

CARACTERIZACIÓN BIBLIOMÉTRICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA REVISTA INGENIERÍA MECÁNICA (2010-2021) EN SCIELO

SCIENTIFIC OUTPUT BIBLIOMETRIC CHARACTERIZATION OF *INGENIERÍA MECÁNICA* JOURNAL (2010-2021) IN SCIELO

Yuniel Ernesto Martínez Pérez

Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba

<https://orcid.org/0000-0002-8761-0076>

yunimape91@gmail.com

René Collazo Carceller

Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba

<http://orcid.org/0000-0001-9139-7231>

collazo@mecanica.cujae.edu.cu

Recibido: 16 de septiembre de 2022

Revisado: 1 de noviembre de 2022

Aprobado: 17 de enero de 2023

Cómo citar: Martínez Pérez, Y.E; Collazo Carceller, R. (2023). Caracterización bibliométrica de la producción científica de la revista Ingeniería Mecánica (2010-2021) en Scielo. *Bibliotecas. Anales de Investigación*;19(1), 1-13

RESUMEN

Objetivo. Caracterizar la revista de Ingeniería Mecánica en el período 2010-2021 a través de un estudio bibliométrico de su producción científica en la base de datos SciELO. **Diseño/ Metodología/ Enfoque.** Se tomaron los datos del SciELO *Citation Index* (SciELO CI) de la *Web of Science* (WoS). Se guardaron en un archivo de valores separados por comas (.csv) para su procesamiento, visualización y análisis a través de un enfoque cuantitativo empleando Bibliometrix-Biblioshiny de R y VOSviewer. **Resultados/ Discusión.** Un total de 258 artículos fueron publicados, con 150 citas totales y un promedio de 0,58 citas por documento. Los términos más frecuentes fueron modelación, elementos finitos, optimización, mantenimiento y fatiga. Los autores que más contribuyen en número de citas y documentos son cubanos de la propia institución editora de la revista. **Conclusiones.** Se detectó poca colaboración con instituciones internacionales mientras que existe una alta participación de la entidad editora de la revista. La actualidad de las referencias está por debajo de la media de 5 años. La revista publica mayormente temas relacionados con los métodos numéricos, la modelación y el mantenimiento. Los autores de la revista que mayor impacto tienen son de origen cubano y pertenecen a la propia institución editora de IM. **Originalidad/ Valor.** Hasta el momento no se ha encontrado un estudio bibliométrico sobre las publicaciones de la revista lo que permite caracterizar por vez primera la revista empleando Bibliometrix y VOSviewer simultáneamente. **PALABRAS CLAVE:** Análisis bibliométrico; revista de ingeniería mecánica; Biblioshiny-bibliometrix; producción científica; CUJAE.

ABSTRACT

Objective. To characterize the journal of Mechanical Engineering in the period 2010-2021 through a bibliometric study of its scientific production in the SciELO database. **Design/Methodology/Approach.** Data were taken from the SciELO Citation Index (SciELO CI) of the Web of Science (WoS). They were saved in a comma-separated values (.csv) file for processing, visualization and analysis through a quantitative approach using Bibliometrix-Biblioshiny of R and VOSviewer. **Results/Discusion.** A total of 258 articles were published, with 150 total citations and an average of 0.58 citations per paper. The most frequent terms were modeling, finite elements, optimization, maintenance and fatigue. The authors who contribute most in number of citations and papers are Cubans from the institution that publishes the journal. **Conclusions.** Little collaboration with international institutions was detected, while there is a high participation of the journal's publisher. The timeliness of the references is below the average of 5 years. The journal publishes mostly topics related to numerical methods, modeling and maintenance. The authors of the journal with the highest impact are of Cuban origin and belong to IM's own publishing institution. **Originality/Value.** So far, no bibliometric study of the journal's publications has been found, which makes it possible to characterize the journal for the first time using Bibliometrix and VOSviewer simultaneously. **KEYWORDS:** Bibliometric analysis; mechanical engineering journal; Biblioshiny-bibliometrix; scientific production; CUJAE

INTRODUCCIÓN

El análisis y monitoreo de la actividad científica es fundamental en el proceso investigativo convirtiéndose en una herramienta para determinar la calidad e impacto del mismo. La bibliometría es una rama de la cienciometría que analiza el comportamiento de un área de investigación determinada (Hassan et al., 2020). Esto, a su vez, ayuda a medir la producción de autores, revistas, instituciones, países y regiones; identificar tendencias y redes nacionales e internacionales (Hassan et al., 2020). Una de las tendencias principales en este tópico es el análisis y evaluación del impacto, la productividad y el rendimiento de las revistas científicas empleando indicadores bibliométricos (Donthu et al., 2021b). Yanbing et al. (2019), Pugas et al. (2020), Hassan et al. (2020), Russell et al. (2019) realizaron estudios bibliométricos sobre la producción de revistas científicas en determinado período de tiempo empleando el software VOSviewer. Determinan los indicadores bibliométricos declarados y brindan una completa caracterización de la publicación en cuestión.

De manera análoga a los autores anteriores, Loan et al. (2021), Garg & Bebi (2021) plantean como objetivo analizar las tendencias de las publicaciones, los patrones de autoría, las redes de colaboración, las redes de colaboración y las instituciones, autores y países más relevantes. También utilizan el VOSviewer como herramienta para analizar los indicadores de la producción de las revistas *COLNET Journal of Scientometrics and Information Management* y *Applied Artificial Intelligence* respectivamente. La mayoría de los autores como Yunta et al. (2019), Fornell-Perez et al. (2021), Malhotra et al. (2018) realizan su análisis bibliométrico de revistas indexadas en Scopus, mientras que otros como López et al. (2018), Ahmad et al. (2019), Lopez-Robles et al. (2018) utilizan las indexadas en la WoS. Una cantidad menor como Reyes & Contreras (2019), Reyes et al. (2018) realizan estudios bibliométricos sobre revistas que no están indexadas ni en Scopus ni en la WoS, pero sí en la base de datos iberoamericana SciELO. Sobre revistas cubanas se han realizado varios estudios como los aportados por Alvarez & Rodríguez (2021), Ferrer & Hernández (2008), Rodríguez et al. (2017). Sin embargo, en su mayoría no utilizan las herramientas bibliométricas informáticas o emplean solamente el VOSviewer, que es limitado en los indicadores que analiza.

