NOTAS Y DEBATES DE ACTUALIDAD

UTOPÍA Y PRAXIS LATINOAMERICANA. AÑO: 23, n°. 83 (OCTUBRE-DICIEMBRE), 2018, PP.211-222
REVISTA INTERNACIONAL DE FILOSOFÍA Y TEORÍA SOCIAL
CESA-FCES-UNIVERSIDAD DEL ZULIA. MARACAIBO-VENEZUELA.
ISSN 1315-5216 / ISSN-e: 2477-9555

De publicar para vivir a publicar para no morir. Fundamentos y praxis de las publicaciones científicas

From publish to live to publish for not perish. Foundations and praxis of the scientific papers

Daniel A. LÓPEZ
ORCID: http://orcid.org/0000-0001-7871-7747
ID-Scopus: 56505650700
Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Chile

José A. MUÑOZ-REYES
Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Chile

Este trabajo está depositado en Zenodo:
DOI: http://doi.org/10.5281/zenodo.1412160

RESUMEN

A partir de un análisis histórico, así como de los hechos y consecuencias, científicas, económicas, sociales y políticas, de las publicaciones científicas, se efectúa una revisión crítica y actualizada del tema, desde una perspectiva investigativa. Se da cuenta de los cambios en la comunicación de la Ciencia. El análisis histórico revela que la valoración del conocimiento científico, no se originó por razones mercantiles, sino que responde a la evolución política y económica de la sociedad. La situación actual de las publicaciones científicas revela su enorme aporte al conocimiento y desarrollo humano, pero también inequidades, conflictos sociales, económicos y éticos.

Palabras clave: Cienciometría; publicaciones científicas; Scopus; WOS

ABSTRACT

From an historical analysis as well as considering the scientific, economical, social and political facts and consequences of scientific publications, a critical and updated review of scientific journals is made using a research perspective. It realizes the changes in the communication of Science, especially through twenty centuries. The historical analysis reveals that valuation of scientific knowledge, did not originate for commercial reasons, but responds to the political and economic evolution of society. The current situation of scientific publications reveals its enormous contribution to both knowledge and human development, but also inequities, social, economic and ethical conflicts.

Key words: Scientometrics; Scientific Publications; Scopus; WOS

Utopía y Praxis Latinoamericana publica bajo licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported (CC BY-NC-SA 3.0). Para más información diríjase a https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.es_ES

INTRODUCCIÓN

Las publicaciones, las revistas científicas y los investigadores a nivel mundial se han incrementado exponencialmente en los últimos años. Actualmente, se publican entre dos y medio y tres millones de artículos por año y el tamaño bruto de la Ciencia en publicaciones ha tendido a duplicarse cada 10 a 15 años (Price: 1973; Borman & Mutz: 2015). El informe de la UNESCO sobre Ciencia hacia el 2030, establece que el año 2013 existían 7,8 millones de personas empleadas a tiempo completos en actividades de investigación. Aún en países de ingresos bajos, los cuales representan el 11,9% de la población mundial, el porcentaje de investigadores aumentó en un 39% en sólo seis años. Se estima que existen alrededor de 69.000 revistas, el 56% son revisadas por pares, evidenciándose una progresiva presión por publicar en ellas (UNESCO: 2015; Ware & Mabe: 2015; Navas: 2017).

Estas cifras ilustran uno de los hechos de mayor impacto académico, cultural social y político de la Historia reciente. Sus causas y consecuencias han abatido prácticas y paradigmas. Han acicateado también discusiones ideológicas y son una referencia obligada en la interpretación del Mundo actual. La irrupción de las publicaciones científicas puede asociarse al creciente valor que se asigna al conocimiento, a la masificación de la Educación Superior y al predominio casi absoluto del mercado en la organización y funcionamiento de la Sociedad. Como contexto puede recurrirse al concepto de Sociedad del Conocimiento, acuñado a mediados del siglo pasado y que plantea –en términos muy generales- el inicio de una época postindustrial en que el valor del conocimiento sustituye a los bienes e incluso al capital para poder explicar las desigualdades socioeconómicas y las opciones de desarrollo de los países. Así, la productividad se vincula progresivamente a la emergencia de grupos sociales de alta calificación, preparados para la generación y aplicación del conocimiento. Como consecuencia, la Educación, la Ciencia y la Tecnología asumen nuevos roles (Drucker: 1959; Bell: 1976). El antiguo aforismo baconiano de la relación entre conocimiento y poder ha sido extendido a proyecciones económicas y culturales, siendo materias centrales del debate ideológico de los últimos treinta años (Takaiya: 1995).

