Artículo Original

Ciencia Abierta para la minería cubana: INFOMIN

Open Science for Cuban mining: INFOMIN

Ismari Salgado Machín*, Sergio D. González García

https://cu-id.com/2144/v14e09

RESUMEN: La Ciencia Abierta, hoy cobra más fuerza y adeptos, tanto en el país como a nivel global, son múltiples los ejemplos de su utilización, ya que propicia la investigación colaborativa y la socialización del conocimiento científico en beneficio de la sociedad. En este sentido el objetivo del presente trabajo es presentar la iniciativa de Ciencia Abierta del CIPIMM, a través del estudio bibliometrico de la producción científica de la Revista INFOMIN, en el periodo comprendido entre 2015-2020 a partir del análisis de los fascículos publicados. Para ello se emplearon varios indicadores cuantitativos y cualitativos, tales como: total de artículos publicados, líneas temáticas con mayor cobertura, análisis de co-ocurrencia de palabras, total de artículos por país e institución y número de trabajo publicados por autores más productivos. Los resultados indican una positiva tendencia a la mejora en los niveles de calidad editorial y visibilidad de la revista INFOMIN (http://www.infomin.co.cu), lo cual permitió que fuera indexada en DOAJ. Se sugiere profundizar la investigación, incorporando su postulación en nuevos Sistemas de Información como es REDALYC.

Palabras clave: Ciencia abierta, revistas científicas, bibliometría, cienciometría INFOMIN.

ABSTRACT: Open Science, today gains more strength and followers, both in the country and globally, there are multiple examples of its use, since it promotes collaborative research and the socialization of scientific knowledge for the benefit of society. In this sense, the objective of this work is to present the CIPIMM Open Science initiative, through the bibliometric study of the scientific production of the INFOMIN Magazine, in the period between 2015-2020 based on the analysis of the published fascicles. To this end, several quantitative and qualitative indicators were used, such as: total articles published, thematic lines with the greatest coverage, word co-occurrence analysis, total articles by country and institution, and number of papers published by the most productive authors. The results indicate a positive trend towards improvement in the levels of editorial quality and visibility of the INFOMIN journal (http://www.infomin.co.cu), which allowed it to be indexed in DOAJ. It is suggested to deepen the investigation, incorporating its application in new Information Systems such as REDALYC.

Keywords: Open science, scientific journals, bibliometrics, scientometrics.

INTRODUCCIÓN

La ciencia abierta no se limita a facilitar el libre acceso a publicaciones científicas y datos de investigación, su finalidad implica el desarrollo de aspectos más amplios y complejos que contribuyan a la producción de un conocimiento científico abierto y colaborativo que responda a los retos de la sociedad actual, European Comission (2016). Es un proceso colaborativo, abierto y hecho con la sociedad y para la sociedad, que trae consigo la posibilidad de que otros contribuyan y formen parte del proceso científico que se establece alrededor de una publicación científica, lo que se traduce en un conjunto de acciones para lograr transparencia y accesibilidad, (Anglada y Abadal, 2018), Dinu y Baiget (2019), (Vitón Castillo *et al*., 2020). Es por ello que la Ciencia Abierta (Ciencia 2.0), hoy cobra más fuerza y adeptos, tanto en el país como a nivel global, se caracteriza por el acceso abierto a la producción científico-investigativa, tomando como elemento protagónico el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Los centros de investigación poseedores de una alta actividad investigativa, que deviene en conocimiento científico no escapan a esta corriente que constituye una máxima del acceso libre a los resultados de la actividad científica, requiriendo una mayor colaboración, visibilidad y socialización del conocimiento. Es en este entorno que el Grupo Gestión del Conocimiento del CIPIMM acomete acciones para la implementación de Ciencia Abierta en el gremio. El presente trabajo describe brevemente la evaluación de la producción científica de la revista INFOMIN, a partir de los fascículos publicados en el periodo 2015-2020, tomando como referencia características de su comportamiento y tendencias. **INFOMIN,** es una revista editada por el CIPIMM, perteneciente al Grupo Empresarial GEOMINSAL y adscripta al MINEM, certificada por el CITMA desde 2008. La metodología utilizada por la revista INFOMIN para evaluar los trabajos a publicar incluye la evaluación por pares a ciega. Ha tenido periodicidad semestral y desde 2018 es continua. **INFOMIN** tiene la misión de publicar trabajos originales e inéditos, que cubren todos los aspectos básicos de ciencia y tecnología de la minería, la industria minero-metalúrgica y las ciencias de la tierra. Es objetivo de este trabajo realizar un estudio bibliometrico de la producción científica de **INFOMIN**, mediante diferentes indicadores cienciométricos valorados en el período antes mencionado.