La Revista de Ingeniería Mecánica (IM) es una publicación seriada de acceso abierto que surgió en 1998 y publica cuatro números en el año sobre temas en todos los campos de la Ingeniería Mecánica. Es editada por la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Tecnológica de La Habana, José Antonio Echeverría. Su versión es en línea, con revisión por pares a doble ciego, está indexada en SciELO y a través del SciELO Citation Index (SciELO CI) puede encontrarse en la plataforma WoS, aunque no pertenece a la *Web of Science Core Collection* (WoSCC).

Hasta el momento no se han encontrado en las bases de datos consultadas (WoS y Scopus) un estudio bibliométrico sobre las publicaciones de la revista. A todo lo anterior se une el desconocimiento del comportamiento de la producción científica de la revista, al menos en los últimos 10 años, lo que hace un tanto difícil conocer las tendencias de citas y temas de la misma.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar la Revista de Ingeniería Mecánica en el período 2010-2021, a través de un estudio bibliométrico empleando Bibliometrix-Biblioshiny de R junto a VOSviewer, que permita analizar las tendencias de publicación, patrones de autoría, redes de colaboración; comportamientos de citación, co-citas y co-autorías; las principales temáticas, así como los autores, instituciones y países más relevantes que contribuyen con la revista. Lo anterior podría ser tomado en cuenta para las futuras políticas editoriales. La herramienta Biblioshiny para análisis bibliométricos no es de uso común en Cuba a pesar del mayor número de indicadores que esta puede analizar. Para cumplimentar el objetivo se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cuál es el comportamiento de las publicaciones y citas de la IM en los últimos 11 años?, ¿Cuál es el patrón de colaboración de la revista?, ¿Cuáles son los temas fundamentales que ha publicado la Revista de Ingeniería Mecánica?

Se detectó poca colaboración con instituciones internacionales mientras que existe una alta participación de la entidad editora de la revista. La mayor parte de las colaboraciones se realizan con el continente americano, mientras que la participación del europeo, africano y asiático se limita a 6, 4 y ningún país respectivamente. La actualidad de las referencias está por debajo de la media de 5 años. La revista publica mayormente temas relacionados con los métodos numéricos, la modelación y el mantenimiento. Los autores de la revista que mayor impacto tienen son de origen cubano y pertenecen a la propia institución editora de IM.

METODOLOGÍA

Donthu et al. (2021b) definen dos categorías para desarrollar un análisis bibliométrico: 1) rendimiento científico y 2) mapeo científico. El primero se centra en las contribuciones realizadas por los constituyentes de la investigación (autor, revista, institución, país, etc.) en determinado campo, es de naturaleza descriptiva y es el sello distintivo de los análisis bibliométricos (Donthu et al., 2021a). El segundo se centra en las relaciones de dichas contribuciones. Incluye el análisis de citas, co-citas, co-palabras, co-autoría y la producción anual que, combinados con análisis de redes se convierten en instrumentos para presentar la estructura bibliográfica e intelectual de un determinado campo de investigación (Baker et al., 2020).

Se está en presencia de un estudio con enfoque mixto cualitativo dominante, clasificado como descriptivo y longitudinal retrospectiva. Esto se debe a que su objeto está centrado solamente en la descripción de la producción científica y las referencias de la revista analizada en el lapso de tiempo comprendido entre 2010 al 2021 (Villegas & Alfonso, 2016).

Aun cuando no pertenezca a WoSCC, la revista puede encontrarse en la WoS a través del SciELO CI. Se realizó una búsqueda en la base de datos antes mencionada. Primero se seleccionó el *index* requerido, luego el campo *Publication Tittle* que permite buscar solamente las coincidencias con el título de la revista introducido. En el caso del presente trabajo se introdujo ingeniería mecánica (todo sin tilde), lo que posibilita que el sitio devuelva las coincidencias con el nombre de la publicación. Utilizando operadores booleanos y las abreviaturas propias de la WoS, la ecuación de búsqueda queda de la siguiente manera: SO=ingeniería AND mecánica. El resultado de la misma se exportó en formato .cvs que luego fue cargado en la herramienta bibliométrica de libre acceso Biblioshiny de R y en el software libre VOSviewer para el análisis de los datos. Igualmente se empleó un tabulador electrónico para construir determinados gráficos. Fueron incluidos todos los tipos de documentos incluyendo las revisiones bibliográficas.

Los indicadores observados para el rendimiento y el de mapeo científicos fueron: Publicaciones anuales, producción por países, palabras clave frecuentes, número de citas totales, co-autoría, co-citas y co-palabras. Se analizaron los índices h, g y m en orden de medir el impacto de los contribuyentes de la revista.

Generalmente la información que se obtiene en cuanto a los autores, instituciones y palabras clave no tiene un formato fijo por lo que no es difícil encontrar que varios nombres para una misma organización o que el nombre del investigador aparezca de diferentes maneras. Para evitar este obstáculo se emplearon varios archivos *thesaurus* que fueron cargados en el software VOSviewer para depurar la información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La búsqueda de los resultados devolvió un total de 258 documentos en el periodo 2010-2021. De ellos el 96.9 % (250) corresponden a artículos originales, mientras que el resto son artículos de revisión. La revista no publica otro tipo de textos. El idioma fundamental de publicación es el español con 239 (92,6 %) trabajos, mientras que el 7,4 % de los artículos está escrito en inglés. Pueden apreciarse los indicadores generales de la publicación en la Tabla 1.

Deben pasar un promedio de 6,84 años para que un artículo de la revista sea citado, reforzando el criterio del bajo nivel de citas recibido. El total de referencias y de palabras clave en la revista está por debajo del número total empleado por las revistas indexadas en Scopus y en WoS.

