

Trabajo de Diploma en Opción al Título
de Lic. Ciencias de la Información

La producción científica estudiantil
de la Universidad de Moa en la
revista Ciencia & Futuro (período
2016-2021)

AUTORA:
Lisbet Bauta Leyva

TUTORAS:
Lic. Digna Suárez Fernández
MS.c Yaritza Aldana Aldana



La producción científica estudiantil de la Universidad de Moa en la revista Ciencia & Futuro (período 2016-2021)

Autora: Lisbet Bauta Leyva

Tutoras: Lic. Digna Suárez Fernández

MS.c Yaritza Aldana Aldana

Moa, 2022

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios

A mis padres y mi hermana, que han sido mi motor impulsor en la vida y son los responsables de mi formación, pero en especial a mi madre, quien se ha encargado toda la vida de inculcar en sus hijas el interés por el aprendizaje, la búsqueda de nuevos conocimientos y quien nos ha apoyado y auxiliado siempre en nuestras tareas estudiantiles desde nuestros inicios.

A mi esposo, que me brindó su tiempo y apoyó para la realización de esta investigación.

A mis abuelos maternos, por todo su cariño y apoyo incondicional.

A mis queridas tutoras, por ofrecerme su apoyo, comprensión y por compartir conmigo sus experiencias y conocimientos.

A mi amiga Dianelis Labañino, que me brindó todo su apoyo incondicional durante todo este difícil proceso de mi vida estudiantil.

A todas las personas que han contribuido tanto en mi formación profesional como en mi crecimiento como ser humano.

GRACIAS

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mis queridos padres: Elvis Bauta Estévez e Isabel Leyva Quiala y a mi querida princesa, mi hija Natasha Camila Escalona Bauta, también a todas aquellas personas que al tomarla en sus manos sean capaces de valorar la utilidad e importancia de la misma.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo tiene como objetivo conocer cómo se comportó la actividad científica estudiantil de la Universidad de Moa, mediante la producción científica de la revista Ciencia & Futuro durante el periodo 2016-2021. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron de manera combinada los métodos teóricos y empíricos, y se realizó un estudio bibliométrico que proporcionó los fundamentos teóricos que la sustentan y que sirven para ubicar el contexto en que se desarrolla la misma. Además se expone la caracterización de la revista científica estudiantil Ciencia & Futuro y los resultados cuantitativos y cualitativos de la investigación, los cuales se obtuvieron basados en la creación de una base de datos creada en el gestor bibliográfico EndNote X7, para facilitar la recopilación de los datos de los artículos publicados por los estudiantes en la revista en el período señalado, donde se normalizaron las referencias bibliográficas y se automatizaron los cálculos pertinentes. A través de representaciones gráficas se muestran los principales resultados de la investigación.

Palabras claves: actividad científica, indicadores bibliométricos, producción científica, revista científica.

ABSTRACT

The objective of this research work is to know how the student scientific activity of the University of Moa behaved, through the scientific production of the Ciencia & Futuro magazine during the period 2016-2021. For the development of the research, theoretical and empirical methods were used in a combined way, and a bibliometric study was carried out that provided the theoretical foundations that support it and that serve to locate the context in which it is developed. In addition, the characterization of the student scientific journal Ciencia & Futuro and the quantitative and qualitative results of the research are exposed, which were obtained based on the creation of a database created in the EndNote X7 bibliographic manager, to facilitate the compilation of the results. Data from the articles published by the students in the magazine in the indicated period, where the bibliographic references were normalized and the pertinent calculations were automated. Through graphic representations the main results of the investigation are shown.

Keywords: scientific activity, bibliometric indicators, scientific production, scientific journal.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL: LOS ESTUDIOS MÉTRICOS DE LA INFORMACIÓN Y LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA ESTUDIANTIL	8
1.1 ESTUDIOS MÉTRICOS DE LA INFORMACIÓN (EMI).....	8
1.1.1 <i>Especialidades métricas de la información</i>	11
1.1.2 <i>Los EMI y el análisis de dominio en el estudio de la ciencia</i>	18
1.1.3 <i>Indicadores biblio-cienciométricos para la actividad científica</i>	21
1.2 LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA E INVESTIGADORA ESTUDIANTIL.....	26
1.2.1 <i>La actividad científica y su relación con el sistema de publicación de la ciencia</i>	26
1.2.2 <i>La actividad científica estudiantil</i>	27
1.3.3 <i>La producción científica estudiantil y las revistas científicas estudiantiles</i>	31
1.3.4 <i>Estudios métricos de publicaciones científicas estudiantiles</i>	32
CAPÍTULO 2. LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESTUDIANTIL DE LA UMOA EN LA REVISTA CIENCIA & FUTURO	34
2.1 REVISTA CIENCIA & FUTURO	34
2.1.1 <i>Indicadores bibliométricos para caracterizar la producción científica estudiantil de la UMOa en la revista Ciencia & Futuro</i>	38
2.2 COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE LA UMOA EN LA REVISTA CIENCIA & FUTURO DURANTE EL PERIODO 2016-2021	40
2.2.1 <i>Productividad por años</i>	40
2.2.2 <i>Productividad por autores</i>	41
2.2.3 <i>Productividad científica por carrera</i>	43
2.2.4 <i>Productividad científica por facultades</i>	44
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍAS	47
ANEXOS.....	I

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del mundo actual, a partir del auge de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha provocado cambios en todas las esferas de la sociedad. El sector universitario no se encuentra ajeno a este fenómeno, se ha desarrollado considerablemente en nuestros días, debido a que el conocimiento generado por los investigadores de este sector se ha convertido también en un recurso indispensable para propiciar el desarrollo del país. Para valorar el desarrollo, la visibilidad e impacto de las instituciones científicas y académicas es imprescindible remitirse a los resultados de la producción científica. Una de las vías fundamentales para medir la producción científica nacional, institucional o local es el estudio de las publicaciones realizadas, en papel o soporte electrónico. Estas representan una constancia verificable en cualquier momento de los aportes a la ciencia.

En las últimas décadas la producción científica ha sido objeto de estudio de las disciplinas métricas, la cual es considerada como la parte materializada del conocimiento generado, sin dudas, es más que un conjunto de documentos almacenados por parte de una organización, se considera que son todas las actividades académicas y científicas que realiza un investigador.

Actualmente su aplicación es de interés para las diversas entidades que comprenden la importancia de analizar la producción de documentos científicos, ya sean (publicaciones, ponencias, textos), originados en las actividades de esta índole. Este fenómeno permite medir la cantidad y calidad de los resultados de investigación publicados, así mismo, su estudio se ha intensificado y sistematizado a partir de las últimas dos décadas.

En este orden, los Estudios Métricos de la Información (EMI), están ampliamente marcados por el proceso de matematización del conocimiento científico. Para ello se apoyan de leyes bibliométricas, basadas en el comportamiento estadístico regular que a lo largo del tiempo han mostrado los diferentes elementos que forman parte de la Ciencia. Los instrumentos utilizados para medir los aspectos de este fenómeno social son los indicadores bibliométricos, medidas que proporcionan información sobre los resultados de la actividad científica en cualquiera de sus manifestaciones.

Lo que demuestra que en la construcción del campo de cualquier ciencia es imprescindible desarrollar procesos vinculados a la transmisión del conocimiento que la misma genera, los cuales permiten legitimar institucionalmente las investigaciones de los diversos agentes que forman parte de dicho campo científico.

Estas investigaciones se encuentran legitimadas en los artículos que se publican en las revistas de corte científico, pues intentan recoger en sus publicaciones el progreso de la ciencia, informando de las nuevas investigaciones, muchas son altamente especializadas y nacen de la necesidad de divulgar el quehacer científico de los investigadores.

La distinción en la calidad de las revistas y el comportamiento de sus indicadores bibliométricos comienza a ser tomada en cuenta para la evaluación de las condiciones académicas de los científicos y, sobre todo, el prestigio de las revistas desempeña un papel muy significativo en la evaluación de la producción científica y de todo el sistema científico- técnico, de ahí la necesidad de determinar su comportamiento y establecer criterios de selección para los autores y las temáticas a divulgar como parte del quehacer científico de las revistas.

La producción de conocimientos científicos se fundamenta esencialmente en la actividad de investigación. Sin embargo, su difusión puede ocurrir de diversas formas. La publicación de artículos en revistas científicas constituye la vía formal más inmediata y activa de comunicación entre los investigadores y es, desde hace décadas, la fuente principal de información científica actualizada.

La investigación científica está presente en el currículo de las diferentes carreras universitarias desde los primeros años de estudio, y los estudiantes durante su formación se enfrentan a diferentes tareas científicas, participan en foros estudiantiles y realizan al culminar sus estudios un trabajo de diploma que permite demostrar, en una investigación concreta el dominio de los métodos de investigación científica (Horruitiner, 2006). La formación profesional, como necesidad social, comprende una serie de estudios que garanticen los aprendizajes y saberes básicos de los estudiantes para su futura inserción al mundo laboral, para lo cual deben desarrollar habilidades y competencias profesionales que garanticen su desempeño futuro con absoluta independencia y

creatividad.

La integración de la investigación en el pregrado es una realidad que trasciende en el proceso de enseñanza y formación educativa. Esta implementación permite el desarrollo de ideas innovadoras, según Camargo (2005), (citado por Calvo, Camargo, Pineda, & Báez. 2008, p. 172) “permite la creación de nuevas teorías y propuestas para la generación de nuevos conocimientos e innovaciones tecnológicas” En este sentido, la investigación entendida como producción de conocimiento, es un ejercicio reflexivo, sistemático, crítico, riguroso e innovador que contribuye a cualificar el oficio de enseñar; lo cual es importante para el desarrollo de la cultura investigativa universitaria.

Las revistas científicas se establecen como el principal órgano de difusión científica y de conocimientos de las universidades, lo que las convierte en un invaluable motor de producción de conocimientos científicos. El trabajo editorial implica la lectura y revisión del manuscrito hasta su edición y posterior publicación, lo que compromete a la institución con los resultados de su producción científica.

El papel de las revistas científicas es importante en la transmisión y difusión de conocimientos, recoge el progreso de la ciencia, y divulga los principales resultados científicos de las investigaciones, por tanto la publicación científica se convierte en el resultado tangible de todo proceso de investigación y los indicadores bibliométricos adquieren validez como medida de la actividad científica. Con la evolución de la ciencia y la técnica, así como de las TIC, se ha obtenido suficiente material para desarrollar nuevas investigaciones de corte científico, de ahí que nada mejor para plasmar las metodologías o los resultados de dichas investigaciones que las revistas científicas, donde además de investigadores y profesores, los estudiantes también se convierten en autores de artículos científicos.

La caracterización del comportamiento de la producción científica estudiantil de la UMOA mediante el empleo de técnicas e indicadores bibliométricos favorece el reconocimiento de habilidades para la investigación y la comunicación de los resultados científicos del pregrado.

Además, evidencia las fortalezas del proceso docente-educativo que se desarrolla en la UMOa en función de transformar el entorno socioeconómico del país a partir del conocimiento, la participación estudiantil y el enfoque hacia la investigación en la formación del profesional. Permite evidenciar que la actividad científica investigadora estudiantil puede atribuirse como un resultado del proceso formativo y el quehacer científico de la universidad.

Situación Problemática

La Universidad de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez (UMoa), anteriormente Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, vale destacar que mediante el Decreto Ley No. 369/18 Modificativo de la Ley No. 1307 de 29 de julio de 1976, publicado en Gaceta Oficial de la República de Cuba el 5 de abril de 2019, cambia su denominación a Universidad de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez, su misión fundamental es garantizar la formación integral, político ideológica y la superación continua de estudiantes, profesionales y directivos en las ciencias técnicas, económicas y sociales; el desarrollo de investigaciones científicas y acciones de innovación tecnológica y gestión del conocimiento en las ramas geólogo-minero-metalúrgica y electromecánica con alta calidad, relevancia y pertinencia para contribuir con la eficiencia y eficacia a la industria cubana, al perfeccionamiento de la educación superior y al desarrollo local sostenible de las comunidades del país, para lo cual cuenta con un capital humano competente y comprometido con el proceso revolucionario y con la patria.

