



# **Análisis de redes sociales de la red de conocimiento en salud pública del Observatorio Nacional de Salud de Colombia: un análisis de documentos\***

## **Social Network Analysis of the Knowledge Network in Public Health in the National Observatory of Colombia: An Analysis of Documents**

## **Análise de redes sociais da rede de conhecimento em saúde pública do Observatório Nacional de Saúde da Colômbia: uma análise de documentos**

**Recibido:** 19 de enero de 2020. **Aceptado:** 30 de octubre de 2021. **Publicado:** 30 de abril de 2022.

DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps21.arsr>

Sandra Misnaza Castrillón<sup>a</sup>  
Observatorio Nacional de Salud del Instituto Nacional de Salud, Colombia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9446-4831>

Erica Cruz Rivera  
Observatorio Nacional de Salud del Instituto Nacional de Salud, Colombia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2207-7706>

Aldo Iván Parra  
Universidad del Cauca, Colombia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9503-0648>

Sandra Salas-Quijano  
Fundación Suiza para el Desminado, Colombia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8769-1347>

Diana Carolina Giraldo Mayorga  
Observatorio Nacional de Salud del Instituto Nacional de Salud, Colombia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4483-0084>

Diana Santana Rodríguez  
Observatorio Nacional de Salud del Instituto Nacional de Salud, Colombia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0944-6944>

Carlos Castañeda Orjuela  
Observatorio Nacional de Salud, Instituto Nacional de Salud, Colombia  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8735-6223>

**Cómo citar este artículo:** Misnaza Castrillón S, Cruz Rivera E, Iván Parra A, Salas-Quijano S, Giraldo Mayorga DC, Santana Rodríguez D, Castañeda Orjuela C. Análisis de redes sociales de la red de conocimiento en salud pública del Observatorio Nacional de Salud de Colombia: un análisis de documentos. Rev Gerenc Polit Salud. 2022; 21. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps21.arsr>

\*Artículo de investigación

<sup>a</sup> Autora de correspondencia. Correo electrónico: sandramisnaza@yahoo.com



## Resumen

**Introducción:** Los análisis de redes sociales (ARS) son útiles para identificar la proximidad entre actores y el grado de conocimiento entre ellos. El objetivo de este estudio fue realizar un ARS de la red de conocimiento en salud pública (RCSP) del Observatorio Nacional de Salud.

**Materiales y métodos:** Se recolectaron 78 documentos técnicos de los actores de la red durante el periodo 2015-2019, los cuales fueron analizados empleando técnicas de minería de texto mediante el lenguaje de programación R, a partir de redes dirigidas y analizando indicadores de densidad, diámetro, distancia, centralidad de grado y centralidad de grado de entrada (CGE).

**Resultados:** El análisis de interacciones indicó que los actores que conformaban la RCSP mostraron mayor interés en la evaluación de políticas públicas (82 nodos) y enfermedades no transmisibles (79 nodos). En estas categorías se presentaron densidades bajas, indicando que hay una baja conectividad entre actores. Las CGE de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) fueron superiores a los actores nacionales.

**Conclusiones:** el ARS a partir de la minería de texto de producciones documentales, permitió identificar interacciones entre los actores en todas las categorías analizadas, mostrando mayor interacción en cuanto a evaluación e implementación de política y dimensiones del Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) asociadas a una alta mortalidad.

**Palabras clave:** análisis de redes sociales, Colombia, gestión del conocimiento, minería de datos, salud pública.

## Abstract

**Introduction:** Social Network Analysis (SNA) is useful to identify the proximity between agents and the level of knowledge between them. The objective of the research was to carry out an SNA of the public health knowledge network of the National Health Observatory.

**Materials and methods:** 78 technical documents were collected from the network actors during the 2015-2019 period, which were analyzed employing text mining techniques using R language program from directed networks and analyzing different indicators such as: density, diameter, distance, degree centrality and indegree centrality.

**Results:** the interaction analysis pointed out that the agents, which conform the public health knowledge network, show a greater interest in the evaluation of public policies (82 nodes) and non-transmittable diseases (79 nodes). In this category, it was shown low densities indicating that there is a low connectivity between agents. Indegree centrality of the World Health Organization (WHO) and the Pan American Health Organization (PAHO) were higher than the national agents.

**Conclusions:** from the text mining of documentary productions, SNA allowed to identify interactions between the actors in all the analyzed categories. It showed a greater interaction in terms of evaluation and implementation of policies and dimensions of the Ten-Year Public Health Plan associated with a high mortality.

**Keywords:** Social Network Analysis, Colombia, Knowledge Management, data mining, public health.

## Resumo

**Introdução:** as análises de redes sociais são úteis para identificar a proximidade entre atores e o grau de conhecimento entre eles. O objetivo deste estudo foi realizar essa análise da rede de conhecimento em saúde pública (RCSP) do Observatório Nacional de Saúde, Colômbia.

**Materiais e método:** foram coletados 78 documentos técnicos dos atores da rede entre 2015 e 2019, os quais foram analisados com o uso de técnicas de mineração de texto mediante a linguagem de programação R, a partir de redes dirigidas, e com a análise de indicadores de densidade, diâmetro, distância, centralidade de grau e centralidade de grau de entrada.



**Análisis de redes sociales de la red de conocimiento en salud pública del  
Observatorio Nacional de Salud de Colombia: un análisis de documentos\***

**Resultados:** a análise de interações indicou que os atores que conformavam a RCSP mostraram maior interesse na avaliação de políticas públicas (82 nós) e doenças não transmissíveis (79 nós). Nessas categorias, são apresentadas densidades baixas, indicando que há uma baixa conectividade entre atores. As centralidades de grau de entrada da Organização Mundial da Saúde e da Organização Panamericana da Saúde foram superiores aos atores nacionais.

**Conclusões:** a análise de redes sociais a partir da mineração de texto de produções documentais permitiu identificar interações entre atores em todas as categorias analisadas mostrando maior interação quanto à avaliação e à implementação de políticas e dimensões do Plano Decenal de Saúde Pública associadas a uma alta mortalidade.

**Palavras-chave:** análise de redes sociais, Colômbia, gestão do conhecimento, mineração de dados, saúde pública.

## Introducción

Una red social es una estructura conformada por un conjunto de actores (personas o instituciones) y sus interacciones. Sus integrantes se conocen y sostienen relaciones de forma directa o indirecta, de tipo laboral, profesional o investigativa (1). Las redes de conocimiento corresponden a aquellas en que la colaboración permite la gestión y el intercambio de conocimiento (2). En salud pública, la red de conocimiento es la comunidad fortalecida por la colaboración, la cual tiene el objetivo de promover prácticas organizacionales para la toma de decisiones en salud pública (3).

El análisis de redes sociales (ARS) o análisis estructural (1, 2), tiene sus orígenes en los análisis sociométrico, que se basa en métodos de la teoría de grafos de las matemáticas (6) aplicada a un problema de investigación de las ciencias sociales (7-9). Estos análisis se realizan a través de la implementación de modelos matemáticos (4, 7, 10), los cuales miden el número de relaciones entre actores, con el propósito de generar representaciones gráficas (grafos) que muestran esas relaciones como un todo, más allá de la naturaleza de las relaciones (11), y permiten explicar cómo se intercambia la información en una red social (9, 12). Actualmente, la investigación sociológica y antropológica de redes sociales ha inspirado a otras disciplinas para investigar la formación de redes en diferentes campos como la comunicación, administración estratégica, publicidad y marketing, logística, administración pública, ciencias políticas, relaciones internacionales, psicología, salud pública, criminología y economía, entre otros, con el objetivo de medir y representar, a través de relaciones estructurales, cómo estas ocurren y cuáles son sus consecuencias (13). Ahora bien, la minería de texto se ha usado en el ARS, principalmente, en textos de rastreo en la web (14) y en la identificación de acosadores cibernéticos (15), lo cual da cuenta de las bondades de esta metodología de análisis.