La revista presenta 680 (98.27 %) contribuyentes que están en artículos de varios participantes y 12 (1.73 %) que se presentan como únicos autores. De estos últimos se encontró que existen 15 documentos de autoría única lo que indica la repetición de al menos 3 contribuyentes como autores únicos.

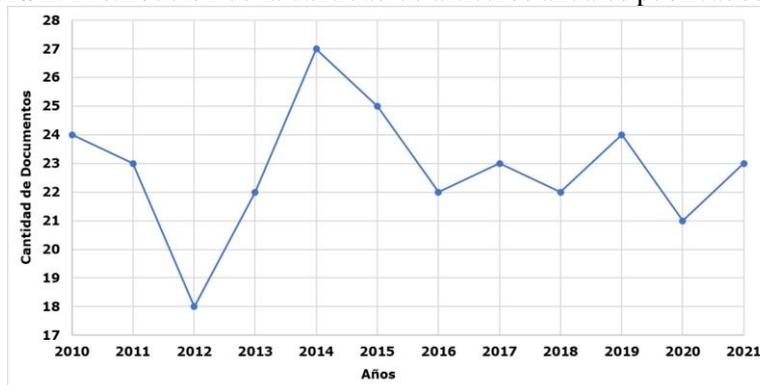
Tabla 1. Resumen de los indicadores fundamentales analizados

Promedio de años para cita	6,84
Promedio de citas por documento	0,5775
Promedio de citas anuales por documento	0,06915
Total de referencias	3818
Total de palabras clave	890
Número de autores contribuyentes	692
Autores de documentos de autoría única	12
Autores de documentos de autoría múltiple	680
Documentos de autoría única	15

Producción anual

Una relación de la cantidad de documentos publicados en función de los años se muestra en la Figura 1. Como promedio, IM publica 22.83 artículos por año distribuidos en los 3 números anuales. Esto indica que los números de la publicación cierran con una media de 7,61 artículos. El 2012 fue el año que menor cantidad de publicaciones tuvo en el periodo analizado mientras que 2 años después (2014) alcanza un máximo en el número de trabajos presentados. A partir del 2014 la producción de la revista se ha mantenido por encima de los 20 trabajos anuales.

Figura 1. Distribución de la cantidad de artículos anuales publicados



Los 10 países con mayor contribución se muestran en la Figura 2. Con el 73 % de los aportes, Cuba aporta la mayor cantidad de los artículos seguida de Colombia, Ecuador y Brasil. Si se tiene en cuenta las regiones en las que se encuentran estos países, puede afirmarse que Latinoamérica es la que

mayores aportes realiza a IM, mientras que Europa y África son las que menos aportan. Del estudio realizado puedo constatar que el continente asiático no realiza aportes a la revista por lo que no tiene visibilidad en dicha región o el interés de los autores por publicar en la revista es nulo.

Figura 2. Distribución de todos los países de residencia de autores han publicado en IM



En la Figura 3 se observa la evolución en el tiempo de las contribuciones y las citas por autores. Rubén Borrajo Pérez es el autor que mayor constancia tiene en lo referido al total de citas por años. La evolución por años de las contribuciones realizadas por autores no se ha mantenido constante, aunque pueden definirse que a Armando Díaz Concepción y a Jesús Cabrera Gómez como los autores que mayores producciones anuales tuvieron en los años 2012, 2016 y 2018.

Figura 3. Producción científica por año y por número de artículos de los 20 autores más destacados
Top-Authors' Production over Time



Impacto de autores

La Tabla 2 muestra los 10 autores con impacto de acuerdo a los índices h, g y m y al número total de citas. En el periodo analizado, Ramón Alesanco García y Deivis Ávila Prats son los primeros autores en publicar entre los 10 contribuyentes de mayor impacto. Armando Díaz Concepción, Jesús Gómez Cabrera y Rubén Borrajo Pérez son los autores que más contribuciones han realizado con 7, 5 y 4 documentos citados que han recibido 26, 14 y 7 citas respectivamente.

El autor con el mayor índice h fue Armando Díaz Concepción, quien también obtuvo el mayor índice g. Por otra parte, el autor Jesús Gómez Cabrera es aquel que recibe un índice m mayor, indicando que es el autor que mayor interés recibe en su campo científico en el periodo analizado.

Tabla 2. Top 10 de los contribuyentes con mayor impacto

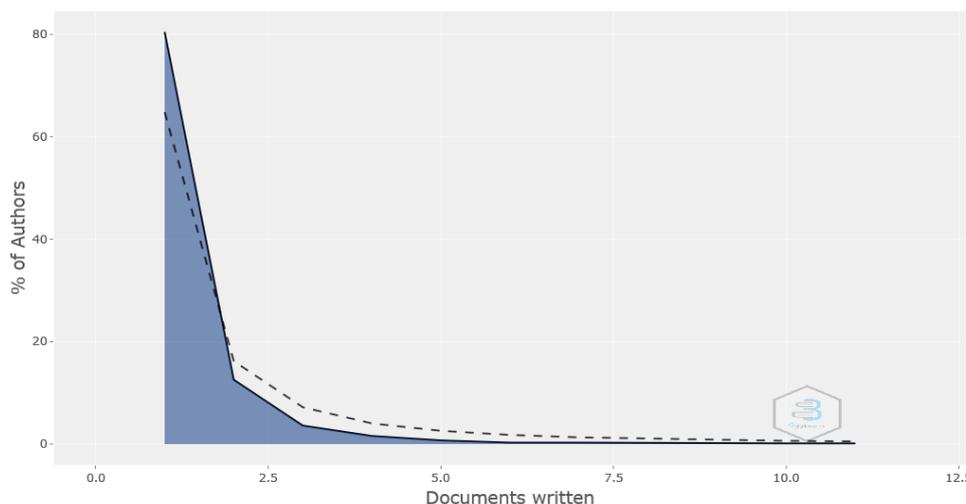
Díaz Concepción, Armando	3	4	0.273	26	7	2012
Gómez Cabrera, Jesús	3	3	0.429	14	5	2016
Alesanco García, Ramón	2	2	0.154	7	2	2010
Avila Prats, Deivis	2	2	0.154	7	2	2010
Benítez-Montalvo, Reinaldo Ihosvanny	2	2	0.286	7	2	2016
Borrajo Pérez, Rubén	2	2	0.182	7	4	2012
Gómez Pérez Carlos René	2	2	0.222	5	2	2014
Sanabio-Alves-Borges, Lavinia Maria	2	2	0.222	6	2	2014
Valin Rivera, José Luis	2	2	0.222	7	3	2014
Villar Ledo, Leisis	2	2	0.286	7	2	2016

CT=Citas Totales, NP=Número de Publicaciones, 1er AP= Primer año de publicación.

