

ARTÍCULO ORIGINAL



Un análisis bibliométrico de la producción científica cubana en la web de la ciencia

A Bibliometric Analysis of the Cuban Scientific Production on the Web of Science



Fermin Rivas Sotomayor

frivasoto@ceis.cujae.edu.cu • <https://orcid.org/0000-0002-8895-8680>

Alejandro Rosete Suarez

rosete@ceis.cujae.edu.cu • <https://orcid.org/0000-0002-4579-3556>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HABANA "JOSÉ ANTONIO ECHEVERRÍA", CUJAE, CUBA

Manuel Jesús Cobas Martín

<https://orcid.org/0000-0001-6575-803X>

UNIVERSIDAD DE GRANADA, ESPAÑA

Anaisa Hernández González

anaisa@ceis.cujae.edu.cu • <https://orcid.org/00000-0003-1169-301X>

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HABANA "JOSÉ ANTONIO ECHEVERRÍA", CUJAE, CUBA

Recibido: 2023-01-20 • Aceptado: 2023-02-25

RESUMEN

Este estudio caracteriza el volumen y la visibilidad de la producción científica cubana, mediante un análisis combinado de indicadores bibliométricos. Los datos para el análisis fueron obtenidos de la Base de Datos Bibliográfica Web of Science, para el período 1900-2019. El estudio involucró un conjunto de indicadores cuantitativos basados en el recuento de documentos, agrupando por instituciones, áreas de las ciencias, cantidad de autores y algunos indicadores de desempeño para medir el impacto basado en el recuento de citas. Los principales resultados revelan que las instituciones académicas tienen mayor producción científica; sin embargo, las entidades de investigación y desarrollo tienen mayor impacto. A nivel de país la Universidad de La Habana (UH) es la de mayor producción e impacto, al igual que el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB). La Universidad de Ciencias Médicas de La Habana (UCM-H) tiene el mejor balance entre publicaciones y autores; pero su visibilidad es reducida. Claramente, existe la necesidad de usar los indicadores



bibliométricos a nivel de país, que permitan implementar políticas eficientes para incentivar la publicación en revistas calificadas.

PALABRAS CLAVE: bibliometría, análisis de datos, análisis bibliométrico, producción científica, web de la ciencia.

ABSTRACT

This study characterizes the volume and visibility of Cuban scientific production, through a combined analysis of bibliometric indicators. The data for the analysis were obtained from the Web of Science Bibliographic Database for the period 1900–2019. The study involved a set of quantitative indicators based on the count of documents grouped by institutions, areas of science, number of authors, as well as some performance indicators to measure the impact based on the count of citations. The main results reveal that academic institutions have greater scientific production; however, research and development entities have a greater impact. At the country level, the University of Havana is the one with the greatest production and impact, as is the Center for Genetic Engineering and Biotechnology. The University of Medical Sciences of Havana has the best balance between publications and authors; but its visibility is reduced. Clearly, there is a need to use bibliometric indicators at the country level to implement efficient policies that encourage publication in qualified journals.

KEYWORDS: *Bibliometric, Data analysis, Bibliometric analysis, scientific production, science web.*

INTRODUCCIÓN

Desde el siglo pasado existe un crecimiento exponencial de las fuentes de información y, a la vez, de las formas en que se accede a ellas, convirtiéndose en un reto identificar lo relevante para la toma de decisiones. En el campo de las ciencias, el medio fundamental resulta la literatura científica, que mayormente es publicada en revistas electrónicas especializadas y son indexadas para su acceso en Bases de Datos Bibliográficas (BDB). El número de publicaciones en los últimos 100 años ha aumentado con variaciones en la cobertura que ofrecen algunas BDB (figura 1) (Andalia y Rodríguez, 2013) (Piedra y Martínez, 2007).

En Cuba se apuesta por implementar un modelo de desarrollo económico y social basado en la ciencia, la tecnología y la innovación en todos los sectores. Para ello se cuenta con 214 Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI) y una red de centros de Educación

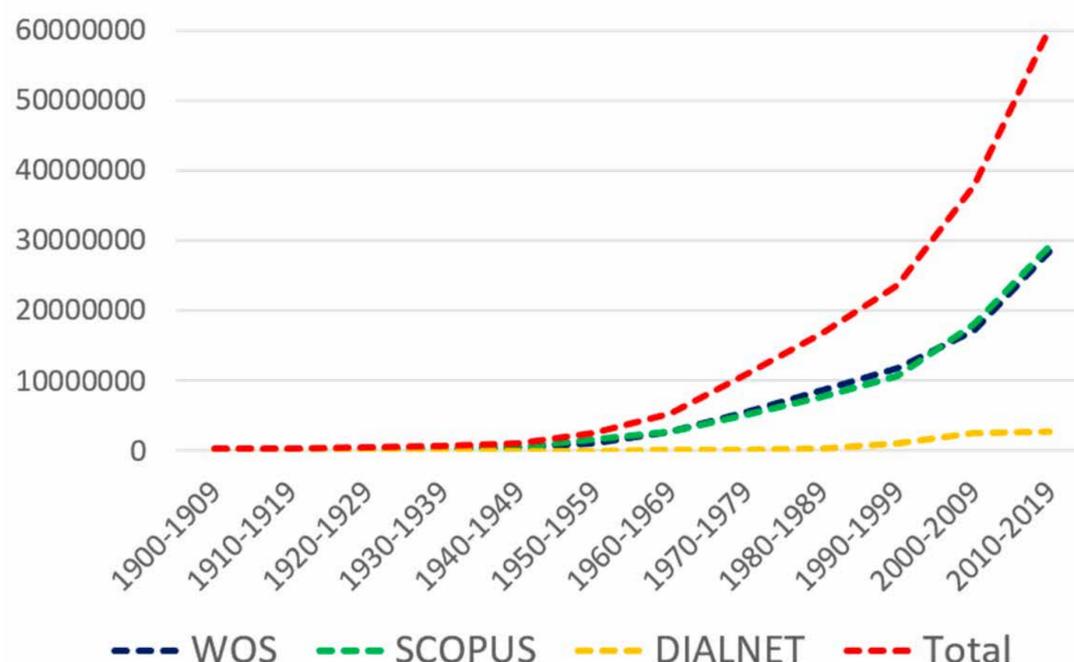


Fig. 1

Volumen de producción
científica en BDB

(Fuente: elaboración propia).

Superior que agrupa a 50 universidades, en las que sobresalen unas 16 que son adscritas al Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y 22 son atendidas por el Ministerio de Educación Superior (MES). En dichas instituciones se llevan procesos sistemáticos en la evaluación de indicadores de impacto y una parte están relacionados con la producción científica. En este aspecto se valoran las publicaciones realizadas en revistas científicas que se encuentren en índices de BDB, denotando como calidad aquellas que pertenecen a la Web de la Ciencia (WoS) o *SCOPUS* (ONEI, 2019) (Legañoa, 2018) (Zacca, Vargas, Chinchilla y Moya, 2014).