En salud se han realizado revisiones bibliométricas y ejercicios de minería de texto para analizar asociaciones entre enfermedades y factores de riesgo (16) e identificar vacíos de conocimiento (17, 18) o tendencias de áreas de investigación (19). La minería de texto y el ARS también se han usado para identificar el grado de colaboración científica entre grupos (20, 21) y países (22), determinar el desarrollo de investigaciones y postulaciones a subvenciones (23) o los avances en investigación en salud ambiental (24-29). Asimismo, la identificación de actores clave se ha usado en el análisis del desarrollo y ejecución de políticas públicas en enfermedades específicas (30), planeación de servicios de salud (31), identificación de factores críticos para el éxito de proyectos (32) o en la preparación ante epidemias como la de COVID-19 (33).

Haciendo uso del ARS, y dada la importancia del trabajo en red en salud pública y la identificación de actores clave, el Observatorio Nacional de Salud (ONS) del Instituto Nacional de Salud (INS), en el marco de la gestión del conocimiento en salud pública, estructuró la Red de Conocimiento en Salud Pública (RCSP) del país desde 2013 (34). El diseño de esta red se realizó a partir de la identificación de 230 actores relevantes que participaban en la gestión de conocimiento en salud pública de Colombia, lo que incluyó procesos de



creación, almacenamiento, recuperación, transferencia e implementación del conocimiento (34-36). Desde 2018 la RCSP se analiza a partir de la producción documental de sus actores, para lo que se emplean técnicas de minería de texto y una herramienta del procesamiento diseñada para identificar y extraer la información fundamental de grandes *corpus* textuales electrónicos (37), con el fin de evidenciar las interacciones entre los actores de la RCSP. Esto se lleva a cabo bajo la premisa de que si un actor menciona en sus documentos públicos a otros actores de la red es porque conoce el trabajo de dichos actores y hace uso de dicha información (38). El análisis 2018 contó la participación de diez instituciones privadas y públicas que aportaron su producción documental, lo que permitió describir 69 agentes que interactuaban alrededor de las diez dimensiones del Plan Decenal de Salud Pública (39). A partir de este antecedente, el objetivo del presente estudio fue realizar el análisis de redes sociales de la RCSP del ONS, a través de herramientas enfocadas en minería de texto, identificando los productos de nuevo conocimiento de los actores de la red durante el periodo 2015-2019.

## Materiales y métodos

Se construyó un directorio de actores en salud pública del país que incluía 360 instituciones potenciales participantes de la RCSP, lo cual se llevó a cabo a partir de la caracterización inicial de 2013 (34) y los registros de nuevos actores en la plataforma Redes ONS durante el periodo 2016-2019 (40). A todos los actores se les envió vía correo electrónico la solicitud del compendio de sus productos de nuevo conocimiento en salud pública realizados durante el periodo 2015-2019, que hubiesen estado enmarcados en las fases de la política pública en salud (diseño, implementación, seguimiento y evaluación), en las dimensiones del Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) 2012-2021 y los abordajes de análisis definidos por el ONS en su misión: carga de la enfermedad, economía de la salud y determinantes sociales de la salud (DSS). Los criterios de inclusión para estos documentos fueron: fecha de publicación dentro del periodo de análisis y que correspondiera a un artículo científico, documento técnico, documento de política pública, capítulo de libro o boletín técnico.

Las publicaciones recibidas se sometieron a una fase de pre-análisis de verificación de los criterios de inclusión y del idioma (español), para conformar el *corpus* documental o colección de documentos (41, 42) que, junto con los documentos básicos de los temas de política pública o *acervos* y los listados de palabras clave o *tesauros* (43), constituyeron los insumos para modelar la red desde un análisis documental y de citaciones entre actores. La red identificada se analizó según 16 categorías organizadas en tres ejes de análisis (Tabla 1), que se eligieron por su correspondencia con las líneas de acción del ONS y su objetivo misional, que consiste en proveer información relevante y actualizada sobre el estado de salud de la población colombiana y sus determinantes, para el desarrollo de políticas de salud basadas en la evidencia que contribuyan a la preservación y mantenimiento de la salud de la población (44). Estas categorías, aunque exhaustivas, no son mutuamente excluyentes ya que un actor de la red puede estar, incluso, en todas las categorías de análisis.

**Tabla 1.** Categorías de análisis de la red de conocimiento en salud pública, Colombia, 2015-2019

<b>Dimensiones del plan decenal de salud pública</b>	<b>Fases de política pública</b>	<b>Abordajes de análisis priorizados por el ONS</b>
1. Enfermedades transmisibles	11. Formulación	14. Carga de enfermedad
2. Enfermedades no transmisibles	12. Implementación	15. Determinantes sociales de la salud
3. Salud pública en emergencia y desastres	13. Evaluación	16. Economía de la salud
4. Salud en el entorno laboral		
5. Salud ambiental		
6. Sexualidad, derechos sexuales y reproductivos		
7. Seguridad alimentaria		
8. Salud mental		
9. Fortalecimiento de la autoridad sanitaria para la gestión de la salud		
10. Gestión diferencial de poblaciones vulnerables		

Fuente: elaboración propia

La información fue procesada con el lenguaje de programación R versión 3.6.1 (45), con el que se emplearon técnicas de minería de texto a partir de una lista de temáticas presentes en un documento y representando las relaciones entre las instituciones por medio de nodos (actores) y aristas (flechas).

El tipo de red analizada fue dirigida, ya que las relaciones de la arista entre un par de actores tenía un origen (quien cita) y un destino (a quien se cita) (46), además de ser multicapa y con peso (38). La representación gráfica de la red (grafo) se realizó para cada una de las categorías seleccionadas. Los grafos y las métricas de las redes se generaron haciendo uso de las librerías *dplyr*, *network*, *sna* . *ggplot* de R. Las métricas utilizadas para su análisis cuantitativo fueron:

Densidad: grado de conexión entre los actores (7). La máxima densidad posible es uno, lo cual indica que cada actor se comunica con todos los demás. La mínima densidad es cero, lo que indica que todos los actores están aislados.

Diámetro: mayor distancia entre todos los pares de los actores de la red. La distancia entre dos actores es el menor número de aristas necesario para llegar de un actor a otro (1).

Distancia media: promedio de las distancias que separan a cada actor de los demás (47).



Centralidad de grado: número de relaciones del actor con otros. Indica la actividad o popularidad vista desde los lazos establecidos con los demás actores (7).

Centralidad de grado de entrada (CGE): número de vínculos que recibe un actor provenientes de otros (48, 49), dividido por el total de actores de la categoría excluyéndose a él. La CGE se calculó para las 16 categorías de análisis y para cada uno de los actores, asumiendo una CGE de cero cuando el actor no era referenciado en una categoría específica.

Finalmente, en cuanto a las consideraciones éticas, para el desarrollo de este análisis se recurrió a información secundaria pública y entregada de manera voluntaria por los actores de la RCSP. Desde el diseño metodológico se contemplaron los principios de beneficencia y no maleficencia con el fin de que los resultados presentaran beneficios para los investigadores académicos, las organizaciones, la sociedad y la ciencia (50), y promovieran en trabajo en red en salud pública.

