

A Scientometric and Bibliometric Analysis of World Scientific Production on Dengue in Microsoft Academic (1828-2019)

José Federico Medrano, Dr¹

¹Universidad Nacional de Jujuy, Argentina, jfmedrano@fi.unju.edu.ar

Abstract—Dengue has become one of the rapidly spreading reemerging mosquito-borne infections that represents a significant threat to approximately half of the world's population. It is a subject that has received constant attention throughout almost two centuries and this is demonstrated by the wide range of research on the subject. Despite the existence of a possible vaccine (Dengvaxia), even in testing stages and not approved in all countries, the best remedy remains information and prevention. The objective of this work is to offer a scientometric and bibliometric evaluation related to Dengue research around the world during 1828-2019. The data provided by Microsoft Academic, an academic material search engine through the Academic Knowledge API was used. The collection was carried out in March 2020 by means a C # script to obtain all the records whose field of study is "dengue fever" to be analyzed from different angles. The results show that the study of dengue shows a general upward trend in the number of publications from 1943 to 2016, with a peak of 3,426 in that last year, although in subsequent years it had a decrease of between 10% and 20% in relation to peak of 2016, interest in the subject is still relevant. This bibliometric analysis has demonstrated the main role that the United States and Brazil play as the most productive countries in dengue research; virology, medicine and biology being the most frequent areas of research; being the Oswaldo Cruz Foundation (Brazil) the most productive institution with 2,267 publications and Centers for Disease Control and Prevention as the most central organization in the collaboration network; Maria G. Guzman from Pedro Kouri Tropical Medicine Institute (Cuba) with 211 publications was found to be the most productive author in the field of dengue research and the American Journal of Tropical Medicine and Hygiene (United States) the most preferred journal by researchers with 824 publications. On the constant threat posed by the dengue virus, this work was carried out with the aim of producing a general picture of where the field of research on this topic is currently located. The findings can be used to strengthen a global knowledge platform to guide policy, planning and funding decisions, as well as to provide instructions to researchers and institutions.

Keywords: *Dengue, Bibliometry, Microsoft Academic, Scientometrics, Academic production*

Digital Object Identifier (DOI):
<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.625>
ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

Un Análisis Cienciométrico y Bibliométrico de la Producción Científica Mundial Sobre Dengue en Microsoft Academic (1828-2019)

José Federico Medrano, Dr¹

¹Universidad Nacional de Jujuy, Argentina, jfmedrano@fi.unju.edu.ar

Abstract— El Dengue se ha convertido en una de las infecciones reemergentes transmitidas por mosquitos, de rápida propagación, que representa una amenaza significativa para aproximadamente la mitad de la población mundial. Es un tema que ha recibido constante atención a lo largo de casi dos siglos y eso lo demuestra el amplio rango de investigaciones sobre el tema. A pesar de existir una posible vacuna (Dengvaxia), aun en etapas de pruebas y no aprobada en todos los países, el mejor remedio sigue siendo la información y la prevención. El objetivo de este trabajo es ofrecer una evaluación cienciométrica y bibliométrica relacionada con la investigación sobre el Dengue en todo el mundo durante el periodo 1828-2019. Se utilizaron los datos que provee el buscador de material académico Microsoft Academic a través de la Academic Knowledge API. La recolección fue realizada en marzo de 2020 por medio de un script en C# para obtener todos los registros cuyo campo de estudio es “dengue fever” para ser analizados desde distintos ángulos, obteniéndose un total de 34.955 registros. Microsoft Academic, desde su relanzamiento y renovación en 2016 como base de datos bibliográfica, se ha convertido en un serio oponente a las bases de datos tradicionales como Scopus y Web of Science. Las propiedades y posibilidades bibliométricas que ofrece Microsoft Academic son innumerables, además de contar con dos ventajas casi insuperables por otras bases de datos de material científico de libre acceso, la primera de ellas la enorme cobertura y la segunda la posibilidad de contar con una Interfaz de Programación de Aplicaciones (Academic Knowledge API) que reduce, mejora y automatiza en gran medida las tareas de recuperación de información, tarea nada sencilla por otras bases de datos de este tipo como Google Scholar, el máximo exponente en esta área. En este sentido se optó por este motor académico como fuente de datos para realizar la investigación presentada. Sobre la constante amenaza que representa el virus del dengue, el objetivo de este trabajo es producir una imagen general de dónde se encuentra actualmente el campo de la investigación sobre este tema. Los hallazgos se pueden utilizar para fortalecer una plataforma de conocimiento global que guíe las decisiones de política, planificación y financiación, así como para proporcionar instrucciones a los investigadores e instituciones.

Keywords—Dengue, Bibliometría, Microsoft Academic, Cienciometría, Producción académica

I. INTRODUCCIÓN

El virus del dengue es el arbovirus más extendido y es responsable de aproximadamente 100 millones de infecciones cada año [1], aunque es cierto que el número real de casos de dengue no se informa y muchos casos están mal clasificados. Una estimación reciente indica 390 millones de infecciones de dengue por año (intervalo creíble del 95% 284–528 millones), de las cuales 96 millones (67–136 millones) se manifiestan clínicamente (con cualquier gravedad de la enfermedad), llevando a aproximadamente a 21.000 muertes. Otro estudio,

sobre la prevalencia del dengue, estima que 3.900 millones de personas, en 128 países, corren el riesgo de infección por virus del dengue [2], [3], [4], [5].

Los brotes de “dengue”, que estallaron principalmente en 1827 en las Indias Occidentales, se extendieron a los estados del sur de los Estados Unidos. La palabra “dengue” comenzó a usarse popularmente entre las personas de habla hispana durante un brote en La Habana, Cuba [6]. El dengue, también es conocido como “ fiebre quebranta huesos”, aunque según los archivos españoles, las palabras “quebranta huesos” fueron utilizadas por médicos en Puerto Rico ya en 1771, y la palabra “dengue” se utilizó en España en 1801 con respecto a una condición no identificada [7], [8].

El dengue es una enfermedad autolimitada dolorosa, el espectro clínico de la infección por dengue puede variar de manifestaciones asintomáticas a fiebre, mialgia, dolor de cabeza y erupción cutánea, y en sus formas graves puede comprometer varios sistemas y conducir a la muerte. Una forma grave de fiebre del dengue se llama fiebre hemorrágica del dengue (DHF de sus siglas en inglés) y síndrome de shock del dengue (DSS de sus siglas en inglés). La mayoría de los casos ocurren en áreas tropicales del mundo, con el mayor riesgo en el subcontinente indio, el sudeste asiático, el sur de China, Taiwán, las islas del Pacífico, el Caribe (excepto Cuba y las Islas Caimán), México, África, América Central y América del Sur (excepto Chile, Paraguay y Argentina) [9].