En la Figura 8 puede verse el cumplimiento de la Ley de Lotka. Esta plantea que la mayor parte de los autores publican el menor número de trabajos, mientras que la menor parte publica el mayor número de artículos (Alvarez & Rodríguez, 2021).

Se consideró aplicar el Índice de Productividad de Lotka (IPL) para tipificación de los niveles de productividad de los autores de acuerdo con su propio índice. Fueron clasificados en grandes (1 contribuciones), medianos (2 a 9 contribuciones) y pequeños (1 sola contribución) productores, lo que responde a un $IPL \geq 1$, $0 < IPL < 1$ e $IPL = 0$, respectivamente (Castro & Reyes, 2021).

Figura 8. Ley de Lotka

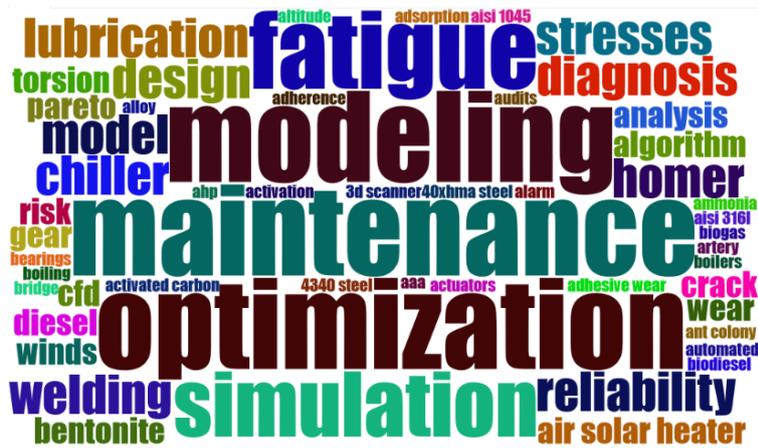


Se observa que solo dos autores se encuentran en la categoría de grandes productores el Dr. Rubén Borrajo Pérez y el Dr. Armando Díaz Concepción con 12 y 11 trabajos respectivamente. En la categoría de medianos productores se encuentran 136 autores (19 %) y en la de pequeños productores 557 contribuyentes (80)

Palabras frecuentes y evolución temática

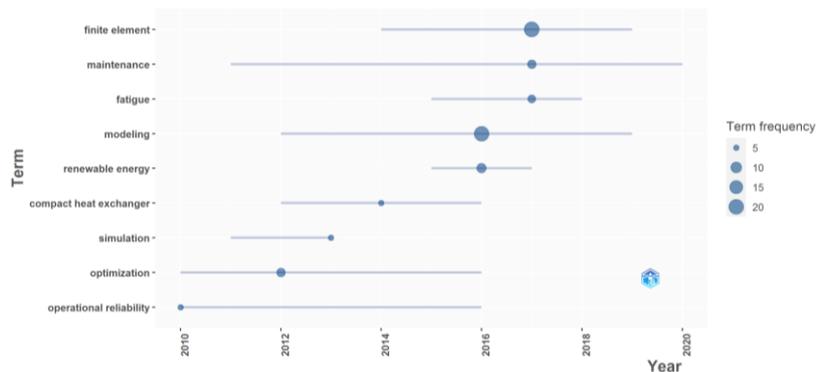
Una nube de los términos recurrentes en la revista se muestra en la Figura 4. El mantenimiento, la modelación, la optimización y la fatiga son las palabras clave más empleadas en los artículos publicados por IM.

Figura 4. Nube de palabras con la distribución de las palabras clave empleadas en IM



Complementando la nube de palabras, la Figura 5 muestra la evolución y comportamiento de las 20 palabras clave más habituales por año. Los términos relacionados con la optimización y el mantenimiento fueron los más frecuentes en el año 2012. En el 2016 fueron los relacionados con los modelos matemáticos y el método de elementos finitos los que marcaron la tendencia de publicación de la revista, un año más tarde fueron el mantenimiento y la fatiga y, hacia 2018, la simulación numérica fue la línea sobre la que más se publicó.

Figura 5. Frecuencia de las palabras clave por año

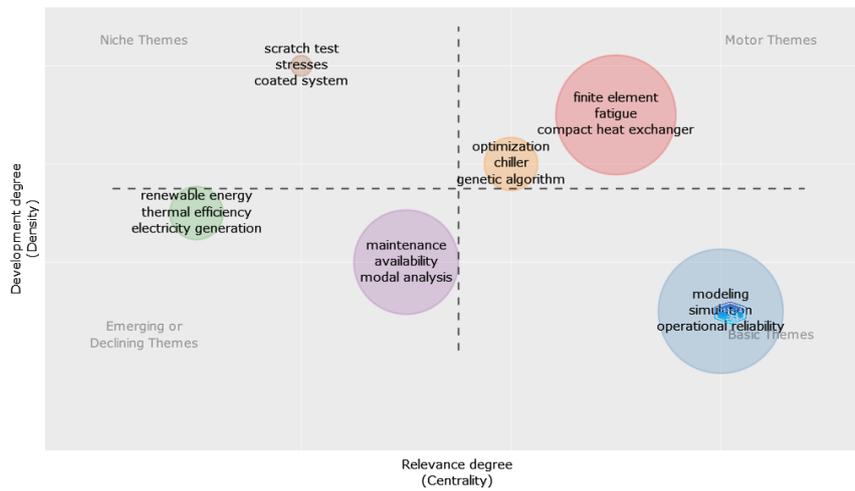


Un diagrama estratégico, mejor conocido como mapa temático, se muestra en la Figura 6. Este mapa utiliza un espacio bidimensional para caracterizar los temas atendiendo a la densidad y centralidad de los mismos (López et al., 2021). El primer elemento (densidad) describe la fortaleza interna entre todas las palabras clave dentro de un tema, lo que implica la evolución del mismo. El segundo término evalúa la interacción entre las redes describiendo la fortaleza externa entre temas lo que revela el efecto de un tema sobre otro. (López et al., 2021). Teniendo en cuenta lo anterior, los temas se agrupan en cuatro cuadrantes (Tabla 3) que responden a categorías definidas por López et al. (2021):