## Resultados

El *corpus* documental de análisis estuvo constituido por 78 documentos técnicos (Tabla 2). Las métricas resultado de los análisis de las 16 categorías, que se observan en tabla 3, muestran que los mayores valores se encontraron para los parámetros de densidad en la dimensión de salud ambiental del PDSP, seguido del número de enlaces en la fase de evaluación de política y del número de nodos en la dimensión de vida saludable y condiciones no transmisibles. Todas las categorías presentaron una centralidad de grado menor a 0,5, lo que indica que no están centralizadas y no existen dinámicas de hegemonía por parte de algún grupo específico de actores.

**Tabla 2.** Corpus documental de la red de conocimiento en salud pública, Colombia, 2015-2019

<b>Actor</b>	<b>Número de documentos</b>
Universidad Autónoma de Manizales	2
Universidad de la Costa	4
Universidad Católica de Colombia	14
Defensoría del Pueblo	10
Colegio Nacional de Bacteriólogos	1
Fundación para la Investigación y el Desarrollo de la Salud y la Seguridad Social	7
Centro para el Desarrollo y Evaluación de Políticas y Tecnología en Salud Pública	1
Instituto Nacional de Cancerología	5
Observatorio de Salud Ambiental de Bogotá	6
Universidad de los Llanos	4
Universidad Pontificia Bolivariana	7
Cuenta de Alto Costo	5
Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses	5
Observatorio de Salud Pública de Santander	1
Universidad Santo Tomas de Aquino	6

Fuente: elaboración propia



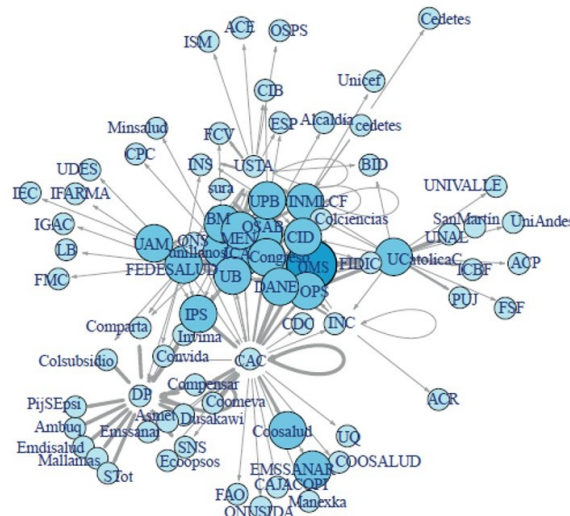


**Tabla 3.** Características de las redes de gestión del conocimiento en salud pública a partir de las categorías de análisis. Colombia, 2015-2019

Categoría	Densidad	Diámetro	Nodos	Enlaces	Distancia media	Centralidad de grado
<b>Dimensiones del PDSP</b>						
Vida saludable y condiciones no transmisibles	0,025641	3	79	158	2,847128	0,175296
Sexualidad, derechos sexuales y reproductivos	0,023944	3	71	119	2,688129	0,193061
Gestión diferencial de poblaciones vulnerables	0,029221	3	56	90	2,517532	0,247934
Salud ambiental	0,027597	2	56	85	2,980447	0,138512
Convivencia social y salud mental	0,032157	3	51	82	2,84549	0,212
Salud pública en emergencias y desastres	0,03102	3	50	76	2,787755	0,218242
Seguridad alimentaria y nutricional	0,034756	3	41	57	2,414634	0,335938
Vida saludable y enfermedades transmisibles	0,043651	2	28	33	2,029101	0,434842
Fortalecimiento de la autoridad sanitaria para la gestión de la salud	0,041005	2	28	31	1,973545	0,45679
Salud y ámbito laboral	0,060606	2	22	28	2,645022	0,185941
Salud ambiental	0,0625	2	16	15	1,783333	0,253333
<b>Fases de la política pública</b>						
Evaluación	0,024691	3	82	164	2,788317	0,187471
Implementación	0,028364	3	70	137	2,80207	0,162361
Formulación	0,04416	2	27	31	2,874644	0,153846
<b>Abordaje de análisis</b>						
Carga de enfermedad	0,032242	3	64	130	2,500496	0,225246
Determinantes sociales	0,030874	3	61	113	2,815847	0,171944
Economía de la salud	0,027597	2	56	85	2,980447	0,138512

Fuente: elaboración propia

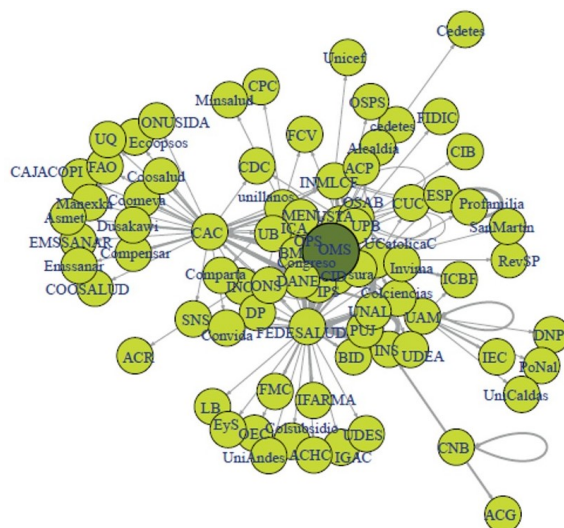
Según las dimensiones del PDSP, por un lado, las redes de vida saludable y condiciones no transmisibles (Figura 1) y de sexualidad, derechos sexuales y reproductivos, presentaron un mayor número de actores con 79 y 71 nodos, y 158 y 119 enlaces, respectivamente. Sin embargo, estas mismas dimensiones presentaron valores bajos en cuanto a densidad, lo que indica que los actores están aislados y comparten poca información respecto a estos temas. Por otro lado, se observó que las redes de salud ambiental y ámbito laboral presentaron un menor número de actores con 16 y 22 nodos, respectivamente. El análisis de salud ambiental mostró 2 subredes de 10 y 6 nodos, respectivamente.



**Figura 1.** Análisis de actores clave de la red de conocimiento en salud pública de vida saludable y condiciones no transmisibles. Colombia, 2015-2019

Fuente: elaboración propia

Respecto a las fases de política pública, los resultados de este análisis mostraron que las conexiones entre actores son elevadas. En las fases de evaluación (Figura 2) e implementación se cuantificaron 82 y 70 actores, respectivamente, e interactuaban un mayor número de prestadores, aseguradores y universidades, presentando 164 enlaces en la red de evaluación y 137 en la de implementación. También se presentaron valores bajos en cuanto a densidad, lo que indica que los actores difunden poca información sobre estos temas. La fase de formulación tuvo una densidad mayor y un diámetro menor respecto a las otras dos fases, indicando un menor recorrido entre cada par de actores, a pesar de solo contar con 29 actores en la red y 31 enlaces.



**Figura 2.** Análisis de actores clave de la red de conocimiento en salud pública de evaluación de política pública. Colombia, 2015-2019

Fuente: elaboración propia

En relación con los abordajes de análisis, los de mayor interés para los actores de la RCSP fueron la carga de la enfermedad (Figura 3) y los determinantes sociales de la salud (DSS), con 64 y 61 nodos, respectivamente. La red de carga de enfermedad presentó 130 enlaces; la de DSS, 113, y la de economía de la salud, 85, lo cual indica una conexión alta en los abordajes; sin embargo, la densidad de estas redes fue baja, lo que revela que los actores difunden poca información sobre estos temas.

La centralidad de grado de las fases de la política pública y de los abordajes de análisis fue inferior a las de las dimensiones del PDSP, lo que sugiere que los actores que intervienen en estas redes tienen una menor actividad entre ellos. En tabla 4 se observa la CGE de los actores, indicando que la OMS fue el actor que presentó mayor CGE en todas las categorías analizadas (0,115), es decir, fue mencionada por un mayor número de actores de la red. Sus métricas más altas se presentaron en salud laboral (0,238) y salud mental (0,160), y la menor en salud sexual y reproductiva (0,057).