Recibido: 15/09/2022
Aprobado en su forma original: 20/12/2022

Centro de Investigaciones para la Industria Minero Metalúrgica (CIPIMM), Código Postal: 10800 Carretera Varona km 1 ½ No.12028, Zona Postal: Habana 8. La Habana, Cuba. E-mail: sergio@cipimm.minem.cu
*Correo Electrónico: isalgado@cipimm.minem.cu

MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis clásico documental y la observación como método empírico formó parte del diagnóstico para el proceso de definición de la metodología de calidad editorial de la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (REDALYC), la cual identifica algunas características de la presentación de artículos, que se utilizan como indicadores elementales en la normalización de los mismos. Se usa el estilo Harvard de Descripción Bibliográfica y el software VOSviewer versión 1.6.06 para el análisis de co-ocurrencia de palabras claves.

Para realizar la identificación de los artículos estudiados se han analizado todos los fascículos publicados en el periodo 2015-2020 para un total de 10, de los cuales se localizaron 72 artículos científicos, 9 reseñas y 10 comunicaciones cortas, a partir de lo cual se necesitó establecer algunos criterios de análisis que determinan: (Arencibia Arrebola *et al*.,2014).

1. Total de artículos publicados/año: Se analizó, tomando en cuenta solo el número total de artículos, sin incluir las reseñas y las comunicaciones cortas. Se tomaron todos los números de la revista, que fueron 2 números/año en el periodo 20015-2018 y un número/año en el periodo 2019-2020.
2. Total de artículos/número: Se tomaron los números por año publicados, para determinar diferencias significativas del número de artículos por cada año.
3. Total de contribuciones/tipo: Se tuvo en cuenta los artículos originales a partir de resultados de investigaciones y las reseñas, columnas editoriales, obituarios u homenajes y comunicaciones cortas. El periodo a evaluar fue del 2015-2020.
4. Contribuciones publicadas/institución: Se evaluó tanto instituciones nacionales como foráneas, se tuvo en cuenta primer autor y coautores y las contribuciones artículos científicos y reseñas. El periodo a evaluar fue del 2015-2020.
5. Números de trabajos publicados por autores más productivos: Se tomó primer autor y coautores con más de dos publicaciones de los artículos publicados.
6. Análisis de co-ocurrencia de palabras clave: Para este estudio se utilizó el software VOS viewer versión 1.6.06 en el análisis del título, cuerpo de los resúmenes y palabras clave de los 72 artículos. El periodo a evaluar fue del 2015-2020.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Total de artículos publicados/año

Como se puede observar en la Figura 1 el mayor número de artículos publicados fue en los años 2019 y 2020 (16 artículos/año), esto se debe a las acciones llevadas a cabo para el mejoramiento de la calidad editorial, según metologia REDALYC, para su indexación en bases de dato internacionales.

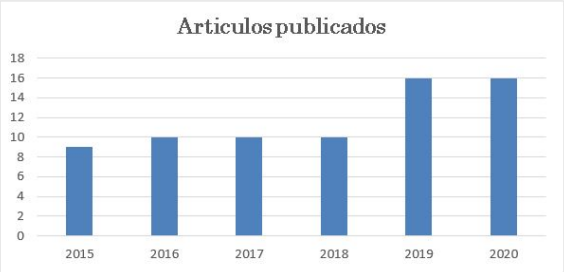


Figura 1. Total de Artículos publicados. Elaboración propia

Total de artículos/número

En la Tabla 1 se reflejan los resultados del número de trabajos publicados por número en cada año. En el periodo 2015-2020 se publicaban 2 números al año hasta 2019 que se comienza a publicar un número pero con frecuencia continúa y se elevó el número de artículos publicados de 5 a 16 artículos hasta la actualidad.