Indagando en las BDB sobre la producción científica en Cuba, se encontraron un total de 87 investigaciones que abordan análisis bibliométricos, con lo cual se puede resumir que aún es poca la investigación en el ámbito nacional. De las investigaciones encontradas, tres estaban relacionadas con WoS y 34 con BDB de *SCOPUS*, siendo este último el de más uso en las indagaciones. Hay que señalar que existen diversos estudios realizados por determinadas instituciones, con el uso de indicadores en períodos cortos de tiempo, para el análisis interno de sus comunidades. En el caso de Torricella (2010) se estudia la presencia de los autores cubanos en WoS, de 1989 a 1998 y se encontraron 3 389 artículos, con un predominio de centros de investigación especializados en temáticas de medicina y biomédica. La tesis doctoral de Peralta (2015) expone un procedimiento de evaluación de indicadores bibliométricos en la Universidad Central de Las Villas (UCLV) en WoS y *SCOPUS*, llegando a crear un perfil del centro, de sus facultades e investigadores, determinando sus fortalezas y debilidades en cuanto a visibilidad e impacto en el ámbito internacional. La publicación de Rodríguez (2012) fue una novedad científica, ya que realizó diagnóstico de la situación en Cuba relacionado con la producción científica y se propuso una metodología para aplicar los indicadores según el contexto cubano. Dichas indagaciones han contribuido a trazar estrategias encaminadas a definir el uso de la bibliometría y medir el impacto de ciertas investigaciones, aunque una mayoría se centra en determinada área temática o institución, no estando presente una indagación que abarque toda la producción científica del país en determinada BDB de alto impacto.

El objetivo de este trabajo es describir el estado de la publicación científica de Cuba en la WoS. Para ello es necesario adentrarse como objeto de estudio en evaluar la producción

científica de Cuba, tomando como referencia las publicaciones en revistas de alto impacto publicadas en WoS durante el período de 1900 a 2019. El campo de acción está enfocado en las comunidades de investigadores científicos asociados a instituciones cubanas y las publicaciones científicas creadas por estos. Con ello se pretende descubrir patrones asociados a la producción científica de las instituciones y distinguir las áreas del conocimiento que tienen mayor presencia de los investigadores cubanos.

METODOLOGÍA

Para este trabajo se toman como referencia las investigaciones de Cobo, López, Herrera y Herrera (2012) y de Rodríguez (2012). El flujo de trabajo comenzó por la recuperación de los datos, posteriormente el preprocesamiento y para finalizar un análisis minucioso de estos. Los análisis se realizaron de forma longitudinal para estudiar cómo evolucionan una o más variables en el tiempo, a la vez que son descriptivos para recolectar datos del fenómeno que se investiga.

La extracción de los datos se hace en WoS, plataforma basada en tecnología web que recopila referencias de las principales publicaciones científicas en todas las disciplinas del conocimiento, como la ciencia, la tecnología y las humanidades, desde 1900. Esta plataforma aplica un procedimiento de inclusión bastante selectivo, atendiendo sobre todo a la calidad de las revistas que indexan y, por consiguiente, los artículos que son publicados; además, existen muy pocos estudios en función del desempeño de la publicación de cubanos en esta. Para la investigación se usó el *Web Services Lite*, que proporciona los metadatos de las publicaciones en formato *XML*. Como lenguaje de programación se eligió *Python*, por ser de alto nivel, orientado a objetos, funcional e imperativo, que disfruta de una amplia comunidad de desarrollo y una diversidad de librerías documentadas. Para almacenar los metadatos se usó la *MongoDB*, por tener un modelo orientado a documentos que permite mejorar los tiempos de respuesta en las consultas.

La consulta a la plataforma se realizó en enero de 2020 con el término «Cuba» en el campo «País», para todo el rango de fechas que proporciona la WoS. En ese sentido se recuperaron 24 100 registros, que fueron exportados en *XML* y luego convertidos en formato JSON con la librería *xmltodict*, para incorporar los datos en una BD en MongoDB.

Como período de tiempo longitudinal para el análisis las fechas se empleó desde el año 1900 hasta el 2019, en un rango temporal de 120 años de producción científica relacionada con Cuba. No existe un procedimiento generalmente aceptado por la comunidad científica para realizar la segmentación de este tipo de estudios. Algunas investigaciones precedentes analizan etapas de entre 3 y 5 años o solo se revisan los últimos 10 años, buscando el impacto de las publicaciones; pero en el caso de esta indagación se busca la producción relacionada con toda la investigación cubana, incluyendo a su vez sus instituciones, y así poder dar una valoración a nivel de país.

En el estudio se incluyen todas las publicaciones en la WoS que tuvo Cuba como país de procedencia y se excluyen aquellas donde no se haga alusión al menos a una institución cubana donde estudie o trabaje un autor.

Las preguntas de investigación a las que se dará respuesta con la investigación son:

1. ¿Cuál es la evolución de la producción científica en Cuba?
2. ¿Cuál es la evolución de la producción científica en Cuba por temática?
3. ¿Cuál es el desarrollo de la producción científica por área temática?
4. ¿Cuál es la productividad (trabajos por autor) y transitoriedad (autores con solo un artículo) de los autores en la producción científica?
5. ¿Cómo se ha comportado la publicación científica por revista?
6. ¿Cuál es el impacto de la producción científica de Cuba?

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PREPROCESAMIENTO

En función de obtener resultados estadísticos que permitan hacer valoraciones exhaustivas, se procedió a estudiar los ficheros *XML* para caracterizar sus datos e identificar las etiquetas de interés, que luego serán usadas para concebir los análisis correspondientes.

Como identificadores se tienen el atributo ISSN, que determina de forma inequívoca a las revistas científicas, presente en 23 906 publicaciones (99 %), y el atributo ISBN, descripción única de los libros, presente en 160 publicaciones (1 %). Con estos dos atributos se tipifican las fuentes de publicación. Para el caso el DOI como identificador único de los artículos científicos en Internet, estuvo presente en 10 346 registros (43 %). Con ello no se cubre la identificación de total de los registros, por lo que se usará el identificador propio de WoS.

De las áreas de investigación existen dos colecciones de categorías: tradicional y extendida. La categoría tradicional aglutina 251 elementos bajo un mismo nombre y con un código de dos caracteres. Para los extendidos se tienen 154 elementos, agrupados en cinco áreas de la ciencia: artes y humanidades, ciencias sociales, tecnología, ciencias físicas y ciencias de la vida y biomedicina. Es necesario señalar que para la categoría de extendida, una publicación puede tener muchas categorías temáticas y estar agrupadas en más de un área de la ciencia. Luego de revisar los propósitos de cada etiqueta de tipo categoría, se determinó trabajar con las categorías extendidas, ya que estas agrupan las áreas temáticas por áreas del conocimiento (Clarivate, 2020).

Las palabras clave del autor en las publicaciones dan una cobertura a lo que pudiera ser el contenido. Una revisión en el corpus que se analiza, encontró una cobertura de dicha etiqueta en 13 908 documentos (58 %). A la vez, WoS genera otras palabras clave y las anexa a los metadatos; en el mismo compendio se encontró presencia en 15 007 documentos (62 %). Uniendo las palabras clave de autores como las generadas por WoS, entonces se abarcaría a poder tener la información de dichos atributos en 17 852 registros (74%), por ello se eligió realizar un análisis con la unión de la información de las dos etiquetas.

Para el caso de los autores, una de las cuestiones que se consideró fue la extensión de los nombres y la manera en que estos firman los artículos. Aunque se encontraron etiquetas re-

lacionadas con el ORCID, que permitirían identificar a cada uno de forma inequívoca, su presencia en sentido general es muy baja, por lo que se seleccionó un atributo estandarizado que genera WoS. Luego, en caso de hacer análisis sobre los autores, no serán datos válidos, ya que bajo un nombre se pueden solapar varios autores.