La centralidad de grado de las fases de la política pública y de los abordajes de análisis fue inferior a las de las dimensiones del PDSP, lo que sugiere que los actores que intervienen en estas redes tienen una menor actividad entre ellos. En tabla 4 se observa la CGE de los actores, indicando que la OMS fue el actor que presentó mayor CGE en todas las categorías analizadas (0,115), es decir, fue mencionada por un mayor número de actores de la red. Sus métricas más altas se presentaron en salud laboral (0,238) y salud mental (0,160), y la menor en salud sexual y reproductiva (0,057).

**Tabla 4.** Centralidad de grado de entrada de las redes de gestión del conocimiento en salud pública a partir de las categorías de análisis, Colombia, 2015 -2019

Actor	Dimensiones del PDSP										Fases de la política pública			Abordaje de análisis			Total
	Seguridad alimentaria y nutricional	Convivencia social y salud mental	Sexualidad, derechos sexuales y reproductivos	Vida saludable y condiciones no transmisibles	Gestión diferencial de poblaciones vulnerables	Salud pública en emergencias y desastres	Salud ambiental	Salud y ámbito laboral	Vida saludable y enfermedades transmisibles	Fortalecimiento de la autoridad sanitaria para la gestión de la salud	Formulación	Implementación	Evaluación	Carga de enfermedad	Determinantes sociales	Economía de la salud	
OMS	0,075	0,160	0,057	0,115	0,109	0,122	0,133	0,238	0,074	0,074	0,077	0,130	0,123	0,127	0,150	0,073	0,115
OPS	0,050	0,080	0,057	0,077	0,073	0,102	0,133	0,095	0,074	0,037	0,077	0,101	0,099	0,111	0,083	0,073	0,083
ICA	0,075	0,080	0,057	0,077	0,073	0,082	0,067	0,048	0,074	0,037	0,077	0,072	0,062	0,111	0,050	0,055	0,068
Congreso	0,025	0,080	0,043	0,090	0,073	0,082		0,143	0,074	0,074		0,072	0,099	0,095	0,100	0,018	0,067
INMLCF	0,050	0,080	0,043	0,077	0,036	0,020	0,067	0,143	0,074			0,087	0,086	0,111	0,067	0,036	0,061
IPS	0,050	0,060	0,071	0,077	0,055	0,061	0,067	0,048	0,037	0,074	0,038	0,072	0,062	0,048	0,083	0,055	0,060
MEN	0,050	0,060	0,043	0,077	0,055	0,061	0,067	0,048	0,037	0,037	0,038	0,058	0,074	0,079	0,050	0,055	0,056
DANE	0,025	0,020	0,029	0,090	0,073	0,082		0,048	0,074	0,074		0,072	0,086	0,063	0,083	0,036	0,053
UB	0,050	0,060	0,043	0,064	0,055	0,061	0,067	0,048	0,074	0,037	0,038	0,058	0,049	0,063	0,050	0,036	0,053
CID	0,050	0,040	0,043	0,051	0,055	0,061	0,067			0,037	0,038	0,058	0,074	0,063	0,067	0,073	0,049
BM	0,050	0,060	0,043	0,064	0,055	0,020		0,095	0,037	0,037		0,043	0,074	0,063	0,067	0,036	0,047
Sura	0,050	0,060	0,043	0,038	0,055	0,041	0,067			0,037	0,077	0,058	0,049	0,048	0,050	0,036	0,044
Alcaldía	0,050	0,040	0,043	0,026	0,055	0,020					0,077	0,072	0,049	0,079	0,033		0,034
INS	0,050	0,040	0,057	0,038	0,036	0,020				0,037	0,038	0,029	0,049	0,032	0,033	0,055	0,032
Colciencias	0,050	0,040	0,029	0,038	0,036	0,020				0,037	0,077	0,043	0,025	0,032	0,033		0,029
FCV	0,025	0,060	0,029	0,026	0,018	0,020		0,048			0,038	0,043	0,025	0,048	0,033		0,026
CAC	0,050	0,020	0,014	0,026	0,018	0,041		-	0,037	0,037	0,038	0,029	0,025	0,048	-	0,018	0,025
LB	0,075	0,040	0,029	0,013	0,018	0,020				0,037	0,077	0,029	0,012	0,048			0,025
ONS	0,025	0,020	0,029	0,038	0,073	0,020			0,037	0,037		0,014	0,037	0,032	0,017	0,018	0,025
Convida	0,025		0,043	0,038	0,036	0,041				0,037		0,029	0,025	0,032	0,017	0,055	0,024
SNS	0,025	0,020	0,029	0,026	0,018	0,020				0,037	0,038	0,029	0,025	0,048	0,017	0,036	0,023



Actor	Dimensiones del PDSP										Fases de la política pública			Abordaje de análisis			Total
	Seguridad alimentaria y nutricional	Convivencia social y salud mental	Sexualidad, derechos sexuales y reproductivos	Vida saludable y condiciones no transmisibles	Gestión diferencial de poblaciones vulnerables	Salud pública en emergencias y desastres	Salud ambiental	Salud y ámbito laboral	Vida saludable y enfermedades transmisibles	Fortalecimiento de la autoridad sanitaria para la gestión de la salud	Formulación	Implementación	Evaluación	Carga de enfermedad	Determinantes sociales	Economía de la salud	
USTA	0,025	0,020	0,014	0,013	-	0,020	0,067				0,038	0,043	0,025	0,032	0,017	0,036	0,022
Comparta	0,025	0,020	0,014	0,038	0,018	0,020		0,048		0,037		0,029	0,025	0,032	0,017	0,018	0,021
INC	0,025	0,020	0,029	0,026	0,018	0,020				0,037	0,038	0,043	0,012	0,032	0,033	-	0,021
Compensar		0,020	0,029	0,026	0,018	0,020		0,048	0,037			0,029	0,012	0,016	0,017	0,036	0,019
Coomeva		0,020	0,029	0,026	0,018	0,020		0,048	0,037			0,029	0,012	0,016	0,017	0,036	0,019
ESP		0,040	0,014	0,026	0,018		0,067					0,029	0,025		0,050	0,018	0,018
INVIMA			0,029	0,026		0,020	0,067					0,029	0,025		0,033	0,055	0,018
CDC	0,025	0,020	0,029	0,026	0,018				0,037		0,038	0,014	0,025	0,032		0,018	0,018
DP	0,025	-	0,014	0,026	0,018	0,041				0,037	-	-	0,025	0,032	0,017	0,018	0,016
UQ	0,025	0,020	0,029	0,013	0,018				0,037		0,038	0,014	0,012	0,032			0,015
Dusakawi			0,029	0,026	0,018	0,020			0,037			0,029	0,012	0,016		0,036	0,014
Emssanar			0,029	0,026	0,018	0,020			0,037			0,029	0,012	0,016		0,036	0,014
ACP		0,020		0,013		0,020		0,048				0,029	0,025	0,032	0,017	0,018	0,014
Colsubsidio	0,025		0,014	0,026	0,018	0,020				0,037		0,014	0,012	0,016		0,018	0,013
BID		0,020	0,029	0,026	0,018							0,014	0,025		0,050	0,018	0,012
Unicef		0,020		0,013	0,018		0,067	0,048					0,012		0,017		0,012
FMC	0,025		0,014	0,013	0,018	0,020				0,037			0,012	0,016	0,017	0,018	0,012
OSPS	0,025	0,020	0,014	0,013	0,018						0,038	0,014	0,012	0,016	0,017		0,012
Asmet			0,029	0,026	0,018	0,020						0,029	0,012	0,016		0,036	0,012
CIB	0,025	0,020	0,014	0,026	0,018							0,014	0,012	0,016	0,017	0,018	0,011
UDEA		0,020	0,014					0,048					0,025		0,033	0,036	0,011