En la propuesta al "Premio al Mérito Científico Estudiantil" que otorga el Rector de la Institución de Educación Superior en consulta con la FEU como reconocimiento a los estudiantes que mantienen una actividad de participación en la investigación científica y la innovación, en los exámenes de premio, las publicaciones y otras actividades científicas con resultados destacados (Res.16 de 2018 del Ministerio de Educación Superior-MES-), se aprecian publicaciones científicas estudiantiles tutoradas por profesores investigadores de la institución, publicadas en la revista Ciencia & Futuro.

La UMOa carece de un estudio que ofrezca una perspectiva de la actividad científica estudiantil a partir del comportamiento de su producción científica, lo que limita poder

determinar su comportamiento anual, especialidades que potencian la publicación de los resultados de las investigaciones estudiantiles, las facultades que se destacan en esta actividad y los estudiantes que tienen mayor sistematicidad en la publicación de sus resultados investigativos.

De esta forma, la presente investigación plantea como **pregunta de investigación**: ¿Cómo se comportó la producción científica estudiantil de la UMOA en la revista Ciencia & Futuro, en el período 2016-2021?

En este estudio se precisa como **objeto de estudio** los estudios métricos de la información, a su vez el **campo de acción** se circunscribe en la producción científica resultante de la actividad científica estudiantil.

Para dar solución al problema planteado se asume como **objetivo general de la investigación**: Caracterizar la actividad científica estudiantil de la UMOA, a partir de su producción científica en la revista Ciencia & Futuro, durante el período de 2016-2021.

Para cumplir el objetivo general propuesto, se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- Determinar los referentes teóricos que sustentan la investigación sobre la actividad científica estudiantil universitaria desde la perspectiva de los estudios métricos de la información.
- Caracterizar la revista Ciencia & Futuro.
- Analizar los indicadores bibliométricos de la producción científica de la UMOA en la revista Ciencia & Futuro durante el período de 2016-2021.

Como **idea a defender** se plantea que el análisis del comportamiento de la producción científica de la UMOA a partir de las publicaciones difundidas en la revista Ciencia & Futuro en el período entre el 2016-2021, permitirá apreciar el quehacer científico estudiantil de la institución.

Métodos y técnicas de investigación empleadas para el desarrollo de esta investigación:

Materiales y métodos

- Se utilizaron de manera combinada los métodos científicos teóricos y empíricos. Con respecto a los primeros se hizo uso del análisis y la síntesis de la información recopilada como resultado de la revisión bibliográfica especializada del proceso sustantivo de investigación científica; el histórico lógico en la comprensión y explicación del desarrollo del proceso sustantivo; el sistémico dialéctico en la definición de las perspectivas del proceso sustantivo y los empíricos en la aplicación de los siguientes instrumentos de recopilación de datos: entrevistas y la observación directa del funcionamiento del proceso.

- **Métodos del nivel empírico:**

Método de Análisis documental: se realiza la revisión de la literatura para abordar los aspectos teóricos de la investigación y localizar los temas relacionados con los estudios métricos de la información, las especificidades de la bibliometría como especialidad métrica y los indicadores de producción científica.

Técnicas aplicadas en la recolección de la información:

Análisis documental clásico: en correspondencia con la investigación documental para la revisión de la literatura.

Consulta a especialistas: para la fundamentación cualitativa de los comportamientos detectados a partir de la producción científica del campo de la Investigación.

- Entrevista no estructurada a la encargada de revista Ciencia & Futuro, la Lic. Susana Carralero, para la obtención de datos sobre el desempeño de la revista.

Entrevista a informantes claves:

- Vicedecanas de Investigación y Posgrado de las facultades de la UMOA para precisar las facultades que pertenecen esos estudiantes.

Tipo de investigación

Estadística descriptiva: con el fin de efectuar el procesamiento numérico a partir de la búsqueda bibliográfica en los datos obtenidos de la revista y sus resultados se limitaron a la fecha entre el 1ro de enero 2016 al 31 de diciembre de 2021.

Se utilizaron indistintamente en la búsqueda los términos Universidad de Moa e Instituto Superior Minero Metalúrgico, al abarcar el período de estudio ambas denominaciones a la institución universitaria, del municipio de Moa.

Fuentes de información empleadas para la obtención de datos:

Revista Ciencia & Futuro (http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista_estudiantil). Revista científica arbitrada que se edita, en formato digital y con acceso abierto e inmediato en la UMOA.

Estructura capitular

La presente investigación consta de introducción, dos capítulos y conclusiones. Se incluye además la bibliografía de la literatura utilizada para su desarrollo, gráficos, tablas y anexos. En el primer capítulo se establecen los fundamentos teóricos, las principales características, tipología e importancia de indicadores bibliométricos, con énfasis en los indicadores de actividad y producción científica, así como las principales características de estudios bibliométricos aplicados a revistas científicas digitales.

En el capítulo dos se muestran los aspectos referidos al diseño metodológico de la investigación, además se caracteriza la revista Ciencia & Futuro de la UMOA y se profundiza en los indicadores bibliométricos que se utilizan en el proceso de producción de revistas científicas. Como parte del análisis del comportamiento de cada indicador bibliométrico escogido para este estudio, en la actividad científica estudiantil de dicha revista, se presentan los resultados de la investigación, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO 1. Marco teórico-conceptual: Los estudios métricos de la información y la actividad científica estudiantil

1.1 Estudios métricos de la información (EMI)

La utilización de las matemáticas en las ciencias sociales tiene su antecedente fundamental en el positivismo de Augusto Comte, filósofo y matemático francés. Esta doctrina filosófica tuvo una influencia especial en el siglo XIX y planteaba que ningún conocimiento era válido científicamente si no procedía de la experiencia.

Actualmente, la constante generación de documentos e información que solo es posible analizar utilizando una herramienta investigativa, que posibilita determinar a través de la aplicación de indicadores cuantitativos y modelos matemáticos el estado de la producción del conocimiento humano, para evaluar e interpretar fenómenos de la actividad científica informativa y su interrelación, la cual se denomina Estudios Métricos de la Información (EMI).

El desarrollo de los estudios métricos de la información hasta la actualidad ha presentado momentos importantes de consolidación, protagonizados por estudiosos como Znaniecki, Ossowski, Bernal, Dobrov, y Price entre otros. En todos los casos han estado el enfoque cuantitativo de los procesos que caracterizan la actividad científica como fenómeno social (Gorbea, 2005).

Los EMI se originan en el proceso de matematización (representación matemática de los fenómenos) de la ciencia, llamada metría del conocimiento científico, que se ha extendido a las ciencias sociales. Constituyen una herramienta investigativa que posibilita determinar a través de la aplicación de indicadores cuantitativos y modelos matemáticos el estado de la producción del conocimiento humano, evaluando e interpretando fenómenos de la actividad científica informativa y su interrelación con la sociedad.

Las técnicas métricas se han enfrentado, casi desde su surgimiento, a problemas e incomprendimientos de orden teórico; la ignorancia de sus fundamentos, categorías y leyes, así como también la poca atención a sus aspectos cualitativos, ha generado cierto distanciamiento de los niveles científicos. El surgimiento de los estudios métricos se

enmarca en el nacimiento de la Ciencia de la Documentación, cuyo objetivo principal fue el control de la gran cantidad de documentos existentes en las diferentes áreas del saber (Chaviano, 2004).

Los Estudios Métricos de la Información constituyen un campo multiinter y transdisciplinario en el cual interactúan diversos métodos y modelos matemáticos y estadísticos con las disciplinas que integran el denominado Sistema de Conocimientos Bibliológico Informativo (Bibliotecología, Bibliografología, Archivología y Ciencia de la Información). Desde esta perspectiva, a esta interacción se le atribuye el surgimiento de un conjunto de especialidades métricas (Bibliotecometría, Bibliometría, Archivometría e Informetría), las cuales han alcanzado cierta notoriedad, unas más que otras, en la literatura especializada en los últimos años.

Por su parte, Gorbea (2006), abordó la historia y desarrollo de los estudios métricos de la Información en un modelo teórico sobre esta especialidad. De acuerdo con los antecedentes históricos, el desarrollo de este tipo de estudio, así como el de las especialidades métricas vinculadas a las disciplinas de las esferas Bibliológico-Informativa y de la Ciencia, se puede dividir en tres etapas, a saber:

Etapas pre-disciplinarias (1743-1897): Desarrollo de estudios, de forma aislada, sobre las relaciones de citas, principalmente en la esfera jurídica; análisis cuantitativo sobre producción literaria, y, compilaciones de datos estadísticos sobre el comportamiento de las bibliotecas y la composición de sus colecciones.

Etapas disciplinarias (1917-1979): Denominación y definición de especialidades métricas clásicas que agrupan este tipo de estudio asociado a las disciplinas que le dieron origen.

Etapas de desarrollo disciplinario (1979- hasta la fecha): Consolidación de las especialidades métricas en un cuerpo de conocimiento, surgimiento de nuevas especialidades y denominaciones, desarrollo matemático, terminológico, curricular e investigativo de este campo del saber.

De manera general se asume en esta investigación la conceptualización que ofrece Madrigal y Núñez (2003), al afirmar que los estudios métricos sirven para describir o

evaluar la labor investigativa en la creación del conocimiento, con el apoyo de las leyes métricas que evalúan la investigación por medio de herramientas cuantificables que permiten comparar la eficacia de las políticas y ayudan a racionalizar y adecuar los recursos disponibles en una institución.

Como parte del estudio de la Bibliometría, se hace necesario el estudio de leyes que comprenden características muy particulares, entre ellas se encuentran:

Las leyes que son conocidas como leyes epónimas y que ocuparan el nombre de quienes las crearon; en las cuales se pueden encontrar figuras importantes como Bradford, Lotka y Zipf.

- ✓ **Ley de Bradford:** Se conoce también como la ley de dispersión de la literatura científica de Bradford y distribución de Bradford. Es la descripción de una relación cuantitativa entre las revistas y los artículos científicos contenidos en una bibliografía sobre un tema determinado (Bradford, 1934).
- ✓ **Ley de Zipf:** Es una ley empírica bibliométrica que determina la distribución de las frecuencias de utilización de palabras en los textos. Se fundamenta en lo que Zipf denominó el “Principio del mínimo esfuerzo”: si un repertorio comunicativo es demasiado unificado o repetitivo, entonces solo son posibles unos pocos mensajes para expresar todo un surtido de informaciones y, entonces, la complejidad comunicativa será baja (Zipf, 1996).
- ✓ **Ley de Lotka:** Es una ley de cuantificación bibliométrica, basada en una distribución de probabilidades discreta que describe la productividad de autores. (Lotka, 1926).

Es válido señalar que los análisis métricos nos permiten conocer, de modo confiable y con rapidez aspectos relacionados con los indicadores de productividad y actividad científica, que se han abordado en un periodo de tiempo determinado en una revista u otro documento de divulgación científica, así como su evolución o fluctuación. Estos parámetros pueden ser considerado como uno de los elementos de mayor importancia para evaluar el quehacer científico, así como conocer las tendencias en las actividades de investigación-desarrollo, mereciendo por ello especial atención en las organizaciones

y entidades que dedican parte de su quehacer a la producción científica y la divulgación de resultados de investigación e innovación.

1.1.1 Especialidades métricas de la información

Históricamente, se han observado las disciplinas métricas, entiéndase la bibliometría, informetría y la cienciometría y más recientemente, la webmetría y patentometría, como simples aplicaciones matemáticas a diferentes elementos de la ciencia y se ha obviado de ellas, su capacidad para la valoración crítica de los fenómenos y para el debate teórico.

La Bibliometría

Otlet (1934), en su Tratado de la Documentación, propone por vez primera el término Bibliometrie (Bibliometría) y lo definió como: la parte definida de la bibliología que se ocupa de la medida o cantidad aplicada a los libros.

La Bibliometría, definida por Pritchard (1969), consiste en la aplicación de métodos y modelos matemáticos al estudio de los fenómenos propios de la actividad bibliográfica con el fin de determinar el comportamiento de los componentes que integran esa actividad.

Por su parte, para Setién y Gorbea (1990), comprende, asimismo, el análisis de los registros que se producen en ella y de las relaciones existentes entre las partes de esos registros, con el objetivo de determinar la estructura de los repertorios bibliográficos y las tendencias que se producen en las esferas del conocimiento expresados en tales repertorios.