El dengue está compuesto por cuatro serotipos (DEN1, DEN2, DEN3 y DEN4). La enfermedad se transmite principalmente por el mosquito *Aedes aegypti* y, en segundo lugar, por el mosquito *Aedes albopictus*. Los pacientes pueden ser infectados por múltiples serotipos, pero la inmunidad contra un serotipo no da como resultado inmunidad de por vida contra otros serotipos. De hecho, las infecciones por múltiples serotipos pueden aumentar el riesgo de dengue grave.

Las personas que tienen dengue deben protegerse de las picaduras de mosquitos porque los mosquitos pueden transmitir el virus. Las manifestaciones clínicas indican que los niños pueden diferir de los adultos, y la tasa de mortalidad entre los niños pequeños es significativamente mayor en comparación con los adultos y los niños mayores [10].

El dengue continúa siendo un problema de salud pública en rápido crecimiento. De hecho, el dengue ha llegado a su máximo histórico en América Latina, con 2,7 millones de casos, incluidos 1.206 mortales hasta finales de octubre de 2019, según la última actualización epidemiológica de la Organización Panamericana de la Salud [11]. A pesar de la

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.627>

ISBN: 978-958-52071-4-1 ISSN: 2414-6390

tendencia mundial actual de reducción en la morbilidad y mortalidad de las enfermedades olvidadas, la incidencia del dengue ha aumentado y las áreas de ocurrencia se han expandido. El dengue también persiste como un desafío científico y tecnológico ya que no existe un tratamiento efectivo, vacuna, control de vectores o intervención de salud pública. En este contexto, el análisis bibliométrico y cienciométrico puede aportar una mirada analítica de las actividades de investigación y desarrollo (I + D), caracterizando y cuantificando la producción científica de la investigación sobre el dengue.

Los trabajos realizados hasta el momento, encargados de medir la producción científica sobre el dengue, han empleado las bases de datos de *Scopus* ([12], [13]) o *Web of Science* (*WoS*) ([14], [10], [9]), dos de las bases de datos bibliográficas tradicionales y referentes para cualquier estudio bibliométrico. Sin embargo, no existen estudios de este tipo que empleen bases de datos bibliográficas de libre acceso como *Microsoft Academic* (MA), *Google Scholar*, *Dimensions* o *SemanticScholar*.

En este trabajo se propone emplear el motor de búsqueda de material científico-académico *Microsoft Academic* (<https://academic.microsoft.com/>), que ha demostrado ser una valiosa alternativa, como base de datos bibliográfica, a *Scopus* y *WoS* [15] [16] [17]. Las propiedades y posibilidades bibliométricas que ofrece MA son innumerables [18] [19] [20] [21]. Desde esta perspectiva, el objetivo de este trabajo es ofrecer un estudio y análisis del panorama científico relacionado con la investigación del dengue en todo el mundo, desde un enfoque bibliométrico y cienciométrico. Este trabajo describe el estado de investigación integral del campo del dengue mediante el análisis de la cantidad de publicaciones, su impacto medido a través del recuento de citas, revistas principales, áreas de investigación frecuente, trabajos más citados y la comparación con otras bases de datos científicamente más productivos, campos de estudio más relacionados a la investigación del dengue, y explora la red de colaboración global entre instituciones e identifica las relaciones más frecuentes entre instituciones.

Una visión general completa del estado actual de la investigación del dengue es importante para informar y comprender, tanto a los investigadores como a los encargados de formular políticas, dónde se realiza la investigación y su impacto en la gravedad de la enfermedad, apoyando la toma de decisiones, la planificación de actividades I + D y las estrategias de financiamiento.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Microsoft Academic

MA, el motor de búsqueda de material científico-académico, es soportado por *Microsoft Academic Graph* (MAG), un grafo de conocimiento de publicaciones

académicas estructurado en torno a los siguientes tipos de entidades: publicación, autor, afiliación del autor (institución), lugar de publicación (revistas y conferencias), campo de estudio (tema). Contiene fechas de publicación, así como pares de citas y, por supuesto, datos de coautoría. Debido a que MAG es un grafo de conocimiento, facilita poderosos análisis cienciométricos del resultado de la publicación, el impacto, la colaboración y más. Como lo indica [18], MAG fue lanzado en Junio de 2015 y modela “las actividades de comunicación académica de la vida real como un grafo heterogéneo” [22]. Los datos para MAG se recogen principalmente de los *feeds* de metadatos de editores y páginas web indexadas por el buscador *Bing* (el buscador de propósito general de *Microsoft*). Este enorme “grafo” puede ser accedido por dos vías, la primera de ellas a partir del motor de búsqueda académico MA y la otra por medio de la *Academic Knowledge API* (AK API)¹.

La AK-API permite, mediante peticiones HTTP y configurando los parámetros necesarios (expresión de consulta donde se indica sobre cuales entidades se hará el filtrado, cantidad de registros a devolver, posición a partir de la cual se retornarán los resultados, criterio de ordenación de los resultados, atributos de las entidades a ser devueltos, estos vendrían a ser los metadatos que se utilizarán en el proceso de recolección, y por último la clave de suscripción del servicio, mediante esta clave MA controla las consultas realizadas por cada usuario), obtener un conjunto de resultados que cumple con los filtros solicitados. Todos los resultados entregados son entregados en formato JSON.

B. Recolección de datos

Para proceder con la recolección de datos se construyó una aplicación en C# (Framework .NET 4.6) para enlazar con la AK-API y poder luego persistir los datos en una base de datos SQL Server 2016. Se recolectaron todos los registros del MAG, sin discriminar el tipo de publicación, cuyo campo de estudio (*Field Name*) es “dengue fever” (fiebre del dengue) y cuyo año de publicación es menor o igual a 2019 del siguiente modo: (*And(Composite(F.FN='dengue fever'), Y<=2019)*). Los únicos filtros empleados en la consulta fueron el campo de estudio y año de publicación, esto se debe principalmente a la buena estructuración de datos/metadatos que posee MAG, además hay que tener en cuenta que *Microsoft Academic* es un indexador semántico que incluye la temática/campo de estudio del registro según la información que procesa del propio documento y del sitio web donde se aloja el recurso, además resultó un buen mecanismo de evaluación de la AK-API para este trabajo, abordando así las posibilidades de recuperación de información que ofrece este motor. La búsqueda se realizó en marzo de 2020, recuperando un total de 34.955 registros. Los metadatos que se extrajeron de cada registro fueron: el Identificador del recurso (*Id*), el Título (*Ti*), Año (*Y*), Cantidad de Citas recibidas (*CC*), Cantidad de Citas Estimadas (*ECC*), Autores (*AA.AuId*, *AA.AuN*, *AA.DAuN*), datos filiatorios de los

¹ <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/academic-knowledge/>

Autores (AA.AfId, AA.AfN), Journal (J.JId, J.JN), Campos de Estudio (F.FId y F.FN), cada registro puede etiquetarse con más de un campo de estudio), Tipo de Publicación (Pt), URL del recurso (S), y Resumen (IA) de la publicación entre los más relevantes (para un mayor detalle de los campos disponibles revisar el detalle provisto en [23]).