Tabla 3. Clasificación y cuadrantes en los que se agrupan los temas

Motor Theme	Superior Derecho	<ul style="list-style-type: none"> Temas totalmente desarrollados Importantes para el campo de investigación
Periféricos (Niche Themes)	Superior Izquierdo	<ul style="list-style-type: none"> Mayor densidad y baja centralidad Aislados Influencia limitada en el campo
Emergentes (Emerging themes)	Inferior Izquierdo	<ul style="list-style-type: none"> Poco desarrollados Marginales al campo de investigación
Básicos (Basic Themes)	Inferior Derecho	<ul style="list-style-type: none"> No están completamente desarrollados Posición importante en el campo de investigación

Figura 6. Análisis temático de los frentes de investigación de IM



Pueden apreciarse en la Figura 6 los seis clústers obtenidos, que corresponden a los temas fundamentales que trata la revista, los cuales presentan distintos niveles de densidad y centralidad. Entre los temas motores más desarrollados en la publicación, la principal preocupación es *finite element*, *fatigue* y *compact heat exchanger*. Adicionalmente se incluyen en esta categoría *optimization*, *chiller* y *generic algorithm* que, al tener una centralidad y densidad relativamente mayor que la de la línea media podría considerarse que son temas que se mantienen en desarrollo en el periodo analizado.

Dentro de los temas especializados, periférico y marginales (López et al., 2021) se encuentran los estudios que incluyen las palabras clave *scratch test*, *stress* y *coated system* los cuales presentan una baja centralidad, indicando que estos términos tienen una escasa influencia. Dentro de los temas emergentes se encuentran los estudios relacionados con *renewable energy*, *termal efficiency*, los cuales también mantienen una baja centralidad y tienen limitada su influencia hacia otros campos de estudio. También se encuentran en este cuadrante los temas relacionados con los términos *maintenance*, *availability* y *nodal análisis* los cuales están marginados y poco desarrollado en el campo de estudio. Finalmente, en el cuadrante básico, se encuentran los tópicos relacionados con *modeling*, *simulation* y *operational reliability*. Estos no están completamente desarrollados, sin embargo, son transversales a al resto de los temas tratados en la publicación.

Reporte de citas

En el periodo analizado, IM recibió un total de 150 citas, lo que representa un promedio de 0,58 citas por artículo para un índice h de 4. Las 10 instituciones más citadas se presentan en la Tabla 3 que muestra tanto el número de publicaciones como las citas totales recibidas por cada entidad. La Universidad Tecnológica de La Habana (CUJAE) es más participativa con un total de 122 documentos (47.28 %) y que más citas recibe con 75 (50 %) destacando un alto nivel de endogamia atendiendo si se tiene en cuenta que esta universidad es la institución editora de la revista IM. Las universidades cubanas son las que más aportan en número de documentos. Se destaca la participación de 3 centros de alta tecnología. Solamente una institución extranjera, la Universidad de Rio de Janeiro, aparece entre las 10 instituciones que más aportan a la revista.

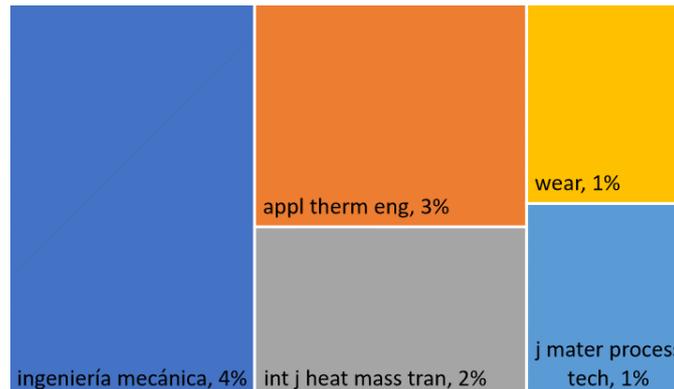
Tabla 3. Distribución de las instituciones más prolíficas de citas por instituciones

CUJAE	122	75
Universidad Central de Las Villas	30	21
Universidad de Sao Pablo	18	19
CITMA	4	11
Universidad de Holguín	25	10
Universidad de Oriente	22	10
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	1	10

Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa	8	8
Centro de Inmunología Molecular	5	8
Universidad Federal de Rio De Janeiro	5	8

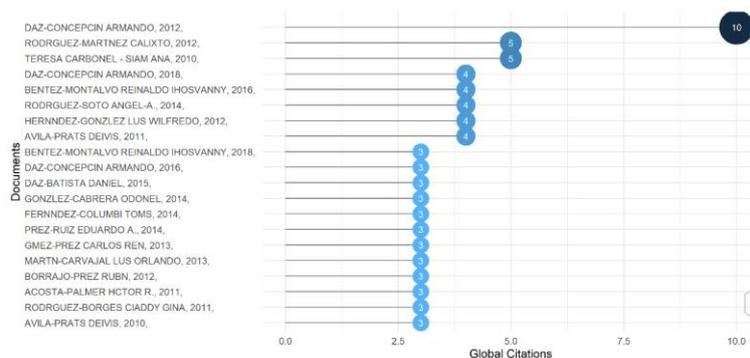
En cuanto a las publicaciones (revistas) más referenciadas, IM está en el primer puesto ocupa el 4% de los artículos de revista referenciados como puede observarse en la Figura 7, que muestra las cinco publicaciones más referenciadas. Aun cuando la comunidad científica no ha establecido un valor para comparar el nivel de auto-citas de una revista, el Instituto para Información Científica utiliza, en ocasiones, el 20% (Alvarez & Rodríguez, 2021). Si bien el valor de auto-cita de la revista no es suficiente para decir que existe una endogamia evidente, se recomienda que se debe intentar disminuir aún más la cantidad de citas que remitan a la revista donde se publica.