Otras definiciones otorgadas a Bibliometría según Spinak, (1996) son:

- ✓ Aplicación de análisis estadísticos para estudiar las características del uso y creación de documentos.
- ✓ Estudio cuantitativo de la producción de documentos como se refleja en las bibliografías.
- ✓ Aplicación de métodos matemáticos y estadísticos al estudio del uso que se hace de los libros y otros medios dentro y entre los sistemas de bibliotecas.

- ✓ Estudio cuantitativo de las unidades físicas publicadas, o de las unidades bibliográficas, o de sus sustitutos.

La literatura además recoge otro grupo de definiciones, compiladas por Martínez (2004):

- ✓ La Bibliometría es la ciencia que estudia la naturaleza y el curso de una disciplina (en tanto en cuanto da lugar a publicaciones) mediante la estadística y el análisis de las diversas facetas de la comunicación escrita.
- ✓ La Bibliometría es la explotación estadística de las publicaciones.
- ✓ La Bibliometría es una herramienta de medida basada en la aplicación de métodos estadísticos y matemáticos que tiene por objeto facilitar la comparación y la comprensión de conjuntos de referencias bibliográficas.

Para esta investigación se considera Bibliometría al conjunto de estudios que tratan de cuantificar el proceso de la comunicación escrita y la naturaleza y evolución de las disciplinas científicas (tal y como se reflejan en la literatura) mediante el recuento y análisis de diversas características de dicha comunicación. Este resultado nos relaciona muy directamente a las bibliotecas y al origen documental de nuestro campo, restringiéndolo al estudio matemático de bibliotecas y bibliografías.

En este sentido, a partir de su aplicación se puede indagar en los cambios que ocurren en la actividad de investigación, el compromiso relativo y colaboraciones de investigadores de diferentes regiones. Es por ello que se considera la investigación bibliométrica como un elemento fundamental para la evaluación de la actividad científica en los estudiantes. Un nuevo conocimiento, producto de la investigación científica, adquiere valor cuando se publica y posteriormente es aplicado en el campo específico del estudio, contribuyendo al desarrollo de la sociedad; en este sentido, los resultados de estudios bibliométricos han adquirido una importancia creciente en la elaboración de las políticas de investigación científica y su gestión en el área de las universidades.

Al decir Spinak (1996), los estudios bibliométricos pueden clasificarse de varias formas. Una de ellas parte de determinar los tipos de datos en que se basan los estudios y la otra,

según el propósito o aplicación de estos estudios. Desde el punto de vista de la fuente de datos, los estudios bibliométricos se pueden dividir en tres grandes categorías:

- ✓ Basados en bibliografías, servicios de indización y resúmenes.
- ✓ Basados en las referencias o citas. En este caso se utilizan como fuentes de datos las referencias bibliográficas que se incluyen en los artículos de revistas o libros analizados. Esta clase de estudios se llaman análisis de citas.
- ✓ Basados en directorios o catálogos colectivos de títulos de revista.

La Bibliometría puede dividirse en dos grandes subcampos al decir de Pritchard (1969):

- ✓ La descriptiva, que trata sobre aspectos puramente cuantitativos: distribución geográfica, documental, temática y su productividad.
- ✓ La evaluativa, añade a la primera estudios de evaluación de la actividad científica. Esta segunda implica técnicas estadísticas y programas informáticos de mayor complejidad, teniendo que manejarse sus resultados con cuidado, sobre todo en las Ciencias Sociales, donde factores sociales, económicos y políticos actúan sobre los indicadores bibliométricos, desviando sus resultados.

Otras de las disciplinas de los EMI es la **Cienciometría**, en ocasiones el término bibliometría se utiliza como sinónimo de la **Cienciometría**, la cual surgió en la URSS y Europa Oriental (naukometriya), utilizado mayormente en Hungría, inicialmente se introdujo para la aplicación de métodos cuantitativos en el análisis de la historia de la ciencia y el progreso tecnológico según Egghe, (citado por Ruiz de Osma Delatas, 2003). El término también tuvo otras acepciones entre ellas “la medición del proceso informático” (Chapula, 2001), enténdase el énfasis que se le dio a partir del surgimiento de las computadoras y lo que ello significó para el desarrollo de estas disciplinas.

Price (1963), planteó que la bibliometría se enmarca en los métodos utilizados para la gestión de las bibliotecas, mientras que la Cienciometría busca las leyes que rigen la ciencia, por lo cual la han denominado ciencia de las ciencias. Actualmente existen divergencias entre estos criterios, principalmente asociado al papel que las TICS han desarrollado en la gestión y producción de información científica.

Martínez (2004), recoge algunos conceptos de estas disciplinas, entre los principales se encuentran:

- ✓ Comprende el conjunto de trabajos dedicados al análisis cuantitativo de la investigación científica y técnica (Callón y otros, 1993).
- ✓ Incluye a la Bibliometría como una herramienta entre otras, para analizar los sistemas de investigación (Rostaing, 1993).
- ✓ Las herramientas cuantitativas ayudan a hacer emerger, con mayor o menor éxito o precisión, las fronteras de un campo de investigación, los límites de una disciplina, las variaciones que afectan a estas disciplinas, las relaciones de influencia que tienen lugar en el curso de elaboración de una información, estas herramientas ayudan a hacer emerger a partir de huellas, de indicios dejados por los actores en el curso de sus prácticas, las redes que constituyen los campos de la ciencia (Noyer, 1998).
- ✓ La cuantimetría dirige su estudio a políticas científicas, historia de la ciencia y progreso tecnológico. Se encarga de elaborar metodologías a partir de indicadores cuantitativos que miden la estructura y desarrollo de la ciencia para evaluar su funcionamiento y dirección (Egghe y Rousseau, 1990).

Otra definición más elaborada, es la que la denomina “la disciplina científica que estudia la estructura y las propiedades de la información científica y las leyes del proceso de comunicación” (Mikhilov et al., 1984, citado por Spinak, 1996). Por otra parte, Spinak plantea, además, que la cuantimetría usa técnicas matemáticas y el análisis estadístico para investigar las características de la investigación científica. Puede considerarse como un instrumento de la sociología de la ciencia.

Price por su parte a partir de los años 60 amplía el significado del término, aplicando las técnicas bibliométricas a la ciencia, examinando el desarrollo y las políticas científicas. Si la cuantimetría se aplica como un instrumento de la sociología de la ciencia, pues ella puede establecer comparaciones analizando aspectos de orden económico y social.

Otra disciplina de incuestionable valor para los EMI es la **Informetría**: como disciplina instrumental de las Ciencias de la Información, se encarga de estudiar datos, información

social, que se obtiene y utiliza en todos los campos de la actividad del hombre, los procesos de presentación, registro, procesamiento, conservación, búsqueda, diseminación y percepción de la información, el papel y el lugar de las fuentes de información en la sociedad, el nivel de informatividad del hombre en la sociedad, así como los procesos socio-tecnológicos de informatización de la sociedad.

Como disciplina instrumental de la Ciencia de la Información, estudia los aspectos cuantitativos de la información. Permite, sobre la base de elementos cualitativos y cuantitativos, el análisis de los fenómenos y procesos relacionados con la información. Entre sus aplicaciones más importantes en el presente, están: analizar los flujos de información, la obsolescencia de la información y medir el nivel de informatización de la sociedad. Comprende asuntos como el desarrollo de modelos teóricos y medidas de información para determinar las regularidades en los datos asociados con la producción y el uso de la información registrada; abarca la medición de aspectos de la información, el almacenamiento y su recuperación, incluye la teoría matemática y la modelación. Spinak (1996, p.89)

La **Cibernetría** por su parte ha sido definida como “el estudio de los aspectos cuantitativos de la construcción y uso de recursos de información, estructuras y tecnologías en toda la Internet, partiendo de un enfoque bibliométrico e informétrico” (Björneborn e Ingwersen, 2004). Al mismo tiempo surgió la «Webmetría», término acuñado por Almind e Ingwersen (1997) para referirse al análisis informétrico de una parte de Internet: la Web. Thelwall, Vaughan y Björneborn (2005) definen la Webmetría como el estudio cuantitativo de los fenómenos relacionados con la Web.

El mayor aporte de la **Webmetría** se asocia a incorporar una visión complementaria a los métodos bibliométricos tradicionales, mediante el análisis de la estructura y de los contenidos de la web académica y ha abierto la puerta a nuevos indicadores para la medición de la repercusión científica, tales como las métricas de uso o « usage bibliometrics», basadas en las descargas de documentos científicos (Kurtz y Bollen, 2010) y las métricas a nivel de artículo o « article level metrics» (Neylon y Wu, 2009).

En este sentido se pronunció Thelwall (2008). Aunque la webmetría tiene su origen en las fuentes de la bibliometría, debe ser capaz, como manifiestan Thelwall et al. (2005), de desarrollar herramientas y técnicas que permitan identificar, observar y cuantificar los cambios sociales que se manifiestan en la Web. En este sentido, la investigación llevada a cabo en los últimos tiempos ha puesto al descubierto el carácter profundamente abierto e interdisciplinar de la webmetría (Arroyo, Ortega, Pareja, Prieto y Aguillo, 2005), proporcionando métodos de investigación que pueden ser de provecho para el estudio de fenómenos y problemas propios de otras áreas de conocimiento.

En la actualidad, los indicadores web más conocidos y valorados por su capacidad potencial de reflejar el impacto y la influencia de las actividades científicas, como alternativa o complemento del tradicional análisis de citas, son las llamadas «altmetrics o métricas vinculadas a la web social, propuestas por primera vez por Priem, Taraborelli, Groth y Neylon (2010).

Cibermetría y Webmetría

La Cibermetría y la Webmetría surgieron a mediados de los años noventa de la aplicación de teorías y técnicas informétricas y bibliométricas al estudio del Internet con el objetivo de describir cuantitativamente los contenidos y los procesos de comunicación que se producen en el también denominado ciberespacio o espacio red (Orduña Malea y Aguillo, 2014).

Por su parte la **Altmetrics** o indicadores alternativos se refieren a las posibilidades de recuento en la Web social, exactamente a los "me gusta", de Facebook, favoritos compartidos, tweets para evaluar la información científica. De aparición reciente, se definen como creación y estudio de nuevos indicadores basados en la Web 2.0 para el análisis de la actividad académica y considerados alternativos al medir formas no convencionales de la evaluación de la actividad científica.

Las menciones en blogs, el número de tweets o el de personas que guardan un artículo en un gestor de referencias como, Mendeley, puede ser una medida válida del uso y la repercusión de las publicaciones científicas. En este sentido, estas medidas se han

situado en el centro del debate de los estudios bibliométricos y han cobrado especial relevancia. Un punto de partida es la Declaración de San Francisco (2012), la cual reconoce la necesidad de mejorar la forma en que se evalúan los resultados de la investigación científica y de fomentar un cambio hacia la evaluación basada en el contenido científico del artículo en lugar de métricas sobre la revista en que fue publicado.

El origen de estos indicadores se relaciona con la webimetría al tener en cuenta variables de medición a sitios online, con lo que justifican métodos y modelos bibliométricos e informétricos al estudio de la información científica disponible en la web. En la terminología conceptual respecto a los indicadores alternativos, confluyen varias disciplinas científicas, entre ellas la comunicación, teniendo en cuenta las evidentes relaciones de comunicación científica y el contenido híper textual a través de los links.

El estudio del impacto de la información científica en la Web se extrapola a partir de la concepción de la cita mediante el estudio de links. La diferencia entre las citas y los links radica en la dirección manifiesta. La cita es unidireccional porque solo una publicación anterior puede ser referenciada y recibir una cita por parte de otra publicada posteriormente y no de forma inversa. Las relaciones entre los links son de forma bidireccional por las características del contenido. El contexto o propósito que generan los links son totalmente diferentes a los que genera una cita o referencia; estas últimas incluyen una relación de responsabilidad con los contenidos del documento referenciado o citado, mientras que en los links esto no sucede.

Con el surgimiento de múltiples plataformas que permiten compartir de manera libre todo tipo de información y enlazarse a través de la Web 2.0, la actividad científica y académica también se ha visto beneficiada: redes sociales académicas, gestores de referencias online, repositorios de acceso abierto e índices de citas abiertos, como Google Scholar y Data Sharing, son tendencias que han permitido obtener mayor rendimiento de los recursos invertidos en la ciencia y mayor transparencia.