Análisis de redes sociales de la red de conocimiento en salud pública del  
Observatorio Nacional de Salud de Colombia: un análisis de documentos

Actor	Dimensiones del PDSP									Fases de la política pública			Abordaje de análisis			Total	
	Seguridad alimentaria y nutricional	Convivencia social y salud mental	Sexualidad, derechos sexuales y reproductivos	Vida saludable y condiciones no transmisibles	Gestión diferencial de poblaciones vulnerables	Salud pública en emergencias y desastres	Salud ambiental	Salud y ámbito laboral	Vida saludable y enfermedades transmisibles	Fortalecimiento de la autoridad sanitaria para la gestión de la salud	Formulación	Implementación	Evaluación	Carga de enfermedad	Determinantes sociales		Economía de la salud
Ecoopsos			0,029	0,026	0,018				0,037			0,014	0,012	0,016		0,018	0,011
COOSALUD			0,014	0,013	0,018	0,020			0,037			0,014	0,012	0,016		0,018	0,010
IFARMA	0,025			0,013	0,018	0,020				0,037			0,012	0,016	0,017		0,010
PUJ		0,020	0,014	0,013								0,014	0,025		0,033	0,036	0,010
UNAL		0,020	0,014	0,013								0,014	0,025		0,033	0,036	0,010
IGAC	0,025			0,013	0,018	0,020				0,037			0,012	0,016			0,009
UDES	0,025			0,013	0,018	0,020				0,037			0,012	0,016			0,009
CPC		0,020		0,013				0,048				0,014	0,012	0,016	0,017		0,009
ICBF		0,020		0,013		0,020							0,025		0,033	0,018	0,008
ACHO	0,025	0,020	0,014								0,038	0,014		0,016			0,008
ACOPPEL	0,025	0,020	0,014								0,038	0,014		0,016			0,008
CIDEIM	0,025	0,020	0,014								0,038	0,014		0,016			0,008
UIS	0,025	0,020	0,014								0,038	0,014		0,016			0,008
Minsalud				0,013		0,020			0,037			0,014	0,012	0,016			0,007
CAJACOPI			0,014	0,013	0,018				0,037				0,012	0,016			0,007
Manexka			0,014	0,013	0,018				0,037				0,012	0,016			0,007
FAO			0,014	0,013	0,018				0,037				0,012	0,016			0,007
ONUSIDA			0,014	0,013	0,018				0,037				0,012	0,016			0,007
UniAndes			0,014	0,013								0,014	0,012		0,033	0,018	0,007
ACR	0,025			0,013		0,020						0,014	0,012			0,018	0,006
ACE		0,020	0,014	0,013	0,018							0,014			0,017		0,006

Actor	Dimensiones del PDSP									Fases de la política pública			Abordaje de análisis			Total	
	Seguridad alimentaria y nutricional	Convivencia social y salud mental	Sexualidad, derechos sexuales y reproductivos	Vida saludable y condiciones no transmisibles	Gestión diferencial de poblaciones vulnerables	Salud pública en emergencias y desastres	Salud ambiental	Salud y ámbito laboral	Vida saludable y enfermedades transmisibles	Fortalecimiento de la autoridad sanitaria para la gestión de la salud	Formulación	Implementación	Evaluación	Carga de enfermedad	Determinantes sociales		Economía de la salud
ISM		0,020	0,014	0,013	0,018							0,014			0,017		0,006
FIDIC				0,013	0,018	0,020						0,014	0,012	0,016			0,006
Profamilia			0,029										0,025		0,033		0,005
OEC										0,037			0,012	0,016	0,017		0,005
San Martín				0,013								0,014	0,012		0,017	0,018	0,005
IEC				0,013		0,020							0,012		0,017		0,004
ACHC			0,014										0,012		0,017	0,018	0,004
Ambuq			0,014	0,013								0,014				0,018	0,004
Emdisalud			0,014	0,013								0,014				0,018	0,004
Mallamas			0,014	0,013								0,014				0,018	0,004
PijSEpsi			0,014	0,013								0,014				0,018	0,004
STot			0,014	0,013								0,014				0,018	0,004
CEDETES				0,013								0,014	0,012	0,016			0,003
DNP						0,020							0,012		0,017		0,003
PoNal						0,020							0,012		0,017		0,003
UniCaldas						0,020							0,012		0,017		0,003
RevSP		0,020											0,012		0,017		0,003
ACG			0,014										0,012			0,018	0,003
FSF				0,013								0,014			0,017		0,003
UNIVALLE				0,013								0,014			0,017		0,003
CUC		-	0,014				-	-	-			-	0,012	-	0,017		0,003

Actor	Dimensiones del PDSP									Fases de la política pública			Abordaje de análisis			Total	
	Seguridad alimentaria y nutricional	Convivencia social y salud mental	Sexualidad, derechos sexuales y reproductivos	Vida saludable y condiciones no transmisibles	Gestión diferencial de poblaciones vulnerables	Salud pública en emergencias y desastres	Salud ambiental	Salud y ámbito laboral	Vida saludable y enfermedades transmisibles	Fortalecimiento de la autoridad sanitaria para la gestión de la salud	Formulación	Implementación	Evaluación	Carga de enfermedad	Determinantes sociales		Economía de la salud
EyS			0,014										0,012		0,017		0,003
CNB																	
FEDESALUD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OSAB				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UAM				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UCatolicaC		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UNILLANOS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UPR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: elaboración propia

La OMS, la OPS, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS), la Universidad del Bosque (UB) y el Ministerio de Educación (MEN) fueron los actores mencionados en todas las dimensiones del PDSP. De las 17 universidades identificadas en el análisis, la Universidad Autónoma de Manizales, la Universidad de los Llanos, la Universidad Pontificia Bolivariana y la Universidad Católica presentaron los valores más bajos de CGE, lo que indica una baja referenciación por parte de los actores de la RCSP.

Las Entidades Promotoras de Salud (EPS) con mayores CGE fueron Sura, Convida y Comparta. Sura fue referenciada en la mayoría de las dimensiones del PDSP, a excepción de salud laboral y enfermedades transmisibles. Las EPS con población indígena asegurada, como Mallamas y Pijaos, tuvieron los grados promedio más bajos de CGE. Las categorías en las que se encontraban las EPS de menor CGE fueron salud sexual, enfermedades no transmisibles e implementación de la política pública. En la formulación de la política pública se mencionó únicamente a la EPS Sura y en DSS se mencionaron un menor número de EPS, esto en comparación con las menciones en carga de la enfermedad y economía de la salud.

El ONS presentó una CGE de 0,025, igual al de la Cuenta de Alto Costo (CAC) y ligeramente inferior al de Colciencias, ubicándose en el lugar 19 con respecto a los otros actores ( $n = 92$ ). Sin embargo, no fue mencionado en las dimensiones de salud ambiental y ámbito laboral, ni en la fase de formulación de la política. Situación similar a la del Instituto Nacional de Salud, que se ubicó en el lugar 14 y no fue mencionado en las dimensiones de salud ambiental, ámbito laboral y enfermedades transmisibles.