Figura 7. Análisis de las publicaciones más citadas en ingeniería mecánica



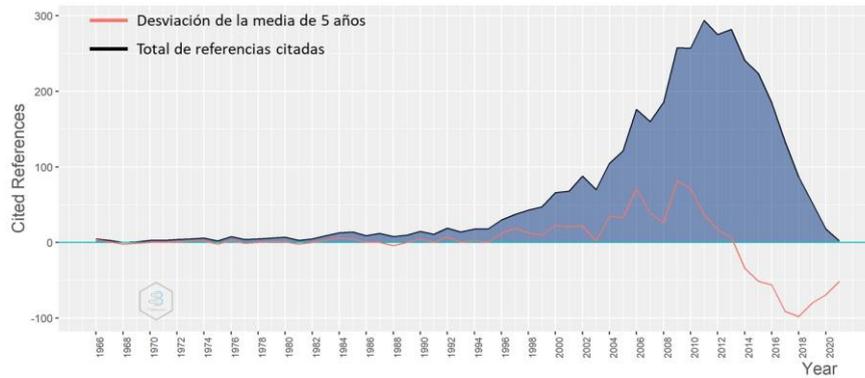
Se presentan los 20 documentos más citados según su autor principal, así como la cantidad de citas globales que han recibido cada uno en la Figura 8. Con 10 referencias globales, el artículo más citado es “Propuesta de un modelo para el análisis de criticidad en plantas de productos biológicos” cuyo autor principal es Armando Díaz Concepción coincidiendo con los resultados referidos al impacto de los autores. Es válido destacar que los 20 primeros documentos tienen más de 2 citas globales.

Figura 8. Documentos más citados según sus autores principales



La revista de Ingeniería Mecánica tiene entre sus requisitos que el 70 % de las referencias utilizadas deben estar entre los últimos cinco años y que el 80 % debe estar publicadas en revistas de internet. La Figura 10 muestra un análisis de las referencias empeladas en los artículos publicados en IM de acuerdo al año de cada una. Igualmente se realiza una comparación con la desviación de la media de 5 años, requisitos planteados por gran parte de las publicaciones científicas (incluida IM) para asegurar la actualidad de las referencias empleadas.

Figura 10. Espectroscopía de las referencias de las publicaciones por año

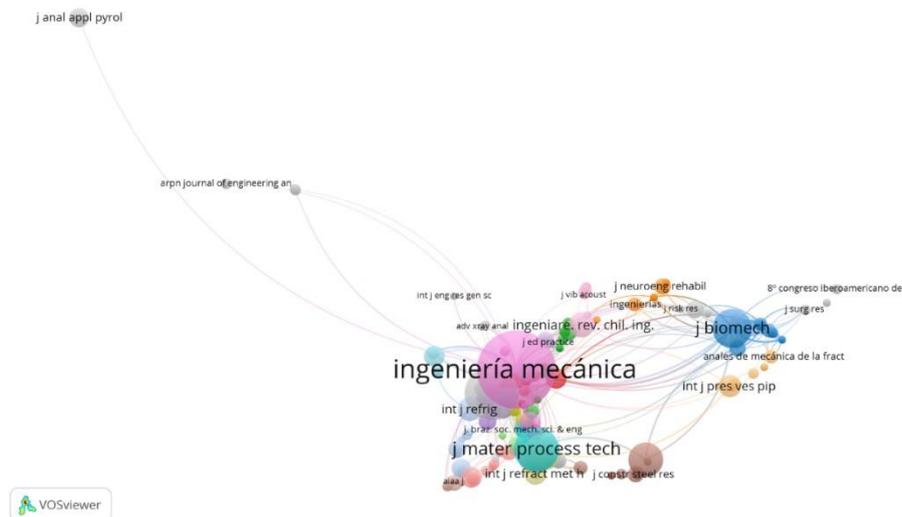


El gráfico asciende hasta el año 2011 cuando comienza a tener un descenso mientras la desviación respecto a la media de 5 años comienza a hacerlo a partir de del año 2009. El comportamiento anterior indica que la mayoría de las referencias de la revista, en el periodo analizado, pertenecen al año 2011, mientras que la cantidad que pertenece a los últimos 5 años decrece a medida que avanzan los años. Esto se corrobora con el hecho de que la media de los 5 años alcanza valores negativos lo que representa menor predominio de referencias más actuales. Este comportamiento es considerado un aspecto negativo debido a que las ciencias técnicas tienen variadas fuentes de información periódicas con un alto número de publicaciones (Villegas & Alfonso, 2016). Desde del año 2018 el comportamiento de la actualidad de las citas parece estar recuperándose según muestra la línea de desviación de la media de 5 años.

Co-citas, co-autoría y co-palabras

La Figura 11 presenta las co-citas atendiendo a las revistas donde fueron publicados los artículos referenciados. Puede verse que la propia IM tiene un alto grado de co-citación. Ello significa que los autores que publican en la revista siempre realizan referencias a trabajos publicados en la misma, a la vez que utilizan referencias de otras fuentes. El mayor nivel de co-citación con IM lo tienen la *Journal of Biomechanics* y la *Journal of Material Processing Technology*.

Figura 11. Red de fuentes co-citadas en los artículos publicados en IM.