De cara a la medición del impacto científico, las técnicas webmétricas y las bibliométricas experimentan una imbricación, a partir de las críticas históricas del factor de impacto y con el surgimiento y desarrollo de los recientes productos del Google

Académico. La fortaleza fundamental de los indicadores altmetrics radica en que ofrecen datos, casi a tiempo real, de la repercusión de un trabajo en diferentes niveles de agregación. Las principales limitaciones se refieren a la difícil jerarquización de los indicadores, de cara a las variables a medir.

En este sentido el ordenamiento en forma de rankings, teniendo en cuenta la fuente o plataforma utilizada. Algunos artículos científicos apenas tienen impacto en las redes sociales; sin embargo, en otras fuentes como bases de datos e índices de citas poseen resultados más sólidos. Impacto científico versus impacto social de la actividad científica. Variabilidad de los indicadores altmetrics producto del surgimiento y permanencia de las fuentes, así como su validez, por lo que la información es efímera, lo que dificulta reproducir los resultados al ámbito científico.

A su vez, se han realizado taxonomías o clasificaciones de los indicadores altmetrics. Los criterios de clasificación se basan en las plataformas para la medición y las variables a medir. Aunque algunas de estas plataformas miden la reputación de un investigador de forma individual, un grupo de colegas pueden ser el reflejo de una institución. La reputación de un investigador y la interacción entre los grupos incide en su score, pues no solo tiene en cuenta cómo los colegas contribuyen y evalúan los trabajos sino también en quiénes son estas personas, lo cual significa que cuanto mayor sea la puntuación de los que interactúan, más posibilidades de aumentar el RG Score de un investigador y reflejar una posición dentro de la comunidad científica (Chaviano, 2015).

La **Patentometría** es otra disciplina de los EMI: actualmente se han fortalecido dos nuevos términos métricos que se utilizan con relativa frecuencia: la webmetría, aparejada al desarrollo del World Wide Web para medir la ciencia desde la perspectiva de indicadores propios de Internet y la patentometría, una herramienta útil para el análisis de oportunidades tecnológicas y del comportamiento de las patentes. Las cuales constituyen elementos precisos para el desarrollo exitoso de las empresas y organizaciones, lo que favorece entre otros factores de interés, la toma de decisiones.

1.1.2 Los EMI y el análisis de dominio en el estudio de la ciencia

El término dominio tiene un origen matemático que ha sido utilizado por otros campos

científicos como la Computación y más recientemente en la Ciencia de la Información. El término ha tenido una interpretación dentro de las ciencias sociales a partir de las propuestas hechas por Biger Hjørland en sus trabajos sobre los nuevos paradigmas de la Ciencia de la Información, realizados a partir de la propuesta de métodos de investigación en dicha disciplina que han cobrado gran importancia y aceptación por parte de la comunidad académica.

Es un término que cuando se trata de encontrar su significado mediante una búsqueda en la Web mayormente se recuperan documentos que nos remiten al ámbito computacional, el cual ha sido traído al mundo de la Ciencia de la Información como campos de conocimiento (dominios de conocimiento) en conexión directa con comunidades del pensamiento o comunidades discursivas basadas en la división del trabajo en la sociedad (Hjørland, 2002; Hjørland & Albrechtsen, 1995). Por tanto, el análisis de dominio en la Ciencia de la Información, comprende lo que para estos autores significa este término.

Sobre el paradigma analítico de dominio en la Ciencia de la Información se habla en la comunidad académica desde que Hjørland (1995), lo conceptualizara como el estudio de las relaciones entre documentos, áreas de conocimiento y discursos en relación con las posibles perspectivas de acceso de distintas comunidades de usuarios.

Para Moya, (2006), que estudia el dominio del conocimiento como un todo o las comunidades científicas. Parte de analizar la organización del conocimiento, estructura, cooperación, lenguajes y formas de comunicación, sistemas de información y criterios relevantes son reflexiones del objeto de trabajo en estas comunidades y su rol en la sociedad. En resumen, el análisis de dominio busca indagar más sobre la conformación de comunidades científicas, fuentes de investigación, entre otros aspectos de un campo temático determinado.

Estas comunidades discursivas de las cuales habla Hjørland, consisten en un conjunto de actores sociales, quienes comparten una visión del mundo y presentan determinadas estructuras individuales de conocimiento, preferencias, criterios de relevancia y estilos cognitivos particulares, en manifiesta interrelación entre las estructuras de dominio y el

conocimiento individual; es decir, entre los niveles social e individual.

De esta manera, acciones y elementos que involucran a los actores como la organización del conocimiento, la estructura comunitaria, los patrones de cooperación, el lenguaje (conceptos y significados) y las formas de comunicación, los sistemas y las necesidades de información, y los instrumentos, van configurando y distinguiendo a cada comunidad, al constituir reflejos de los objetivos de trabajo de las mismas y de su propio rol en la sociedad (Hjorland, 2002; Hjorland & Albrechtsen, 1995; citados por Vega, 2007).

Es de destacar la importancia de los análisis de dominio, ya que el análisis de una literatura en el tiempo permite conocer la evolución del campo. A través de ellos se aprende "quién" escribe, sobre "qué" escribe, para "quiénes" escriben, y "quién" financia la producción de dicho conocimiento (Harter y Hooten 1992; citados por Herrero y Ríos, 2006).

Tal y como se ha planteado en las diferentes literaturas de esta temáticas, el análisis de dominio viene a ser para la Ciencia de la Información un nuevo paradigma como disciplina, complementado con la Bibliometría como instrumento que permite su estudio. A partir del análisis de dominio se puede abordar el fenómeno de la producción científica como un todo, como un proceso holístico, lo cual indica que la organización del conocimiento, su estructura, el lenguaje, la gestión, los sistemas, se ven retroalimentados con este tipo de análisis.

La ciencia de la Información es una ciencia social por tanto, el análisis de dominio debe abordarse desde una perspectiva psicosocial, sociolingüística, de la sociología del conocimiento y de la ciencia, al explicarse los fenómenos informacionales por medio del estudio del dominio de conocimiento como comunidades discursivas.

El paradigma analítico de dominio es un paradigma funcionalista porque intenta entender las funciones implícitas y explícitas de la información y la comunicación y de reconstruir la conducta informacional a partir de esto. El análisis de dominio es uno de los nuevos frentes de investigación que han surgido como consecuencia de la proliferación de las técnicas de visualización de la información ayudando a revelar la esencia del

conocimiento científico (Chen, C., Paul, R. J., y O'keefe, B., 2001). Por ejemplo, se ha utilizado para mostrar visualizaciones animadas sobre la extinción de la literatura de masas y demostrar el potencial de la visualización basada en la citación (Chen, 2002); para explorar y acceder al contenido de las bibliotecas digitales (Chen, C. y Hicks, D., 2004), entre otros (Vargas, 2005).

Hjorland refiere que en estos estudios es importante en un primer momento la selección de la fuente, como base empírica que permitirá posteriormente la visualización del propio dominio y su análisis desde una perspectiva sistémica. Se plantean nuevamente que las Bases de datos como las del ISI introducen varios sesgos producto de las citas (todo lo que alrededor de las razones psicológicas sobre ese fenómeno se plantea) y sus implicaciones para el análisis bibliométrico, para lo cual todas estas teorías epistemológicas que hablan de los sesgos en las citas, de la popularidad de algunos autores y temas científicos, son importante tenerlas en cuenta a la hora de analizar los mapas bibliométricos si se basan en argumentos serios.

Hjorland plantea, que para una mejor aproximación al enfoque bibliométrico se deberán tener en cuenta los siguientes factores:

- 1) Selección y tipo de documentos que son la base empírica para la construcción de los mapas bibliométricos.
- 2) Cada mapa bibliométrico está determinado por patrones de citación de cada disciplina.
- 3) Tener en cuenta los métodos utilizados por los investigadores para analizar los datos.
- 4) Considerar el carácter dinámico de las bases epistemológicas de la ciencia. (Hjorland, 2002).

1.1.3 Indicadores biblio-cienciométricos para la actividad científica

Los indicadores biblio-cienciométricos son importantes referentes para evaluar la actividad científica. Los indicadores bibliométricos son datos estadísticos deducidos de las publicaciones científicas. Su uso se apoya en el importante papel que desempeñan

las publicaciones en la difusión de los nuevos conocimientos, papel asumido a todos los niveles del proceso científico. Estos indicadores son válidos en aquellos contextos en que los resultados de investigación dan lugar a publicaciones científicas, lo cual es habitual en las áreas científicas más básicas (Gómez y Bordons, 2009).

Los indicadores bibliométricos son utilizados para evaluar la cantidad y procedencia de las revistas científicas, estos han adquirido un papel fundamental dentro del proceso de evaluación de la calidad en la actividad científica (Rueda, Roel y Rueda, 2005).

Los indicadores son expresiones cuantitativas y/o cualitativas de la realidad objeto de estudio y constituyen una de las formas más relevantes de sistematizar información. Sin embargo, muestran sólo aspectos parciales de las variables que se pretenden medir. Cada actividad que se pretenda analizar tendrá sus peculiaridades específicas, por tanto, a priori no se puede establecer el número óptimo de indicadores que deben definirse para hacer el seguimiento. En cualquier caso no debe ser inferior al necesario para conocer suficientemente la actividad concreta, pero ni tan numeroso que produzca una sobrecarga de información que dificulte el estudio (Solis, 2008).

Los indicadores de actividad científica (Camps, 2008) permiten visualizar el estado real de la ciencia. Dentro de ellos se encuentran:

- ✓ Número y distribución de publicaciones: miden el número total de publicaciones por instituciones y su distribución.
- ✓ Productividad: número de trabajos por autor, revista o institución.
- ✓ Dispersión de las publicaciones: análisis de las publicaciones sobre un tema o área entre las diversas fuentes de información. Permite descubrir núcleos de autores o revistas.
- ✓ Colaboración en las publicaciones: índice de firmas por trabajo, empleado para determinar la actividad y cooperación científica entre grupos de científicos o instituciones.
- ✓ Vida media de la citación o envejecimiento: número de años, transcurridos desde la publicación, en el cual las citas disminuyen a 50% de su valor inicial.

- ✓ Conexiones entre autores: estudio de referencias que un trabajo hace a otro, y estudio de citas que éste recibe de aquel. Los datos obtenidos son muy importantes porque a partir de ellos se pueden obtener otros indicadores, el índice de obsolescencia o envejecimiento, vida media y detección de colegios invisibles.

Indicadores de impacto (Camps, 2008). Con los indicadores de impacto se pueden valorar el impacto de autores, trabajos o revistas.

- ✓ **Documentos recientes muy citados** (hotpapers). Los documentos alcanzan su máximo de citas entre 2 y 4 años después de ser publicados, pero algunos muestran una actividad de citas inusualmente alta poco tiempo después de su publicación con respecto a otros documentos del mismo campo de investigación y antigüedad similar.
- ✓ **Impacto de las revistas.** Se obtiene mediante los datos publicados periódicamente por el Institute for Scientific Information (ISI) en el Journal Citation Report (JCR), que presenta datos estadísticos cuantificables y proveen una vía para evaluar las revistas más importantes a nivel mundial, así como su impacto e influencia en la comunidad de investigación (ISI).

A partir del año 2005, el JCR Web se encuentra disponible a través del ISI Web of Knowledge. Incluye además del análisis del nivel de revistas, el de nivel por categoría temática. Y tiene una cobertura de más de 7, 500 revistas (Camps, 2008). Se encuentra muy criticada, aunque sus indicadores son referencia para instituciones científicas en Latinoamérica a fin de calificar, apoyar e impulsar investigaciones.

Entre los indicadores que utiliza el ISI pueden mencionarse, entre otros el Índice de Inmediatez, número de artículos por revista, número de artículos por autor, vida media de las citas, índice de colaboración, número de artículos por categoría, número de revistas por categoría (ISI). La fórmula utilizada por el ISI para obtener el FI de una revista es el número de citas realizadas a artículos publicados en una revista en un período determinado (citas hechas por distintas revistas indexadas en el ISI) dividido por el total de artículos de esa revista (Rueda-

Clausen, 2005). El índice de impacto de un autor se calcula como el cociente entre el número de sus citas y el de sus artículos, considerando toda su carrera académica registrada en el SCI del ISI.

El European Journal Quality Factor surge como resultado de un movimiento de las instituciones académicas europeas. Incluye más de 500 revistas biomédicas europeas y propone una nueva fórmula para el cálculo del FI (Aguillo, 2005; Hofbauer, 2002).