## Discusión

Este estudio utilizó métodos cuantitativos de análisis de redes sociales (ARS) y minería de texto útiles para describir las interacciones entre actores de la RCSP del ONS, mostrando que los





actores consultados centran su interés de manera heterogénea en enfermedades no transmisibles, salud sexual y reproductiva, evaluación de políticas públicas y carga de la enfermedad, siendo estas las redes más grandes y con menores densidades. Así pues, la relación tamaño-densidad ha sido reportada en otros estudios de ARS (51, 52) e indica que si bien hay un gran número de actores de la RCSP interesados en estos temas, ellos están aislados o presentan una baja conectividad en la red, lo que podría interpretarse como una insuficiente comunicación entre estos.

Un hallazgo interesante fue que la RCSP mostró menor interés en temas como las enfermedades transmisibles, a pesar de que Colombia es un país donde enfermedades como dengue, fiebre amarilla y tuberculosis tienen aún una alta incidencia (53), y en el perfil epidemiológico del país coexisten con enfermedades crónicas no transmisibles, lo que deja ver importantes brechas territoriales y entre grupos poblacionales (54). Probablemente la transición epidemiológica en Colombia (55) ha implicado un mayor estudio de las enfermedades no transmisibles y su posicionamiento en la agenda pública (56, 57) explicaría el tamaño de esta red.

El interés en el enfoque de análisis de carga de la enfermedad puede deberse a que tiene ya una trayectoria a nivel mundial y regional (58), además de la utilidad de estas metodologías de análisis para la organización de los sistemas sanitarios (59) y para orientar la toma de decisiones (60). Adicionalmente, desde la creación del ONS, se ha incluido el tema en nueve de los once informes publicados, lo que podría despertar el interés sobre este tópico en los actores de la RCSP.

En cuanto a la sexualidad y los derechos sexuales y reproductivos, esta dimensión del PDSP ha estado en la agenda pública con una política pública nacional específica vigente desde 2003 (61) y actualizada en 2014 (62). El compromiso en su implementación y el interés cada vez más notorio por parte de varios actores, según se refleja en los resultados obtenidos en este análisis.

Los actores con mayores CGE fueron instituciones de nivel mundial y regional (OMS y OPS), quienes se esperaba que fueran nombrados con mayor frecuencia, dado que son referentes en los temas de las categorías priorizadas durante el análisis. Sin embargo, instituciones locales como el INS o el Ministerio de Salud y Protección Social (Minsalud) no presentaron CGE tan altas como el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF) o el ICA, por lo cual se requiere promover desde estas instituciones el trabajo en red y la apropiación social del conocimiento que de estas alianzas se desprenda. Esto con el fin de que los diferentes actores de la sociedad logren comprenderlo, asimilarlo y posicionarlo en agendas estratégicas, como se recomendó en un estudio sobre la capacidad de investigación de determinantes sociales en salud en Brasil, Colombia y México (63).

Si bien, la OMS y la OPS presentaron las mayores CGE en la formulación de la política pública, las universidades y las EPS se ubicaron en los grados más bajos. Es importante anotar que durante la identificación de actores dentro del esquema de participación para la formulación

de políticas públicas se plantea tener en cuenta, entre otros, a las universidades, centros de investigación, actores políticos y sociedad civil (64).

La importancia de estos hallazgos radica en que los actores en estas redes podrían ser los primeros en adoptar intervenciones de traducción y gestión de conocimiento, al igual que formar comunidades de práctica y ser posibles intermediarios de conocimientos internos y externos, como se ha sugerido en otros estudios de SNA en salud pública (65). Además, estos resultados son importantes para comprender la estructura de las subredes de RCSP y sus características, lo que puede ayudar a que los tomadores de decisiones desarrollen exitosas estrategias de implementación para las intervenciones en salud pública.

Desde lo metodológico, este análisis evaluó en términos cuantitativos el comportamiento de las RCSP, logrando mediciones que facilitan los análisis a largo plazo, en la medida en que la RCSP se continúe consolidando. Se implementó la minería de texto, con base en la propuesta metodológica del ONS (38), lo que supuso un reto adicional comparado con otros estudios realizados anteriormente que hicieron uso de la bibliometría (66-69), pues fue necesario definir y construir acervos de las categorías priorizadas y buscar información en los documentos de texto completo y no solo en sus referencias, lo que implica un avance metodológico para el análisis de contenidos de los documentos técnicos que producen los actores de la red.

No obstante, este análisis tiene algunas limitaciones. Primera, el número de documentos públicos que hicieron parte del *corpus* documental es reducido respecto a la cantidad de actores de la RCSP. Con el fin de aumentar el número de publicaciones del *corpus* será necesario incluir para futuros análisis la búsqueda de la producción bibliográfica de uso público a través de las páginas web de las instituciones de la red. Para ello se requerirá definir criterios de búsqueda que permitan realizar dicha pesquisa de manera eficiente para el equipo del ONS. Segunda, no son solo los documentos técnicos los que evidencian las interacciones entre los documentos, por lo que debe tenerse en cuenta para futuros análisis incluir otros medios de producción de nuevo conocimiento, sumado a ello el sentido de la referencia bibliográfica no necesariamente es positivo, el mismo podría indicar que no se está de acuerdo con la posición del actor citado. Tercera, las dimensiones de análisis fueron definidas *a priori* desde la propia misionalidad del ONS, dado que la organización inicial de las RCSP se gestó desde esa instancia; sin embargo, en el proceso de maduración de la RCSP otras áreas de trabajo pueden resultar de interés y ser susceptibles de análisis con esta metodología.

## Conclusiones

El ARS a partir de la minería de texto de producciones documentales de actores de la RCSP permitió identificar las interacciones entre sus actores, a través de la mención de estos en los documentos públicos; asimismo, hizo posible identificar actores clave para el desarrollo de la gestión del conocimiento en salud pública. Dada la complejidad de las interacciones entre actores, este análisis de la RCSP es un avance importante para tratar de entenderlas. Se



demuestra que los actores que conforman la red muestran mayor interés son la OMS y la OPS, y la mayor cantidad de producción técnica corresponde a enfermedades no transmisibles, salud sexual y reproductiva, evaluación de la política pública y carga de la enfermedad.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ninguna relación de carácter financiero con ninguna organización o entidad que pudiera dar lugar a un conflicto de intereses.

**Financiación:** La financiación para la elaboración de este artículo fue con recursos de funcionamiento e inversión del Instituto Nacional de Salud y su dirección del Observatorio Nacional de Salud.

## Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a los actores de la RCSP, en especial a quienes compartieron su producción bibliográfica para el análisis presentado, y a la diseñadora Claudia Clavijo Arboleda del ONS por sus aportes a la diagramación de los grafos.

## Referencias

1. Estrada E. The structure of complex networks: theory and applications. First. Oxford University, editor. New York: Oxford University Press; 2012.
2. Capó-Vicedo J, Tomás-Miquel J V., Expósito-Langa M. La gestión del conocimiento en la cadena de suministro. Análisis de la influencia del contexto organizativo. Inf Tecnol [Internet]. 2007;18(1):127-36. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v18n1/art17.pdf>
3. Foscal Colciencias Observatorio Nacional de Salud. Lineamientos para el desarrollo de las redes de conocimiento. Bogotá; 2013.
4. Sanz Menéndez L. Análisis de redes sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes [Internet]. Vol. 7, Apuntes de ciencia y tecnología. Madrid; 2003. Available from: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/1569/1/dt-0307.pdf>
5. Requena Santos Félix. Análisis de redes sociales: orígenes, teorías y aplicaciones. Primera. Siglo XXI de España, editor. Madrid: Centro de investigaciones sociológicas; 2012. 1-478.
6. Liu W, Sidhu A, Beacom AM, Valente TW. Social Network Theory. Int Encycl Media Eff [Internet]. 2017;1-12. Available from: <https://www.academia.edu/download/58738614/Social-Network-Theory.pdf>
7. Ávila Toscano J. Redes sociales y análisis de redes [Internet]. Primera ed. Azul y Violeta, editor. Barranquilla, Colombia: Corporación universitaria reformada; 2012. 198. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=511130>
8. Glanz K, Rimer Barbara K, Viswanath K. Health and Health. 4th ed. Karen Glanz BKR and KV editors, editor. Hoboken: Jossey Bass; 2008.