Tabla 1. Número de trabajos publicados /numero/año en el periodo 2015-2020

Año	Número	Trabajos publicados
2015	1 2	5 4
2016	1 2	5 5
2017	1 2	5 5
2018	1 2	5 6
2019	1	16
2020	1	16

Total de contribuciones/tipo

Las contribuciones de INFOMIN son las siguientes: Columna Editorial, Artículos científicos, Comunicación Corta, Homenaje u Obituario y Reseña. En la figura 2 se refleja el comportamiento estas contribuciones por año en el periodo estudiado. En los años 2015, 2016, 2017 y 2018 se publicaron 16, 18,17 y 19 contribuciones respectivamente y en los años 2019 y 2020 20 contribuciones en cada año que es la línea a seguir y se mantiene de acuerdo a los requisitos para que la revista pueda ser indexada en sistemas de información internacionales.

Contribuciones publicadas/institución

En la tabla 2 se observa que el mayor número de contribuciones publicadas (artículos, reseñas y comunicaciones cortas) proviene de Cuba y dentro de estas del CIPIMM con 43 contribuciones seguido del Instituto de Geología y Paleontología, Servicio

Geológico de Cuba (IGP) y el Centro de Investigaciones del Petróleo (CEINPET). Igualmente se constata una discreta publicación de contribuciones de instituciones foráneas, ello viene dado fundamentalmente por la participación de los autores en proyectos internacionales y la celebración de un evento internacional propio, Congreso internacional de Minería y Metalurgia **"MINEMETAL"**.



Figura 2. Comportamiento de Contribuciones vs año. Elaboración propia

Números de trabajos publicados por autores más productivos

Predomina un elevado porcentaje de artículos con autoría múltiple, exactamente 66. Estos resultados demuestran que, aunque existe la investigación individualizada, la tendencia actual es que la investigación por equipo sea cada vez mayor. Es pertinente comentar que en el caso de los artículos con más de un autor el orden se establece por el grado de responsabilidad del contenido del artículo. Para el análisis se tomó primer autor y coautores con más de dos publicaciones de los 72 artículos publicados. Se confirma que 30 eran autores de un artículo lo cual representa un 42 %, 9 autores de dos artículos para un 12,5 %, 7 autores de 3 artículos para un 9,7 %, 4 autores de 4 artículos para un 5,6 %, 5 autores de 6 artículos con 6,10 %, 3 autores con 7 artículos para un 4,16 %, 1 autor con 9 artículos o sea un 1,38 %,

Tabla 2. Contribuciones publicadas por institución y país. Periodo 2015-2020

Instituciones	País	Contribuciones
CIPIMM	Cuba	43
IGP	Cuba	24
CEINPET	Cuba	24
Universidad de San Juan	Argentina	2
Universidad de la Habana	Cuba	2
CUJAE	Cuba	5
Universidad de Pinar del Río	Cuba	4
Universidad de Holguín	Cuba	1
Universidad Nacional de Córdova	Colombia	1
Universidad de Concepción		2
INRE	Cuba	1
LACEMI	Cuba	1
Instituto Superior "Antonio Nuñez Jiménez"	Cuba	3
MINAGRI	Cuba	1
MINDUS	Cuba	1
Geominera Camagüey	Cuba	2
Geominera Pinar	Cuba	2
GEOMINSAL	Cuba	3
Cerámica Blanca San José	Cuba	1
Esa Horter de las Guácimas	Cuba	1
ACAA	Cuba	1
Universidad Católica del Norte	Chile	5
Universidad de Atacama	Chile	3
Centro de investigaciones y Servicios Ambientales	Cuba	1
ICA	Cuba	1
CIPRO	Cuba	1
Unidad Federal de Sau Paulo	Brasil	1
CEDINIQ	Cuba	2
ECG	Cuba	2
Geominera Oriente	Cuba	2
Universidad Agraria de La Habana	Cuba	1
Sociedad de Clínica y Cirugía Veterinaria	Cuba	1
Clínica Veterinaria José Luis Callejas	Cuba	1
ENIA	Cuba	2
EMINCAR	Cuba	1
FERRONIQUEL	Cuba	1
Universidad Tecnológica de Chile	Chile	4
Universidad Arturo Pratt	Chile	3

otro autor con 10 artículos para un 17,8 % y 2 autores con 13 artículos es decir 2,7 %. De los dos autores más productivos uno pertenece al CIPIMM y el otro al IGP.