Aunque existen multitud de indicadores que pueden ser empleados para la descripción y evaluación de la ciencia sólo un conjunto bien consensuado y contrastado de los mismos es utilizado con frecuencia (Torres-Salinas, 2007):

- Indicadores de impacto y/o juicio de expertos (Bordons y Zulueta, 1999). No deben efectuarse comparaciones entre áreas temáticas, porque los hábitos de publicación y la productividad de los autores difieren. Estas diferencias son especialmente importantes entre las distintas áreas científicas (ciencias sociales, ingeniería y tecnología, ciencias naturales y experimentales), y también existen entre las diversas disciplinas que componen un área. En el caso de la medicina son claras las diferencias que atienden al carácter básico o clínico de la actividad. (Camps, 2006, Bordons y Zulueta, 1999, Alfonso, 2005).
- Con respecto a limitaciones sobre citas, algunos estudios revelan que no se citan todas las influencias, y que sin embargo se incluyen trabajos que no se han utilizado realmente en la investigación (Garfield, 1999). Otros autores resaltan que los artículos tienden a citar de preferencia artículos de la misma lengua, e incluso de la misma revista donde son publicados (Alfonso, 2005, Camps, 2005).
- El tipo de publicación puede influir sobre el número de citas que recibe. Los documentos metodológicos, que introducen técnicas o métodos que se referencian luego en cada uso, refieren una alta tasa de citas. Asimismo, las revisiones y por extensión las revistas especializadas en revisiones, obtienen tasas de citación más altas que otros tipos documentales, debido a que manejan una amplia bibliografía (Bordons y Zulueta, 1999).

Los indicadores bibliométricos permiten manejar, clasificar y analizar grandes volúmenes de publicaciones científicas. Estos poseen especial importancia en los estudios métricos. Cada uno de los estudios que se realizan, utilizan una serie de indicadores particulares. De su selección depende, en gran medida, la calidad y el impacto de la investigación final. Estos proporcionan información cuantitativa y objetiva sobre los resultados del proceso de investigación.

Importancia del uso de los indicadores bibliométricos para el desarrollo de la ciencia

Muchos son los autores que coinciden en establecer la importancia que estos indicadores pueden tener para la ciencia. Por ejemplo Sancho (1990); Sancho (2002) y Chaviano (2004), los cuales le atribuyen un peso específico a varios de los aspectos siguientes:

1. El envejecimiento de los campos científicos, según la “vida media” de las referencias de sus publicaciones.
2. La evolución cronológica de la producción científica, según el año de publicación de los documentos.
3. La productividad de los autores o instituciones, medida por el número de sus trabajos.
4. La colaboración entre los científicos o instituciones, medida por el número de autores por trabajo o centros de investigación que colaboran.
5. El impacto o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, medido por el número de citas que reciben éstas por parte de trabajos posteriores.
6. El análisis y evaluación de las fuentes difusoras de los trabajos, por medio de indicadores de impacto de las fuentes.
7. La dispersión de las publicaciones científicas entre las diversas fuentes, etc. El desarrollo de indicadores cada vez más fiables es uno de los principales objetivos de la bibliometría.

Los indicadores bibliométricos nos ayudan no solo al análisis cuantitativo sobre la producción global de una ciencia o sobre unidades de análisis más concretas, sino proporciona datos de lectura cuantitativa acerca de la situación actual: volumen de actividad, productividad de los autores, nivel de colaboración, grupos de trabajo o frentes de investigación más estables, materias que se han tratado con más intensidad y frecuencia, etc. Se puede establecer relación entre descriptores utilizados en un grupo de documentos. Así como determinar la importancia de una revista en un campo de la ciencia determinada.

1.2 La actividad científica e investigadora estudiantil

1.2.1 La actividad científica y su relación con el sistema de publicación de la ciencia

Teniendo en cuenta que en el marco de la relación específica de la ciencia y la tecnología la actividad científica va de la mano con la evolución de las sociedades, se tiene que, la producción científica es un resultado de los procesos que emergen de esta relación. De esta manera, Ferreiro, (2007), plantea este concepto como, la suma de productos científicos individualizados generados por una determinada comunidad (nacional, internacional, sectorial, etc.) durante un período de tiempo convenido y físicamente identificables como publicaciones, cualquiera que sea su forma; artículos y notas aparecidos en revistas monografías, libros, ponencias presentadas a congresos, etc.

La actividad de información científica constituye una variedad importante de trabajo científico. Castro (2001) plantea que antes, el investigador podía conocer sin dificultad la literatura científica relativa a su rama e intercambiar información directamente con sus colegas, estando así al tanto de los últimos logros de la ciencia. Ahora la situación es radicalmente distinta. Pese a que los logros actuales de la ciencia y la técnica han aumentado grandemente las posibilidades de contactos personales entre los investigadores, el enorme número de individuos que se dedica a la actividad científica dificulta mucho esos contactos. Actualmente, a la solución de un problema científico se dedican decenas y a veces centenares de personas.

Para todo tipo de actividad científico técnica, y en particular la investigativa, es innegable la necesidad imperiosa de disponer de suficiente información actualizada, sobre todo en

el mundo contemporáneo en que, precisamente, la información es una de las esferas de la actividad humana que ha alcanzado mayor grado de globalización y de la que se espera aún mayor crecimiento acelerado a corto plazo.

La investigación es un proceso indispensable en el contexto universitario, a tal punto, que no se entiende la idea de universidad que no desarrolle entre sus procesos la investigación, o en la que esta no se convierta en el eje transversal del quehacer en estos espacios, tanto en pregrado como en posgrado (Arellano-Sacramento et al., 2017; Ganga et al., 2019; Moreira et al., 2019).

La investigación y la producción científica se asocian cada vez más a parámetros con los que las agencias de acreditación, de los países que cuentan con estos sistemas, intentan medir variables de calidad (Barra, 2019; Piedra y Martínez, 2007).

En la actualidad se le atribuye gran interés al proceso de formación de habilidades investigativas en los estudiantes universitarios. En el caso de las universidades cubanas, la actividad docente curricular tiene amplias posibilidades de formar al estudiante en el espíritu de la investigación científica, al vincular los contenidos de los programas de las disciplinas con los métodos de investigación propios de las ciencias particulares.

El ser estudiante o graduado no determina la calidad de una investigación, sino la rigurosidad científica con la que se haya realizado esta. La investigación como todo proceso se aprende y mejora a partir de su aplicación. La revista científica es el medio a través del cual los investigadores e intelectuales difunden los resultados de sus indagaciones, nucleados alrededor de una temática en particular, una institución o un campo académico en general.

1.2.2 La actividad científica estudiantil

La evaluación de la actividad científica es medida principalmente a través de las publicaciones científicas indizadas en bases de datos. En el caso de las publicaciones, interesa conocer quienes producen (personas, instituciones, países), cuánto producen, que tan usado es lo producido (citas), como colaboran los investigadores o instituciones, entre otros aspectos, los cuales son estudiados como parte del comportamiento social de

la ciencia a través de indicadores bibliométricos (Huamaní y Mayta-Tristán, 2010).

La formación profesional, como necesidad social, comprende una serie de estudios que garanticen los aprendizajes y saberes básicos de los estudiantes para su futura inserción al mundo laboral, para lo cual deben desarrollar habilidades y competencias profesionales que garanticen su desempeño futuro con absoluta independencia y creatividad. Esta razón, de imponderable necesidad social, fundamenta la concepción sistémica del proceso de formación profesional en lo académico, en la práctica laboral (vinculación) y la actividad investigativa de los estudiantes.

De manera que la formación profesional tiene un eminente carácter estratégico, proyectado al desarrollo social futuro y exige un constante fortalecimiento de los nexos entre los citados componentes, con independencia de la profesión de que se trate, en el cual la investigación tiene un papel significativo y esencial. (La Rosa y Kindelán, 2018).

La investigación es un componente del proceso formativo de la universidad moderna, sin ella no existiría y quedaría reducida a un simple establecimiento de enseñanza, ya que es la que orienta a la innovación en el proceso creativo como base del progreso. (Marrero P, 2013). Esta tiene el compromiso de preparar profesionales que la sociedad necesita, para atender sus necesidades y garantizar su pleno desarrollo, como garantía en la solución de las problemáticas existentes relacionados con el campo de la ciencia en que se forma.

La investigación en específico se ha posicionado en los currículos actuales, al adquirir cada vez mayor importancia en la educación superior por varias razones, entre ellas, la tendencia a mejorar la calidad de la educación, la necesidad de producción de conocimientos, la difusión de soluciones y resultados, la apropiación de conocimientos de manera adecuada y competitiva, la necesidad de dar respuesta a los múltiples problemas profesionales y sociales, desde una perspectiva científica y humanista y por la intención de formar profesionales capaces de generar conocimiento o al menos ser sensibles a la investigación (Da Cunha M, 2015).

A pesar de estar a comienzos del siglo XXI, en que lo tecnológico está tan inmerso en la cotidianidad, especialmente en la vida científica, se hace difícil pensar que hoy en día las

tecnologías de información y comunicación no estén usadas por completo. Hoy en día hay un gran número de investigaciones con resultados concretos, que no han sido divulgados, están contenidos en algún manuscrito de una institución educativa o en una biblioteca de una universidad, en lo que se puede denominar micro escala, así, pasa desapercibida en la comunidad científica.

De modo similar o análogo existen publicaciones divulgadas, pero que no tienen visibilidad, por tanto, la publicación científica favorece a aumentar y fortalecer actualmente la visibilidad de las investigaciones científicas. Parte de las publicaciones científicas estudiantiles generadas, son de autoría conjunta con profesionales. Esto demuestra la eficacia del binomio estudiante-tutor. El rol activo del tutor es decisivo en la calidad del proceso de investigación estudiantil, pues el aporte de experiencias científicas personales y profesionales nutre al equipo de investigación, y así favorece la formación del estudiante como investigador.

El tutor es importante por su experiencia y conocimiento, pero es imprescindible el reconocimiento de la autoría del estudiante en la publicación científica. Éstos contribuyen a la formación del estudiante en aspectos éticos y evitan conductas inadecuadas por desconocimiento. La publicación científica desde el pregrado es una tarea importante, por cuanto éstos serán los encargados de innovar en las distintas áreas del conocimiento, debe ser asumida como uno de los componentes esenciales en la preparación integral de los estudiantes, su importancia se puede resumir en:

- Contribuyen a la construcción colectiva del conocimiento: cuando se publica un artículo original en una revista científica se hace un aporte a la generación del conocimiento. Se contribuye a que otros investigadores avancen en un campo específico de investigación.
- Desmitifica el misterio de publicar: publicar las experiencias de investigación afianza las estrategias para la redacción científica efectiva, lo cual conduce al fortalecimiento de la confianza del autor.
- Estimula la autocrítica e incrementa la autoestima: la auto exigencia frente a la expresión coherente y clara de los resultados y alcances del estudio realizado es el

mayor reto para el autor. Cuando un artículo es aprobado para su publicación afloran sentimientos de satisfacción intelectual.

- Genera nuevas habilidades: en la redacción científica se desarrollan habilidades como: capacidad para realizar búsquedas avanzadas de información, facilidad de síntesis del conocimiento primario y secundario, capacidad para ordenar clara y coherentemente nuestros pensamientos, análisis crítico de los datos obtenidos e integración de estos con los producidos por otros investigadores. Estas habilidades se transfirieren a la práctica profesional.
- Fomenta la educación continua: cuando se escribe un artículo se adquieren y actualizan nuevos conocimientos producto de la revisión del estado del arte, contribuyendo a la formación propia y de los lectores. Por lo tanto, la publicación científica es una valiosa herramienta que facilita la continuidad en los procesos de educación.
- Contribuye al mejoramiento de la calidad en la práctica profesional: sin ser el objeto primario de la comunicación científica, el lector busca además de su formación académica, elementos cognitivos para ejercer una aplicación práctica de nuevos conocimientos.
- Posibilita desarrollar las habilidades investigativas que se forman desde las disciplinas y asignaturas del currículo.
- Potencia el interés por la ciencia y los adelantos científicos asociados a la profesión.