A fin de determinar la institución que se deriva de los autores, se hallaron limitantes, entre ellas, la variación de los acrónimos para identificarlas según el nombre. Un ejemplo son las 92 formas de identificar a la Universidad de La Habana (UH), las 98 formas para el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) y 152 variantes para la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (Cujae). En el preprocesamiento de este atributo se debió recopilar información sobre las instituciones de Cuba, revisar las variantes de nombre, agruparlas y construir estructuras de almacenamiento junto a algoritmos, para identificarlas de forma correcta. También fueron agrupadas y clasificadas en dos tipos de instituciones: académicas, para especificar las que se dedican a la enseñanza de la Educación Superior, y entidades, para agrupar las que su misión está encaminada al desarrollo científico de determinados sectores.

ANÁLISIS DE DATOS

En un inicio se tienen 24 100 registros tomados en una consulta de WoS, que se definió como todas las publicaciones que tuvieran a Cuba como país de procedencia. Luego se revisaron las instituciones adscritas a los autores, para dejar los trabajos que reflejaran al menos una institución cubana, despreciando 12 % de estos registros de la muestra, quedando 21 298 registros. Esta última cifra es considerada el índice de publicación general y será la que se tome como referencia para realizar los análisis con respecto a varios indicadores.

Con la finalidad de poder definir un acercamiento al perfil sobre la actividad científica de Cuba en dicha plataforma, se tomaron los indicadores relativos a las variables de producción, la evolución en las áreas de la ciencia, el origen institucional de los autores y la coautoría en función de las publicaciones.

Existen varios autores y metodologías que refieren el concepto de documento citable, refiriéndose exclusivamente a los artículos, las revisiones y los artículos de conferencias (Cruz et al., 2014) (Iribarren, 2006). Teniendo en cuenta estos criterios, los documentos citables serían 90,86 % y los no citables 9,14 %. Hay que destacar que se debe trabajar, porque en la cobertura de lo que se publique se potencie más las publicaciones de tipo citables.

En el contexto del mundo, 52 % de las publicaciones científicas son en idioma inglés, además de que concentran el mayor número de citas e impacto, por lo que la comunidad de editoriales busca competir para que las revistas sean de alto impacto y aconsejan que ese sea el idioma preferente. Para los datos que se analizan se encontró que 88,59 % de las publicaciones están en dicho idioma, siguiéndole el español con tan solo 9,94 %, idioma nativo del país.

¿CUÁL ES LA EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN CUBA?

Revisando la cobertura de datos de forma longitudinal (figura 2) se puede apreciar la evolución de la producción científica de Cuba en el período global examinado en esta investigación.

En el eje de las ordenadas se representa el número de documentos y en el eje de las abscisas los años analizados.

La bibliometría es la disciplina que permite caracterizar la producción científica, mediante métodos matemáticos y estadísticos. El número de artículos publicados y el prestigio de la revista en la que se publica, constituyen indicadores para medir la capacidad, trayectoria y profundidad científica de cada comunidad de investigadores. Se debe señalar que la evaluación de la ciencia a través de estudios métricos no se puede realizar con un indicador: es necesario un conjunto de indicadores que consideren diferentes aspectos de esta (Cruz, Escalona, Cabrera y Martínez, 2014) (Peralta, 2015).

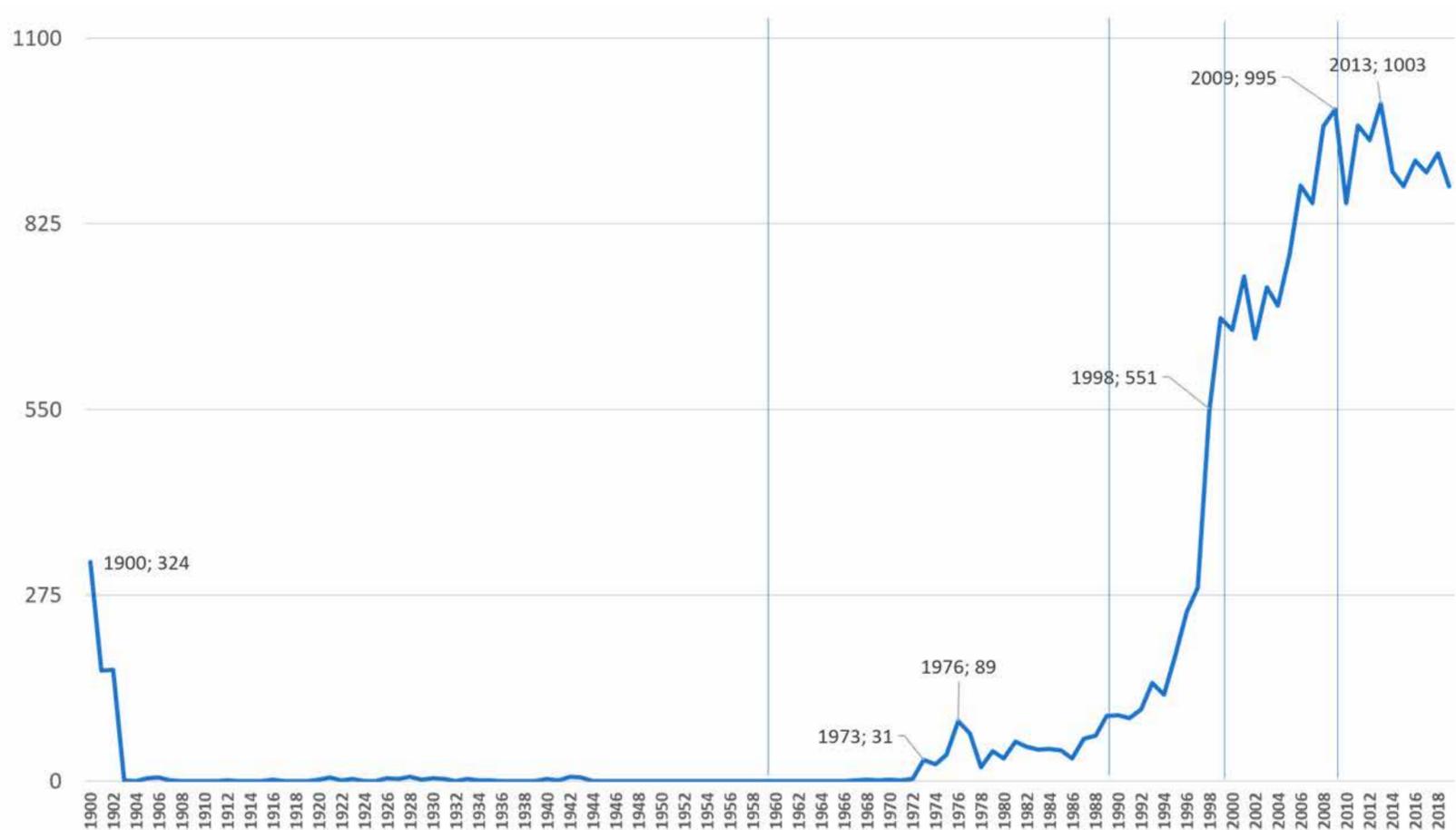


Fig. 2 Evolución anual de las publicaciones de Cuba en WoS, de 1900-2019 (Fuente: elaboración propia).