Análisis de co-ocurrencia de palabras clave

El software *VOSviewer* se ha utilizado comúnmente para analizar y visualizar las redes bibliométricas. Basado en datos bibliográficos, puede crear varios mapas de visualización: coautoría, coincidencia de palabras clave y acoplamiento bibliográfico (Juárez, 2020). En la figura 3 el mapa muestra la red que se construyó a partir del estudio bibliometrico con el empleó el software VOSviewer versión 1.6.06, en el análisis del corpus de los resúmenes y palabras clave de los 72 artículos con tratamiento binario. En el Clúster 1, representado por el color verde se visualiza una mayor tendencia de las investigaciones de la zeolita con mayor frecuencia y ocurrencia y su asociación o superposición con su aplicación en nuevos productos de valor agregado, tratamiento, procesos y relación con otros minerales y aditivos. En el Clúster 2, representado por el color azul se observa la co-ocurrencia del estudio e investigaciones de minerales, oro, plata, cobre, sus valores, producción y caracterización. En el Clúster 3, representado por el color rojo se constata la tendencia de las investigaciones de los depósitos minerales en Cuba, análisis áreas de los mismos, comportamiento entre otros datos e informaciones. Por último el Clúster 4 con el color amarillo representa la tendencia de las investigaciones puramente geológicas asociadas también al medioambiente.

Logros alcanzados por INFOMIN en el periodo de estudio

- Cumple con sus funciones principales de comunicación científica, registro y protección legal de derecho de autor, conocimiento de los resultados de investigación, almacenamiento, recuperación y accesibilidad, que aseguran la estabilidad de la información.
- Constituye un medio para evaluar la actividad investigadora de los autores e instituciones que publican sus resultados.
- Permite que la difusión de los conocimientos se realice en función de los objetivos perseguidos en la investigación, contribuyendo al progreso de conocimiento universal.
- INFOMIN, juega el papel de publicación científico-tecnológica y tiene 3 vertientes: una la de trasmisión de conocimiento, de evaluación de la producción científica de la comunidad geólogo-minero-metalúrgica cubana y la otra de servir de canal para acceder a las categorías científicas de los investigadores.
- Es un indicador del grado de madurez del sistema de I+D de la comunidad geólogo-minera cubana.
- Implementación del OJS 3.0.
- Programación en formato PDF, HTML, XML-JAST y EPUB, y su metadato.
- Uso del gestor bibliográfico Zotero y el procesador de citas CSL.
- Se realizó la postulación y fue indexada en DOAJ.
- Periodicidad continúa.
- Total de artículos publicados por fascículo 16.

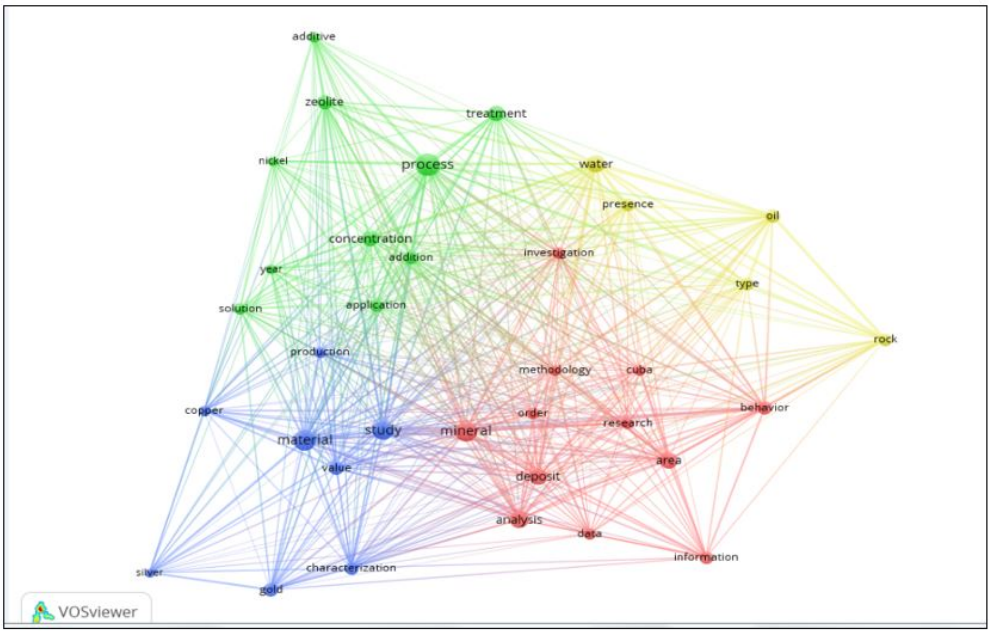


Figura 3. Mapa de co-ocurrencias de palabras clave. Elaboración propia

- Incorporación de la identificación ORCID de los autores.
- Incorporación del Sistema de especificación CRedit (Taxonia de Roles Colaboradores)
- Se continúan las mejoras para la indexación en otros Sistemas de Información Internacionales, como vía de visibilidad e impacto de la ciencia cubana a través de la difusión y validación de los resultados investigativos.