Para las universidades la publicación científica de los estudiantes permite:

- Visibilizar los resultados científicos de los estudiantes y tutores.
- Aumenta la productividad científica de la institución.
- Internacionaliza los principales resultados científicos de las diferentes áreas del conocimiento.
- Posibilita validar las disciplinas asignaturas con un enfoque investigativo en la actividad práctica.
- Eleva el reconocimiento social de la institución.

1.3.3 La producción científica estudiantil y las revistas científicas estudiantiles

La producción científica (PC), aunque está directamente relacionada con la investigación científica, es un proceso más completo que esta, pues incluye todos los procesos presentes en la actividad, desde la generación y concepción de la misma hasta finalmente la comunicación de esa investigación. Algunos autores ubican a la producción científica en el mismo centro de las universidades.

La PC es considerada como la parte materializada del conocimiento generado, es más que un conjunto de documentos almacenados en una institución de información. Este fenómeno se encuentra ligado a la mayoría de los acontecimientos en los que se ven involucradas las personas cotidianamente por lo que su evaluación como el resultado de trabajos de investigación e innovación no es una práctica reciente en las diversas áreas disciplinares, sino que su estudio se ha intensificado y sistematizado a partir de las últimas dos décadas (Piedra Salomón, 2007).

La producción científica es una actividad realizada en las instituciones de educación universitaria y es un tema imprescindible para el desarrollo de las naciones, ya que está ligada a la posibilidad de dar soluciones al país. En este sentido, el conocimiento es un elemento clave para su funcionamiento en estas casas de estudios, donde se realizan diferentes funciones propias que incluyen la docencia, investigación y extensión, y que buscan promover la creación de nuevos conocimientos a través de la investigación científica, tecnológica, humanista y social.

Las universidades, como instituciones formadoras de profesionales y generadoras del nuevo conocimiento científico a partir de la investigación, deben prestar la máxima atención a la formación desde el pregrado. La razón que justifica la necesidad de investigar y publicar en las universidades, es la de preparar a los estudiantes con habilidades y conocimientos nuevos con una adecuada formación académica, en un mundo en acelerado desarrollo. Sin embargo, no debemos olvidar que generalmente el perfil profesional de muchas universidades latinoamericanas no es el de graduar investigadores.

En este sentido, las revistas estudiantiles pueden convertirse en una herramienta importante para la sociedad latinoamericana, en su intención de formar parte activa de la sociedad del conocimiento. Estas pueden beneficiar a la comunidad académica de dos modos: por un lado, facilitando la participación de estudiantes en revistas que siguen los procesos de publicación formales, permitiéndoles adquirir experiencia en el tema y un mejor desempeño posterior (Gutiérrez & Mayta, 2003); y por otro, formando a los estudiantes del equipo de trabajo en aspectos del proceso editorial y otros, como la redacción científica, la búsqueda bibliográfica y la metodología de investigación (Mayta & Peña-Oscuivilca, 2009). Estos espacios permiten la formación de la futura comunidad profesional en investigación y procesos editoriales, motivando el interés del estudiante por el tema de las publicaciones y por su valor en el proceso formativo que adelanta.

Las revistas estudiantiles ofrecen innumerables oportunidades y su construcción puede ser importante para la comunidad científica latinoamericana en su intento de cambiar la asimetría en la difusión y producción del conocimiento, enfatizando en la formación de nuestros investigadores.

En Cuba, la investigación científica y la publicación como conclusión del ciclo científico, es parte de la formación del pregrado y actualmente es baja, a pesar de que existen diversos eventos que deben tributar a la socialización de los resultados en las revistas estudiantiles, y al existir esta dificultad los estudiantes no siempre están motivados a publicar artículos científicos asociados a su quehacer como parte de grupos estudiantiles o proyectos de investigación.

1.3.4 Estudios métricos de publicaciones científicas estudiantiles

Los análisis en niveles institucionales son especialmente relevantes pues a través de estos se puede controlar y monitorear su actividad científica mediante indicadores bibliométricos y completar la evaluación desde el análisis en sus diferentes dimensiones y estructuras.

Al aplicar indicadores bibliométricos a la medición de la producción científica de instituciones multidisciplinarias se debe tener en cuenta las diferencias existentes en los hábitos de publicación en cuanto a la orientación nacional e internacional de las

investigaciones, los tipos y productos de investigación desarrollados, la incidencia en los patrones de colaboración lo cual puede estar condicionado por los tamaños de los grupos de investigación.

Todos estos elementos pueden estar presentes e influyen en las prácticas de publicación y citación en las dependencias internas de las instituciones y universidades multidisciplinarias. Conocer las especificidades o características de las partes del contexto es de gran importancia a la hora de interpretar adecuadamente los resultados de evaluación de la producción científica (González-Albo, 2012).

CAPÍTULO 2. La producción científica estudiantil de la UMOa en la revista Ciencia & Futuro

2.1 Revista Ciencia & Futuro

La revista Ciencia & Futuro (con ISSN 2306-823X y código 2342 en el Registro Nacional de Publicaciones Seriadas-RNPS-) fue fundada en el año 2011 con el objetivo de divulgar los resultados científicos de los estudiantes universitarios. Se edita en la UMOa con una frecuencia trimestral y se encuentra disponible en línea (http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista_estudiantil). De igual manera posee un perfil social en Facebook (@cienciafuturo) en el que actualiza a sus seguidores sobre los números publicados y algunas novedades de la revista.

Está dirigida a estudiantes universitarios, a la comunidad universitaria y a la comunidad científica universitaria. En ella se publican artículos científicos, ensayos, valoraciones, crónicas y proyectos de investigación de las ciencias técnicas, naturales, sociales y humanísticas realizados por los estudiantes universitarios de cualquier latitud. Está indexada en:

- LATINDEX
- Actualidad Iberoamericana
- e-revistas
- REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico)
- MIAR

Es una revista electrónica arbitrada bajo la modalidad doble ciego, considerando dos revisores por artículo. Se le envía a cada árbitro el artículo y una planilla de evaluación elaborada por el Comité Editor en la que se detallan las especificaciones requeridas por la Revista para la publicación de los artículos.

Las decisiones de los árbitros deben ser argumentadas cuando consideren que el artículo es Aceptado con modificaciones o No aceptado. En caso de discrepancia entre los dictámenes, el artículo será enviado a un tercer árbitro. La decisión final se determinará

por dos dictámenes coincidentes. Tomada la decisión se comunica al autor el resultado final, adjuntando los comentarios de los revisores de manera anónima.

En su página oficial se señala que el comité de revisores incluye reconocidos especialistas nacionales y extranjeros. El dictamen de los revisores es inapelable. Cada árbitro tiene un período de 4 semanas para entregar el resultado del arbitraje. Seguidamente le notifica a los autores en un período de tres días luego de haber recibido el trabajo si será enviado a arbitrar o si es rechazado. En caso de que el artículo sea aceptado se informará al autor el volumen y número en el que aparecerá su artículo.

Esta revista provee acceso abierto a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente la investigación al público, lo cual fomenta un mayor intercambio de conocimiento global. El contenido de los artículos publicados es de absoluta responsabilidad de sus autores y solo se reciben artículos originales e inéditos y que no estén postulados en otras revistas.

Ciencia & Futuro exige el cumplimiento de principios y normas éticos para la investigación científica, entre ellas:

- Publicación de investigación responsable: Estándares internacionales para autores (COPE): [enlace Declaración de Singapur sobre integridad de la investigación](#).
- Mejores prácticas de la OCDE para garantizar la integridad científica y prevenir la mala conducta
- Declaración de la UNESCO sobre la ciencia y el uso del conocimiento científico.
- Declaración Universal de la UNESCO sobre Bioética y Derechos Humanos: [enlace Ética de la ciencia y la tecnología: exploraciones de las fronteras de la ciencia y la ética](#).
- El Principio de Precaución (UNESCO).
- Ética y Principios de la Nanotecnología (UNESCO).
- Declaración de Berlín en Acceso Abierto al Conocimiento en Ciencias y Humanidades: [enlace La Declaración de Bethesda sobre Publicación en Acceso Abierto](#).

Ciencia Futuro ha publicado artículos de autores de 13 instituciones nacionales y 12 internacionales, en su mayoría universitarias.

Instituciones nacionales:

- Instituto Superior Minero Metalúrgico/Universidad de Moa
- Universidad de Ciencias Médicas de Holguín
- Universidad de Holguín
- Universidad de Cienfuegos
- Universidad de Granma
- Universidad de Oriente
- Universidad Agraria de la Habana
- Universidad de Pinar del Río
- Universidad de Matanzas
- Instituto Tecnológico de la Habana
- Universidad de las Ciencias Informáticas
- Instituto de Geología y Paleontología
- Centro de Estudios de Construcción y Arquitectura Tropical (CECAT).

Instituciones Internacionales:

- Universidad Autónoma de Baja California (México)
- Universidad Nacional Autónoma de México (México)
- Universidad Autónoma Metropolitana de México
- Benemérita Escuela Normal Urbana Nocturna del Estado (México)
- Universidad de Sinaloa (México)
- Universidad Central del Ecuador
- Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (Perú)
- Instituto Universitario de Tecnología Maracaibo (Venezuela)
- Universidad Nacional de Guinea Ecuatorial
- Universidad Jaime I (España)
- Universidad de Valencia (España)
- Universidad Carlos III de Madrid (España)

Ha publicado hasta septiembre de 2022 de manera ininterrumpida:

- 12 volúmenes
- 47 números
- Alrededor de 420 artículos.

El análisis de indicadores bibliométricos de la revista Ciencia & Futuro de la UMOA, permiten dar visibilidad y analizar los resultados científicos de sus investigadores. En sus inicios los estudios bibliométricos se realizaban preferentemente a revistas dirigidas específicamente al campo de las Ciencias de la Información, en la actualidad estos estudios se han hecho más abarcadores y no solo se remiten a este campo científico, sino que engloban disímiles y variadas áreas del conocimiento y materias de las cuales se pueden referir: las Ciencias Agropecuarias, Ciencias Médicas, Educación y Pedagogía, Cibernética e Informática, Nutrición, Quimioterapia, Farmacia Hospitalaria, Psicología Clínica entre otras.

Se encuentran en la literatura científica gran cantidad de estudios bibliométricos dirigidos específicamente a revistas científicas, los cuales se han desarrollado en diferentes países de Latinoamérica y España principalmente, con el objetivo de conocer el comportamiento de la producción científica. En los análisis de estudio se destacan y se toman como referentes las siguientes investigaciones:

- Análisis bibliométrico de la revista científica agroecosistemas (2013-2020), de la Universidad de Cienfuegos, por Raquel Zamora Fonseca y Jorge Luis León González, este artículo tuvo como objetivo realizar un estudio Bibliométrico a la revista. La metodología utilizada y el análisis bibliométrico descriptivo y retrospectivo del período analizado permitió la discusión de los aspectos más relevantes a potenciar y otros necesarios para que la revista consiga una mayor difusión. Finalmente, el estudio ofrece algunas sugerencias de progreso, para mejorar el impacto de la revista y su posicionamiento nacional e internacional en bases de datos.
- Análisis bibliométrico de la producción científica sobre cardiología publicada en las revistas científicas estudiantiles cubanas (2014-2018), por Adrián A. Vitón-Castillo, Rubén E. Díaz-Samada, Denis A. Pérez Álvarez, Saylin M. Casín-Rodríguez, Silvio Casabella Martínez, este trabajo fue realizado en el 2019, permitió llegar a la conclusión

de que la publicación de artículos científicos sobre cardiología en las revistas científicas estudiantiles cubanas es escasa. La autoría múltiple es común y el mayor volumen de artículos es generado en los centros provinciales y universidades. Se hace necesario un mejor trabajo en la difusión de las investigaciones para lograr mayor visibilidad.

- Estudio de la producción científica y el consumo de la información en la revista Universidad y Sociedad (2009-2012), trabajo de diploma realizado por Beatriz Espinosa Armas y tutorado por la Dra. C. Aida María Torres Alfonso, año 2014 en la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, este proceso investigativo mide la producción científica de la revista, y posibilita un acercamiento a los referentes teóricos de su análisis con enfoque bibliométrico, con el uso del gestor bibliográfico EndNote.

