

Publicaciones mexicanas en revistas multidisciplinarias: 1900-2019

Mexican publications in multidisciplinary journals: 1900-2019

Biblioteca Universitaria, vol. 24, núm 1, enero - julio 2021, pp. 26-38.
DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/dgbs-di.0187750xp.2021.1.1157>

Palabras Clave:

Revistas multidisciplinarias, producción científica, impacto científico, bibliometría, México.

Keywords:

Multidisciplinary journals; Scientific production; Scientific impact; Bibliometrics; Mexico.

MARÍA ELENA LUNA MORALES,* EVELIA LUNA MORALES**

- * Doctora en bibliotecología y estudios de la información. Cinvestav, Coordinación General de Servicios Bibliográficos, Tel. 55 5747 3800 (ext. 1778). Av Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, Gustavo A. Madero, 07360 Ciudad de México, CDMX. Correo electrónico: elena.5280@gmail.com
- ** Maestra en bibliotecología y estudios de la información. Cinvestav, Coordinación General de Servicios Bibliográficos, Tel. 55 5747 3800 (ext. 1778). Av Instituto Politécnico Nacional 2508, San Pedro Zacatenco, Gustavo A. Madero, 07360 Ciudad de México, CDMX. Correo electrónico: eveorama@gmail.com

RESUMEN

El propósito de este trabajo es determinar la participación de los autores adscritos a instituciones mexicanas en las revistas multidisciplinarias indizadas en el Journal Citation Reports versión 2018. El estudio se apoya en el método bibliométrico cuantitativo en complemento con el mapeo de datos a través del software VosViewer. La búsqueda y recuperación de trabajos publicados de 1900-2019 de cada una de las revistas se llevó a cabo en las bases de datos Web of Science y Scopus. Los primeros trabajos de México en revistas multidisciplinarias se dieron a conocer en la revista *Science*, publicados por Alfonso Luis Herrera y Pehr Olsson-Seffer cubriendo temas de biología y botánica, respectivamente. A comienzos de los años 90 se incrementa la participación en revistas multidisciplinarias y se consolida a partir del año 2000. *Plos One* es la revista con mayor número de publicaciones pese a la escasa presencia que tiene en años. Destacan como autores productivos Reyes Beltrán, Herrera Estrella, Souza y Ceballos.

ABSTRACT

We determined the participation of authors belonging to Mexican institutions in the multidisciplinary journals indexed in the publication "Journal Citation Reports", version 2018. The study was supported by a quantitative bibliometric method and data mapping by means of the VosViewer software. The search and retrieval of papers from each one of the journals were carried out in the Web of Science and Scopus databases published from 1900 through 2019. The first works of Mexico in multidisciplinary journals were published in the journal "Science" by Alfonso Luis Herrera and Pehr Olsson-Seffer, discussing topics of biology and botany, respectively. At the beginning of the 1990s, the participation in multidisciplinary journals increased and consolidated during the 2000s. *Plos One* is the journal with the highest number of publications despite its low presence for some years. The most productive authors were: Reyes Beltrán, Herrera Estrella, Souza and Ceballos.

Introducción

Las revistas y la comunicación científica

El reconocimiento de la ciencia moderna y el establecimiento del método científico dieron un impulso elocuente al desarrollo de la ciencia, avance que no hubiera sido posible sin el esfuerzo de las sociedades científicas establecidas durante los siglos XVI y XVII en Europa.¹

Royal Society y *Académie Royale des Sciences* son las primeras sociedades científicas que se fundaron en el mundo, ambas utilizaron el correo como medio de comunicación entre sus asociados. Sin embargo, el sistema de intercambio no fue suficiente para cubrir la difusión del conocimiento que se estaba generando. Por lo anterior, a mitad del siglo XVII aparecen las dos primeras revistas científicas *Philosophical Transactions* y *Journal des Scavans*, creadas por *Royal Society* y *Académie Royale des Sciences*, respectivamente. Antes de finalizar este siglo se dieron a conocer nuevas sociedades y revistas científicas permitiendo ampliar los temas de estudio.

Durante el siglo XX la revista científica normaliza el proceso de edición, revisión y estructura del escrito científico, así como los estilos de documentos.^{2,3} convirtiéndose en el medio de difusión de la ciencia.⁴

La comunicación científica es el medio formal que utilizan los investigadores para dar a conocer a sus

pares y público interesado los resultados que se están generando de la investigación. Actualmente, el modelo de comunicación científica está pasando por un proceso de reajuste que al parecer es indefinido, particularmente por la forma en que avanzan y evolucionan los medios electrónicos, así como el progreso de las tecnologías de información dando lugar a los llamados modelos de comunicación electrónicos. Estos modelos se han fortalecido con la creación de los *open access*, los repositorios y la creación de diversas plataformas que integran recursos electrónicos coadyuvando al desarrollo de la actividad científica,⁵ produciendo nuevos roles de participación que estarán dependiendo de los cambios que generen las tecnologías y los medios de almacenamiento de la información.⁶

Bibliometría y visualización de datos

El método bibliométrico es de los más utilizados en la evaluación de la actividad científica,⁷ con el tiempo ha ganado mayor importancia intensificando la aplicación de los mismos métodos, sobre todo, a partir de la significación que actualmente tiene la medición de la actividad científica; un proceso que se ha vuelto irreversible dada la necesidad que tienen los investigadores, las comunidades científicas, las instituciones y los organismos responsables de proporcionar los recursos para la investigación; además, es la vía por la que se pueden lograr promociones, conseguir premios y reconocimientos.⁸

- 1 MENDOZA, S. Y PARAVIC, T. Origen, clasificación y desafíos de las revistas científicas [en línea]. *Investigación y Postgrado*, 2006, vol. 21, no. 1, p. 49-75. <<https://www.redalyc.org/pdf/658/65821103.pdf>> [Consulta: 23 octubre 2020].
- 2 GIORDANINO, E. P. Sistema de evaluación de trabajos para publicaciones científicas (peer review). *Técnica Administrativa*, 2005, vol. 4, no. 29.
- 3 ESPINOSA-SANTOS, V. Difusión y divulgación de la información científica [en línea]. *Idesia (Arica)*, 2010, vol. 28, no. 3, p. 5-6. <<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292010000300001>>. [Consulta: 22 enero 2020].
- 4 MCDUGALL-WATERS, J., MOXHAM, N. and FYFE, A. *Philosophical Transactions: 350 years of publishing at the Royal Society (1665-2015)*. England: The Royal Society, 2015.

- 5 VIDAL-LEDO, M. J. y ZAYAS-MUJICA, R. Comunicación científica y el acceso abierto. *Educación Médica Superior*, 2018, vol., 32, no. 3, 1-11.
- 6 HURD, J. M. The transformation of scientific communication: A model for 2020. *Journal of the American Society for Information Science*, 2020, vol. 51, no. 14, p. 1279-1283.
- 7 LAENGLÉ, S., MERIGÓ, J.M., MIRANDA, J., SLOWIŃSKI, R., BOMZE, I., BORGONOVO, E., DYSON, R.G., OLIVEIRA, J.F. and TEUNTER, R. Forty years of the European Journal of Operational Research: A bibliometric overview. *European Journal of Operational Research*, 2017, vol. 262, no. 3, p. 803-816.
- 8 SABERI, M. K., BARKHAN, S. and HAMZEHEI, R. A Bibliometric Study and Visualization of Library Philosophy and Practice during 1998-2018. *Library Philosophy and Practice*, 2019, no. 2565, p. 1-18.

La bibliometría cuantitativa se apoya en la referencia bibliográfica de los trabajos publicados sin importar el tipo de documento que se trate: artículo, libro, capítulo de libro, proceedings, entre otros.⁹ El análisis de estas referencias produce diversos indicadores como: la producción científica de los autores, instituciones, regiones geográficas, el impacto en citas y el impacto de las revistas científicas.

La visualización de datos es una forma moderna de la estadística. Diversos aspectos fomentaron su desarrollo y uso generalizado,¹⁰ primero a través de mapas y gráficos dibujados a mano y después por medio de la computadora y los primeros lenguajes de programación que permitieron desarrollar nuevas formas de representaciones gráficas. A la visualización de datos, tal cual, se le conoce que actualmente logró su verdadero auge hace algunas décadas, a partir del progreso de la computación y el establecimiento de líneas de investigación específicas orientadas al procesamiento y visualización de datos, dando origen a una amplia variedad de algoritmos, algunos de acceso gratuito y otros de uso comercial. La visualización es una forma de mostrar grandes cantidades de datos facilitando la interpretación y el análisis de estos. La visualización de datos, en complemento con la bibliometría, contribuye con la identificación de diversas estructuras de organización de la actividad científica.¹¹

En México, el estudio de las revistas multidisciplinarias no es un tema nuevo. Del Río y Cortés¹² abordaron el tema cubriendo específicamente el caso de *Nature* y *Science*; Aguado-López y Rogel-Salazar¹³ analizaron el tema de la colaboración científica. Por otro lado, los es-

tudios revisados a nivel internacional se limitan a cubrir los casos de *Nature* y *Science* promoviendo la colaboración científica, así como los temas que cubren estas revistas y la participación de los países de Europa.^{14, 15, 16} Con este trabajo se pretende contribuir al tema mediante la identificación de publicaciones de México en revistas multidisciplinarias –JCR de 1900 a 2019. El estudio se apoya en el uso de la bibliometría cuantitativa y se complementa con mapeo de datos utilizando VOSviewer. A partir de este tema se busca responder los siguientes cuestionamientos: ¿Qué provocó el interés de los investigadores por publicar en revistas multidisciplinarias? ¿De qué nivel es la colaboración científica? ¿Cuáles son los temas de investigación que predominan?

Metodología

Se recuperó del Journal Citation Reports (JCR) versión 2018 una lista de revistas multidisciplinarias. Lo anterior se llevó a cabo a través de la opción *Select Categories* donde se despliegan las 229 categorías en las que se clasifican las revistas JCR, entre ellas se encuentra la que corresponde a *Multidisciplinary Sciences*, misma que integra un total de 142 revistas calificadas como multidisciplinarias.

Los trabajos y las citas de cada una de las revistas multidisciplinarias se obtuvieron mediante búsquedas hechas directamente en Web of Science (WoS) y Scopus, aplicando en ambos casos la opción *Publication Name*. De los resultados que arrojó, una a una, se revisaron las revistas para identificar los trabajos que correspondían a direcciones de adscripción de México. En este caso fue muy útil la aplicación de refinamientos por país o región.

9 COOPER, I. D. Bibliometrics basics [en línea]. *Journal of the Medical Library Association*, 2015, vol. 103, no. 4, p. 217-218. DOI: <10.3163/1536-5050.103.4.013>. [Consulta: 8 octubre 2020].

10 FRIENDLY, M. *A Brief History of Data Visualization. Handbook of Data Visualization. In Handbook of Data Visualization*. Berlin: Springer, 2008, p. 15-56.

11 CHEN, Chaomei. *Information visualisation and virtual environments*. Germany: Springer Science & Business Media, 2013.

12 *Op. cit.* DEL RÍO-PORTILLA, J. A. y CORTÉS. H.D.

13 AGUADO-LÓPEZ, E. y ROGEL-SALAZAR, R. Las revistas multidisciplinarias como medios de exposición del trabajo en colaboración: CIENCIA ergo sum, 1999-2006. *Ciencia Ergo Sum*, 2009, vol. 16, no. 2, p. 4-10.

14 *Op. cit.* SOLOMON, G. E. A, CARLEY, S. and PORTER, A.L.

15 DING, J., AHLGREN, P., YANG, L. and YUE, T. Disciplinary structures in Nature, Science and PNAS [en línea]: journal and country levels. *Scientometrics*, 2018, vol. 116, p. 1817-1852. <<https://doi.org/10.1007/s11192-018-2812-9>>. [Consulta: 7 octubre 2020].

16 TURKI, H., HADJ-TAIEB, M.A., BEN-AOUICHA, M. and ABRAHAM, A. Nature or Science: what Google Trends says [en línea]. *Scientometrics*, 2020, vol. 124, p. 1367-1385. <<https://doi.org/10.1007/s11192-020-03511-8>>. [Consulta: 26 octubre 2020].



Por un lado, se recuperaron los trabajos de cada revista en archivos independientes en formato delimitado para Microsoft Excel y, posteriormente, en formato de texto. Los primeros para trabajar con los indicadores bibliométricos que permitan cumplir con una parte del objetivo planteado y los segundos para el desarrollo de mapas de visualización.

Por el otro, en el caso de los indicadores bibliométricos fue necesario unir los distintos archivos que se recuperaron en formato de Excel en un solo archivo; lo anterior para facilitar la normalización de campos como: direcciones de adscripción de los autores, categorías temáticas, revistas, entre otros campos.

Para evitar duplicar la información se llevó a cabo un *match* entre los registros bibliográficos extraídos de WoS y Scopus, tomando como datos de comparación: autores, título del trabajo, fuente de publicación, año de publicación, volumen, número y páginas. De esta manera, se recuperaron 4 170 trabajos publicados por investigadores del país en revistas multidisciplinarias en el periodo 1900-2019. Finalmente, la información se trasladó a una base de datos en Access y por este medio se generaron las consultas que permitieron obtener los resultados.

Con el apoyo de VOSviewer (<https://www.vosviewer.com/download>), un software gratuito para construir redes de visualización bibliométricas, se crearon los mapas de coautoría de autores, países y coocurrencia de palabras.

Para la aplicación de este software es necesario extraer los registros bibliográficos en formato de texto, directamente de Web of Science y de Scopus, es por ello que tanto los archivos recuperados de WoS como de Scopus se unificaron en un solo archivo con terminación TXT; no obstante, antes se llevó a cabo una organización de campos apoyándose en Microsoft Excel por las ventajas que la herramienta permite en la manipulación de datos.

Resultados

Los investigadores adscritos a instituciones mexicanas registran 4 170 publicaciones a través de 142 revistas inscritas en el JCR-2018 para el área multidisciplinaria, mismas que recuperaron en total 169 965 citas.

La forma en que evolucionó la publicación de trabajos y citas en revistas multidisciplinarias se muestra en la figura 1. México dio a conocer su primer trabajo en 1899 y el segundo en 1911, ambos en *Science*, medio por el cual también obtiene las primeras citas. El autor del primer trabajo es Alfonso Luis Herrera, uno de los biólogos más reconocidos de finales del siglo XIX; el segundo, por Pehr Olsson-Seffer, autor extranjero, director de la Estación Botánica de Tezonapa en la Ciudad de México, organización dedicada a ofrecer asesoría agrícola y forestal para diversas empresas de plantaciones en México.

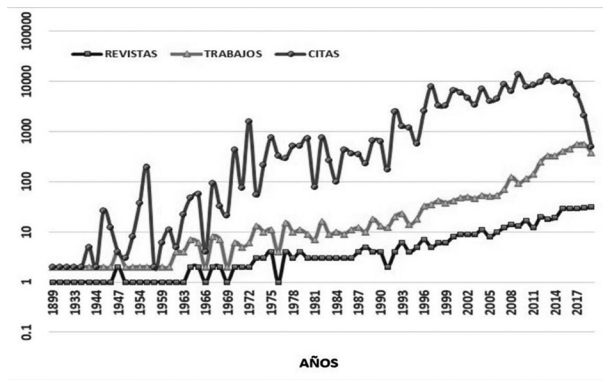


Figura 1. Trabajos, citas y revistas por año de publicación: 1900-2019

Como se observa, el comportamiento de las revistas y los trabajos es muy parecido; los años donde se reduce la participación en fuentes multidisciplinarias también disminuye en el número de publicaciones al igual que las citas, aunque éstas no siempre manifiestan el mismo comportamiento pues hay casos donde las citas se incrementan, como ocurre en 1975.

En general las tres variables presentan situaciones irregulares, sobre todo las citas, que manifiestan mayor inestabilidad entre un año y otro. La caída que muestra la línea al final del periodo se debe a que los trabajos publicados en los últimos años no han recuperado las citas totales. En los tres casos se infiere que es a partir del periodo de los años 1990 y 2000 cuando se consolida la publicación en revistas multidisciplinarias. Esta práctica tiene que ver con el surgimiento de nuevos títulos de revistas.

La tabla 1 presenta la tipología documental de los trabajos publicados en las revistas multidisciplinarias. El artículo es el documento de mayor preferencia al registrar el 91.2% de los trabajos publicados y recuperan el 85.5% del total de las citas. Los conceptos *review*, *editorial material* y *letters*, con menor participación, están presentes en ambos casos. El resto de los documentos tienen participación, pero con representaciones que no alcanzan el 1%.

Por medio de la tabla 2 se dan a conocer 38 de las 142 revistas multidisciplinarias más representativas de acuerdo con los trabajos publicados y las citas obtenidas. *Plos One*, con apenas 15 años de edición, contribuye con el 39.5% de trabajos y 33.0% de citas, esto le permite colocarse como la revista más productiva. *Plos One* en conjunto con seis revistas más (*Scientific Reports*, *Proceedings of the*

Tipo de documento	Trabajos	% Trabajos	Citas	% Citas
Article	3 824	91.7	145 041	85.3
Editorial Material	108	2.6	3 955	2.3
Letter	129	3.1	771	0.5
Review	60	1.4	20 001	11.8
Correction	15	0.4	28	0.0
Proceedings Paper	11	0.3	48	0.0
Book Review	9	0.2	12	0.0
Meeting Abstract	5	0.1	7	0.0
Book Chapter	4	0.1	89	0.1
Note	5	0.1	13	0.0
TOTAL	4 170	100.0	169 965	100.0

Tabla 1. Tipología documental de las publicaciones registradas en revistas multidisciplinarias: 1900-2019

National Academy of Science of the United States of America (PNAS), *Science*, *Nature*, *PEERJ* e *International Journal of Bifurcation and Chaos*) registran el 81.9% del total de los trabajos publicados en revistas multidisciplinarias, así como el 96.3% de las citas. *Science* y *Nature* son las revistas con más de 70 años de presencia en el mundo editorial; *PNAS*, *Philosophical Transactions of the Royal Society A-Mathematical Physical and Engineering Sciences*, *Annals of the New York Academy of Sciences* y *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* y *American Scientist* con 41 y 48 años de presencia en la publicación. Otro bloque formado por seis títulos registra por arriba de 30 y menos de 40 años. La mayor parte se mantiene con menos de 20 años en la edición.

En conjunto, el resto de las revistas aportan el 14.5% de trabajos y 3% de las citas, lo que quiere decir que, de las 142 revistas multidisciplinarias registradas en WoS con publicaciones de instituciones mexicanas, 104 aportan el 3.4% del total de los trabajos publicados y 0.5% de las citas.

Revistas	Trabajos	Citas	Año del primer trabajo publicado	Vigencia en años
Plos One	1 646	56 148	2013	7
Scientific Reports	491	41 632	2011	9
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)	417	34 787	1972	48
Science	315	23 747	1899	121
Nature	226	2 915	1947	73
PEERJ	215	3 430	2013	7
International Journal of Bifurcation and Chaos	109	1 043	1993	27
Nature Communications	89	957	2010	10
Complexity	62	614	2005	15
Annals of the New York Academy of Sciences	50	382	1975	45
Jove-Journal of Visualized Experiments	39	363	2012	8
Discrete Dynamics in Nature and Society	34	289	2000	20
Royal Society Open Science	30	270	2014	6
Animal Biodiversity and Emerging Diseases: Prediction and Prevention	30	257	2008	12
Fractals-Complex Geometry Patterns and Scaling in Nature and Society	26	234	1999	21
Symmetry-Basel	26	231	2009	11
Philosophical Transactions of the Royal Society A-Mathematical Physical and Engineering Sciences	25	220	1974	46
Current Science	25	126	1988	32
Anais da Academia Brasileira de Ciencias	23	123	1973	47
Science Advances	20	99	2015	5
Journal of the Royal Society Interface	14	97	2008	12
Arabian Journal for Science and Engineering	12	88	2005	15

Revistas	Trabajos	Citas	Año del primer trabajo publicado	Vigencia en años
Proceedings of the Royal Society A-Mathematical Physical and Engineering Sciences	11	82	1996	24
Science of Nature	11	75	2015	5
American Scientist	10	72	1979	41
Mathematical Modelling of Natural Phenomena	7	68	2008	12
Scientific Data	7	68	2016	4
Impact of Ecological Changes on Tropical Animal Health and Disease Control	6	67	2004	16
Gigascience	6	64	2015	5
Advances in Complex Systems	6	59	2003	17
Frontiers in Bioengineering and Biotechnology	6	54	2016	5
Comptes Rendus de L Academie Bulgare des Sciences	5	48	2011	9
Vector-Borne Pathogens: International Trade and Tropical Animal Diseases	5	46	1996	24
Issues in Science and Technology	5	46	2007	13
Impact of Emerging Zoonotic Diseases on Animal Health	5	44	2006	14
Acta Scientiarum-Technology	4	43	2013	7
Chiang Mai Journal of Science	4	42	2017	3
Sains Malaysiana	4	40	2015	5

Tabla 2. Publicaciones y citas por revista: 1900-2019

La figura 2 presenta a los autores que destacan por sus contribuciones: Ranulfo Romo (UNAM, Instituto de Fisiología Celular), Gerardo Ceballos (Universidad Veracruzana), Gustavo Reyes Terán (Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias) y Luis Herrera Estrella (Cinvestav-Langebio). Los autores de manera independiente integran redes poco estructuradas en temas como: ecología, fisiología, medicina y salud, genética y enfermedades respiratorias.

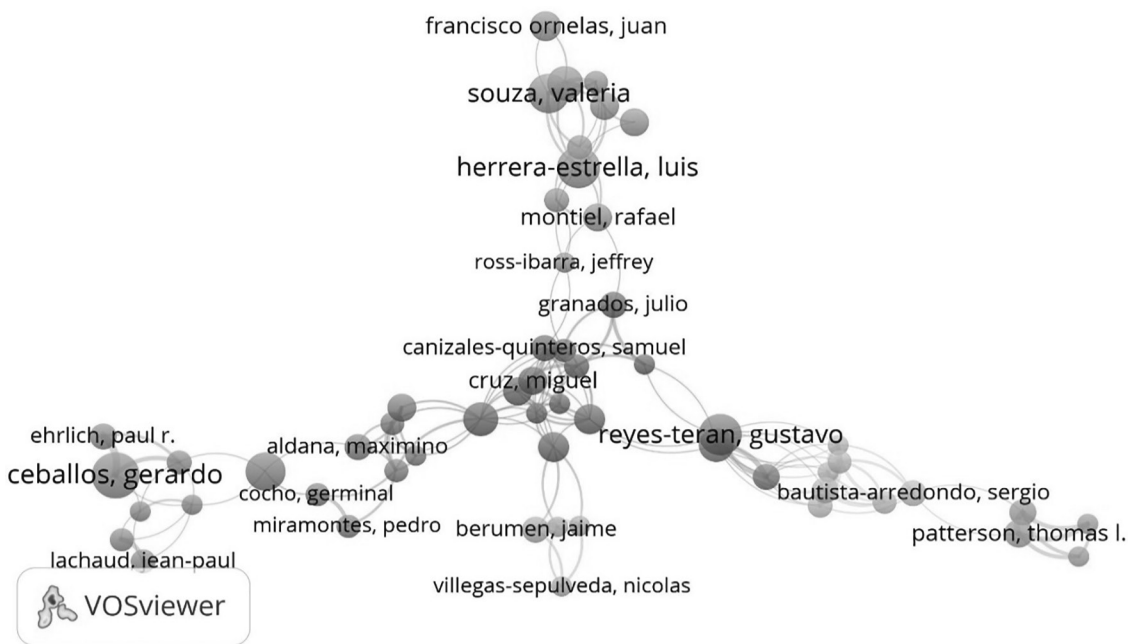


Figura 2. Autores con más publicaciones en revistas multidisciplinares: 1900-2019

La figura 3 muestra que México registra colaboración científica con 149 países en el ámbito mundial, de los cuales dos son de América del Norte, siete de Oceanía, 30 de África, 31 de América Latina y el Caribe (ALYC), 38 de Asia y 40 de Europa. La colaboración más intensa se mantiene con Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Australia, Alemania, Francia y España. Con menor intensidad se mantiene la relación con algunos países de Europa y Asia, al igual que con ALYC sobre todo, con Brasil, Argentina, Chile y Colombia.

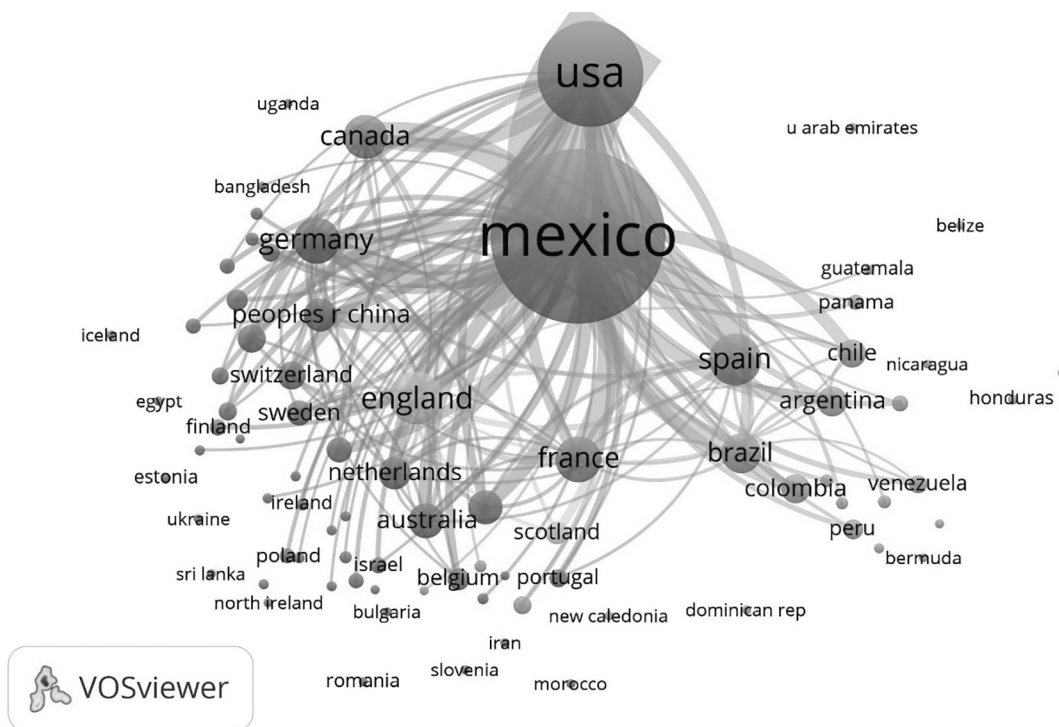


Figura 3. Países que colaboran con investigadores de México: 1900-2019

Los investigadores mexicanos mantienen colaboración científica con 4 200 instituciones internacionales y 569 nacionales. La tabla 3 muestra las 27 instituciones externas con las que México registra mayor colaboración, destaca la publicación de tipo académico por el número de universidades y centros de investigación que participan. Es notoria la intervención principalmente de instituciones de Estados Unidos de América tanto en producción científica como en citas, también es evidente la contribución que hacen instituciones como: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en España, University College de Londres, Univ Toronto, Univ Sao Paulo, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Univ Copenhagen y la Univ de Buenos Aires.

Instituciones	Trabajos	Instituciones	Citas
Univ Calif Berkeley	126	Massachusetts Gen Hosp	32 044
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	111	Univ Michigan	22 015
Univ Calif Davis	106	Univ Calif Berkeley	21 558
Stanford Univ	105	Broad Inst MIT & Harvard	19 286
Univ Calif San Diego	103	Cornell Univ	18 603
Harvard Univ	98	Harvard Univ	17 754
Texas A&M Univ	84	Univ Washington	17 570
Univ Arizona	76	Stanford Univ	17 112
Cornell Univ	76	Icahn Sch Med Mt Sinai	17 078
Univ Washington	76	Duke Univ	15 945
Univ Colleg London	70	Univ Oxford	15 383
Univ Cambridge	70	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	14 563
Univ Oxford	65	Harvard Med Sch	14 455
Univ Toronto	65	Univ Kansas	13 324
Univ Sao Paulo	65	Univ Buenos Aires	12 965
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	65	Univ Cambridge	12 378
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	63	Colorado State Univ	11 165
Univ Calif Los Angeles	61	Univ Pittsburgh	11 090
Yale Univ	61	Univ Arizona	9 850
Univ Michigan	60	SUNY Upstate Med Univ	9 768
NASA	59	Univ Alaska	9 375
Univ Calif San Francisco	58	Dana Farber Canc Inst	9 343
Univ Calif Irvine	57	Univ Leeds	9 275
Columbia Univ	55	Univ Copenhagen	9 099
Univ Minnesota	54	Univ Minnesota	8 957
Duke Univ	54	Univ Queensland	8 499
Univ Maryland	53	Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	8 159

Tabla 3. Colaboración científica con instituciones extranjeras: 1900-2019

La colaboración con instituciones nacionales es mostrada en la tabla 4, donde se observa que cinco instituciones: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Secretaría de Salud (SS), Instituto Politécnico Nacional (IPN), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav), y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) reúnen 57.4% de la producción total. Las instituciones que consiguen entre 1.2% y 1.9% de la producción contribuyen con el 14.4% de la producción registrada.

Por otro lado, cuatro instituciones: UNAM, SS, Cinvestav y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) concentran el 67.4% del total de las citas obtenidas. Si a estas citas se suman las que corresponden a ocho instituciones que en promedio alcanzan entre 1.0% y 1.9%, en total estas 12 instituciones logran reunir el 78.7% del total de las citas registradas.

Instituciones	Trabajos	% Trabajos	Instituciones	Citas	% Citas
UNAM	2 298	29.4	UNAM	92 433	39.7
SS	1 227	15.7	SS	39 622	17.0
Cinvestav	504	6.5	Cinvestav	19 122	8.2
IPN	278	3.6	CIMMYT	5 859	2.5
UANL	170	2.2	IPICYT	4 313	1.9
UAM	150	1.9	CICESE	3 973	1.7
Inecol, AC	133	1.7	UDG	3 601	1.5
UDG	128	1.6	UAEM	3 570	1.5
UV	118	1.5	IPN	3 286	1.4
UAEM	111	1.4	Inecol, AC	2 680	1.2
ITESM	107	1.4	UANL	2 553	1.1
BUAP	103	1.3	ITESM	2 344	1.0
UASLP	97	1.2	UAM	1 764	0.8
CIMMYT	93	1.2	InDRE	1 592	0.7
CICESE	90	1.2	UAB	1 581	0.7
INIFAP	74	0.9	Coleg Frontera Sur	1 497	0.6
IPICYT	70	0.9	CICY	1 469	0.6
Conacyt	58	0.9	IMP	1 458	0.6
Coleg Frontera Sur	53	0.7	INAOE	1 249	0.5
INAOE	53	0.7	INAH	1 211	0.5
UADY	53	0.7	UASLP	1 182	0.5
UAQ	50	0.7	FCO De P Miranda	1 123	0.5
UAB	49	0.6	BUAP	1 098	0.5
UMSNH	49	0.6	ColPos	1 075	0.5
CICY	46	0.6	UV	1 071	0.5
UAEH	45	0.6	Col Frontera Sur	1 046	0.4

Tabla 4. Colaboración con instituciones nacionales: 1900-2019

La figura 4 da a conocer los términos que mayor representación tienen a través de las revistas multidisciplinarias. Como se observa predominan los temas de biología, genética y biología molecular, medicina, veterinaria y zootecnia, física, medio ambiente y ecosistemas aplicados a casos específicos de México.

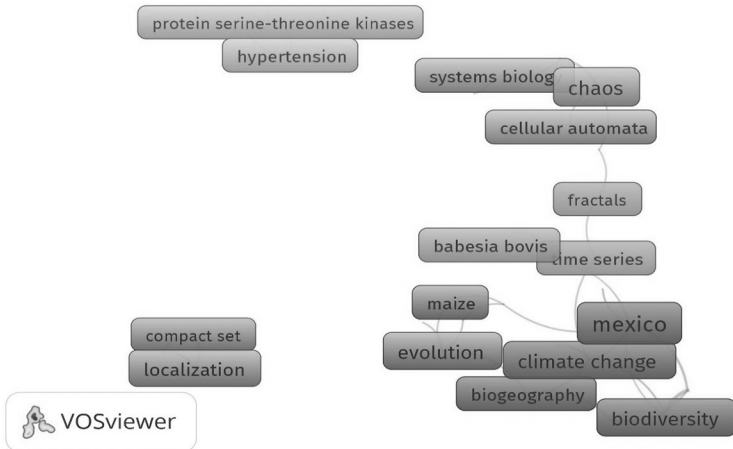


Figura 4. Principales temas cubiertos por las revistas multidisciplinarias; 1900-2019

Discusión

Los investigadores afiliados a instituciones mexicanas tienen una larga experiencia en la publicación en revistas multidisciplinarias. Durante varias décadas se mantuvieron publicando en un grupo reducido de revistas, lo cual es normal, pues es a partir del periodo que inicia con el año 2000 cuando se produce un incremento de revistas en el ámbito internacional, producto del desarrollo de las tecnologías de información que dieron un impulso importante a la forma de acceder al recurso en línea,¹⁷ con lo que se garantiza a las comunidades científicas la reducción de tiempo en el ingreso y la consulta de los nuevos resultados de investigación. Cabe destacar el papel que ha logrado *Plos One*, uno de los títulos que en poco tiempo se ha convertido en una de las revistas multidisciplinarias de mayor preferencia para los investigadores en México y en el ámbito mundial. De hecho, *Plos One* y *Scientific Reports* son

consideradas las revistas que publican mayor cantidad de trabajos al año.¹⁸ De acuerdo con algunos estudios, *Plos One* forma parte de uno de los proyectos más exitosos que se han generado para apoyar a las comunidades académicas a nivel mundial,¹⁹ dando lugar a resultados extraordinarios que se ven reflejados en los incrementos de publicaciones y citas.

También se debe tomar en cuenta que las revistas con factor de impacto son más citadas; una publicación en estas revistas es garantía de un alto número de citas, aspecto que goza de amplia valoración en las evaluaciones a cualquier nivel,^{20,21} sobre todo en México, donde el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) otorga mayor peso a los trabajos dados a conocer en estas revistas.

Otra razón por la que los investigadores en nuestro país han incrementado la publicación en revistas multidisciplinarias tiene que ver con la diversidad de campos de investigación en los que trabajan, sobresalen: biología, genética y biología molecular, física y ecología, que son temas de investigación que en el ámbito mundial están impactando por los efectos que producen en la sociedad, incluyendo a México, por ejemplo en el estudio del genoma,²² así como en la promoción y conservación de los recursos naturales.²³

Por otro lado, la colaboración científica ha jugado un papel fundamental en los alcances que han logrado las revistas multidisciplinarias; así lo demuestran los más de 20 000 autores que se identificaron participan-

17 UNESCO. La calidad y el rol de las Revistas Científicas [en línea]: Editorial. *Revista Peruana de Biología*, 2003, vol. 10, no. 1, p. 3-4. <<http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v10n1/v10n1a01.pdf>> [Consulta: 25 marzo 2021].

18 *Op. cit.* TURKI, H., HADJ-TAIEB, M.A.

19 KURTZ, M. J. and BOLLEN, J. Usage bibliometrics [en línea]. *Annual Review of Information Science and Technology*, 2010, vol. 44, p. 3-64. <<https://doi.org/10.1002/aris.2010.1440440108>>. [Consulta: 22 enero 2020].

20 LABORDE, J. La evaluación científica y las revistas nacionales. *Acta Zoológica Mexicana*, 2009, vol. 25, no. 3, p. 683-717.

21 *Op. cit.* MENDOZA, S. y PARAVIC, T.

22 GENOME PROJECT CONSORTIUM. A Global reference for human genetic variation. *Nature*, 2015, vol. 526, no. October, p. 68-87.

23 MARTINEZ, M.L., MANSON, R.H., BALVANERA, P., DIRZO, R., SOBERRÓN, J., GARCÍA-BARRIOS, L., MARTÍNEZ-RAMOS, M., MORENO-CASASOLA, P., ROSENZWEIG, L. and SARUKHÁN, J. The evolution of ecology in Mexico: facing challenges and preparing for the future. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2006, vol. 4, no. 5, p. 259-267.

do a través de las publicaciones dadas a conocer por académicos mexicanos. En términos globales, el promedio de coautoría con instituciones mexicanas es de 35.4 % en trabajos y 10.9 % en citas, lo que quiere decir que es con las instituciones externas con las que se tiene mayor participación, confirmando la teoría de que la colaboración internacional mejora el impacto de las publicaciones,²⁴ sobre todo si se trata de revistas multidisciplinarias, consideradas los mejores medios de comunicación científica.²⁵

Conclusiones

La comunidad científica mexicana está consciente del papel que juegan las revistas multidisciplinarias en la difusión del conocimiento científico; en otras palabras, del impacto que representan veinte en cuestión de citas. Es por lo anterior que desde finales del siglo XIX y principios del XX se utilizan como un medio de difusión de los resultados de investigación. Con el tiempo este esquema de publicación se ha incrementado dejando amplios beneficios que se ven reflejados en la colaboración científica, sobre todo la internacional, y en las citas obtenidas. Sin embargo, esta situación podría ser mejor si al igual que en otros países se siguiera el sistema de recompensas para quienes publican en revistas de primer nivel como *Nature* y *Science*.²⁶

Por último, dado que no hay estudios con los que se pueda comparar este resultado, se pretende a futuro abordar la participación de investigadores de los países de América Latina en revistas multidisciplinarias, a fin de contar con un panorama más amplio que ayude a definir si la comunidad científica mexicana ha logra-

do ventajas incursionando en la ciencia más visible a nivel mundial.

Abreviaturas de las Instituciones

BUAP. - Benemérita universidad Autónoma de Puebla; CICESE. - Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada; CICY. - Centro de Investigación Científica de Yucatán; Coleg Frontera Sur. - Colegio de la Frontera Sur; ColPos. - Colegio de posgraduados; Conacyt. - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; Escuela Primaria FCO De P Miranda; IMP. - Instituto Mexicano del Petróleo; INAH. - Instituto Nacional de Antropología e Historia; INAOE. - Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica; Inecol, AC. - Instituto de Ecología, A.C.; INDRE. - Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos; INIFAP. - Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias; IPICYT. - Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.; ITESM. - Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey; UAB. - Universidad Autónoma de Barcelona; UAEH. - Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; UAEM. - Universidad Autónoma del Estado de México; UAM. - Universidad Autónoma Metropolitana; UDG. - Universidad de Guadalajara; UV. - Universidad Veracruzana; UAQ. - Universidad Autónoma de Querétaro; UASLP. - Universidad Autónoma de San Luis Potosí; UADY. - Universidad Autónoma de Yucatán; UMSNH. - Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. ■

OBRAS CONSULTADAS

AGUADO-LÓPEZ, E. y ROGEL-SALAZAR, R. Las revistas multidisciplinarias como medios de exposición del trabajo en colaboración: CIENCIA ergo sum, 1999-2006. *Ciencia Ergo Sum*, 2009, vol. 16, no. 2, p. 4-10.

CHEN, Chaomei. *Information visualisation and virtual environments*. Germany: Springer Science & Business Media, 2013.

COOPER, I. D. (2015). Bibliometrics basics. *Journal of the Medical Library Association*, 2015, vol. 103, no. 4, p. 217-218. DOI: 10.3163/1536-5050.103.4.013.

24 LEYDESORFF, L. BORNMANN, L. and WAGNER, C.S. The Relative Influences of Government Funding and International Collaboration on Citation Impact [en línea]. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2018, vol. 70, no. 2, p. 198-201. <<https://doi.org/10.1002/asi.24109>> [Consulta: 13 enero 2020].

25 *Op. cit.* AGUADO-LÓPEZ, E. y ROGEL-SALAZAR, R.

26 QUAN, W., CHEN, B. and SHU, F. Publish or impoverish: An investigation of the monetary reward system of science in China (1999-2016). *Aslib Journal of Information Management*, 2015, vol. 69, no. 5, p. 486-502.

- DEL RÍO-PORTILLA, J. A. y CORTÉS, H.D. La ciencia mexicana en las revistas Nature y Science: La última década. *Ciencia*, 2007, enero-marzo.
- DING, J., AHLGREN, P., YANG, L. and YUE, T. Disciplinary structures in Nature, Science and PNAS: journal and country levels. *Scientometrics*, 2018, vol. 116, p. 1817-1852. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2812-9>.
- ESPINOSA-SANTOS, V. Difusión y divulgación de la información científica. *Idesia (Arica)*, 2010, vol. 28, no. 3, p. 5-6. <<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292010000300001>>. [Consulta: 22 enero 2020].
- FRIENDLY, M. *A Brief History of Data Visualization. Handbook of Data Visualization. In Handbook of Data Visualization*. Berlin: Springer, 2008, p. 15-56.
- GENOME PROJECT CONSORTIUM. A Global reference for human genetic variation. *Nature*, 2015, vol. 526, no. October, p. 68-87.
- GIORDANINO, E. P. Sistema de evaluación de trabajos para publicaciones científicas (peer review). *Técnica Administrativa*, 2005, vol. 4, no. 29.
- HURD, J. M. The transformation of scientific communication: A model for 2020. *Journal of the American Society for Information Science*, 2020, vol. 51, no. 14, p. 1279-1283.
- KURTZ, M. J. and BOLLEN, J. Usage bibliometrics. *Annual Review of Information Science and Technology*, 2010, vol. 44, p. 3-64. <<https://doi.org/10.1002/aris.2010.1440440108>>. [Consulta: 22 enero 2020].
- LABORDE, J. La evaluación científica y las revistas nacionales. *Acta Zoológica Mexicana*, 2009, vol. 25, no. 3, p. 683-717.
- LAENGLER, S., MERIGÓ, J.M., MIRANDA, J., SLOWIŃSKI, R., BOMZE, I., BORGONOVO, E., DYSON, R.G., OLIVEIRA, J.F. and TEUNTER, R. Forty years of the European Journal of Operational Research: A bibliometric overview. *European Journal of Operational Research*, 2017, vol. 262, no. 3, p. 803-816.
- LEYDESDORFF, L. BORNMANN, L. and WAGNER, C.S. The Relative Influences of Government Funding and International Collaboration on Citation Impact. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 2018, vol. 70, no. 2, p. 198-201. <<https://doi.org/10.1002/asi.24109>> [Consulta: 13 enero 2020].
- MARTÍNEZ, M.L., MANSON, R.H., BALVANERA, P., DIRZO, R., SOBERÓN, J., GARCÍA-BARRIOS, L., MARTÍNEZ-RAMOS, M., MORENO-CASASOLA, P., ROSENZWEIG, L. and SARUKHÁN, J. The evolution of ecology in Mexico: facing challenges and preparing for the future. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2006, vol. 4, no. 5, p. 259-267.
- MARTÍNEZ-RIZO, F. La búsqueda de la calidad en revistas académicas: El caso de la Revista de la Educación Superior. En: Reunión Nacional de Editores de Revistas Mexicanas Multidisciplinarias y de Divulgación Científica (Ixtapan de la Sal, Estado de México, febrero 12 de 1998), 1999.
- MCDUGALL-WATERS, J., MOXHAM, N. and FYFE, A. *Philosophical Transactions: 350 years of publishing at the Royal Society (1665-2015)*. England: The Royal Society, 2015.
- MENDOZA, S. y PARAVIC, T. Origen, clasificación y desafíos de las revistas científicas, *Investigación y Postgrado*, 2006, vol. 21, no. 1, p. 49-75. <<https://www.redalyc.org/pdf/658/65821103.pdf>> [Consulta: 23 octubre 2020].
- QUAN, W., CHEN, B. and SHU, F. (2017). Publish or impoverish: An investigation of the monetary reward system of science in China (1999–2016). *Aslib Journal of Information Management*, 2015, vol. 69, no. 5, p. 486–502.
- SABERI, M. K., BARKHAN, S. and HAMZEHEI, R. A Bibliometric Study and Visualization of Library Philosophy and Practice during 1998-2018. *Library Philosophy and Practice*, 2019, no. 2565, p. 1-18.
- SOLOMON, G. E. A, CARLEY, S. and PORTER, A.I. How Multidisciplinary Are the Multidisciplinary Journals Science and Nature? *Plos One*, 2016, no. 0152637. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152637>.
- TURKI, H., HADJ-TAIEB, M.A., BEN-AOUICHA, M. and ABRAHAM, A. Nature or Science: what Google Trends says. *Scientometrics*, 2020, vol. 124, p. 1367–1385. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03511-8>.
- UNESCO. La calidad y el rol de las Revistas Científicas: Editorial. *Revista Peruana de Biología*, 2003, vol. 10, no. 1, p. 3-4. Recuperado de <<http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v10n1/v10n1a01.pdf>> [Consulta: 25 marzo 2021].
- VIDAL-LEDO, M. J. y ZAYAS-MUJICA, R. Comunicación científica y el acceso abierto. *Educación Médica Superior*, 2018, vol., 32, no. 3, 1-11.