Los documentos más antiguos que se encuentran registrados datan de 1900: cartas escritas en inglés, con informes de salud, publicadas en la revista *Public Health Reports*. Luego se puede observar una etapa casi nula de la producción hasta 1973, que va aumentando discretamente con el paso de los años. Hay que recordar que la década de 1970 estuvo marcada por la cooperación del país con el campo socialista y por un protagonismo de la Academia de Ciencias de Cuba (ACAD), como centro rector de las investigaciones, al igual que se materializó la organización de la red de Centros de la Educación Superior de Cuba. A partir de 1990 existe un incremento sustantivo con un cambio de paradigma hacia la forma de transmitir la ciencia, siguiendo el modelo del mundo occidental. En este período se crearon los polos científicos de investigaciones, con el objetivo de impulsar el desarrollo de la biotecnología, la industria médico farmacéutica y las tecnologías de avanzada, para estudiar, evaluar y desarrollar soluciones en el ámbito de la salud y de la alimentación. A la vez, se reorganizaron las ECTI bajo la

supervisión del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). También se puede apreciar que la etapa de 2010 a 2019 está marcada por estabilidad, con un ligero descenso final en el volumen de publicaciones anuales de la producción nacional. Es necesario destacar que los años 2009 y 2013 son la cumbre en cada etapa de estudio de la mayor cantidad de documentos publicados.

¿CUÁL ES LA EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN CUBA POR TEMÁTICA?

Para los análisis por área temática se debe tener en cuenta que todos los documentos tienen reflejado su área científica y que solo 3 110 (15 %) tienen más de un área registrada, por lo que sería un error realizar un conteo por unidad para comparar, por lo que se darán proporciones de cada una. Los resultados indican que la mayor parte de la producción científica total analizada se concentra en el área de ciencias de la vida y biomedicina, con un índice de actividad de 61 %. La otra parte se distribuye de la siguiente manera: 21 % de publicaciones en ciencias físicas, 15 % en tecnología y, en menor proporción, los trabajos en el área de ciencias sociales, con 2 %, y el área de artes y humanidades con 1 %.

En cuanto al desglose de las áreas científicas, mostrando la distribución del volumen de publicaciones por quinquenio (figura 3), se observa que en los años 1970 existe un punto de inflexión que marca el inicio de la actividad científica formal en el país y se empiezan a registrar investigaciones en todas las áreas del conocimiento y en la última etapa se va reduciendo la proporción en ciencias de la vida y biomedicina, una explanada en ciencias físicas y con un incremento en la proporción de documentos en tecnología.

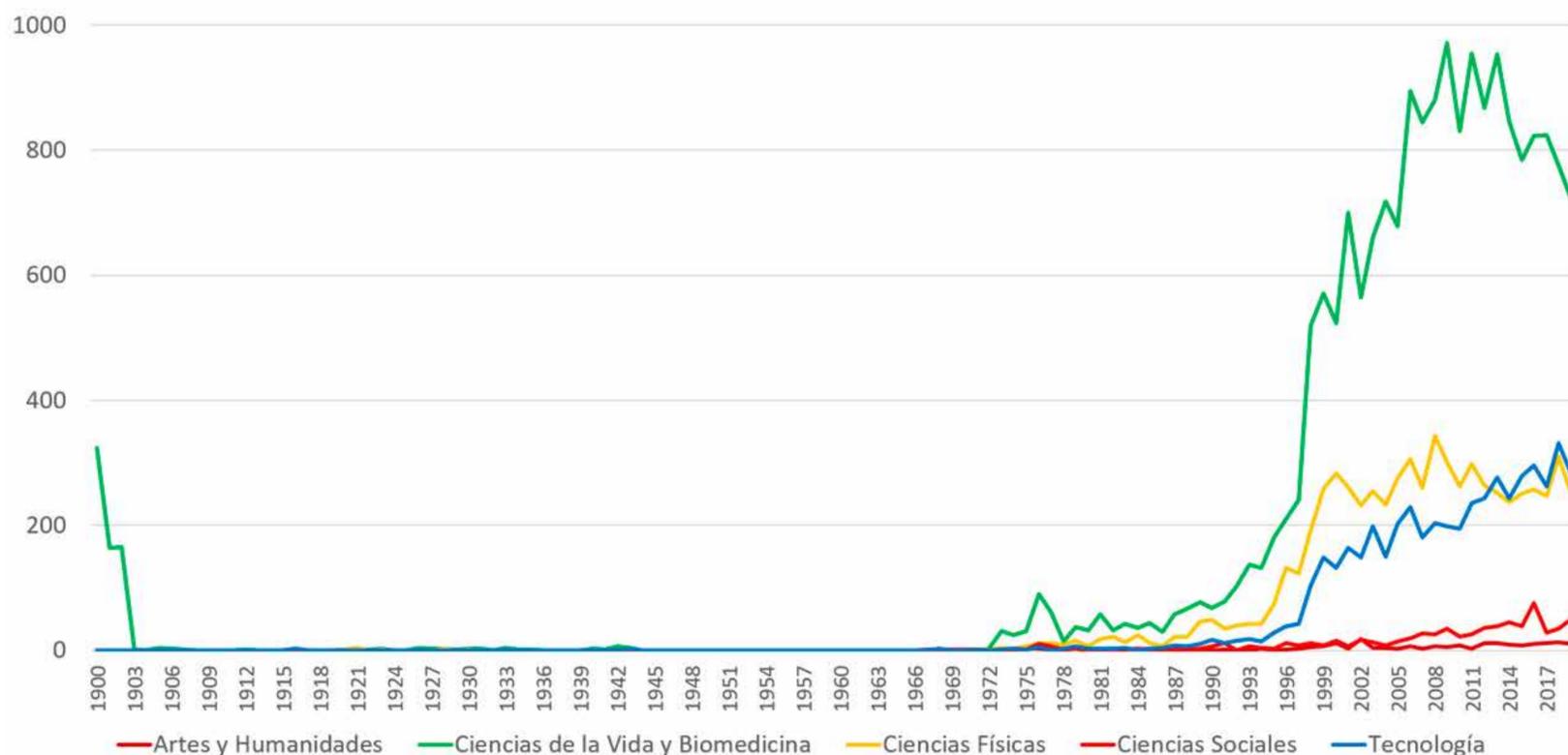


Fig. 3 Evolución de la producción por áreas científicas (Fuente: elaboración propia).

Según lo investigado, Cuba tiene al menos una publicación en las 150 áreas temáticas de las 154 que utiliza WoS. Entre las 10 temáticas con mayor concentración de publicaciones, destacan la química y la física, que juntas acumulan 14 % de las publicaciones generales (tabla 1).

Tabla 1. Temáticas de mayor producción científica (Fuente: elaboración propia)

Categoría ciencia	Área temática	Total	Porcentaje
Ciencias físicas	Química	2 714	8,34 %
Ciencias físicas	Física	1 965	6,04 %
Ciencias de la vida y biomedicina	Neurociencias y neurología	1 656	5,09 %
Ciencias de la vida y biomedicina	Salud pública, ambiental y ocupacional	1 502	4,62 %
Ciencias de la vida y biomedicina	Bioquímica y biología molecular	1 433	4,40 %
Ciencias de la vida y biomedicina	Agricultura	1 399	4,30 %
Tecnología	Ingeniería	1 331	4,09 %
Ciencias de la vida y biomedicina	Farmacología y farmacia	1 223	3,76 %
Tecnología	Ciencia de los materiales	1 181	3,63 %
Ciencias de la vida y biomedicina	Inmunología	808	2,48 %

Teniendo en cuenta que las publicaciones pueden estar clasificadas en más de una de las cinco áreas de la ciencia, se elaboró un gráfico para agruparlas, que mostrara las relaciones entre las temáticas que comprenden dichos registros (figura 4). Se puede apreciar un dominio de trabajos relacionados con ciencias de la vida y biomedicina y luego de tecnología; sin embargo, son temáticas de ciencias físicas las que están entre las primeras posiciones por su acumulado. También se observa que en los agrupamientos hay un solapamiento entre las temáticas del área de ciencias físicas con las temáticas de tecnología. Además, se puede evidenciar que tienen relaciones fuertes la temática de química con varios campos del área de las ciencias de la vida y la biomedicina. Como aspecto negativo se evidencia muy pocas relaciones del área de ciencias sociales, de las cuales solo destaca la psicología.