Los datos fueron almacenados en una base de datos relacional que consta de 3 tablas principales: Registros, Autores y Campos de Estudio.

III. RESULTADOS

A. Tipo de publicación

Se recolectaron todos los tipos de registros que cumplían la condición antes mencionada (campo de estudio = “dengue fever” y año de publicación <=2019), del total de 34.955 registros se encuentran: 21.613 artículos de revista (61,83% del total), 12.013 de tipo desconocido (34,37%), 721 patentes (2,06%) y 608 (1,73%) entre trabajos en repositorios, artículos de conferencia, capítulos de libro y libros completos.

B. Año de publicación

El rango de publicación va de 1828 a 2019, existen alrededor de 476 registros con año de publicación 2020, pero no son tenidos en cuenta en este estudio puesto que el año calendario sigue en curso. Casi el 70% de los registros (24.234) fueron publicados en la última década (2010-2019), siendo el año más productivo 2016 con 3.425 registros. La tendencia en los últimos 30 años se puede observar en la Figura 1.

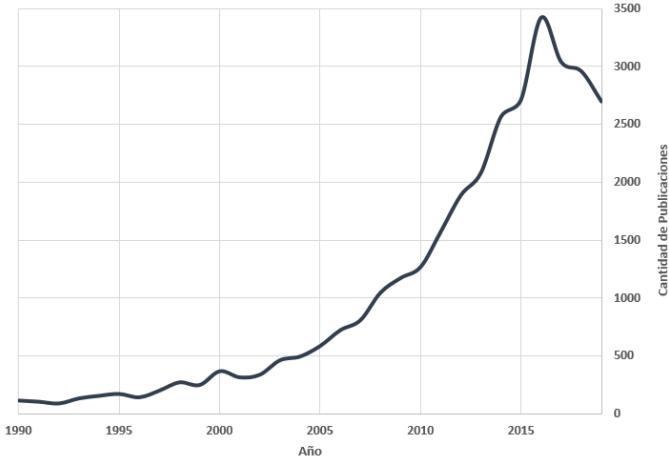


Figura 1: Crecimiento anual de publicaciones sobre dengue

C. Distribución de publicaciones y recuento de citas

De los datos devueltos por las consultas a la AK-API, existen dos campos que están relacionados con la cantidad de citas de cada documento/publicación: CC (*Citation count*, recuento de citas) y ECC (*Estimated citation count*, recuento de citas estimado). El CC ofrece la cantidad de citas que recibió la publicación a partir de los documentos almacenados en MAG, claramente este número será mayor a medida que la base de datos crezca e indexe nuevos documentos, por ello es que los indicadores bibliométricos como el h-index depende siempre de

la o las bases de datos utilizadas para su cálculo. El otro campo, ECC, utiliza un modelo estadístico que aprovecha las estadísticas locales de publicaciones individuales y las estadísticas globales de todo el grafo académico [24] [25]. Del total de registros se obtuvo un recuento de 465.293 citas (CC) y 638.959 citas estimadas (ECC), la TABLA I presenta un resumen de la cantidad de publicaciones por año de las últimas tres décadas, junto a la cantidad de citas reales y estimadas.

TABLA I
PUBLICACIONES ANUALES, NÚMERO DE CITAS REALES Y ESTIMADO EN LA INVESTIGACIÓN DEL DENGUE

Año	Publicaciones	CC	ECC
2019	2700	1872	1909
2018	2961	6273	6656
2017	3040	11880	13057
2016	3425	22442	27155
2015	2717	20597	25864
2014	2569	22383	28621
2013	2084	26911	35843
2012	1890	24798	32925
2011	1576	24817	33624
2010	1272	26621	36611
2009	1176	24754	34140
2008	1050	22213	30993
2007	812	17413	23948
2006	726	19086	27038
2005	590	18348	26400
2004	499	15341	21743
2003	467	15176	21662
2002	342	15930	23710
2001	319	11280	16850
2000	372	11868	17474
1999	253	9515	14403
1998	276	12708	19580
1997	205	8155	11977
1996	147	3483	4869
1995	176	4213	6034
1994	160	4103	5729
1993	138	3364	4805
1992	94	2489	3587
1991	109	3614	5199
1990	119	3441	5012
Anterior (1828-1989)	2691	50205	71541

D. Instituciones más productivas

Existen alrededor de 2.790 instituciones que colaboran con la investigación sobre el dengue, la TABLA II muestra las principales organizaciones que publican artículos sobre la investigación del dengue. Las columnas presentan el nombre de la institución y el país de procedencia, la cantidad de registros (R), la número de citas (CC, donde el subíndice indica la posición ordinal en cuanto a este campo) y el impacto (I, que mide la cantidad de citas por documento C/R [9], donde

nuevamente el subíndice indica la posición ordinal en cuanto a este campo). En la tabla mencionada se observa que la *Oswaldo Cruz Foundation* (Brasil) posee el mayor número de publicaciones (2.267 registros), no obstante quien posee el mayor impacto es *University of Oxford* (Inglaterra) con 111.194 citas efectivas y 1.116 publicaciones (la quinta institución más productiva). Por otro lado, *Centers for Disease Control and Prevention* (Estados Unidos) y *Pasteur Institute* (Francia), ocupan el segundo y tercer lugar respectivamente tanto para cantidad de publicaciones como para el número de citas, pero en cuanto a impacto ocupan las posiciones 13º y 8º respectivamente. Por último *Federal University of Rio de Janeiro* (Brasil), quien ocupa el 13º en cuanto a número de publicaciones es quien posee el menor número de citas y el menor impacto.