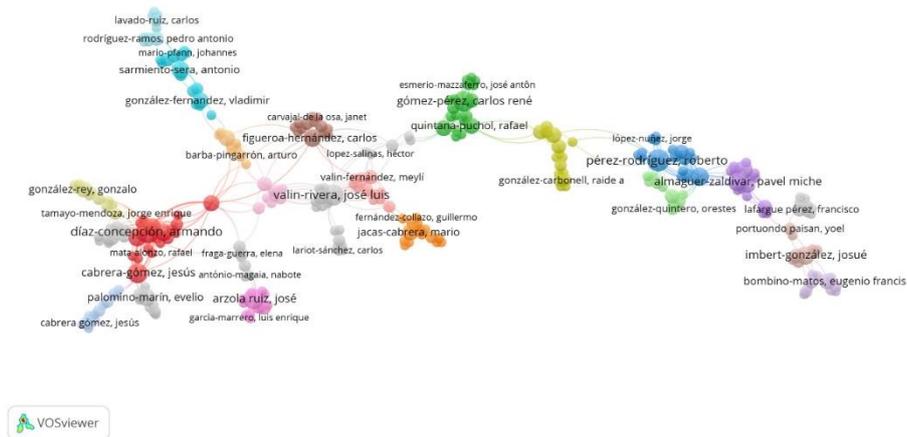
En la Figura 12 se muestra un gráfico donde puede verse la colaboración entre las instituciones a las que pertenecen los autores que publican en IM. La CUJAE se presenta como la organización que más colaboraciones posee en los artículos publicados por IM. Se observa una cercana relación con universidades extranjeras, más que con instituciones cubanas. Por un lado, puede ser indicio de la proyección internacional de la revista en la región, al tiempo que limita las relaciones, desde la publicación de artículos, con otras universidades cubanas.

Figura 12. Red de colaboración de acuerdo a las instituciones de los autores que contribuyen con IM



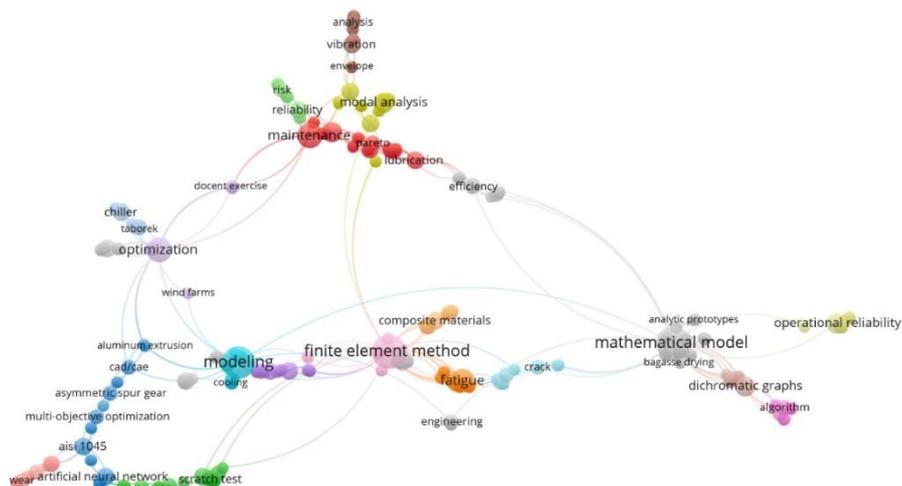
En la Figura 13 se muestra la red de colaboración de los diferentes autores que han aportado a la revista en el periodo analizado. Se destacan como los autores que más colaboraciones realizan a Armando Díaz Concepción, José Luis Valín Rivera, Carlos René Gómez Pérez y Roberto Rodríguez Pérez. Estos autores son de nacionalidad cubana, aun cuando haya alguno que no resida en el país. Esto demuestra el alto compromiso de los contribuyentes con la revista.

Figura 13. Red de colaboración de acuerdo a los autores que contribuyen con IM



La co-ocurrencia de palabras indica la aparición de dos términos en un mismo artículo y pueden verse en la Figura 14. Los modelos matemáticos, el método de los elementos finitos y la modelación. Entre estas tres palabras las dos últimas son las que tienen una relación más fuerte entre ellas, apareciendo más a menudo en un mismo trabajo. De la Figura también puede deducirse que las investigaciones relacionadas con la fatiga y los materiales compuestos, guardan estrecha relación con el método de los elementos finitos. En menor medida, el mantenimiento y la optimización aparecen como el segundo grupo de palabras más co-ocurrentes. Se corrobora así el análisis realizado de las palabras más recurrentes en la revista donde los temas relacionados con la modelación y los métodos numéricos eran los más empleados en las investigaciones seguidos de la operación y el mantenimiento.