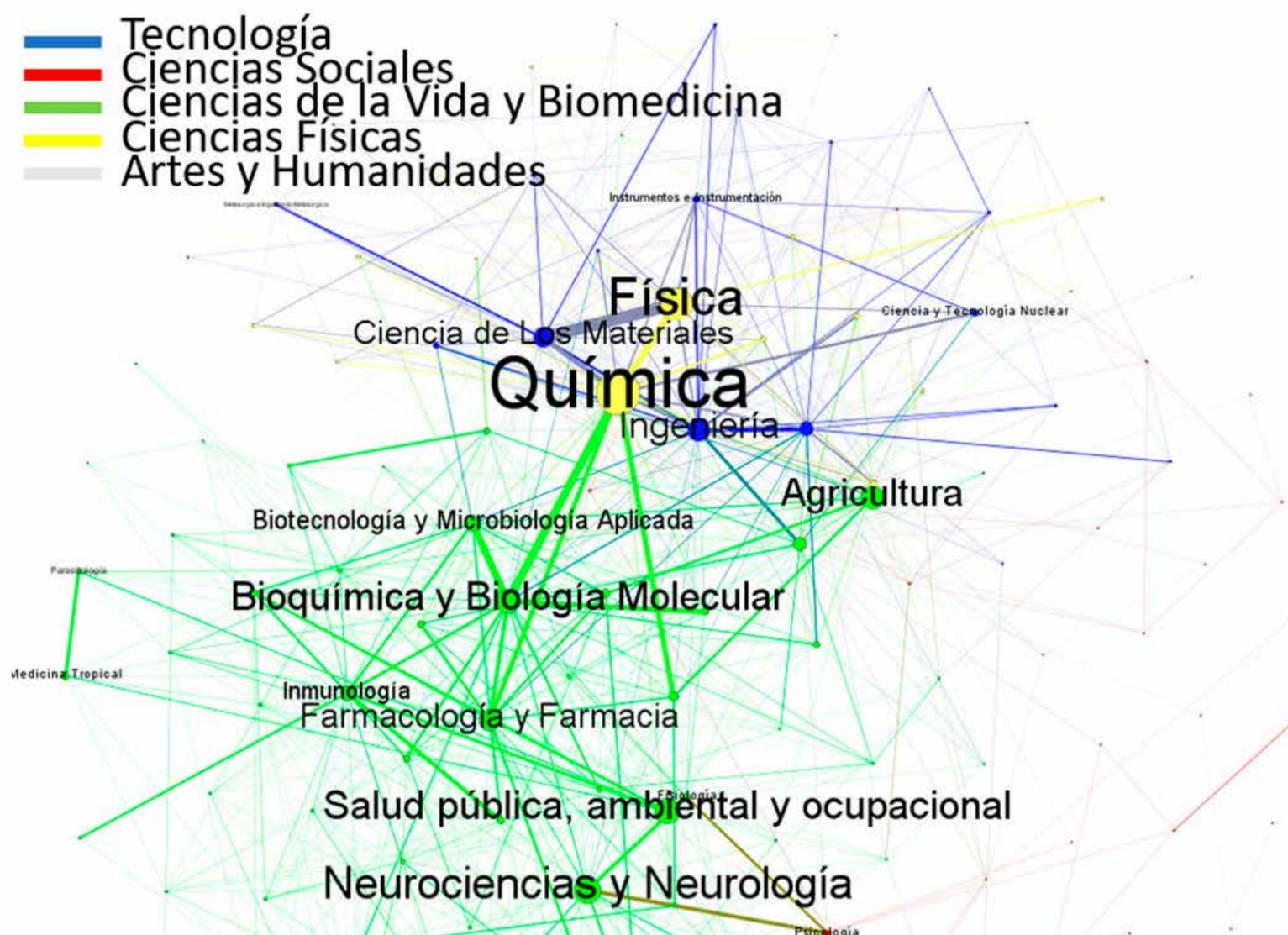


Fig. 4 Relaciones entre las temáticas de mayor producción (Fuente: elaboración propia).

¿CUÁL ES EL DESARROLLO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR ÁREA TEMÁTICA?

El análisis del desarrollo de la producción científica desglosada por las instituciones que la sostienen, se hará con una división de las ECTI, que comúnmente se denominará entidades, y las universidades junto a sus centros de investigación se denominarán academia. En este caso existen 20 597 documentos (97 %), en que sus instituciones asociadas fueron agrupadas y categorizadas por los nombres, quedando 703 (3 %) que no se identificaron. Analizando la participación de estas en la producción total visible en WoS, las académicas tienen un predominio en 56 % de las publicaciones y las entidades en 41 %, respectivamente. Revisando la evolución por quinquenio se puede apreciar que tanto las académicas como las entidades de ciencia mantuvieron el mismo ritmo de crecimiento hasta el período 2000-2004, en el cual las académicas siguen con un crecimiento de su producción, alejándose significativamente de las entidades de ciencia (figura 5). Hay que tener en cuenta que los indicadores del CITMA para evaluar el impacto de la ciencia son perfeccionados por cada organismo gubernamental. En el caso de los que atienden a las universidades, han consolidado un plan mayor para incentivar a sus investigadores.