TABLA II

LAS 20 INSTITUCIONES MÁS PRODUCTIVAS A NIVEL MUNDIAL

Institución, País	R	CC#	I#
Oswaldo Cruz Foundation, Brasil	2.267	56.729 ⁴	25,02 ¹⁵
Centers for Disease Control and Prevention, Estados Unidos	1.725	58.530 ²	33,93 ¹³
Pasteur Institute, Francia	1.343	57.975 ³	43,17 ⁸
Mahidol University, Tailandia	1.311	53.650 ⁵	40,92 ¹⁰
University of Oxford, Inglaterra	1.116	111.194 ¹	99,64 ¹
National University of Singapore, Singapur	1.048	36.173 ⁷	34,52 ¹²
National Institutes of Health, Estados Unidos	972	50.980 ⁶	52,45 ⁵
University of Sao Paulo, Brasil	972	17.458 ¹⁵	17,96 ¹⁸
University of Malaya, Malasia	667	15.412 ¹⁶	23,11 ¹⁷
Sanofi Pasteur, Francia	654	28.197 ⁹	43,11 ⁹
National Cheng Kung University, Taiwán	564	21.712 ¹²	38,50 ¹¹
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil	511	9.151 ¹⁹	17,91 ¹⁹
Federal University of Rio de Janeiro, Brasil	456	7.968 ²⁰	17,47 ²⁰
Johns Hopkins University, Estados Unidos	428	22.152 ¹¹	51,76 ⁶
Nagasaki University, Japón	407	9.507 ¹⁷	23,36 ¹⁶
University of California Berkeley, Estados Unidos	384	20.760 ¹³	54,06 ⁴
Walter Reed Army Institute of Research, Estados Unidos	356	27.435 ¹⁰	77,06 ³
University of Queensland, Australia	355	32.115 ⁸	90,46 ²
University of Texas Medical Branch, Estados Unidos	354	18.082 ¹⁴	51,08 ⁷
University of London, Inglaterra	352	9.320 ¹⁸	26,48 ¹⁴

De este mismo cuadro se puede resumir por región o continente, como se observa en la TABLA III, en donde el continente Oceánico, con una única institución (*University of Queensland*, Australia) es quien posee el mayor impacto. En el mismo sentido, América del Norte (solamente con Estados Unidos) representa la región más productiva en cuanto a

cantidad de publicaciones y la segunda región en cuanto al número de citas.

TABLA III

RESUMEN DE INSTITUCIONES MÁS PRODUCTIVAS POR REGIÓN/CONTINENTE

Región	R	CC	I
América del Sur (Brasil)	4206	91306	21,71
Asia (Tailandia, Singapur, Malasia, Taiwán y Japón)	3997	136454	34,14
América del Norte (Estados Unidos)	4219	197939	46,92
Europa (Francia e Inglaterra)	3465	206686	59,65
Oceanía (Australia)	355	32115	90,46

E. Investigadores más productivos

La TABLA IV muestra la lista de autores principales que trabajan en el campo del dengue. Las columnas indican el nombre del autor, institución, país, número de registros, cantidad de citas recibidas por dichos trabajos, impacto y el cálculo del h-index [26]. Los 20 autores más productivos han contribuido colectivamente con 1.980 publicaciones (5.67% del total de publicaciones) en el periodo 1961-2019 (de estos autores, el artículo más antiguo es de 1961), recibiendo un total de 110.877 citas por estos trabajos, con un promedio de 56 citas por artículo.

Se identificó que nueve investigadores han publicado un mayor número de artículos que el promedio grupal de 132.2 artículos. Los autores más productivos son Maria G. Guzman (211 artículos), Duane J. Gubler (208 artículos), Scott B. Halstead (189 artículos), Viroj Wiwanitkit (187 artículos) y Ananda Nisalak (161 artículos). Del mismo modo se puede observar que once investigadores han registrado una cita promedio por publicación más alta que el promedio grupal (56 citas). De estos investigadores, salvo Timothy P. Endy, el resto supera las 10.000 citas (Duane J. Gubler el más citado de todos con 23.214 citas).

El h-index mostrado en esta tabla se calculó a partir de los registros de cada autor en este conjunto recolectado. Duane J. Gubler además de ser el autor más citado posee el h-index más alto (h-index = 72), le siguen Scott B. Halstead con h-index = 64 y Ananda Nisalak con h-index = 61.

Existen 245 registros con 20 o más autores, 2.739 registros con 10 y hasta 19 autores, 9.393 registros con 5 y hasta 9 autores, y 22.578 registros con menos de 5 autores, siendo el promedio general de 4 autores por registro.

F. Revistas más productivas en investigación sobre dengue

La TABLA V lista las principales revistas o lugares de publicación de preferencia por los investigadores para publicar el resultado de la investigación sobre el dengue.

TABLA IV
VALORES DE CUATRO INDICADORES PARA LOS AUTORES MÁS PRODUCTIVOS

Rank	Autor	Institución, País	R	CC	I	h-index
1°	Maria G. Guzman	Pedro Kouri Tropical Medicine Institute, <i>Cuba</i>	211	10932	51,81	54
2°	Duane J. Gubler	National University of Singapore, <i>Singapur</i>	208	23214	111,61	72
3°	Scott B. Halstead	Uniformed Services University of the Health Sciences, <i>Estados Unidos</i>	189	16169	85,55	64
4°	Viroj Wiwanitkit	Hainan Medical University, Haikou, <i>China</i>	187	483	2,58	12
5°	Ananda Nisalak	Armed Forces Research Institute of Medical Sciences, <i>Tailandia</i>	161	14844	92,20	61
6°	Eva Harris	University of California, Berkeley, <i>Estados Unidos</i>	153	9745	63,69	54
7°	Cameron P. Simmons	Monash University, <i>Australia</i>	139	12180	87,63	49
8°	Annelies Wildersmith	University of London, <i>Inglaterra</i>	139	3746	26,95	30
9°	Eng Eong Ooi	National University of Singapore, <i>Singapur</i>	135	3868	28,65	35
10°	Ichiro Kurane	National Institutes of Health, <i>Estados Unidos</i>	122	4998	40,97	43
11°	Alan L. Rothman	University of Massachusetts Medical School, <i>Estados Unidos</i>	115	10168	88,42	56
12°	Rita Maria Ribeiro Nogueira	Oswaldo Cruz Foundation, <i>Brasil</i>	110	4036	36,69	36
13°	Thomas W. Scott	University of California, Davis, <i>Estados Unidos</i>	108	12193	112,90	49
14°	Yee Sin Leo	Tan Tock Seng Hospital, <i>Singapur</i>	102	2344	22,98	27
15°	Siripen Kalayanarooj	Thailand Ministry of Public Health, <i>Tailandia</i>	100	8362	83,62	49
16°	Bridget Wills	University of Oxford, <i>Inglaterra</i>	99	5391	54,45	38
17°	David W. Vaughn	Walter Reed Army Institute of Research, <i>Estados Unidos</i>	96	10957	114,14	54
18°	Tomohiko Takasaki	National Institutes of Health, <i>Estados Unidos</i>	92	1568	17,04	24
19°	Timothy P. Endy	State University of New York Upstate Medical University, <i>Estados Unidos</i>	89	7471	83,94	44
20°	Jeremy Farrar	University of Oxford, <i>Inglaterra</i>	89	11596	130,29	49