9. Lozares C. La teoría de redes sociales. Pap Rev Sociol [Internet]. 1996;48:103. Available from: <https://ddd.uab.cat/pub/papers/02102862n48/02102862n48p103.pdf>
10. Kuz A, Falco M, Giandini R. Análisis de redes sociales: un caso práctico. Comput y Sist. 2016;20(1):89-106.
11. Aguirre J. Documentos de Trabajo CIEPP Introducción al Análisis de Redes Sociales [Internet]. Buenos Aires; 2011. Available from: [http://www.pensamientocomplejo.org/docs/files/J. Aguirre. Introducción al Análisis de Redes Sociales.pdf](http://www.pensamientocomplejo.org/docs/files/J._Aguirre._Introducción_al_Análisis_de_Red_Sociales.pdf)
12. Mena N. Redes sociales y Gestión de la Información: un enfoque desde la teoría de grafos. Ciencias la Inf [Internet]. 2012;43(1):29–37. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=79730889&lang=es&site=ehost-live>
13. Knoke D, Yang S. Social network analysis. Third. California: SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA; 2020. 200.
14. Xie K, Di Tosto G, Lu L, Cho YS. Detecting leadership in peer-moderated online collaborative learning through text mining and social network analysis. Internet High Educ [Internet]. 2018;38(April):9-17. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2018.04.002>
15. Choi YJ, Jeon BJ, Kim HW. Identification of key cyberbullies: A text mining and social network analysis approach. Telemat Informatics [Internet]. 2021;56(July 2019):101504. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2020.101504>
16. Baker NC, Ekins S, Williams AJ, Tropsha A. A bibliometric review of drug repurposing. Drug Discov Today [Internet]. 2018;23(3):661-72. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2018.01.018>
17. Guo Y, Hao Z, Zhao S, Gong J, Yang F. Artificial intelligence in health care: Bibliometric analysis. J Med Internet Res. 2020;22(7):1-12.
18. Wang Y, Chen H, Liu B, Yang M, Long Q. A systematic review on the research progress and evolving trends of occupational health and safety management: A bibliometric analysis of mapping knowledge domains. Front Public Heal. 2020;8(April).
19. Dos Santos BS, Steiner MTA, Fenerich AT, Lima RHP. Data mining and machine learning techniques applied to public health problems: A bibliometric analysis from 2009 to 2018. Comput Ind Eng [Internet]. 2019;138(April):106120. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106120>
20. Hao T, Chen X, Li G, Yan J. A bibliometric analysis of text mining in medical research. Soft Comput [Internet]. 2018;22(23):7875-92. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00500-018-3511-4>
21. Hu Y, Yu Z, Chen X, Luo Y, Wen C. A bibliometric analysis and visualization of medical data mining research. Medicine (Baltimore). 2020;99(22):e20338.
22. Shen L, Xiong B, Li W, Lan F, Evans R, Zhang W. Visualizing collaboration characteristics and topic burst on international mobile health research: Bibliometric analysis. JMIR mHealth uHealth. 2018;6(6):1-19.
23. Xing Z, Yu F, Du J, Walker JS, Paulson CB, Mani NS, et al. Conversational interfaces for health: Bibliometric analysis of grants, publications, and patents. J Med Internet Res. 2019;21(11).

24. Zhang K, Wang Q, Liang QM, Chen H. A bibliometric analysis of research on carbon tax from 1989 to 2014. *Renew Sustain Energy Rev* [Internet]. 2016;58:297-310. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.089>
25. Geng Y, Chen W, Liu Z, Chiu ASF, Han W, Liu Z, et al. A bibliometric review: Energy consumption and greenhouse gas emissions in the residential sector. *J Clean Prod* [Internet]. 2017;159(800):301-16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.091>
26. Zhong S, Geng Y, Liu W, Gao C, Chen W. A bibliometric review on natural resource accounting during 1995–2014. *J Clean Prod* [Internet]. 2016;139:122-32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.039>
27. Fu HZ, Ho YS, Sui YM, Li ZS. A bibliometric analysis of solid waste research during the period 1993–2008. *Waste Manag* [Internet]. 2010;30(12):2410-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2010.06.008>
28. Sweileh WM. A bibliometric analysis of health-related literature on natural disasters from 1900 to 2017. *Heal Res Policy Syst*. 2019;17(1):1-11.
29. Sweileh WM. Bibliometric analysis of scientific publications on “sustainable development goals” with emphasis on “good health and well-being” goal (2015–2019). *Global Health*. 2020;16(1):1-13.
30. Behzadifar M, Gorji HA, Rezapour A, Rezvanian A, Bragazzi NL, Vatankhah S. Hepatitis C virus-related policy-making in Iran: A stakeholder and social network analysis. *Heal Res Policy Syst*. 2019;17(1):1-11.
31. Franco-Trigo L, Marqués-Sánchez P, Tudball J, Benrimoj SI, Martínez-Martínez F, Sabater-Hernández D. Collaborative health service planning: A stakeholder analysis with social network analysis to develop a community pharmacy service. *Res Soc Adm Pharm* [Internet]. 2020;16(2):216-29. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2019.05.008>
32. Liang X, Yu T, Guo L. Understanding stakeholders’ influence on project success with a new sna method: A case study of the green retrofit in china. *Sustain*. 2017;9(10):1-19.
33. Sna NA, Jayasekara R, Siriwardana C, Amaratunga D, Haigh R. Analysing the effectiveness of varied stakeholder segments in preparedness planning for epidemics and pandemics in Sri Lanka : Application of Social Analysing the effectiveness of varied stakeholder segments in preparedness planning for epidemics and pand. 2021;(July).
34. Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud. Redes de conocimiento: conformación [Internet]. Bogotá; 2013. Available from: <http://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/DocumentosMarcodeimplementacin/Conformaciónredesdeconocimiento.pdf>
35. Colciencias, FOSCAL, Observatorio de Salud Pública de Santander UPB. Documento de identificación y caracterización de públicos del Observatorio Nacional de Salud. Bogotá; 2015.
36. Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud. Caracterización de actores: medición de reconocimiento e impacto [Internet]. Bogotá; 2014. Available from: <https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/DocumentosMarcodeimplementacin/Caracterizacióndeactores.pdf>