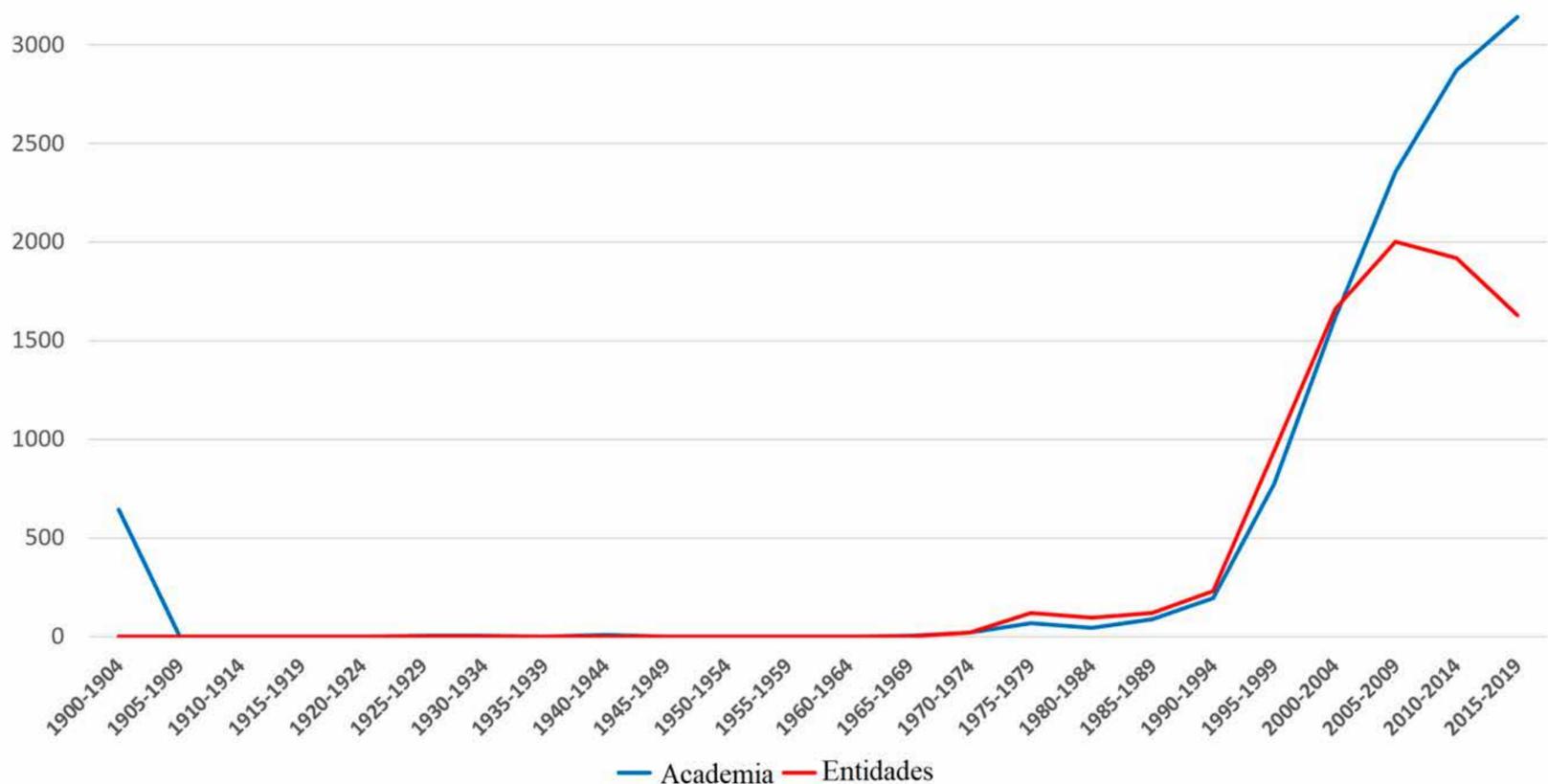


Fig. 5 Evolución de publicaciones por tipo de institución (Fuente: elaboración propia).

En el estudio se identificaron las 10 instituciones que más publican en Cuba, distribuidas entre entidades, académicas y de forma general (tabla 2). El conteo se hizo según la declaración de que al menos un autor pertenece a dicha institución. En las académicas destaca la UH, la UCLV y la Universidad de Oriente (UO), las universidades más antiguas de Cuba y las de mayor interdisciplinariedad. Luego le siguen las que solo se especializan en un área de la ciencia, como la Universidad de Ciencias Médicas de La Habana (UCM-H) y la Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (Cujae). En el caso de las entidades la mayoría está relacionada con investigaciones sobre la salud, exceptuando el Instituto de Ciencia Animal (ICA), la ACAD, y el Instituto de Cibernética, Matemática y Física (ICIMAF).

Tabla 2. Acumulado de publicaciones por cada tipo de institución (Fuente: elaboración propia)

Academias			Entidades			Instituciones		
UH	4791	22,50%	CIGB	1311	6,16%	UH	4791	22,50%
UCLV	1197	5,62%	IPK	934	4,39%	CIGB	1311	6,16%
UCMH	1073	5,04%	ICA	720	3,38%	UCLV	1197	5,62%
UO	759	3,56%	ACAD	705	3,31%	UCMH	1073	5,04%
CUJAE	551	2,59%	CIM	624	2,93%	IPK	934	4,39%
INTEC	369	1,73%	CNEURO	484	2,27%	UO	759	3,56%
UM	305	1,43%	CIREN	429	2,01%	ICA	720	3,38%
UHO	196	0,92%	ICIMAF	406	1,91%	ACAD	705	3,31%
UNICA	174	0,82%	CNIC	383	1,80%	CIM	624	2,93%
UC	172	0,81%	CEADEN	356	1,67%	CUJAE	551	2,59%

¿CUÁL ES LA PRODUCTIVIDAD (TRABAJOS POR AUTOR) Y TRANSITORIEDAD (AUTORES CON SOLO UN ARTÍCULO) DE LOS AUTORES EN LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA? ¹

Analizar el talento científico por los autores tiene sus incongruencias, ya que el campo solo es identificado por el nombre de estos, en diferentes etiquetas y se tienen 127 publicaciones con el atributo ORCID, por ello se dará una aproximación, teniendo en cuenta que podrán quedar trabajos de distintos autores bajo un mismo nombre de autor. Se encontraron 12 827 autores cubanos con al menos un documento publicado en WoS, teniendo como índice de productividad 1,6 trabajos por autor. Tener en cuenta que al hacer un análisis de los autores, las instituciones a las que pertenecen y su volumen de producción, dichas instituciones no están normalizadas en WoS, aun así se puede presentar un aproximado del comportamiento de estos. Del total de autores identificados se tiene que 4 698 (51 %) pertenecen a centros universitarios y 4 543 (49 %) a entidades de ciencia, con lo cual se refleja que la cantidad de autores es casi pareja.

Diferenciando el origen institucional de las publicaciones junto a los autores asociados, y organizando todas las instituciones por el índice de productividad (tabla 3), en sentido general se observa que existen instituciones con mejores indicadores cuantitativos; pero no salen reflejadas por no tener un peso considerable de autores. Aun así, resalta que, dentro de estas 10, hay predominio de las entidades, marcadas en azul, con una mejor proporción entre autores por documento.

En el caso del índice de transitoriedad se tienen 6 949 autores con un solo trabajo (54 % con respecto al total de los autores). El predominio de este comportamiento lo tienen las universidades. El promedio de la cantidad de autores por publicación es de seis, siendo un indicador normal con respecto al mundo, aunque se detectaron 44 trabajos con autoría múltiple, de 50 hasta 100 autores, y además resaltan a la vista cinco trabajos con 152, 129, 118, 101 y 101 autores, respectivamente. Tales prácticas son fenómenos conocidos como autoría injustificada (Silva, 2015). La autoría simple siempre se debe valorar como un indicador negativo,

¹ Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INTEC), Universidad de Matanzas (UM), Universidad de Ciego de Ávila (UNICA), Universidad de Camagüey (UC), Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri (IPK), Centro de Inmunología Molecular (CIM), Centro de Neurociencias de Cuba (CNEURO), Centro Internacional de Restauración Neurológica (CIREN), Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN).

Instituciones	Publicaciones	Autores	Proporción
UCMH	1137	228	5,0
ACAD	748	178	4,2
ICIMAF	415	121	3,4
IIIA	236	70	3,4
INIFAT	279	88	3,2
UH	5460	1795	3,0
ICA	721	267	2,7
CNIC	393	148	2,7
UM	336	139	2,4
CEADEN	359	167	2,1

Tabla 3.
Comparativa de las instituciones
con mayor número de autores
e índice de productividad
(Fuente: elaboración propia)

y en el caso de lo encontrado para Cuba se tienen 1 780 (8 %) publicaciones con un solo autor. Segmentando el análisis por instituciones, se evidenció que un peso considerable lo tienen las universidades, específicamente la UCMH (39 %). Para esta universidad, el 64 % del total de sus publicaciones las realiza en este tipo de revistas. El valor constituye el 3 % del total de las publicaciones de Cuba. Por ello se deben revisar los manuales de buenas prácticas e indicadores de las publicaciones en dicho centro de la Educación Superior (Arencibia y de Moya, 2010).