TABLA V
INDICADORES DE LAS REVISTAS MÁS PRODUCTIVAS A NIVEL MUNDIAL

Rank	Revista o Lugar de Publicación	R	CC	I	CiteScore
1°	American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, <i>Estados Unidos</i>	824	39359	47,77	2,28
2°	Plos Neglected Tropical Diseases, <i>Estados Unidos</i>	676	23341	34,53	4,33
3°	Plos One, <i>Estados Unidos</i>	381	8336	21,88	2,97
4°	Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, <i>Tailandia</i>	316	5699	18,03	0,58
5°	International Journal of Infectious Diseases, <i>Inglaterra</i>	307	2428	7,91	2,89
6°	Emerging Infectious Diseases, <i>Estados Unidos</i>	271	13242	48,86	4,46
7°	Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, <i>Inglaterra</i>	233	8276	35,52	2,01
8°	The Journal of Infectious Diseases, <i>Inglaterra</i>	174	11819	67,93	N/A
9°	Bmc Infectious Diseases, <i>Inglaterra</i>	170	3281	19,30	2,79
10°	Biorxiv, <i>Estados Unidos</i>	164	279	1,70	N/A
11°	Journal of Virology, <i>Estados Unidos</i>	164	14214	86,67	4,02
12°	Vaccine, <i>Inglaterra</i>	163	6893	42,29	3,18
13°	Indian Journal of Medical Research, <i>India</i>	158	2137	13,53	1,09
14°	Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique, <i>Francia</i>	155	756	4,88	0,42
15°	Acta Tropica, <i>Holanda</i>	148	2560	17,30	2,18
16°	Tropical Medicine & International Health, <i>Inglaterra</i>	147	4448	30,26	N/A
17°	Revista Cubana de Medicina Tropical, <i>Cuba</i>	141	597	4,23	0,16
18°	Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical, <i>Brasil</i>	140	1831	13,08	1,45
19°	Journal of Clinical Virology, <i>Holanda</i>	138	3746	27,14	2,61
20°	The Lancet, <i>Inglaterra</i>	133	10114	76,05	10,28

Se hace la salvedad que no son solo revistas por el caso de *Biorxiv*, que es un repositorio de trabajos preimpresos de acceso abierto para las ciencias biológicas. Del total de las 20 revistas más productivas, siete de ellas fueron publicadas desde Inglaterra, seis desde Estados Unidos, dos desde Holanda, y solo una desde Tailandia, India, Francia, Cuba y Brasil.

En la tabla indicada además de la cantidad de publicaciones se indican las citas recibidas, el número promedio de citas por publicación y el *CiteScore* consultado desde *Scopus* [27].

El *CiteScore* es el número de citas recibidas por una revista en un año a documentos publicados en los tres años anteriores, dividido por el número de documentos indexados en Scopus publicados en esos mismos tres años, es un indicador que intenta medir el impacto de las publicaciones de una revista en años recientes. La *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* se presenta como la revista más productiva (824 registros), seguida de *Plos Neglected Tropical Diseases* (676 registros) y *Plos One* (381 registros). Las dos revistas más productivas también resultan ser las más citadas. El *Journal of Virology* es quien posee el mejor promedio de citas por publicación (86,67), mientras que *The Lancet* es quien obtuvo el *CiteScore* más alto (10,28) de todas las revistas presentadas.

G. Campos de estudio con al menos 2.000 artículos

La investigación sobre el dengue se encuentra dispersa en varias sub-disciplinas o campos de estudio, si bien este trabajo se centró en los registros cuyo campo de estudio fuese “*dengue fever*”, cada registro puede estar etiquetado en más de un campo de estudio, esto facilita los trabajos de indexación y de búsqueda al permitir encontrar material relevante consultando por este campo de metadato o con cualquier combinación con otros campos según lo permita la AK API. En la TABLA VI se presentan los campos de estudio más significantes (más de 2.000 registros) y relacionados al campo “*dengue fever*”, se indica la cantidad de publicaciones relacionadas a cada campo (R), la cantidad de citas de dichas publicaciones (CC) y el promedio de citas por publicación (I). Se observa que el campo *Virology* es el más significativo en cuanto a cantidad de publicaciones y número de citas (16.837 registros y 353.846

TABLA VII muestra el patrón de los artículos más citados sobre el dengue a nivel mundial, el listado de publicaciones corresponde a aquellas que recibieron más de 700 citas en *Microsoft Academic*. En la tabla mencionada, además de mostrar el título de la publicación, nombre del primer autor, año de publicación, cantidad de citas reales y estimadas en MA, se muestra también la cantidad de citas contabilizadas por *Google Scholar* a modo de comparación entre estos dos grandes motores académicos.

Se puede apreciar que la variación entre el número de citas en MA y GS varía entre un 20% y 40% aproximadamente a favor de GS, excepto para el trabajo “*Dengue and dengue haemorrhagic fever (1.998)*” de Jose G. Rigauperez donde el número de citas en MA supera al de GS por 315 citas. Por otro

citas), seguido de *Medicine* (con 16.014 publicaciones pero ubicado en quinto lugar en cuanto al número de citas) y *Biology* (con 12.867 publicaciones y el segundo lugar en cantidad de citas). Por otro lado, el campo *Immunology* es quien posee el mayor impacto o promedio de citas por publicación (28,17).