Figura14. Red de co-ocurrencia de las palabras clave de IM



CONCLUSIONES

La caracterización de la Revista de Ingeniería Mecánica en el período 2010-2021, a través de un estudio bibliométrico empleando Bibliometrix-Biblioshiny de R y VOSviewer fue realizada. La revista Ingeniería Mecánica cuenta con una productividad científica caracterizada por una amplia presencia de coautores y miembros de la institución editora de la publicación. Se detectó poca colaboración con instituciones internacionales mientras que existe una alta participación de la entidad editora de la revista. La mayor parte de las colaboraciones se realizan con el continente americano, mientras que la participación del europeo, africano y asiático se limita a 6, 4 y ningún país respectivamente. La actualidad de las referencias está por debajo de la media de 5 años. La revista publica mayormente temas relacionados con los métodos numéricos, la modelación y el mantenimiento. Los autores de la revista que mayor impacto tienen son de origen cubano y pertenecen a la propia institución editora de IM. A partir de los resultados obtenidos la revista se propone una nueva proyección con vista a internacionalizar sus contenidos para un mejor posicionamiento e impacto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, P., Dummer, P. M. H., Chaudhry, A., Rashid, U., Saif, S. & Asif, J. A. (2019). A bibliometric study of the top 100 most-cited randomized controlled trials, systematic reviews and meta-analyses published in endodontic journals. *International Endodontic Journal*, 52 9, pp. 1297-1316. <https://doi.org/10.1111/iej.13131>
- Alvarez, M. O. & Rodríguez, R. P. (2021). Análisis bibliométrico de la Revista Cubana de Ingeniería. *Revista Cubana de Ingeniería*, 12 1, pp. 1-14. <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/view/764>
- Baker, H. K., Pandey, N., Kumar, S. & Haldar, A. (2020). A bibliometric analysis of board diversity: Current status, development, and future research directions. *Journal of Business Research*, 108 pp. 232-246. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.11.025>
- Castro, S. N. & Reyes, S. C. F. (2021). Ciencias de la información en Cuba. Estudio bibliométrico en Scielo Citation Index (2014-2020). *Bibliotecas. Anales de Investigacion*, 18 1, pp. 1-13.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N. & Marc, W. (2021a). How to conduct a bibliometric analysis : An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133 March, pp. 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Donthu, N., Kumar, S., Pandey, N. & Gupta, P. (2021b). Forty years of the International Journal of Information Management. A bibliometric analysis. *International Journal of Information Management*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102307>
- Ferrer, M. I. & Hernández, L. L. (2008). Producción científica de la Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. Análisis bibliométrico descriptivo. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias.*, 7 3, pp. 1172-1181. <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/763>
- Fornell-Perez, R., Merino-Bonilla, J. A., Morandeira-Arrizabalaga, C., Marin-Diez, E., Rovira, A. & Ros-Mendoza, L. H. (2021). A bibliometric study of the journal Radiología during the period 2010-2019. *Radiología*, 63 3, pp. 209-217. <http://doi.org/10.1016/j.rx.2021.02.002>
- Garg, K. C. & Bebi (2021). COLLNET Journal of Scientometrics and information Management : A bibliometric study. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 15 1, pp. 47-61. <http://doi.org/10.1080/09737766.2021.1920067>
- Hassan, W., Zafar, M., Hassan, H., Kamdem, J. P., Duarte, A. E. & Rocha, J. B. T. d. (2020). Ten years of Arabian Journal of Chemistry: A bibliometric analysis. *Arabian Journal of Chemistry*, 13, pp. 7720–7743. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2020.09.007>

- Loan, F. A., Bashir, B. & Nasreen, N. (2021). Applied artificial intelligence : A bibliometric study of an International Journal. *Collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 15 1, pp. 27-45. <http://doi.org/10.1080/09737766.2021.1938742>
- Lopez-Robles, J. R., Otegi-Olaso, J. R., Arcos, R., Gamboa-Rosales, N. K. & Gamboa-Rosales, H. (2018). Mapping the structure and evolution of JISIB: A bibliometric analysis of articles published in the Journal of Intelligence Studies in Business between 2011 and 2017. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 8 3, pp. 9-21. <https://doi.org/10.37380/jisib.v8i3.362>
- López, F. J. M., Merigó, J. M., Fernández, L. V. & Nicolás, C. (2018). Fifty years of the European Journal of Marketing: a bibliometric analysis. *European Journal of Marketing*. <https://doi.org/10.1108/EJM-11-2017-0853>
- López, R. F., Alonso, J. A. V., Porraspita, D. A. & Sánchez, M. A. L. (2021). Escenarios prospectivos: una revisión de la literatura usando el paquete de R Bibliometrix. *Bibliotecas. Anales de Investigacion*, 18 1, pp. 1-30.
- Malhotra, S., Kaur, A. & Kaur, H. Analysis of Contributions in Journal of Scientific and Industrial Research A Bibliometric Study. IEEE 5th International Symposium on Emerging Trends and Technologies in Libraries and Information Services (ETTLIS 2018), 2018. 392-396. <https://doi.org/10.1109/ETTLIS.2018.8485239>
- Pugas, M. A. R., Lopes, E. L., Lopes, E. H. & Ferreira, H. L. (2020). From One End to The Other: A Bibliometric Study of Publications on Omission Neglect Based on The Journals Between 1988 and 2016. *Revista Administracao em Dialogo*, 22 1, pp. 103-121. <http://doi.org/10.23925/2178-0080.2020v22i1.44752>
- Reyes, I. E. C., Cedeño, Y. F. & Pérez, J. J. R. (2018). Análisis bibliométrico de la revista investigación en educación médica. Período 2012-2016. *Investigación en Educación Médica*, 7 25, pp. 18-26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.riem.2017.02.003>
- Reyes, I. E. C. & Contreras, A. J. D. (2019). Producción científica cubana en Estomamatología en el período 1995-2016 : análisis bibliométrico en Scopus *Revista Cubana de Estomatología*, 56 3. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072019000300002
- Rodríguez, R. G., García, J. C. & Almora, Y. I. (2017). Estudio bibliométrico de la Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 2013-2015. *Revista Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 21 1, pp. 100-109. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942017000100013
- Russell, A. F., Loder, R. T., Gudeman, A. S., Bolaji, P., Virtanen, P., Whipple, E. C. & Kacena, M. A. (2019). A Bibliometric Study of Authorship and Collaboration Trends Over the Past 30 Years in Four Major Musculoskeletal Science Journals. *Calcified Tissue International*, 104 3, pp. 239-250. <https://doi.org/10.1007/s00223-018-0492-3>
- Villegas, L. E. P. E. A. C. & Alfonso, E. A. H. (2016). Análisis métrico de las comunicaciones de la revista Centro Azúcar. *Biblios*, 62, pp. 17-33. <http://doi.org/10.5195/biblios.2016.260>
- Yanbing, S., Ruifang, Z., Chen, W., Shifan, H., Hua, L. & Zhiguang, D. (2019). Bibliometric analysis of Journal of Nursing Management from 1993 to 2018. *Journal of Nursing Management*, 28, pp. 317-331. <https://doi.org/10.1111/jonm.12925>
- Yunta, L. R., Liy, J. I. V. & Navarrete, M. I. M. (2019). Bibliometric study of the journal Trabajos de Prehistoria in the context of Spanish journals of Archeology and Prehistory collected by Scopus and InDICES CSIC. *Trabajos de Prehistoria*, 76 2, pp. 199-218. <https://doi.org/10.3989/tp.2019.12233>