¿CÓMO SE HA COMPORTADO LA PUBLICACIÓN CIENTÍFICA POR REVISTA?

Los 21 298 documentos publicados por Cuba se encuentran agrupados en 4 110 revistas, donde el índice de documentos por revista total es de seis. En la representación logarítmica entre la relación proporcional del número de revistas y el número de documentos, se puede apreciar que la mayor parte de los trabajos producidos en el país se concentra en un número reducido de revistas (figura 6). Contabilizando el número de revistas que han publicado el mismo número de documentos, se puede decir que 1 717 revistas han publicado un trabajo de Cuba (42 % del total de las revistas). Sin embargo, existen 477 revistas (12 %), que han publicado más de 10 trabajos, dando como resultado la publicación de 12 314 documentos que equivalen a 58 % de la producción nacional.

¿CUÁL ES EL IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE CUBA?

Sobre el impacto de las publicaciones según el número de citas recibidas dentro de la plataforma WoS, se encontró que 15 612 (73 %) tienen al menos una cita. Haciendo el cálculo del índice-h (indicador que mide tanto la productividad como el impacto de las citas de las publicaciones), se tiene que Cuba cuenta con 153 publicaciones que tienen más de 153 citas. El número total de citas de todos los documentos publicados es de 271 312, quedando como promedio 12 citas por cada documento. Con los documentos que tiene al menos una cita, entonces serían como promedio 17 citas por documento. Sin embargo, existe una concentración en 6 484 documentos que tienen más de 10 citas, abarcando 87 % de las citas totales. Se aplica el índice-h por concepto de concentración de documentos por áreas de la ciencia, proporcionando el valor 133 para las ciencias de la vida y biomedicina, 85 para las ciencias físicas, 80 en tecnología, 16 en ciencias sociales y 5 en artes y humanidades.

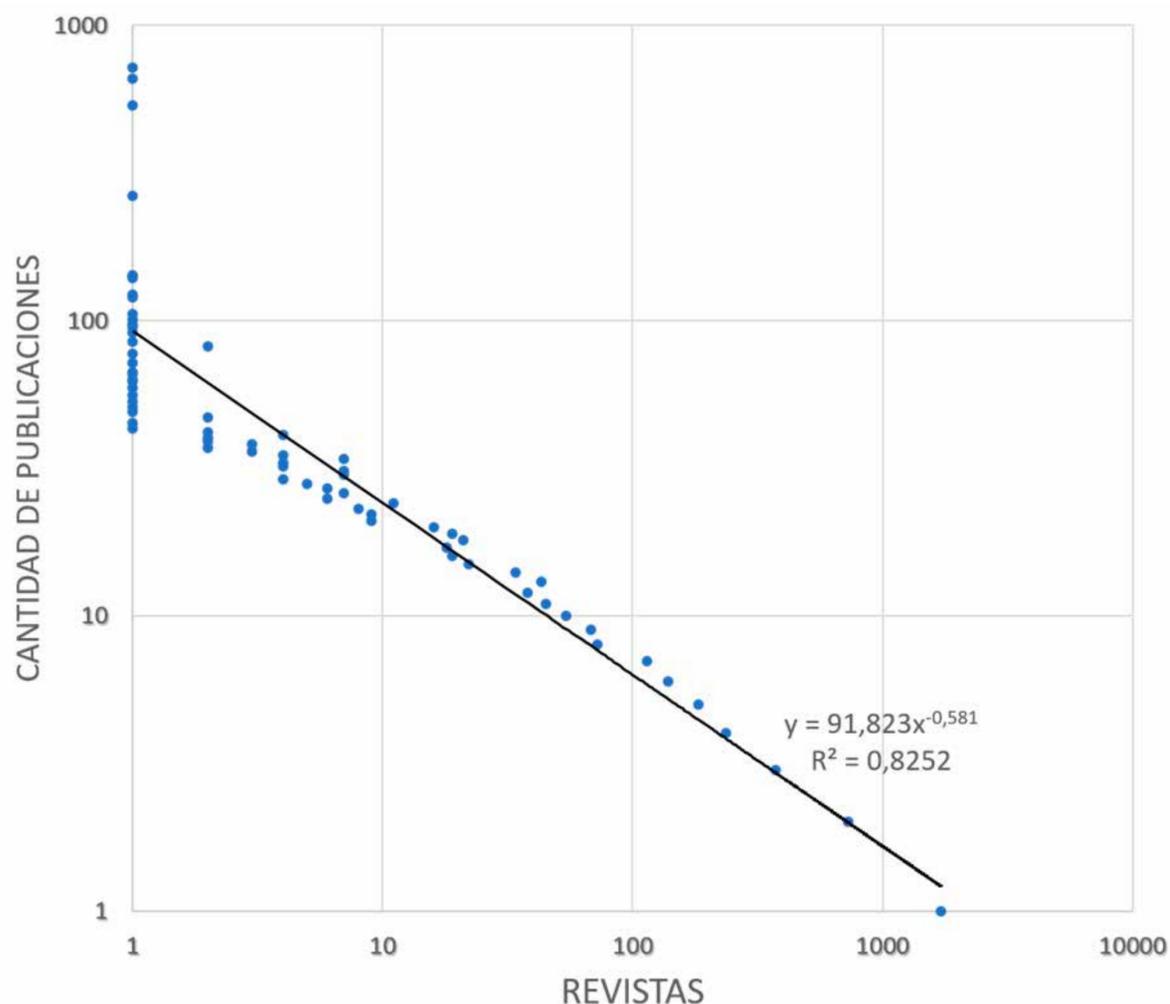


Fig. 6 Representación logarítmica entre el número de revistas y el número de documentos que han publicado (Fuente: elaboración propia).

De las instituciones se tiene que las entidades comprenden 55 % de las citas, siendo mayor a 43 % de las académicas, algo distinto a lo que sucede en cuanto a la cantidad de publicaciones. Teniendo en cuenta las 10 instituciones que más publicaciones tienen, se hizo un análisis de citas (tabla 4), donde se dejaron en cada tipología de institución el mismo orden que el visto en la cantidad de documentos. En el ámbito académico, la superioridad la tiene la UH, con un predominio de 22,84 % del total de las citas y un índice-h de 82. La UCLV aumenta su proporción de participación, al igual que lo hace la UM. Según la cantidad de citas, el orden cambia por lo que la UCMH, teniendo una producción que abarca 6 %, pasa a representar 1,58 % de las citas. Para las entidades como el CIGB, el IPK y el CNEURO mejoran en su proporción de participación a nivel nacional con índices-h de 63, 59 y 56, respectivamente.