- Estudio bibliométrico de la producción científica de los docentes del Programa de Sistemas de Información y Documentación en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de La Salle, (2009 – 2014). Trabajo de Investigación presentado como requisito de grado para optar al Título de “Profesional en Sistemas de Información y Documentación del año 2015. En esta investigación se emplearon algunos indicadores bibliométricos relacionados con la producción científica para conocer el comportamiento de las publicaciones realizadas por los docentes del Programa de Sistemas de Información y Documentación (PSID) y se generó una base de datos con la producción científica de los docentes del PSID.

2.1.1 Indicadores bibliométricos para caracterizar la producción científica estudiantil de la UMOa en la revista Ciencia & Futuro

Para determinar el comportamiento de los indicadores bibliométricos se determinó como **población**: La producción científica de los estudiantes en la Universidad de Moa en Revista Ciencia & Futuro durante el período 2016-2021. La **muestra** está conformada por el total de artículos publicados por estudiantes de la Universidad de Moa, en el período analizado que cumplen con los siguientes criterios de selección:

- Al menos un autor de la publicación esté adscrito a la UMOa.
- Cada autor tiene que haber publicado en el período que se desempeñaba como estudiante de pregrado de la institución.

- En el caso que la publicación esté firmada por un egresado de la UMoa, se tendrá en cuenta para su permanencia en la muestra que el tiempo de graduado del autor no excedan los 5 años comprendidos para esta investigación, es decir, 2016-2021.

Las publicaciones que no se ajusten a estos criterios fueron descartadas y no formaron parte de la muestra.

Limitaciones de la investigación:

Los indicadores bibliométricos empleados para la caracterización del comportamiento de la producción científica se limitaron a los metadatos indexados por la revista, en este sentido, ya que durante el curso de la investigación la revista no lleva un recuento individual de las citas obtenidas por cada publicación no fue posible utilizar indicadores de impacto.

Para realizar la investigación se utilizó una batería de indicadores que responden a indicadores de actividad científica relacionados con el comportamiento de la producción científica.

Los 134 registros se exportaron a la biblioteca digital Endnote X7, se revisaron los metadatos para comprobar que los datos exportados se ajustan a cada campo de la biblioteca digital y cumplen con los criterios de búsqueda. Se normalizaron los campos de nombre de la revista, volumen y número.

Se determinó que el campo *Author Address* reflejará la carrera de los estudiantes (en una entrevista con la que atiende la revista la Lic. Susana Carralero se pudo constatar que a partir de años anteriores ya no se especificó más la carrera, debido a que en ocasiones hay estudiantes de diferentes carreras).

Operacionalización de los indicadores bibliométricos analizados en el período 2016-2021 en la revista Ciencia & Futuro (Tabla 1)

Indicadores	Descripción
Productividad por años	Número de trabajos publicado por cada uno de los años comprendidos en el estudio

Productividad por carrera	Número de trabajos comprendido en cada carrera
Productividad por autores	Número de autores que publicaron por cada uno de los años comprendidos en el estudio
Producción científica por facultad	Cantidad de publicaciones por cada facultad

Tabla No 1. Indicadores bibliométricos (Elaboración propia)

2.2 Comportamiento de la producción científica de la UMOa en la revista Ciencia & Futuro durante el periodo 2016-2021

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la revista y sus resultados se limitaron a la fecha 1ro de enero 2016 a 31 de diciembre de 2021. Se utilizaron en la búsqueda los términos Universidad de Moa e Instituto Superior Minero Metalúrgico y se recuperaron en total 134 registros (Tabla 2). Se descartaron 16 registros recuperados, 1 de ellos por recuperarse de la búsqueda realizada utilizando ambos términos y 15 por no ajustarse a los criterios determinados para la selección de la muestra, de manera que la muestra de la investigación se compone de 118 registros.

Término de la búsqueda	Cantidad de registros recuperados
Universidad de Moa	62
Instituto Superior Minero Metalúrgico	72
TOTAL	134

Tabla No 2. Datos recuperados de la búsqueda (Elaboración propia)

2.2.1 Productividad por años

La revista Ciencia & Futuro en el período de años analizados tiene un total de 118 artículos publicados. Donde se puede apreciar que el año 2016 es el más productivo puesto que tiene un total de 25 artículos (gráfico 1). Todos los artículos se publicaron en idioma español.

Publicaciones estudiantiles

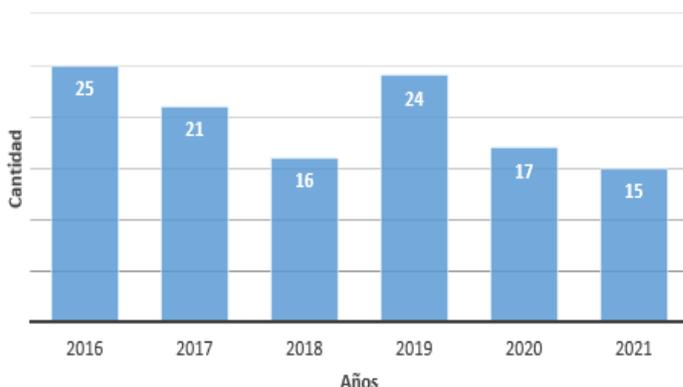


Gráfico 1. Productividad Científica por año (Elaboración propia)

Durante estos años no se mantuvo un comportamiento estable de la producción científica estudiantil, lo que sugiere que no se intencionó suficientemente desde los colectivos de carrera la publicación de artículos científicos como resultado de los grupos científicos estudiantiles y la vinculación de estudiantes a proyectos. Es válido reconocer que los últimos dos años de este periodo se adoptaron medidas ante la situación epidemiológicas del territorio nacional en las universidades donde se tomaron rasgos de la modalidad a distancia y se combinaron con la semipresencialidad para el desarrollo de las actividades académicas del pregrado.

En este sentido, la disponibilidad de recursos para la comunicación constante con el tutor y la conformación del documento científico, las habilidades para la búsqueda de información en Internet, el ambiente social y la vinculación de los estudiantes a las tareas de impacto en centros de aislamiento y la producción de alimentos, entre otros factores pudieron haber incidido en la disminución de la producción científica en los años 2020 y 2021, independientemente que se indicó desde el Ministerio de la Educación Superior (MES) como alternativa para el ejercicio de culminación de estudios para estudiantes de los años terminales la publicación de artículos científicos, monografías, entre otros.

2.2.2 Productividad por autores

Los autores ocasionales son aquellos que constan de una sola publicación. El estudio reveló que para un total de 168 autores que publicaron en este período, 157 de ellos son

ocasionales, lo que representa el 93%. En la tabla 3 se presenta la distribución de la producción científica por autor.

Se analizó el listado de los autores de acuerdo a la Ley de Lotka y a los niveles que esta propone de manera que fue posible identificar los medianos productores. Sobre la base del índice de Lotka se acostumbra a distribuir a los autores de un conjunto determinado de publicaciones en tres niveles de productividad: pequeños productores (con un solo trabajo), medianos productores (entre 2 y 9 trabajos) y grandes productores (10 o más trabajos) (Spinak, 1996).

Nivel de Productividad	Cantidad de Autores por nivel	Cantidad de publicaciones por nivel
1er nivel (10 o más publicaciones)	0	0
2do nivel (de 2 a 9 publicaciones)	11	29
3er nivel (1 publicación)	157	157

Tabla No 3. Nivel de productividad de los autores (Elaboración propia)

En la Tabla 4 se reflejan los autores con dos o más publicaciones y su carrera. Se observa que el autor más productivo es Luis Enrique Sablón Fernández con 5 artículos publicados. Es graduado de Ingeniería Mecánica y recibió la categoría de Graduado Más Integral de su promoción. En segundo lugar, resalta la estudiante Deysi Suris Batista, egresada de la carrera Ingeniería Informática graduada con el reconocimiento al Mérito Científico a nivel de centro.

No.	Estudiantes	Cant. de artículos	Carrera
1.	Luis Enrique Sablón Fernández	5	Ingeniería Mecánica
2.	Deysi Suris Batista	4	Ingeniería Informática
3.	Arianna de Armas Hernández	3	Ingeniería Informática
4.	Ledennis Suárez Torres	3	Ingeniería Mecánica
5.	Michel Rodríguez Ismar	2	Ingeniería Mecánica

6.	Alberto Paulo Bunga	2	Ingeniería Geológica
7.	Marcos J. Pereira Baéz	2	Ingeniería Geológica
8.	Maroldis A. Mosqueda Castaño	2	Ingeniería Mecánica
9.	Julio J. Mora Ruiz	2	Ingeniería Eléctrica
10.	Liuska Fernández Diéguez	2	Ingeniería Geológica
11.	Yasmany Fis Moreno	2	Ingeniería en Minas

Tabla No 4. Medianos Productores (Elaboración Propia)

Se aprecia que las carreras de Ingeniería Mecánica (4), Ingeniería Geológica (3), Ingeniería Informática (2) y en menor medida, Ingeniería en Minas (1) e Ingeniería Eléctrica (1) tienen un trabajo más intencionado a la publicación de los resultados científicos de sus estudiantes, pues algunos de ellos han obtenido premio como resultado de su satisfactoria actividad científica.

2.2.3 Productividad científica por carrera

La Tabla 5 muestra la productividad científica de las carreras según la muestra en estudio. La carrera más productiva es la Ingeniería Mecánica con un total de 32 publicaciones que representa el 27% del total, le sigue la carrera Ingeniería Geológica con 30 (25%) e Ingeniería en Minas con 25 (21%). El total de publicaciones comprendido entre ellas representa el 73% del total de artículos.

De manera que estos resultados constituyen evidencia del trabajo encaminado a la comunicación de los resultados científicos estudiantiles que se realiza en grupos de investigación y la participación en proyectos en dichas carreras.

Carreras	Cantidad de Artículos
Ingeniería Mecánica	32
Ingeniería Geología	30
Ingeniería en Minas	25
Ciencia de la Información	8
Ingeniería Informática	7
Ingeniería Eléctrica	6

Ingeniería en Metalurgia y Materiales	5
Contabilidad y Finanzas	5
Total	118

Tabla No 5. Productividad por carreras (Elaboración propia)

2.2.4 Productividad científica por facultades

El Gráfico 2 presenta la distribución de la producción científica por facultades en el periodo de 2016-2021 para lo cual se tuvo en cuenta la organización de los departamentos docentes por facultades según el organigrama actual de la universidad. Señalar que durante ese periodo la estructura organizacional estuvo sujeta a cambios. Se resalta las publicaciones de los estudiantes de la Facultad de Geología y Minas (47%), en segunda instancia la Facultad de Electromecánica (36%) y la Facultad de Ciencias Económicas (17%).

Se reconoce en este sentido las fortalezas de las facultades Geología y Minas, y Electromecánica en la gestión de la ciencia en el pregrado con un número considerable de producción científica. Vale destacar que la Facultad de Ciencias Económicas es la de menor matrícula de estudiantes del Curso Diurno en ese periodo.

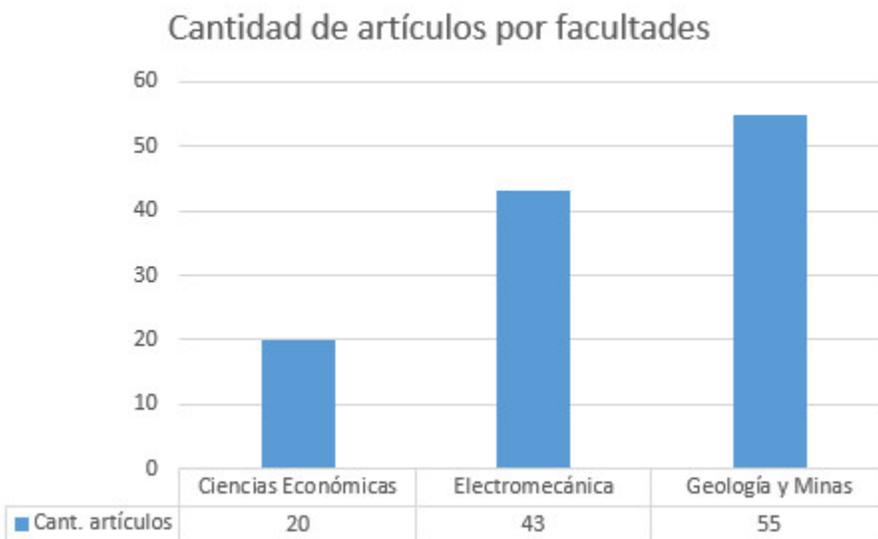


Gráfico 2. Cantidad de artículos por facultades (Elaboración propia)

CONCLUSIONES

El proceso investigativo posibilitó un acercamiento a los referentes teóricos de los estudios métricos de la información y su aplicación en el estudio de la producción científica resultante de la actividad científica estudiantil.