CONCLUSIONES

1. Los logros alcanzados por INFOMIN permiten que se convierta en un medio de ciencia abierta que propicia la comunicación y certificación de los resultados investigativos de la comunidad minero metalúrgica y de las geociencias cubana al servicio de la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA

Anglada, L. & Abadal E. 2018."¿Qué es la ciencia abierta?". Anuario Think EPI, (2): 6, Doi: https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.43. Citado en Vitón Castillo *et al*., 2020. Available: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332020000200168>, [Consulted: july 3, 2022]

Arencibia Arrebola, Daniel Francisco, Betancourt López, Virginia; González-Alfalla, Norka, Puig Fernández, Yamira, Biart La Rosa, Orquídea, Fernández Sanguinety, Danilo Felipe & Ochoa Azze, Rolando Felipe. 2014. Estudio bibliométrico de la producción científica de VacciMonitor (2000- 2013). VacciMonitor, 23(2):41-48. Available: <http://www.finlay.sld.cu/vaccimonitor.html>, [Consulted: july 3, 2022]

Dinu NR & Baiget T. 2019. "Presente y futuro de las revistas científicas". Scire, 25(1): 9. Available: <https://www.ibersid.eu/ojs/index.php/scire/article/view/4611>, Consulted: july 3, 2022].

European Comission. 2016.Open innovation, open science, open to the world - a vision for Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union]. Available: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-science-open-world-vision-europe>, [Consulted: july 3, 2022].

Garduño Oropeza, O. Taller Calidad Editorial y Fortalecimiento de la producción de Revistas Científicas Cubanas. REDALYC.

Juárez, Rolando Pablo. 2020. Análisis bibliométrico de la producción científica internacional relacionada con la saliva. Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud, 31(2): 1525. Available: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132020000200010&lng=es&tlng=es.>, [Consulted: july 3, 2022].

Lotka AJ. 1926. The frequency distribution of scientific productivity. J Wash Acad Sci. 16(12):317-23.

Romaní, Franco, Huamaní, Charles, & González Alcaide, Gregorio. 2011. Estudios bibliométrico como línea de investigación en las ciencias biomédicas: Una aproximación para el pregrado. CIMEL Ciencia e Investigación Médica Estudiantil Latinoamericana, Vol. 16(1): 52-62 Federación Latinoamericana de Sociedades Científicas de Estudiantes de Medicina Lima, Organismo Internacional. Available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71723602008>, [Consulted: july 10, 2022].

Salgado Machin, I. 2012. INFOMIN, canal de comunicación y certificación de los resultados investigativos de la comunidad minero metalúrgica cubana. Memorias del Congreso Info´2012. , Cuba: Palacio de las Convenciones de La Habana, ISBN: 978-959-234-081-7.

Salgado Machín, I.; Hernández, I, Castellanos, J, Delgado, Blasa & Alfonso, Esteban. 2013. Valoración del impacto del patrimonio científico del CIPIMM. Memorias de Geociencias. V Convención Cubana de Ciencias de la Tierra, Cuba: Palacio de las Convenciones de La Habana, ISBN: 2307-499X .

van Eck NJ & Waltman L. 2010 Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scienometrics, 84(2):523-38.

Vitón-Castillo, Adrián Alejandro, García-Espinosa, Eveline, & Arencibia-Paredes, Nieves María. 2020. Bases para la implementación de la ciencia abierta. *Revista Información Científica*, *99*(2):168-177. Available: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332020000200168&lng=es&tlng=es>, [Consulted: july 10, 2022].

Conflicto de Intereses: Los autores de este trabajo declaran que no existe conflicto de intereses.
Contribuciones de los autores: Gestión de Proyecto: Ismari Salgado Machín. **Investigación:** Ismari Salgado Machín y Sergio González García. **Redacción - primera redacción:** Ismari Salgado Machín. **Redacción - revisión y edición:** Ismari Salgado Machín. **Metodología:** Ismari Salgado Machín y Sergio González García.
Este artículo se encuentra bajo licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)