37. Castillo Zayas Y, Leiva Mederos A. La minería de texto: perspectiva metodológica para la realización de resúmenes documentales. *Acimed* [Internet]. 2007;15(5). Available from: [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15\\_5\\_07/aci14507.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_5_07/aci14507.htm)
38. Parra, A, Giraldo, C, Castañeda-Orjuela C. Hallazgos desde un análisis de redes para apoyar la gestión de conocimiento en salud pública. en prensa. 2018;1-29.
39. Parra Sánchez AI, Acosta JC, Giraldo DC, Castañeda-Orjuela C. Redes de conocimiento en salud pública: una herramienta útil en la implementación de políticas públicas [Internet]. Policy brief. Bogotá D.C.; 2020. Available from: <https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Lists/publicacionesAlternas/DispForm.aspx?ID=14&Source=https%3A%2F%2Fwww.ins.gov.co%2FDirecciones%2FONS%2Fpublicaciones&ContentTypeId=0x0100F66EC043129E894298ABF4D839FADC03>
40. Observatorio Nacional de Salud, Instituto Nacional de Salud. Plataforma Web Redes del conocimiento ONS [Internet]. 2019 [cited 2019 Dec 1]. Available from: <http://onsredes.ins.gov.co/>
41. Justicia de la Torre M del consuelo. Nuevas técnicas de minería de textos: aplicaciones [Internet]. Universidad de Granada; 2017. Available from: [http://decsai.ugr.es/Documentos/tesis\\_dpto/233.pdf](http://decsai.ugr.es/Documentos/tesis_dpto/233.pdf)
42. Calvo Torres M. Text Analytics para Procesado Semántico [Internet]. Universidad de Vigo; 2017. Available from: [http://eio.usc.es/pub/mte/descargas/ProyectosFinMaster/Proyecto\\_1475.pdf](http://eio.usc.es/pub/mte/descargas/ProyectosFinMaster/Proyecto_1475.pdf)
43. Prada JJ. Un algoritmo para la extracción de rasgos morfológicos a partir de descriptores [Internet]. Montevideo; 1996. Available from: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/3491/1/TR9606.pdf>
44. Instituto Nacional de Salud ON de S. Marco de Implementación ONS [Internet]. Bogotá; 2013. Available from: <https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/DocumentosMarcodeimplementacin/MarcodeImplementación.pdf>
45. The R fundation. The R Project for Statistical Computing [Internet]. 2019 [cited 2019 Dec 30]. Available from: <https://www.r-project.org/>
46. Newman M. Networks: an introduction. First. Oxford University Press, editor. New York: Oxford New York; 2010. 43-45.
47. Cordón García O. Redes y sistemas complejos: Redes sociales centralidad [Internet]. 2007. Available from: <http://sci2s.ugr.es/sites/default/files/files/Teaching/GraduatesCourses/RedesSistemasComplejos/Tema03-RedesSociales-13-14.pdf>
48. Aguilar-Gallegos N, Martínez-González EG, Aguilar-Ávila J. Análisis de redes sociales: Conceptos clave y cálculo de indicadores [Internet]. Primera ed. Ciudad de México: Universidad Autónoma Chapingo; 2017. 148. Available from: <http://www.redinnovagro.in/pdfs/indicadores.pdf>
49. Velázquez A, Aguilar-Gallegos N. Manual introductorio al análisis de redes sociales. Medidas de centralidad [Internet]. Primera. Ciudad de México; 2005. 45. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/264311672\\_Manual\\_introductorio\\_al\\_analisis\\_de\\_redes\\_sociales\\_Medidas\\_de\\_centralidad](https://www.researchgate.net/publication/264311672_Manual_introductorio_al_analisis_de_redes_sociales_Medidas_de_centralidad)



50. Kadushin C. Who benefits from network analysis: ethics of social network research. *Soc Networks* [Internet]. 2005;27(2):139-53. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037887330500016X>
51. Valente TW, Pitts SR. An Appraisal of Social Network Theory and Analysis as Applied to Public Health: Challenges and Opportunities. *Annu Rev Public Health*. 2017;38(1):103-18.
52. Schoen MW, Moreland-Russell S, Prewitt K, Carothers BJ. Social network analysis of public health programs to measure partnership. *Soc Sci Med* [Internet]. 2014;123:90-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.10.057>
53. Ministerio de Salud y Protección Social Social. Indicadores básicos 2016: situación de salud en Colombia [Internet]. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá; 2016. Available from: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Indicadores+B?sicos#9>
54. Ministerio de Salud y Protección Social Social. Análisis de Situación de Salud ( ASIS ) Dirección de Epidemiología y Demografía [Internet]. Bogotá D.C.; 2019. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/asis-colombia-2018.pdf>
55. The Lancet. GBD compare Vis HUB [Internet]. 2019 [cited 2019 Dec 16]. Available from: <https://www.thelancet.com/gbd/gbd-compare-visualisation>
56. Organización Mundial de la Salud. Marco mundial de vigilancia integral para la prevención y el control de las ENT [Internet]. 2013 [cited 2019 Dec 16]. 1. Available from: [https://www.who.int/nmh/global\\_monitoring\\_framework/es/](https://www.who.int/nmh/global_monitoring_framework/es/)
57. Naciones Unidas. Declaración Política de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles [Internet]. New York; 2011 p. 1-14. Available from: <https://undocs.org/es/A/66/L.1>
58. Institute for Health Metrics and Evaluation. Health data [Internet]. 2020 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <http://www.healthdata.org/colombia>
59. Gómez-Dantés H, Castro MV, Franco-Marina F, Bedregal P, García JR, Espinoza A, et al. La carga de la enfermedad en países de América Latina. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2011;53(SUPPL. 2). Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342011000800003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342011000800003)
60. Garzón Duque M. Carga de la enfermedad. *Rev CES Salud Pública* [Internet]. 2012;3(2):289-95. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4164159>
61. Ministerio de la Protección Social. Política Nacional de Salud Sexual y Reproductiva. *Minist la Protección Soc* [Internet]. 2003;1-68. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/DocumentosyPublicaciones/POLITICANACIONALDESALUDSEXUALYREPRODUCTIVA.pdf>
62. JHJ. UNFPA, Ministerio de Salud y Protección Social Social, Profamilia. Política Nacional de Sexualidad , Derechos Sexuales y. 2014;150. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/LIBROPOLITICASEXUALSEPT10.pdf>
63. Borde E, Akerman M, Morales B C, Hernández-Álvarez M, Guerra y Guerra G, Salgado de Snyder N. Capacidades de investigación sobre determinantes sociales de la salud en Brasil, Colombia y México. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2016;34(3).

64. Alcaldía Mayor de Bogotá. Guía para la formulacion e implementacion de politicas publicas del distrito. [Internet]. Bogotá; 2017. Available from: [http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/planeacion/guia\\_para\\_la\\_formulacion\\_de\\_politicas\\_publicas\\_del\\_distrito\\_capital.pdf](http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/planeacion/guia_para_la_formulacion_de_politicas_publicas_del_distrito_capital.pdf)
65. Yousefi-Nooraie R, Dobbins M, Brouwers M, Wakefield P. Information seeking for making evidence-informed decisions: A social network analysis on the staff of a public health department in Canada. BMC Health Serv Res [Internet]. 2012;12(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22591757/>
66. Rátiva OM, Peralta CP, Josefa M, Guzmán F. Investigación colombiana en enfermería . Un análisis bibliométrico de su visibilidad en ISI WoS ( 2001-2013 ) Colombian nursing research . A bibliometric analysis of the visibility in ISI WoS ( 2001-2013 ). Rev electrónica Trimest Enferm [Internet]. 2013;14(4):175-91. Available from: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/206751>
67. Lascurain ML. La evaluación de la actividad científica mediante indicadores bibliométricos. Bibliotecas. 2006;24(1 y 2):9-26.
68. Castelló-Cogollos L, Sixto-Costolla A, Lucas-Domínguez R, Agulló-Calatayud V, de Dios JG, Aleixandre-Benavent R. Bibliometría e indicadores de actividad científica (VI). Indicadores de colaboración (2). Análisis de redes sociales aplicado a la Pediatría. Acta Pediátrica Española [Internet]. 2017;75(11/12):127-34. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=127389512&lang=es&site=ehost-live>
69. Ávila-Toscano JH, Marengo-Escuderos A, Orozco CM. Indicadores bibliométricos, Redes de Coautorías y colaboración institucional en revistas Colombianas de psicología. Av en Psicol Latinoam. 2014;32(1):167-82.