TABLA VI

LOS CAMPOS DE ESTUDIO RELACIONADOS AL CAMPO “DENGUE FEVER” CON AL MENOS 2.000 PUBLICACIONES

Campo de estudio	R	CC	I
Virology	16.837	353.846	21,02
Medicine	16.014	177.962	11,11
Biology	12.867	265.981	20,67
Dengue Virus	8.750	235.582	26,92
Immunology	6.770	190.734	28,17
Virus	5.129	118.462	23,10
Aedes Aegypti	4.735	79.653	16,82
Outbreak	3.283	59.598	18,15
Geography	3.242	11.193	3,45
Population	3.088	62.585	20,27
Aedes	3.034	66.863	22,04
Environmental Health	2.718	26.695	9,82
Disease	2.498	43.690	17,49
Chikungunya	2.480	35.218	14,20
Serotype	2.271	53.800	23,69
Epidemiology	2.173	41.684	19,18

H. Documentos más citados

Diez publicaciones recibieron más de 1.000 citas desde que fueron publicados hasta marzo de 2.020, la publicación más citada corresponde a Samir Bhatt con su trabajo “*The global distribution and burden of dengue (2013)*” el cual recibió 3.788 citas, mientras que la menos citada es “*Research on dengue during World War II (1952)*” de Albert B. Sabin que recibió la nada despreciable cantidad de 740 citas. La

lado, el número de citas estimadas por MA (ECC) no está muy alejado del número que ofrece GS, sin embargo esta es solo una estimación estadística mientras que la cantidad de citas que entrega GS es real y superior en casi todos los casos debido a la mayor cobertura de este motor.

I. Colaboración institucional

La red de colaboración global de investigación en dengue se muestra en la Figura 2. Un total de 2.789 instituciones se encuentran trabajando en el tema, mientras que 2.371 son las instituciones que han compartido al menos un trabajo con otra institución, esto se evidencia por el tamaño de la red que indica el entorno altamente colaborativo para la investigación del dengue.

TABLA VII

ARTÍCULOS MÁS CITADOS (AL MENOS 700 CITAS) EN MICROSOFT ACADEMIC RELACIONADOS CON LA INVESTIGACIÓN DEL DENGUE EN TODO EL MUNDO

Rank	Título	1º Autor	Año	Revista	CC	ECC	GS
1º	The global distribution and burden of dengue	Samir Bhatt	2013	Nature	3.788	5.672	5.668
2º	Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever	Duane J. Gubler	1998	Clinical Microbiology Reviews	2.939	4.971	4.250
3º	Zika virus outbreak on Yap Island, Federated States of Micronesia.	Mark R. Duffy	2009	The New England Journal of Medicine	1.674	2.746	2.703
4º	Dengue and dengue haemorrhagic fever	Jose G. Rigauperez	1998	The Lancet	1.513	2.534	1.198
5º	Zika Virus (I). Isolations and serological specificity	G. W. A. Dick	1952	Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene	1.360	2.224	2.172
6º	Pathogenesis of dengue: challenges to molecular biology	Scott B. Halstead	1988	Science	1.329	2.208	1.940
7º	Dengue Viremia Titer, Antibody Response Pattern, and Virus Serotype Correlate with Disease Severity	David W Vaughn	2000	The Journal of Infectious Diseases	1.191	1.930	1.633
8º	Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century	Duane J. Gubler	2002	Trends in Microbiology	1.124	1.785	1.735
9º	Dengue: a continuing global threat	Maria G. Guzman	2010	Nature Reviews Microbiology	1.099	1.776	1.815
10º	Dengue: an update	Maria G. Guzman	2002	Lancet Infectious Diseases	1.003	1.582	1.669
11º	Emerging flaviviruses: the spread and resurgence of Japanese encephalitis, West Nile and dengue viruses	J. S. Mackenzie	2004	Nature Medicine	985	1.118	1.324
12º	Successful establishment of Wolbachia in Aedes populations to suppress dengue transmission	Ary A. Hoffmann	2011	Nature	812	1.023	1.006
13º	A structural perspective of the flavivirus life cycle	Suchetana Mukhopadhyay	2005	Nature Reviews Microbiology	805	1.198	1.191
14º	Current concepts: Dengue	Cameron P. Simmons	2012	The New England Journal of Medicine	791	1.261	1.341
15º	A ligand-binding pocket in the dengue virus envelope glycoprotein.	Yorgo Modis	2003	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	790	1.037	1.021
16º	Critical review of the vector status of Aedes albopictus	N. G. Gratz	2004	Medical and Veterinary Entomology	784	1.251	1.142
17º	Dengue virus infectivity depends on envelope protein binding to target cell heparan sulfate	Yaping Chen	1997	Nature Medicine	774	1.078	1.063
18º	Present and future arboviral threats	Scott C Weaver	2010	Antiviral Research	771	1.199	1.150
19º	Research on dengue during World War II.	Albert B. Sabin	1952	American Journal of Tropical Medicine and Hygiene	740	1.175	1.062

Los enlaces entre organizaciones se mapearon de acuerdo con las afiliaciones de los autores de los artículos científicos recolectados y sobre aquellos donde figuraba la afiliación, cabe recordar que en algunos casos la institución no viene indicada en los metadatos recolectados (en este trabajo aproximadamente el 40% de los registros no posee identificada la institución de los autores, sin embargo con los registros que si poseen, se puede presentar una idea o patrón de colaboración de lo que sucede a nivel global). Cada nodo representa una institución y dos instituciones se consideran conectadas si sus autores comparten la autoría de un artículo. El grosor y el tono del color de las aristas indican la frecuencia de colaboración entre dos nodos. El tamaño del nodo indica su grado de centralidad: los nodos más grandes son más centrales, es decir, están conectados con más nodos. Para fines de visualización, solo se muestran los componentes más grandes de la red. Dicha red consta de 2.371 nodos (instituciones) y 14.660 aristas (relaciones entre instituciones).

Del gráfico mostrado se puede observar que las instituciones que más colaboran (las que poseen un grado de centralidad superior) son: *Centers for Disease Control and Prevention* se relaciona con otras 400 instituciones a través de 543 trabajos distintos, *Pasteur Institute* se relaciona con 307 instituciones por medio de 445 trabajos, *National Institutes of Health* se relaciona con 306 instituciones con 333 trabajos, *University of Oxford* con 303 instituciones con 351 trabajos, *Oswaldo Cruz Foundation* se relaciona con 268 instituciones por medio de 606 trabajos, *Mahidol University* con 264 instituciones con 427 trabajos y *National University of Singapore* se relaciona con 231 por medio de 342 trabajos.

En el mismo sentido también se puede observar la frecuencia de la colaboración entre instituciones, esto se puede dar por afinidad entre instituciones, contratos de colaboración, trabajos en áreas similares entre distintos equipos de investigación, entre otros. Las relaciones más recientes son: tan *Tock Seng Hospital* y *National University of Singapore* con 60 trabajos en conjunto, *Centre National de la Recherche*

Scientifique y Pasteur Institute con 56 trabajos, y *Oswaldo Cruz Foundation* y *Federal University of Rio de Janeiro* con 55 trabajos en colaboración.

Del mismo modo se pueden llevar a cabo análisis más profundos o específicos de cada institución, aislando cada nodo de la red y observando el comportamiento de las relaciones que se dan con las demás instituciones colaboradoras.

Este estudio al igual que trabajos anteriores, demuestran el papel principal que juegan los Estados Unidos y Brasil como los países más productivos de bibliografía sobre este virus. En el mismo sentido también son relevantes los aportes de Tailandia, Singapur, Malasia, Taiwán, Japón, Francia, Inglaterra y Australia.

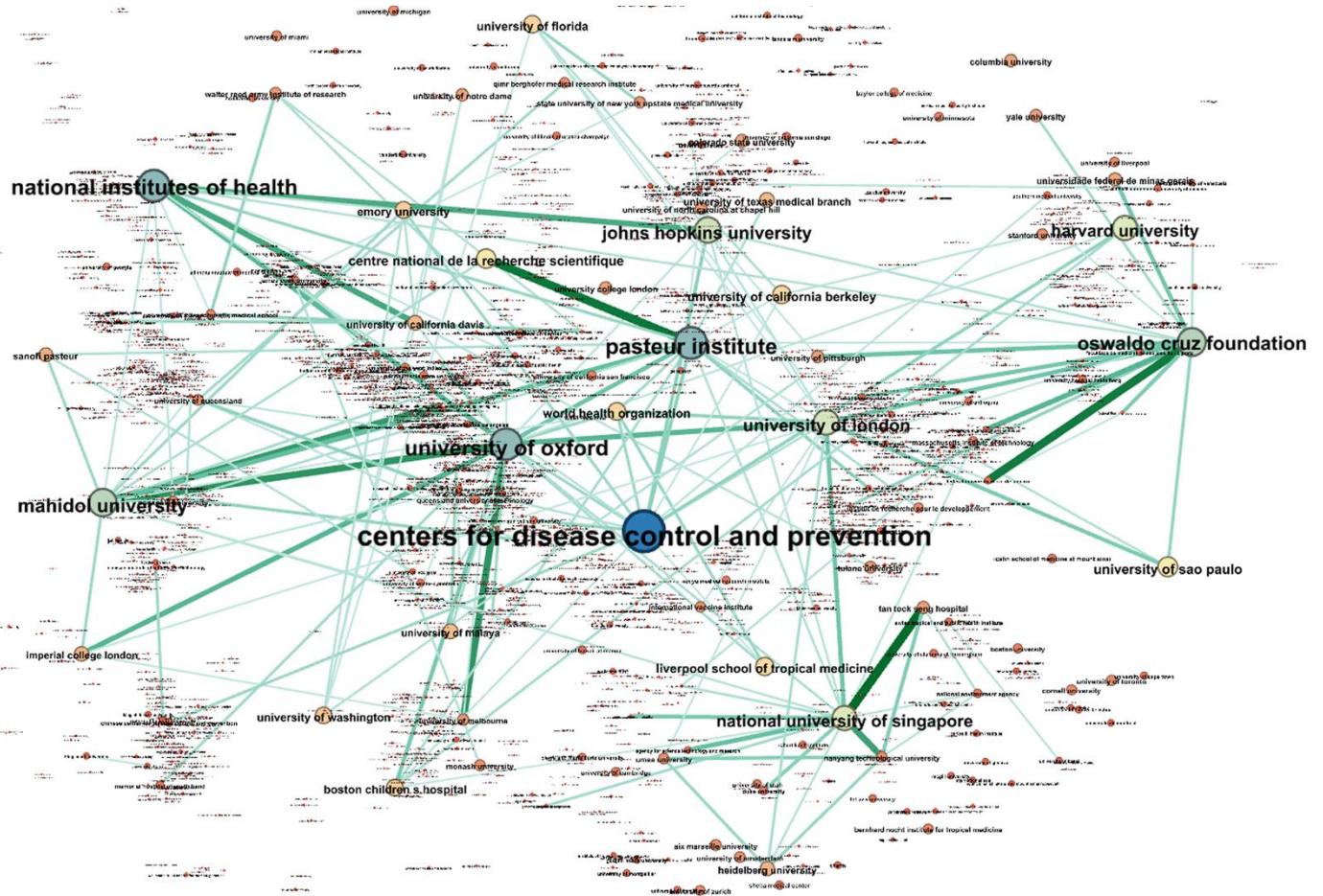


Figura 2: Red institucional de colaboración y frecuencia en la colaboración sobre el dengue a nivel mundial (1828-2019)

IV. CONCLUSIONES

Luego del análisis de los 34.955 documentos relacionados con la investigación del dengue en *Microsoft Academic*, este análisis cienciométrico y bibliométrico proporcionó una visión general de la investigación sobre el dengue. Los resultados muestran que el estudio del dengue exhibe una tendencia general ascendente del número de publicaciones desde 1943 hasta 2016 con un pico de 3.426 en ese último año, aunque en los últimos tres años se ha reducido entre un 10% y un 20% respecto de este máximo, se mantiene por arriba de las 2.700 publicaciones anuales, indicando el constante interés en un problema de salud pública que representa una amenaza significativa para aproximadamente la mitad de la población mundial.

Virología, medicina y biología son las áreas de investigación más frecuentes, siendo la *Oswaldo Cruz Foundation* (Brasil) la institución más productiva con 2.267 publicaciones y *Centers for Disease Control and Prevention* como la organización más central en la red de colaboración; se descubrió que María G. Guzman de *Pedro Kouri Tropical Medicine Institute* (Cuba) con 211 publicaciones es la autora más productiva en el campo de la investigación del dengue y la *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* (Estados Unidos) la revista más preferida por los investigadores con 824 publicaciones.

La colaboración interinstitucional puede ayudar a que la investigación sobre el dengue obtenga más atención internacional. En esto juega un papel muy importante las relaciones institucionales y los trabajos interdisciplinares entre

diferentes y dispersos equipos de investigación, puesto que ya no se trata de una enfermedad específica de algunas regiones, sino que progresivamente va afectando zonas y países donde antes era desconocida.

A lo largo de este trabajo quedó probado que *Microsoft Academic* es una excelente base de datos de material bibliográfico, de fácil acceso, gratuita, que puede competir con otras bases de datos de idéntico propósito y que la *Academic Knowledge API* es un instrumento fundamental para la recuperación de información, que facilita enormemente y permite automatizar las consultas, colección de registros y metadatos para realizar análisis bibliométricos como el que se llevó a cabo en este trabajo.

Los hallazgos de esta investigación pueden ser utilizados para fortalecer una plataforma de conocimiento global que guíe las decisiones de política, planificación y financiación, así como para proporcionar instrucciones a los investigadores e instituciones. De modo que, al ofrecer a la comunidad científica, a los encargados de formular políticas y a los profesionales de la salud pública un mapeo del panorama científico del dengue, el objetivo principal de este trabajo se encuentra alcanzado.

Resta por delante profundizar las investigaciones para encontrar relaciones y patrones de los trabajos con enfermedades similares como el *Zika* y *Chikungunya*, males que también aquejan a diversas regiones de Latinoamérica y que aún siguen sin tener una solución definitiva.

REFERENCIAS

- [1] L. Cui, Y. H. Lee, Y. Kumar, F. Xu, K. Lu, E. E. Ooi, S. R. Tannenbaum y C. N. Ong, «Serum Metabolome and Lipidome Changes in Adult Patients with Primary Dengue Infection,» *PLOS Neglected Tropical Diseases*, vol. 7, nº 8, 2013.
- [2] S. Bhatt, P. W. Gething, O. J. Brady, J. P. Messina, A. W. Farlow, C. L. Moyes, J. M. Drake, J. S. Brownstein, A. G. Hoen, O. Sankoh, M. F. Myers, D. B. George, T. Jaenisch, G. R. W. Wint, C. P. Simmons, T. W. Scott, J. J. Farrar y S. I. Hay, «The global distribution and burden of dengue,» *Nature*, vol. 496, nº 7446, pp. 504-507, 2013.
- [3] O. J. Brady, P. W. Gething, S. Bhatt, J. P. Messina, J. S. Brownstein, A. G. G. Hoen, C. L. Moyes, A. W. Farlow, T. W. Scott y S. I. Hay, «Refining the Global Spatial Limits of Dengue Virus Transmission by Evidence-Based Consensus,» *PLOS Neglected Tropical Diseases*, vol. 6, nº 8, 2012.
- [4] G. Fibriansah y S.-M. Lok, «The development of therapeutic antibodies against dengue virus,» *Antiviral Research*, vol. 128, pp. 7-19, 2016.
- [5] W.H.O., «Dengue and severe dengue,» 02 03 2020. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>. [Último acceso: 24 03 2020].
- [6] D. Osgood, «Remarks on the Dengue,» *The New England Journal of Medicine*, vol. 1, nº 36, pp. 561-563, 1828.
- [7] J. G. Rigau-Pérez, «The early use of break-bone fever (Quebranta huesos, 1771) and dengue (1801) in Spanish,» *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 59, nº 2, pp. 272-274, 1998.
- [8] G. Kuno, «A Re-Examination of the History of Etiologic Confusion between Dengue and Chikungunya,» *PLOS Neglected Tropical Diseases*, vol. 9, nº 11, 2015.
- [9] S. Dwivedi, «Dengue Research: Three Dimensional Bibliometric Study of the Global Research Output During 1989-2015,» *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, vol. 37, nº 3, pp. 180-185, 2017.
- [10] Y. S. Ho, E. Siu y K. Y. Chuang, «A bibliometric analysis of dengue-related publications in the Science Citation Index Expanded,» *Future Virology*, vol. 11, nº 9, pp. 631-648, 2016.
- [11] N. ONU, «El dengue amenaza a la mitad de la población mundial,» 14 11 2019. [En línea]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2019/11/1465421>. [Último acceso: 24 03 2020].
- [12] S. H. Zyoud, «Dengue research: a bibliometric analysis of worldwide and Arab publications during 1872–2015,» *Virology Journal*, vol. 13, nº 1, pp. 78-78, 2016.
- [13] R. K. Bhardwaj, «Dengue Research: A Scientometric Mapping of World Publications,» *SRELS Journal of Information Management*, vol. 51, nº 2, pp. 77-86, 2014.
- [14] F. B. Mota, B. d. P. F. e. Fonseca, A. C. Galina y R. M. d. Silva, «Mapping the dengue scientific landscape worldwide: a bibliometric and network analysis,» *Memorias Do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 112, nº 5, pp. 354-363, 2017.
- [15] A.-W. Harzing, «Two new kids on the block: How do Crossref and Dimensions compare with Google Scholar, Microsoft Academic, Scopus and the Web of Science?,» *Scientometrics*, pp. 1-9, 2019.
- [16] R. Haunschild, S. E. Hug, M. P. Brändle y L. Bornmann, «The number of linked references of publications in Microsoft Academic in comparison with the Web of Science,» *Scientometrics*, vol. 114, nº 1, pp. 367-370, 2018.
- [17] M. Thelwall, «Microsoft Academic: A multidisciplinary comparison of citation counts with Scopus and Mendeley for 29 journals,» *Journal of Informetrics*, vol. 11, nº 4, pp. 1201-1212, 2017.
- [18] S. E. Hug y M. P. Brändle, «The coverage of Microsoft Academic: Analyzing the publication output of a university,» *Scientometrics*, vol. 113, nº 3, pp. 1551-1571, 2017.
- [19] S. E. Hug, M. Ochsner y M. P. Brändle, «Citation analysis with microsoft academic,» *Scientometrics*, vol. 111, nº 1, pp. 371-378, 2017.
- [20] K. Kousha y M. Thelwall, «Can Microsoft Academic help to assess the citation impact of academic books,» *Journal of Informetrics*, vol. 12, nº 3, pp. 972-984, 2018.
- [21] M. Thelwall, «Microsoft Academic automatic document searches: Accuracy for journal articles and suitability for citation analysis,» *Journal of Informetrics*, vol. 12, nº 1, pp. 1-9, 2018.
- [22] A. Sinha, Z. Shen, Y. Song, H. Ma, D. Eide, B.-J. (. Hsu y K. Wang, «An Overview of Microsoft Academic Service (MAS) and Applications,» *de Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web*, 2015.
- [23] Microsoft, «Paper Entity,» 17 03 2020. [En línea]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/es-es/academic-services/project-academic-knowledge/reference-paper-entity-attributes>. [Último acceso: 25 03 2020].
- [24] M. Academic, «Microsoft Academic frequently asked questions,» Marzo 2020. [En línea]. Disponible en: <https://academic.microsoft.com/faq?target=ranking1>.
- [25] M. Khabsa y C. L. Giles, «The Number of Scholarly Documents on the Public Web,» *PLOS ONE*, vol. 9, nº 5, 2014.
- [26] J. E. Hirsch, «An index to quantify an individual's scientific research output,» *Proceedings of the National academy of Sciences*, vol. 102, nº 46, pp. 16569–16572, 2005.
- [27] Scopus, «How are CiteScore metrics used in Scopus?,» 27 12 2019. [En línea]. Disponible en: https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/14880/c/10547/supporthub/scopus/. [Último acceso: 2020 03 26].