Se definieron los indicadores a utilizar para el análisis bibliométrico de la producción científica estudiantil de la Universidad de Moa en la revista Ciencia & Futuro: productividad por años, productividad por autores, productividad científica por carrera y productividad científica por facultades.

Se registraron un total de 118 publicaciones como parte de la producción científica de los estudiantes en el período 2016-2021. Resultó ser el 2016 el año más productivo y el menos productivo el 2021, evidenciando un decrecimiento en la producción científica en los últimos dos años. La carrera más productiva resultó ser el de Ingeniería Mecánica con un total de 32 publicaciones que representa el 27 % del total. La Facultad de Geología y Minas sobresale en la cantidad de artículos y los autores con un número considerable de publicaciones son Luis Enrique Sablón Fernández (carrera Ingeniería Mecánica) y Deysi Suris Batista (Ingeniería Informática).

En la Universidad de Moa es indispensable profundizar en la formación investigativa de los estudiantes para lograr un egresado más competente, con habilidades, destrezas y conocimientos necesarios para el desarrollo de su actividad científica y la publicación sistemática de los resultados de sus investigaciones.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que se sigan realizando estudios de este tipo para monitorear el comportamiento de la producción científica de los estudiantes en otro periodo de tiempo, otras fuentes y a partir de la integración de otros indicadores de actividad científica.
- Se exhorta a la UMOA a estimular la comunicación de los resultados de la investigación estudiantil mediante el sistema de publicación de la ciencia tradicional, es decir, en revistas científicas estudiantiles. De igual manera potenciar la participación estudiantil en grupos estudiantiles y proyectos de investigación para generar nuevos conocimientos y desarrollar su actividad científica.

BIBLIOGRAFÍAS

- Agudelo, D., Bretón-López, J. y Buela-Casal, G. (2003). Análisis bibliométrico de las revistas de Psicología Clínica editadas en castellano. *Psicothema* 15(4), 507-516.
- Ariza, A. M. V., y Domich, M. A. A. (2022). Cultura investigativa en el pregrado de Ingeniería Financiera Universidad Autónoma de Bucaramanga–UNAB, municipio de San Gil, Santander-Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2), 4124-4144.
- Barra, A. M. (2019). La importancia de la productividad científica en la acreditación institucional de universidades chilenas. *Formación universitaria*, 12(3), 101-110.
- Bojo-Canales, C., D. Carabantes-Alarcón, et al. (2004). Análisis bibliométrico de la Revista Española de Quimioterapia (1996-2000). *Revista Española de Quimioterapia* 17(2), pp. 161 -168.
- Camps, D., (2007). Estudio bibliométrico general de colaboración y consumo de la información en artículos originales de la revista Universitas Médica, período 2002 a 2006. *Universitas Médica* 48(4).
- Camps, D., Recuero, Y., Esteban Avila, R. y Samar, M. E (2006). Estudio Bibliométrico de un Volumen de la Revista Archivos de Medicina. *Archivos de Medicina* 2(3), 1-6
- Canales Becerra, H. y Mesa Fleitas, M. (s.a). Bibliometría, Informetría, Cienciometría: Su Etimología y Alcance Conceptual. Disponible en: <https://docplayer.es/119504123-Bibliometria-informetria-cienciometria-su-etimologia-y-alcance-conceptual.html> [Consultado: 5 de noviembre de 2022]

Castera, V. T., Sanz-Valero, J., Juan-Quilis, V., Wanden-Berghe, C., Culebras, M. J., García de Lorenzo y Mateos, A. (2008). Estudio bibliométrico de la revista *Nutrición Hospitalaria* en el periodo 2001 a 2005: parte 2, análisis de consumo; las referencias bibliográficas. *Nutrición hospitalaria* 23(6), 541-546. Disponible en:
<http://www.repositoriosalud.es/handle/10668/754> [Consultado: 28 de noviembre del 2022].

Chaviano, O. G. (2008). Aplicaciones y perspectivas de los estudios métricos de la información (EMI) en la gestión de información y el conocimiento en las organizaciones. *Revista AIBDA* 29(1-2).

Chaviano, O. G. (2004). Algunas consideraciones teórico-conceptuales sobre las disciplinas métricas. *Acimed* 12(5). Disponible en:
http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_5_04/aci07504.htm

Corrales-Reyes, I. E., & Dorta-Contreras, A. J. (2019). Producción científica en revistas estudiantiles latinoamericanas: análisis comparativo del período 2013-2016. *Educación Médica*, 20(3), 146-154.

De Moya-Anegón, F., Bustos-González, A., Chinchilla -Rodríguez, Z., Corera -Álvarez, E., López Illescas, C. y Vargas-Quesada, B. (2014). *Principales indicadores cientiométricos de la actividad científica chilena 2012. Informe 2014: una mirada a 10 años*. Madrid Valparaíso: SCImago Research Group-CONICYT. Disponible en: <https://www.conicyt.cl/informacioncientifica/files/2014/08/Informe-de-Chile-2012.pdf>

Dimitri, P., (2003). Análisis bibliométricos de Biblios: Revista Electrónica de Ciencias de la Información. *Biblios: Revista de Bibliotecología y Ciencias de la Información* 4(16), 100-117.

Escalante Cardoza, R. (2014). Análisis de la producción científica de los investigadores de la Facultad de Geología- Minas de ISMM en revistas de impacto en el período del 2003- 2013 (Tesis de pregrado). Instituto Superior Minero Metalúrgico, Moa.

Escotet, M. Á., Aiello, M., y Sheepshanks, V. (2010). *La actividad científica en la universidad: una exploración prospectiva de la una exploración prospectiva de la investigación científica investigación científica argentina en el contexto de América Latina*. Argentina: Universidad de Palermo.

Giance Paz, L., García Ranero, A. B., García Pérez, R., García Pérez, P., Machado Cano, M. J. y Gómez Fernández, M. A. (2019). Producción científica estudiantil en la revista MediCiego 1995-2018. *La Gaceta Médica Espirituana* 21(2). Disponible en: <http://revgmespirituana.sld.cu/index.php/gme/article/view/1961>

González Alcaide, G., y Gómez Ferri, J. (2014). La colaboración científica: principales líneas de investigación y retos de futuro. *Revista española de documentación científica* 37(4). doi:10.3989/redc.2014.4.1186

González Argote, J., García Rivero, A. A. y Dorta Contreras, A. J. (2016) Producción científica estudiantil en revistas médicas cubanas 1995-2014. Primera etapa. *Investigación en Educación Médica* 5(19). Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2007505716000247?token=E09C245C773320E6310A56A0FCA037A86D6BF3D3ECCAE852E861FAA37C>

González, M. J. P., Guzmán, M. F. y Chaviano, O. G. (2015). Criterios, clasificaciones y tendencias de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la ciencia. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud ACIMED* 26(3), 290-309.

Jiménez-Fanjul, N. (2016). *Producción científica internacional en Educación Matemática. Estudio bibliométrico (1983-2012)* (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba.

Jorge Fernández M, Rubio Olivares DY, González Sánchez R, Fundora Mirabal J, Castellanos Lavina JC, Cubelo Menéndez O, et al. Luque-Martínez, T. (2013). La actividad investigadora de la universidad española en la primera década del siglo XXI: la importancia del tamaño de la universidad. *Revista española de documentación científica*, 36(4), e026. doi: 10.3989/redc.2013.4.1046

- Macías Chapula, C. A. (2001). Papel de la informetría y de la cienciometría y su perspectiva nacional e internacional. *ACIMED* 9(Suppl.):35-41. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol9_s_01/sci06100.htm
- Martínez Rodríguez, A., comp. (2004). *Estudios Métricos de la Información: Selección de Lecturas*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Natalia Bustelo y Lucas Domínguez Rubio. (2017). Radicalizar la Reforma Universitaria. La fracción revolucionaria del movimiento estudiantil argentino, 1918-1922", *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura* 44(2), 31-62.
- Observatorio IUNE. *Actividad Investigadora en la Universidad Española*. Disponible en: www.iune.es
- Orduña -Malea, E., Martín -Martín, A. y Delgado -López-Cózar, E. (2016). La bibliometría que viene: ALMetrics (Author Level Metrics) y las múltiples caras del impacto de un autor. *El profesional de la información*, 25(3), 485-496. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2016.may.18>
- Peralta González, M. J. (2015). *Indicadores bibliométricos para la evaluación de la producción científica de la Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas en WoS y Scopus* (Tesis doctoral). Universidad de Granada, España
- Piedra, Y., y Martínez, A. (2007). Producción Científica. *Ciencias de la Información* 38(3), 33-38. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1814/181414861004.pdf>
- Pritchard, Alan. *Statistical bibliography or Bibliometrics* (1969). *Journal of Documentation* 25(4), 348-369
- Rodríguez Domínguez, M. C (2001). Estudio bibliométrico como herramienta para la valoración y medición de los resultados de la actividad informativa: Estudio de casos de los trabajos de diploma del curso 2000/2001 del ISP "Manuel Ascunce Domenech". Ponencia presentada en el VI Taller de Bibliotecas Universitarias de Iberoamérica [en línea]. [Consultado: 22 de noviembre de 2022] La Habana:

DICT. Disponible en:< [http://www.dict.uh.cu/Ponencias VI Taller Comisi3n 5.asp# top](http://www.dict.uh.cu/Ponencias_VI_Taller_Comisi3n_5.asp#top)>

Sancho, R. (2003). III Taller de obtenci3n de indicadores bibliom3tricos y de actividad cient3fica. *Revista espa3ola de documentaci3n cient3fica*, 26(1), 88-90. Disponible en: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/196/251>

Sancho, Rosa. (1990). Indicadores bibliom3tricos utilizados en la evoluci3n de la ciencia y la tecnolog3a. *Revista Espa3ola de Documentaci3n Cient3fica* (3-4), 842-865.

Silva Guti3rrez, B. N., y Ch3vez Mel3ndez, J. A. (2020). Mecanismos alternativos de soluci3n de conflictos. An3lisis bibliom3trico 2009-2018: base de datos Scopus. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigaci3n y el Desarrollo Educativo* 10(20).

Su3rez Balseiro, C. (2004). *Perfiles de actividad cient3fica de los departamentos de la Universidad Carlos III de Madrid: un estudio con variables de recursos y resultados del proceso cient3fico durante el per3odo de 1998 a 2001* [Tesis doctoral]. Espa3a: Universidad Carlos III de Madrid.

Vel3squez, J. D. (2016). Importancia de la publicaci3n cient3fica en el pregrado de medicina. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud* 2(2), 184-185.

ANEXOS

Anexo 1. Versión electrónica de la revista.

Portal de la Revista Ciencia & Futuro

ISSN 2306-823X

Ciencia & Futuro La Revista Científica Estudiantil del ISMM

USUARIO/A

Nombre de usuario/a

Contraseña

No cerrar sesión

IDIOMA

Escoge idioma

Español (España) ▼

CONTENIDO

Buscar

Ámbito de la búsqueda

Todo ▼

Examinar

- [Por número](#)
- [Por autor/a](#)
- [Por título](#)

INICIO | ACERCA DE | INICIAR SESIÓN | REGISTRARSE | BUSCAR | ACTUAL | ARCHIVOS | ESTADÍSTICAS

Inicio > Vol. 12, Núm. 4 (2022)

Ciencia & Futuro

Ciencia & Futuro, revista electrónica arbitrada, publica resultados científicos de investigaciones realizadas por estudiantes universitarios, se edita en el Instituto Superior Minero Metalúrgico con una frecuencia trimestral. Su objetivo es divulgar el quehacer científico investigativo de los universitarios en diversas esferas de las ciencias técnicas, naturales y sociales.

Está dirigida a los estudiantes universitarios, a la comunidad universitaria y al público, de manera general.

Está abierta a artículos científicos, ensayos y proyectos de investigaciones de las ciencias técnicas, naturales, sociales y humanísticas realizados por los estudiantes universitarios de cualquier latitud.

Indexada en:

LATINDEX

Actualidad Iberoamericana

e-revistas

REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico)

MIAR

Vol. 12, Núm. 4 (2022): diciembre-febrero