Tabla 4. Cantidad de citas por instituciones (Fuente: elaboración propia)

Academ.	Citas	%	índice-h
UH	61973	22,84%	82
UCLV	17383	6,41%	59
UCMH	4291	1,58%	35
UO	6038	2,23%	33
CUJAE	5394	1,99%	37
INTEC	4326	1,59%	28
UM	6582	2,43%	42
UHO	1102	0,41%	18
UNICA	1862	0,69%	24
UC	1496	0,55%	22

Entidad.	Citas	%	índice-h
CIGB	23280	8,58%	63
IPK	16930	6,24%	59
ICA	1393	0,51%	12
ACAD	8226	3,03%	42
CIM	8921	3,29%	45
CNEURO	12788	4,71%	56
CIREN	4997	1,84%	35
ICIMAF	3674	1,35%	27
CNIC	6720	2,48%	42
CEADEN	4254	1,57%	30

Instituc.	Citas	%	índice-h
UH	61973	22,84%	82
CIGB	23280	8,58%	63
UCLV	17383	6,41%	59
UCMH	4291	1,58%	35
IPK	16930	6,24%	59
UO	6038	2,23%	33
ICA	1393	0,51%	12
ACAD	8226	3,03%	42
CIM	8921	3,29%	45
CUJAE	5394	1,99%	37

CONCLUSIONES

Siempre resulta positivo que toda indagación muestre resultados que puedan ser considerados para medir un estado y tomar decisiones en mejora de este. Para el caso de estudio sobre los fenómenos de divulgación de la ciencia en Cuba, se puede considerar aún incipiente. Por ello, con esta investigación se encontraron elementos que sirven para caracterizar la producción científica y así poder contribuir al perfil bibliométrico de Cuba:

- En los últimos 120 años se han publicado 21 298 trabajos en la WoS, produciéndose un incremento a partir de la década de 1990, resultado de la importancia que se dio en el país a la divulgación de la ciencia.
- En todas las áreas de conocimiento hay publicaciones científicas, siendo los trabajos relacionados con las ciencias de la vida y biomedicina las que más predominan en los trabajos. En cambio, el área de las ciencias sociales es la menos representada.
- Han publicado al menos una vez 12 827 autores cubanos, con una productividad de 1,6 artículos por autor, siendo en proporción similar los provenientes de centros de Educación Superior y de entidades de la ciencia. Además, 54 % de los autores solo han publicado un trabajo.
- El índice de publicaciones por revista es seis, 42 % de las revistas de la WoS han publicado un trabajo de Cuba y 12 % han publicado más de 10 artículos.
- Las instituciones académicas son las más destacadas en las publicaciones y de las entidades de la ciencia sobresaltan las que están asociadas a temas de salud.
- El 73 % de las publicaciones ha sido citado al menos una vez, con un promedio de 12 citas por publicaciones en total y 17 en los más citados. En las áreas de ciencias de la vida y biomedicina está la mayor concentración de referencias y en la de arte y humanidades la menor. Las publicaciones provenientes de entidades de la ciencia son las de mayor cita.

Al parecer el país está en un período sin altos ni bajos en la producción científica, con lo cual no se avanzaría para ser competitivos en el ámbito de los resultados científicos, por ello se debe proponer e implementar las políticas y recursos necesarios que sean incentivos para incrementar el nivel participación.

Según las áreas de la ciencia, la fortaleza está en las ciencias de la vida y la biomedicina; sin embargo, lo estratégico es mantener el incremento en el área de tecnología y ciencias físicas. Para ello se debe buscar crecer en interdisciplinariedad a la hora de llevar a cabo las investigaciones para luego poder clasificar en más de una categoría.

Si se proyecta desde el punto de vista de las instituciones, las universidades tienen mayor producción que las entidades de ciencia; sin embargo, por la cantidad de citas las entidades tienen mayor impacto. Sobre las instituciones educacionales en el ámbito país, la UH es una institución representativa tanto por el volumen como por la calidad de sus publicaciones, sin embargo, la UCMH tiene un volumen considerable de publicaciones, pero no se corresponden

con una cantidad proporcional de citas, además se detecta que tienen un número alto en el indicador de autoría simple. También se debe discurrir en el sector académico el impulsar a futuro que sus investigadores publiquen más de un artículo en revistas de calidad, para así mejorar según el índice de transitoriedad. Para el ámbito de las entidades el CIGB es la institución que encabeza la calidad de las publicaciones que realiza.

REFERENCIAS

- Andalia, R., Rodríguez, R. y Pérez, L. (2013). Distribución de la producción científica cubana en salud registrada en Scopus y PubMed en 2011, según instituciones. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 24: 3-33. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2307-21132013000100002&script=sci_arttext&tlng=en
- Araujo, J., Llamas, B., Arencibia, R. (2008). Identificación de frentes de investigación sobre esteroides en la producción científica cubana procesada por Scopus 1996-2006. *Acimed: Revista Cubana de los Profesionales de la Información y la Comunicación en Salud*, 17(3): 25. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000300004
- Arencibia, R., de Moya, F. (2010). Challenges in the study of Cuban scientific output. *Scientometrics*, 83(3): 723-737. <https://akjournals.com/view/journals/11192/83/3/article-p723.XML>
- Clarivate (2020). Help of the Web of Science. Recuperado de: https://images.webofknowledge.com/WOKRS534DR1/help/es_LA/WOS/hp_database.html.
- Cobo, M., López, A.G., Herrera, E.; Herrera, F. (2012). SciMAT: A new science mapping analysis software tool. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(8): 1609-1630. <https://doi.org/10.1002/asi.22688>
- Cruz, M., Escalona, M., Cabrera, S. y Martínez, M. (2014). Análisis cientímetro de las publicaciones educacionales cubanas en la WoS y Scopus (2003-2012). *Revista española de Documentación Científica*, 37(3): 58. <https://riunet.upv.es/handle/10251/113024>
- Iribarren, I. (2006). Producción científica y visibilidad de los investigadores de la Universidad Carlos III de Madrid en las bases de datos del ISI, 1997-2003. Tesis de doctorado. Universidad Carlos III de Madrid, España. <https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/1088/TESIS%20IIM.pdf>
- Legaño, M. (2018). La educación en Cuba: logros y buenas prácticas Formación y evaluación de competencias en la Educación Superior. Santo Domingo: Editorial Academia de Ciencias de la Republica Dominicana.
- ONEI, Oficina Nacional de Estadísticas (2019). Capítulo 18: Educación, Anuario Estadístico de Cuba 2018. La Habana: Editorial ONEI.
- Peralta, M. (2015). Indicadores Bibliométricos para la evaluación de la producción científica de la Universidad Central Marta Abreu de las Villas en WoS y Scopus. Tesis de doctorado. Universidad de Granada, Andalucía, España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/dctes?codigo=57374>

- Piedra, Y. y Martínez, A. (2007). Producción científica. *Ciencias de la Información*, 38: 33-38. <http://cinfo.idict.cu/index.php/cinfo/article/download/183/184/317>
- Rodríguez, Y. (2012). Metodología bibliométrica para evaluar la actividad científica. Tesis de doctorado. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, La Habana, Cuba.
- Silva, G. (2005). La autoría múltiple y la autoría injustificada en los artículos científicos. *Investigación en Salud*, 2(2): 84-90. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=8000>
- Torricella, R. Van, G., Araujo, J. (2010). Estudio bibliométrico sobre la presencia de los autores cubanos en el Web of Science. *Revista de Ciência da Informação*, 1: 4.
- Zacca, G., Vargas, B. Chinchilla, Z. y Moya, F.D. (2014). Producción científica cubana en Salud Pública. Scopus 2003-2011. En actas del XIII Congreso Internacional de Información, pp. 11. https://digital.csic.es/bitstream/10261/108471/1/produccion_cientifica_cubana_salud_publica_INFO2014.pdf

Copyright © 2023 Rivas Sotomayor, F., Rosete Suarez, A., Cobas Martín, M. J.,Hernández González, A.



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional