

La importancia del financiamiento sobre la producción científica en México

Eva Ugarte Pineda*
Gilberto Parra Huerta*

Artículo recibido:
9 de agosto de 2020
Artículo aceptado:
12 de noviembre de 2020
Artículo de investigación

RESUMEN

En esta investigación se estudia el financiamiento de la investigación básica en México en el periodo 2009-2019. El análisis utiliza datos de Web of Science y se enfoca en el Science Citation Index Expanded. Ponemos especial atención en el impacto que tienen los recursos del Conacyt sobre la producción académica. Los resultados revelan que 75.65 % de las publicaciones del periodo recibieron financiación. El Conacyt aparece como institución financiadora en 46.05 % de los documentos. Otro aspecto que estudiamos es la difusión de la investigación científica. Identificamos que 68.13 % de los documentos que recibieron apoyo económico del Conacyt se publicaron en revistas de acceso restringido, es decir, están detrás de muros de pago.

* Departamento de Economía, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, México eup@azc.uam.mx gph@azc.uam.mx

Palabras clave: Financiamiento de la Ciencia; Investigación Básica; Conacyt

The relevance of funding on scientific production in Mexico

Eva Ugarte Pineda and Gilberto Parra Huerta

ABSTRACT

The aim of this paper is to explore the funding of basic research in Mexico during the period 2009-2019. The study uses data from the Web of Science and focuses on the Science Citation Index Expanded. We pay special attention to the impact that Conacyt's economic support has on academic production. Our analysis reveals that 75.65% of the publications received funding. Conacyt appears as funding institution in 46.05% of these documents. We also investigated the dissemination of scientific research. We found that 68.13% of the documents that received financial support from Conacyt were published in restricted access journals, that is, that they are behind paywalls.

Keywords: Funding Science; Basic Research; Conacyt

INTRODUCCIÓN

La Web of Science ha sido utilizada en investigaciones previas para estudiar el financiamiento a la producción científica en diversos países. Sus resultados muestran que las naciones desarrolladas y emergentes financian una parte considerable de sus investigaciones en ciencia básica (Huang y Huang, 2018; Wang *et al.*, 2012; Xu, Tan y Zhao, 2015). Por ejemplo, en el periodo 2009-2010 China subvencionó 76.1 % de sus artículos, Estados Unidos 64.2 %, Brasil 64 %, Alemania 57.2 %, España 68.3 %, India 45.2 % y Francia 51.7 % (Tan, Zhao y Ye, 2012). En lo que respecta a México, en la literatura académica se cuenta con poca información sobre la tendencia y la estructura del financiamiento de la actividad científica. Este artículo pretende abonar a cubrir ese vacío de información.

El objetivo central de la investigación estriba en responder tres preguntas concretas: ¿qué porcentaje de las publicaciones mexicanas recibieron

recursos financieros, públicos o privados? ¿Qué porcentaje de los artículos nacionales recibieron recursos del Conacyt? ¿Qué porcentaje de los artículos mexicanos, financiados por el Conacyt, se publicaron en revistas de acceso abierto? Esta última pregunta está relacionada con el acceso abierto, que se ha convertido en un tema de interés para los académicos y agencias de financiamiento. Un objetivo adicional de la investigación es mostrar que los datos de la Web of Science representan una ventana de oportunidad para estudiar la estructura y la tendencia del financiamiento de la ciencia en México.

El trabajo tiene la siguiente estructura: en la sección segunda describimos la estrategia de búsqueda que utilizamos para identificar las publicaciones nacionales en la Web of Science; en la tercera sección sintetizamos los hallazgos en varios gráficos y tablas, para discutir diversos temas en la cuarta sección: primero examinamos el vínculo entre el financiamiento y la producción académica, después exponemos la forma en que la teoría económica justifica la participación del Estado en el desarrollo científico y, por último, explicamos la importancia del acceso abierto. En las conclusiones sintetizamos los principales resultados del trabajo y señalamos que los datos de la Web of Science pueden mejorar nuestro entendimiento sobre la dinámica del financiamiento en nuestro país.

METODOLOGÍA

En 2008 la Web of Science comenzó a ofrecer información sobre el financiamiento recibido por las publicaciones indizadas en su base de datos. Varios académicos vieron en esta información una ventana de oportunidad para estudiar y entender las tendencias y la estructura de la financiación a la investigación científica. Por ejemplo, Zhao *et al.* (2016) examinaron los patrones de financiación en el campo económico; Serôdio, McKee y Stuckler (2018) se enfocaron en los recursos provistos por Coca-Cola a la investigación; Xu, Tan y Zhao (2015) estudiaron las subvenciones en el campo de las ciencias sociales, y Álvarez-Bornstein, Díaz-Faes y Bordons (2019) estudiaron los patrones de financiamiento en la investigación biomédica.

La Web of Science registra información sobre el financiamiento para dos de sus índices: el Science Citation Index Expanded (SCIE), que comenzó a indizar la información en 2008, y el Social Science Citation Index, que inició en 2015. Solamente se registra información para dos tipos de documentos: artículos y revisiones (Álvarez-Bornstein, Morillo y Bordons, 2017; Paul-Hus, Desrochers y Costas, 2016). En ambos índices dominan las publicaciones en idioma inglés; según cálculos de Liu, Tang y Hu (2020) 99.70 % de los

artículos indizados en el SCIE que reportan haber recibido financiamiento se escribieron en dicho idioma.

Los datos sobre el financiamiento que ofrece la Web of Science están contruidos con base en la información que reportan los autores. Por ejemplo, Ostrovsky, Rickenstorff-Parrao y Arrizón (2013: 536) mencionan lo siguiente en la sección de agradecimientos: “This work was supported by the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (project VIEP OSA-EXC-13) and by the National Council for Science and Technology of Mexico (project CB-165142)”.

La Web of Science extrae del texto de financiamiento dos datos: el nombre de la entidad que otorgó la subvención y el número de concesión. A partir de esos datos construye una tabla similar a la *Tabla 1*.

Entidad financiadora	Número de concesión
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	VIEP OSA-EXC-13
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT)* Aparece en contenido como National Council for Science and Technology of México	CB-165142

*Nombre preferido asignado por la Web of Science

Tabla 1. Datos sobre el financiamiento reportados por Antonio-Lopez *et al.* (2014)

Las entidades financiadoras pueden aparecer bajo diferentes denominaciones. Por ejemplo, en el artículo de Antonio-Lopez *et al.* (2014: 4311) el Conacyt aparece como “Mexican Council of Science and Technology (CONACyT)”. La Web of Science agrupa las diversas denominaciones que hacen referencia a una misma entidad financiadora bajo un nombre preferido. Sin embargo, algunas publicaciones que reportan haber recibido financiamiento del Conacyt no son agrupadas bajo ese nombre preferido. Por ejemplo, el artículo de Ramirez-Solis *et al.* (2018: 2849) señala siguiente en los agradecimientos: “A.R.S. thanks support from CONACYT Basic Science Project number 253679. A.E.J.I. thanks a DGAPA-UNAM postdoctoral fellowship. J.H.C. thanks support from DGAPA-UNAM grant No. IG100416”.

En este caso la Web of Science identifica la entidad financiadora como “CONACYT Basic Science Project” (Tabla 2). Por tanto, si buscamos los artículos subvencionados por el Conacyt utilizando únicamente el nombre preferido, el artículo de Ramirez-Solis *et al.* (2018) y otros podrían quedar fuera

de nuestro conjunto de datos. En ese contexto, para minimizar la pérdida de información se decidió trabajar con todos los documentos que contuvieran el acrónimo Conacyt en el campo denominado entidad financiadora.

Entidad financiadora	Número de concesión
CONACYT Basic Science Project	253679
Universidad Nacional Autónoma de México	IG100416

Tabla 2. Datos sobre el financiamiento reportados por Ramirez-Solis *et al.* (2018)

En esta investigación se trabajó con datos del SCIE para tener un horizonte temporal más amplio. La estrategia de búsqueda se limitó solamente a los artículos y revisiones publicados en idioma inglés. La búsqueda abarcó varias etapas e incluyó el uso de algunas etiquetas de campo. La estrategia que seguimos para identificar las publicaciones se basó en los trabajos de Huang y Huang (2018) y Wang *et al.* (2012).

	Campo de búsqueda	Artículos
#1	CU=México	128 689
#2	CU=México AND FO = (a* or b* or c* or d* or e* or f* or g* or h* or i* or j* or k* or l* or m* or n* or o* or p* or q* or r* or s* or t* or u* or v* or w* or x* or y* or z* or 0* or 1* or 2* or 3* or 4* or 5* or 6* or 7* or 8* or 9*)	97 357
#3	CU=México AND FO=Conacyt	59 267
#4	(#2 NOT #3)	38 090
#5	(#1 NOT #2)	31 332

Tabla 3. Estrategia de búsqueda

En la *Tabla 3* se expone la estrategia seguida para buscar las publicaciones.¹ A través de la búsqueda #1 identificamos todos los documentos indizados en el SCIE en los que participan investigadores de México. La #2 nos permitió localizar todos los documentos que recibieron financiamiento (público o privado) para su realización. La búsqueda #3 abarca todos los documentos que recibieron fondos del Conacyt. La #4 contempla todas las publicaciones que recibieron fondos de una entidad diferente al Conacyt.

1 La etiqueta de campo CU permite identificar las publicaciones pertenecientes a un país específico. La etiqueta FO permite identificar a las agencias financiadoras.

La #5 abarca los documentos que no recibieron recursos económicos para su realización. En total identificamos 128 689 publicaciones nacionales en el SCIE.

La información obtenida se descargó a través de una herramienta que ofrece la Web of Science denominada análisis de los resultados. Las variables que utilizamos fueron las siguientes: 1) años de publicación, 2) organización-consolidada, y 3) categorías de Web of Science. La variable organización-consolidada brinda información sobre la producción científica a nivel institucional. Los autores suelen reportar su adscripción institucional de forma distinta, por ende, la base de datos agrupa las diversas denominaciones de una institución bajo un nombre único que designa organización-consolidada. Por otra parte, las categorías ofrecen información sobre las áreas científicas donde aparecen las publicaciones buscadas. La Web of Science clasifica cada publicación en una o más áreas científicas. Esta información nos brinda una visión esquemática de los campos del conocimiento donde se enfoca la investigación nacional.

Limitaciones

Es importante señalar que la información que ofrece la Web of Science no es 100 % precisa. Álvarez-Bornstein, Morillo y Bordons (2017) examinaron la precisión de los datos de la Web of Science en 1 045 publicaciones españolas. Los autores detectaron una pérdida de información en 12 % de los documentos. Asimismo, señalan que la información sobre las entidades y el número de concesión no siempre es consistente.

Asimismo, la Web of Science tiene limitaciones en su cobertura que pueden dar lugar a lecturas sesgadas del estado de la producción científica y el grado de financiamiento de una institución o país. En la literatura bibliométrica se pueden consultar varios estudios que dan cuenta de la poca representatividad que tienen las revistas latinoamericanas en dicha base de datos (Aguado-López *et al.*, 2014; Mongeon y Paul-Hus, 2016; Santa y Herrero-Solana, 2010). Esto implica que si los investigadores publican en revistas no indexadas los artículos no se contabilizarán. En ese sentido, es importante tomar los resultados con una perspectiva crítica, sobre todo si serán utilizados en la formulación de políticas de ciencia y tecnología.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la *Figura 1* vemos que la producción académica registrada en el SCIE ha crecido en forma exponencial en el periodo que abarca de 2009 a 2019. Esta tendencia se explica en gran medida por el financiamiento que han recibido los investigadores. En el periodo se publicaron 128 689 artículos y 75.65 % de estos recibieron recursos económicos para su desarrollo. En dicha figura comparamos dos curvas: la tendencia de los artículos con financiamiento y sin financiamiento. Se puede observar que las curvas presentan una diferencia notable en la velocidad de su crecimiento. Las investigaciones con recursos crecieron a una tasa anual promedio de 10.08 %; por su parte, aquellas que no recibieron apoyo financiero crecieron a una tasa de 2.64 %. Inclusive se observa que la producción sin financiamiento decrece en algunos años. En síntesis, la figura revela que en ausencia de financiación la investigación nacional hubiera permanecido prácticamente estancada.

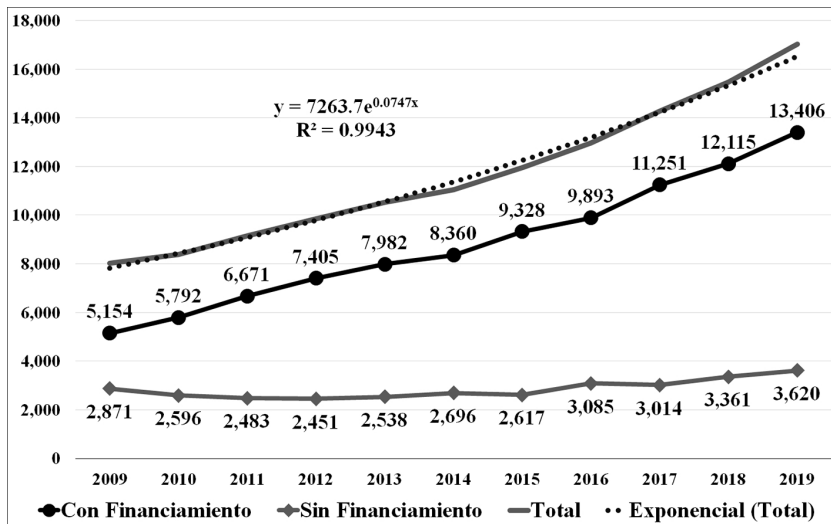


Figura 1. Tendencia de los artículos con financiamiento, público o privado, y sin financiamiento en el periodo 2009-2019

Fuente: elaboración propia con datos de la Web of Science

En la *Figura 2* examinamos el papel del Conacyt sobre la producción académica nacional. Observamos que en el periodo 2009-2019 46.05 % de los documentos publicados por investigadores mexicanos recibieron recursos de dicho organismo. La relevancia del Conacyt ha crecido año con año. En 2009 37.53 % de las publicaciones recibieron fondos del instituto, mientras que en

2019 los recibieron 47.06 %; un aumento de 9.52 puntos porcentuales. En la misma figura también se observa que otras agencias de financiamiento han ganado terreno en el periodo. En 2009 otras agencias financiaron 26.69 % de las investigaciones, mientras que en 2019 subvencionaron 31.68 %.

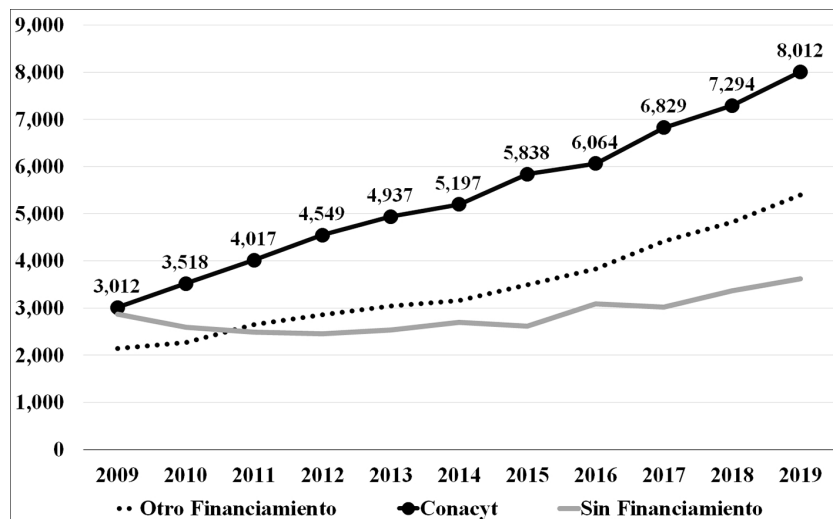


Figura 2. Tendencia de los artículos que recibieron fondos del Conacyt
Fuente: elaboración propia con datos de la Web of Science

La *Tabla 4* presenta información sobre las 15 instituciones nacionales que más artículos tienen registrados en el SCIE. Observamos que el financiamiento público y privado tiene un fuerte impacto sobre la producción científica de las universidades. La *Tabla 5* muestra la estructura del financiamiento en las áreas científicas donde más publican los investigadores nacionales. Se observa que algunos campos, como la Astronomía y Astrofísica, son muy dependientes de las subvenciones.

En la *Figura 3* podemos observar bajo cuál esquema se publica la información científica generada en México. El 31.78 % de los artículos que recibieron recursos del Conacyt se encuentran en acceso abierto. El 41.62 % de los documentos que obtuvieron recursos de otras fuentes de financiamiento se encuentran disponibles de forma gratuita. Por último, 26.39 % de las publicaciones que no reportan financiamiento de ningún tipo se encuentran en acceso abierto. Esta figura muestra que la mayor parte de las investigaciones que utilizaron fondos públicos se encuentran detrás de muros de pago.

Institución	SF%	OF%	Conacyt%	Total
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	16.73	31.51	51.76	40,270
Instituto Politécnico Nacional	19.39	20.76	59.85	15,795
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV)	16.63	13.84	69.53	11,035
Universidad Autónoma Metropolitana	28.20	19.90	51.90	7,212
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	17.47	20.54	62.00	5,010
Universidad Autónoma de Nuevo León	30.93	26.61	42.46	4,656
Universidad de Guadalajara	29.20	26.48	44.32	4,486
Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)	17.71	17.98	64.30	4,460
Tecnológico de Monterrey	27.91	32.83	39.26	3,698
Instituto Mexicano del Seguro Social	33.66	29.48	36.86	3,277
Universidad de Guanajuato	18.82	24.47	56.71	3,236
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	19.91	20.01	60.08	3,184
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)	17.81	20.64	61.55	2,926
Universidad Veracruzana	24.10	25.08	50.82	2,548
Universidad Autónoma de Baja California	26.63	27.39	45.99	2,505

SF= Sin Financiamiento; OF= Otro Financiamiento (público o privado)

Tabla 4. Estructura del financiamiento de las principales instituciones mexicanas
Fuente: elaboración propia con datos de la Web of Science

Categoría	SF%	OF%	Conacyt%	Total
Ciencias de los Materiales, Multidisciplinaria	20.54	23.05	56.41	6,976
Ciencias Ambientales	20.65	35.82	43.53	5,686
Química Física	16.09	23.21	60.70	5,532
Astronomía y Astrofísica	7.08	38.27	54.65	5,477
Bioquímica y Biología Molecular	12.06	26.19	61.74	5,322
Ciencias Vegetales	17.86	35.84	46.30	4,721
Ingeniería, Eléctrica y Electrónica	34.07	19.09	46.84	4,464
Física Aplicada	20.62	22.21	57.17	4,259
Química, Multidisciplinaria	14.20	24.12	61.68	4,084
Ciencia y Tecnología de los Alimentos	23.81	24.31	51.89	4,003

Ingeniería Química	26.63	20.31	53.06	3,890
Ciencias Multidisciplinarias	11.01	42.06	46.93	3,652
Biotecnología y Microbiología Aplicada	15.09	26.91	58.00	3,552
Ecología	12.38	42.43	45.20	3,434
Física, Multidisciplinaria	24.30	23.73	51.97	3,346

SF=Sin Financiamiento; OF=Otro Financiamiento (público o privado)

Tabla 5. Estructura del financiamiento de las principales áreas científicas
Fuente: elaboración propia con datos de la Web of Science

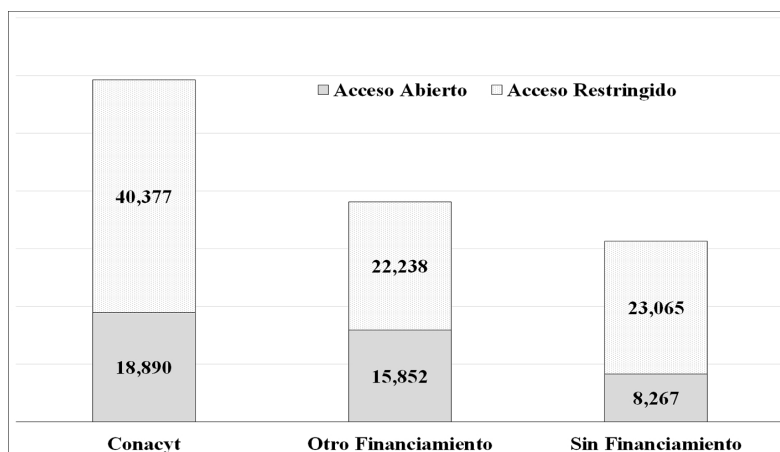


Figura 3. Publicaciones que se encuentran en acceso abierto y acceso restringido por tipo de financiamiento recibido en el periodo 2009-2019
Fuente: elaboración propia con datos de la Web of Science

DISCUSIÓN

¿Las subvenciones inciden sobre la productividad de los académicos? Varias investigaciones previas han mostrado que existe una relación positiva entre el financiamiento y la producción científica. Por ejemplo, Payne y Siow (2003) examinaron el efecto que tienen los recursos federales sobre la producción científica de 68 universidades de los Estados Unidos. Los autores afirman que un millón de dólares en fondos se traduce en 10 artículos más. Rosenbloom *et al.* (2015) midieron el impacto de la financiación sobre la productividad científica de los académicos del área de Química en los Estados Unidos. Sus hallazgos muestran que un millón de dólares en financiamiento se traduce en seis o siete artículos más. Benavente *et al.* (2012) usaron una

regresión discontinua para medir el efecto que tienen los recursos del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico sobre la producción de los académicos en Chile. Los autores encontraron que después de la recepción de la subvención se producen dos publicaciones adicionales en el plazo de seis años.

En lo que respecta a México, los datos nos señalan que existe una fuerte asociación entre las subvenciones y la producción científica. En el periodo 2009-2019, 76.65 % de los artículos generados en el país recibieron recursos económicos, esto significa que en ausencia de financiación la producción académica hubiera permanecido prácticamente estancada. En otros países se han identificado cifras similares; Huang y Huang (2018) muestran que en el periodo 2009-2014 China subvencionó 81.55 % de sus artículos, Estados Unidos 60.44 %, Alemania 59.65 %, España 68.3 % y Francia 51.7 %.

Financiamiento público de la ciencia y la teoría económica

Los datos de México y otros países muestran que los organismos públicos son generalmente quienes más recursos proveen a la ciencia básica. ¿Por qué razón el Estado tiene este rol protagonista? Desde la teoría económica se ofrece una respuesta a esta interrogante (Arrow, 1962; Nelson, 1959).

El conocimiento es un bien público que puede definirse a partir de dos atributos: la no rivalidad y la no exclusión (Hess y Ostrom, 2003; Stiglitz, 1999). Foray (2004) divide la no rivalidad en dos niveles: individual y colectiva. La no rivalidad en el plano individual implica que un agente puede utilizar una pieza de conocimiento un sinnúmero de veces sin incurrir en un gasto. Por ejemplo, una persona puede pagar por un curso para aprender una técnica de cultivo y posteriormente puede aplicar de forma reiterada esa técnica sin incurrir en ningún costo adicional. En el plano colectivo la no rivalidad implica que varios agentes pueden usar el conocimiento de forma simultánea. Por ejemplo, dos o más médicos pueden utilizar de forma simultánea un mismo procedimiento quirúrgico.

La no exclusión significa que no podemos limitar el uso que otros agentes hacen del conocimiento. Por ejemplo, los métodos matemáticos no pueden patentarse en México, por lo tanto, si un matemático descubre un nuevo método y lo publica en una revista científica las empresas pueden usarlo para desarrollar innovaciones sin incurrir en ningún costo. No obstante, existen conocimientos que sí pueden patentarse y los propietarios pueden ejercer el derecho de exclusión; por ejemplo, una batería recargable que combine de forma novedosa varios elementos químicos. Por lo anterior, se considera que el conocimiento es un bien público impuro.

La teoría económica afirma que los bienes públicos son una de las causas detrás de los fallos de mercado. Arrow (1962) menciona tres factores que conducen a fallas de mercado: la indivisibilidad, la no apropiabilidad y la incertidumbre. En el caso del conocimiento se presentan los tres factores. La indivisibilidad implica que el conocimiento tiene que pagarse de forma íntegra independientemente de la cantidad que va a utilizarse (Warsh, 2006). La indivisibilidad es una característica que complica el intercambio del conocimiento en el mercado, pues es difícil para el demandante estimar la utilidad de una pieza de conocimiento sin antes conocerla por completo. La no apropiabilidad implica que las firmas tienen dificultades para capturar a través del mercado los beneficios generados por sus conocimientos producidos. Por último, la incertidumbre implica que la producción de conocimiento es un proceso altamente impredecible (Arrow, 1962). “Debido a la incertidumbre la investigación no puede ser gestionada y evaluada de la misma forma que la producción de bienes y servicios. Esto implica que la investigación depende menos de la rentabilidad y la entrega oportuna que otras actividades” (Foray, 2004: 53).

La existencia de fallas de mercado implica que las fuerzas del mercado no pueden generar una cantidad socialmente óptima de conocimiento. Las firmas perciben la investigación como un proceso altamente riesgoso y además enfrentan dificultades para capturar los beneficios de sus descubrimientos, por lo tanto, invierten una cantidad insuficiente de recursos en la producción de nuevos conocimientos. En este contexto, la “asignación óptima a la invención requiere que el gobierno o algún otro organismo no regido por el criterio de ganancias y pérdidas financie la investigación y la invención” (Arrow, 1962: 623).

Wang *et al.* (2012), utilizando datos del SCIE, calcularon para 2009 la proporción de artículos financiados por entes públicos en 10 países. Sus resultados muestran que en Estados Unidos los Institutos Nacionales de Salud Pública financiaron 19.87 % de sus publicaciones y la Fundación Nacional de Ciencia 11.84 %; en China la Fundación de Ciencias Naturales financió 63 % de los artículos publicados mientras que en España el Ministerio de Educación y Ciencia proveyó de fondos a 17.16 % de las investigaciones y el Ministerio de Ciencia e Innovación a 7.66 %. De acuerdo con nuestros datos, en México el Conacyt financió 37.53 % de los documentos que se publicaron en 2009. Estas cifras ponen de relieve que los entes públicos son un actor central en la promoción de la ciencia básica.

La relevancia del acceso abierto

El *stock* de conocimiento de una economía crece de forma eficiente cuando la información circula sin restricciones, ya que ésta no es solamente un producto sino también un insumo necesario para el desarrollo de nuevas investigaciones (Hess y Ostrom, 2003). Para alcanzar “una eficiencia económica estática máxima, el conocimiento debe administrarse como un bien común, con acceso libre para todos los que puedan usarlo” (Nelson, 1959: 306). Sin embargo, en los últimos años gran parte del conocimiento generado se ha convertido en un bien privado.

Un artículo se considera de acceso abierto cuando se puede consultar, copiar, imprimir y distribuir libremente sin costo (Abadal, 2012). En 2013 solamente 11 % de las publicaciones indizadas en la Web of Science eran de acceso abierto (Torres-Salinas y Orduña-Malea, 2014). La privatización del conocimiento puede limitar fuertemente el avance social, ambiental y económico de los países en desarrollo. Además, acceder a la literatura científica de vanguardia requiere de una amplia capacidad económica y eso genera una gran asimetría entre las naciones en lo que respecta al acceso al conocimiento (Kirsop y Chan, 2005). Algunos países están tomando medidas para evitar la privatización del conocimiento. En 2018, 11 organizaciones miembros de la Science Europe pusieron en marcha el denominado Plan S, el cual pretende que todas las investigaciones financiadas por la Science Europe publiquen sus resultados bajo un esquema de acceso abierto (Else, 2018). No obstante, también existen críticas a dicho plan.

El Plan S mantiene intacto el monopolio de las grandes editoriales. Asimismo, el modelo basado en “cargos por procesamiento de artículos” puede alterar el modelo editorial que prima en América Latina (libre de costos para el autor y lector), pues las revistas locales pueden optar por un sistema similar basado en el cobro a los autores (Debat y Babini, 2020). Por otra parte, el costo por publicar en acceso abierto puede ser prohibitivo para la mayoría de los investigadores de América Latina (Noorden, 2020), región que tiene problemas recurrentes para invertir de forma suficiente en ciencia y tecnología.

En el caso de México, 68.13 % de los artículos que recibieron fondos del Conacyt se publicaron en revistas de acceso restringido. Esto significa que gran parte de la población mexicana no tiene acceso a los resultados de las investigaciones financiadas con recursos del Estado. Los repositorios institucionales impulsados por el Conacyt representan un esfuerzo loable en aras de la difusión de la información académica; sin embargo, también es importante discutir la posibilidad de poner a disposición de los mexicanos de forma gratuita e inmediata las investigaciones que reciben subvenciones del Conacyt.

CONCLUSIONES

Los resultados nos permiten alcanzar varias conclusiones importantes: 1) El financiamiento público y privado tiene un fuerte impacto sobre la producción científica nacional. 2) El Conacyt tiene un rol relevante sobre la producción académica en México, pues el instituto financió 46.05 % de las publicaciones en el periodo 2009-2019. 3) El 68.13 % de las publicaciones que recibieron recursos del Conacyt son inaccesibles para la mayoría de los mexicanos pues se encuentran detrás de muros de pago. De acuerdo con la teoría económica esta circulación restringida del conocimiento puede minar el avance de la ciencia básica y la innovación.

Un objetivo del artículo era mostrar que los datos de la Web of Science representan una ventana de oportunidad para estudiar diferentes aspectos de la estructura y la tendencia de financiación en el país. La base de datos nos permite también abordar otros temas; por ejemplo, la forma en que se distribuyen los fondos entre hombres y mujeres, la relación entre los fondos públicos y el número de citas que reciben los artículos, el vínculo entre el financiamiento y la colaboración internacional o la forma en que se reparten los recursos entre las universidades. Indagar en estos tópicos, sin duda, contribuirá a que los encargados de la política científica tomen mejores decisiones en el diseño y asignación de los fondos a la investigación básica.

REFERENCIAS

- Abadal, Ernest. 2012. *Acceso Abierto a la Ciencia*. Barcelona: UOC.
- Aguado-Lopez, Eduardo, Arianna Becerril-García, Miguel Arriola y Néstor Martínez-Domínguez. 2014. "Iberoamérica en la Ciencia de Corriente Principal (Thomson Reuters /Scopus): una region fragmentada". *Interiencia* 39 (8): 570-579.
- Álvarez-Bornstein, Belén, Adrián Díaz-Faes y María Bordons. 2019. "What Characterises Funded Biomedical Research? Evidence from a Basic and a Clinical Domain". *Scientometrics* 119 (2): 805-825.
<https://doi.org/10.1007/s11192-019-03066-3>
- Álvarez-Bornstein, Belén, Fernanda Morillo y María Bordons. 2017. "Funding Acknowledgments in the Web of Science: Completeness and Accuracy of Collected Data". *Scientometrics* 112 (3): 1793-1812.
<https://doi.org/10.1007/s11192-017-2453-4>
- Antonio-Lopez, J. Enrique, Zeinab Sanjabi Eznaveh, Patrick LiKamWa, Axel Schülzgen y Rodrigo Amezcua-Correa. 2014. "Multicore Fiber Sensor for High-Temperature Applications up to 1000°C". *Optics Letters* 39 (15): 4309-4312.
<https://doi.org/10.1364/OL.39.004309>

- Arrow, Kenneth. 1962. "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention". En *National Bureau of Economical Research: The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, 609-626.
<http://www.nber.org/chapters/c2144.pdf>
- Benavente, José, Gustavo Crespi, Lucas Figal Garone y Alessandro Maffioli. 2012. "The Impact of National Research Funds: A Regression Discontinuity Approach to the Chilean FONDECYT". *Research Policy* 41 (8): 1461-1475.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.007>
- Debat, Humberto y Dominique Babini. 2020. "Plan S in Latin America: A Precautionary Note". *Scholarly and Research Communication* 11 (1): 1-12.
<https://doi.org/10.22230/src.2020v11n1a347>
- Else, Holly. 2018. "Radical Plan to End Paywalls". *Nature* 561: 17-18.
<https://doi.org/10.1038/d41586-018-06178-7>
- Foray, Dominique. 2004. *The Economics of Knowledge*. Massachusetts: MIT Press.
- Hess, Charlotte y Elinor Ostrom. 2003. "Ideas, Artifacts, and Facilities: Information as a Common-Pool Resource". *Law and Contemporary Problems* 66 (1/2): 111-145.
<http://www.jstor.org/stable/20059174>
- Huang, Mu-Hsuan y Mei-Jhen Huang. 2018. "An Analysis of Global Research Funding from Subject Field and Funding Agencies Perspectives in the G9 Countries". *Scientometrics* 115 (2): 833-847.
<https://doi.org/10.1007/s11192-018-2677-y>
- Kirsop, Barbara y Leslie Chan. 2005. "Transforming Access to Research Literature for Developing Countries". *Serials Review* 31 (4): 246-255.
<https://doi.org/10.1016/j.serrev.2005.09.003>
- Liu, Weishu, Li Tang y Guanyuan Hu. 2020. "Funding Information in Web of Science: An Updated Overview". *Scientometrics* 122: 1509-1524.
<https://doi.org/10.1007/s11192-020-03362-3>
- Mongeon, Philippe y Adèle Paul-Hus. 2016. "The Journal Coverage of Web of Science and Scopus: A Comparative Analysis". *Scientometrics* 106 (1): 213-228.
<https://doi.org/10.1007/s11192-015-1765-5>
- Nelson, Richard R. 1959. "The Simple Economics of Basic Scientific Research". *Journal of Political Economy* 67 (3): 297-306.
<https://doi.org/10.1086/258177>
- Noorden, Richard Van. 2020. "Nature Journals Announce First Open-Access Agreement". *Nature* (October).
<https://doi.org/10.1038/d41586-020-02959-1>
- Ostrovsky, Andrey S., Carolina Rickenstorff-Parrao y Víctor Arrizón. 2013. "Generation of the 'Perfect' Optical Vortex Using a Liquid-Crystal Spatial Light Modulator". *Optics Letters* 38 (4): 534-536.
<https://doi.org/10.1364/OL.38.000534>
- Paul-Hus, Adèle, Nadine Desrochers y Rodrigo Costas. 2016. "Characterization, Description, and Considerations for the Use of Funding Acknowledgement Data in Web of Science". *Scientometrics* 108 (1): 167-182.
<https://doi.org/10.1007/s11192-016-1953-y>
- Payne, A. Abigail y Aloysius Siow. 2003. "Does Federal Research Funding Increase University Research Output?". *Advances in Economic Analysis & Policy* 3 (1).
<https://doi.org/10.2202/1538-0637.1018>

- Ramirez-Solis, Alejandro, Jorge Iván Amaro-Estrada, Jorge Hernández-Cobos y Laurent Maron. 2018. "Aqueous Solvation of SmI 3: A Born–Oppenheimer Molecular Dynamics Density Functional Theory Cluster Approach". *Inorganic Chemistry* 57 (5): 2843-2850.
<https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.7b03220>
- Rosenbloom, Joshua L., Donna K. Ginther, Ted Juhl y Joseph A. Heppert. 2015. "The Effects of Research & Development Funding on Scientific Productivity: Academic Chemistry, 1990-2009". *PLOS ONE* 10 (9): e0138176.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138176>
- Santa, Samaly y Víctor Herrero-Solana. 2010. "Cobertura de la Ciencia de América Latina y El Caribe en Scopus vs Web of Science". *Investigación Bibliotecológica* 24 (52): 13-27.
<https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2010.52.27451>
- Seródio, Paulo M, Martin McKee y David Stuckler. 2018. "Coca-Colan– a Model of Transparency in Research Partnerships? A Network Analysis of Coca-Cola's Research Funding (2008-2016)". *Public Health Nutrition* 21 (9): 1594-1607.
<https://doi.org/10.1017/S136898001700307X>
- Stiglitz, Joseph E. 1999. "Knowledge as a Global Public Good", en *Global Public Goods*, editado por Inge Kaul, Isabelle Grunberg y Marc Stern, 308-325. New York: Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/0195130529.003.0015>
- Tan, Alice M., Star X. Zhao y Fred Y. Ye. 2012. "Funds Promote Scientific Output". *Current Science* 102 (4): 542-543.
<https://www.currentscience.ac.in/cs/Volumes/102/04/0542.pdf>
- Torres-Salinas, Daniel y Enrique Orduña-Malea. 2014. "Ruta Dorada del Open Access en Web of Science". *Anuario ThinkEPI* 8: 211-214.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/ThinkEPI/article/view/29580>
- Wang, Xianwen, Di Liu, Kun Ding y Xinran Wang. 2012. "Science Funding and Research Output: A Study on 10 Countries". *Scientometrics* 91 (2): 591-599.
<https://doi.org/10.1007/s11192-011-0576-6>
- Warsh, David. 2006. *El conocimiento y la riqueza de las naciones: el enigma del crecimiento económico, su historia y su explicación moderna*. España: Antoni Bosch.
- Xu, Xin, Alice Tan y Star Zhao. 2015. "Funding Ratios in Social Science: The Perspective of Countries/Territories Level and Comparison with Natural Sciences". *Scientometrics* 104 (3): 673-684.
<https://doi.org/10.1007/s11192-015-1633-3>
- Zhao, Star X., Shuang Yu, Alice M. Tan, Xin Xu y Haiyan Yu. 2016. "Global Pattern of Science Funding in Economics". *Scientometrics* 109 (1): 463-479.
<https://doi.org/10.1007/s11192-016-1961-y>

Para citar este texto:

Ugarte Pineda, Eva y Gilberto Parra Huerta. 2021. "La importancia del financiamiento sobre la producción científica en México". *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información* 35 (87): 187-202.

<https://dx.doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2021.87.58330>