La masiva irrupción de las publicaciones científicas ha generado consecuencias factuales y potenciales, que pueden ser analizadas desde muchos niveles y puntos de vista (Muñoz *et al*, en prensa). El propósito de este artículo es situar el tema en el ámbito académico, desde la perspectiva de la investigación científica, abordando temas como las prácticas y métricas que determinan la validez y calidad de conocimiento, su influencia en el quehacer de los investigadores, en el rol de las universidades y en los conflictos disciplinares. Asimismo, su asociación con las prácticas de mercado que implican riesgos de apropiación y uso de la Ciencia y la Tecnología y de subordinación a factores externos.

Es necesario para ello, no sólo establecer el catálogo de situaciones y evidencias, sino también adentrarse en la Historia remota de las publicaciones científicas, la cual entrega claves para entender cabalmente sus aportes y riesgos.

LA PERSPECTIVA HISTÓRICA

La perspectiva temporal da sentido a los cambios en la estructura de la comunicación de la Ciencia a través de las publicaciones. Se definen, en su inicio, como una búsqueda por mejorar y ordenar el trabajo científico, especialmente el reconocimiento de los descubrimientos. Luego, también, en procesos con profundas implicancias económicas y en que, sin duda alguna, el resultado actual es producto del ordenamiento geopolítico que vivió el mundo después de la segunda guerra mundial. Este es un sistema que pudo haber sido distinto si otras decisiones se hubiesen tomado en los siglos pasados. Finalmente, se consolidó con la aceptación de ciertos procedimientos, es decir cuando las publicaciones con la revisión de pares (*peer review*) se volvió una condición *sine qua non* para comunicar la Ciencia, el inglés como único

idioma vehicular y la indexación y métricas en manos de empresas privadas como valorización de la calidad. Por tanto, la manera en que se puede comprender el presente de las revistas científicas, necesariamente pasa por abordar su devenir y varios de los entresijos que la rodean, comenzando con la creación propiamente tal de las revistas y el interés de fondo que derivó en este sistema (Muñoz *et al*, en prensa)

El proceso de publicación de los avances en las investigaciones científicas es, en la actualidad, un enorme negocio interconectado en el que participan grandes grupos editoriales, empresas expertas en evaluar el impacto científico a través de herramientas cienciométricas y, cada vez en menor medida, las sociedades científicas que en su inicio fueron el corazón de esta revolución cultural que comenzó en el año 1665. En este sentido, durante el siglo XVII en Europa se consolidaba la revolución científica que había comenzado en el siglo XVI y que cambiaría la Ciencia, pero también la Sociedad para siempre (Henry: 1997). Durante este importante período histórico la Ciencia no estuvo lejos de polémicas, siendo la lucha por reconocer la autoría de los descubrimientos científicos, uno de los grandes problemas de aquella época. Un ejemplo de lo anterior, son las acusaciones de plagio contra las que tuvo que lidiar Isaac Newton con otros importantes científicos de su tiempo como Hooke (Koyré: 1952; Bennet *et al*: 2003) o Leibniz (Cassirer: 1943; Maor: 1994). En este ambiente enrarecido por tales conflictos, pero también enriquecido por grandes avances científicos, surgen en el año 1665 las dos primeras revistas científicas del mundo: *Journal des Scavans* y *Physophical Transactions* (Guédon: 2001). La primera se edita en Francia y se centraba en las revisiones editoriales de libros, un apartado que hoy en día aun sobrevive en las revistas científicas, aunque con una representación muy pequeña. Por su parte, *Phylosophical Transactions* intentó lidiar desde un principio con el conocimiento nuevo (Banks: 2009), principalmente como un medio para aclarar las autorías en los descubrimientos y de esta forma, desenredar estas polémicas que crecían con los años. La solución fue bastante lógica y consistió en hacer que los manuscritos fuesen revisados por los editores (Borrego: 2017). Posteriormente, esta lucha por reconocer las autorías derivó en 1752 en un procedimiento editorial formal de revisión de manuscritos, algo que ya había sido creado en 1731 por la Royal Society de Edimburgo (Spier: 2002). Finalmente, en el siglo XIX se establecen los comités de editores y revisores especializados en *Philosophycal Transactions* y, de una forma similar en Francia, con el pago a revisores expertos por parte de *Académie Royale des Sciences* (Fyfe: 2015). De hecho, los franceses intentarían ir más allá al generar un sistema de replicación de los experimentos previo a su publicación. Esta idea revolucionaria, hoy muy necesaria debido principalmente a la crisis de replicabilidad que vive la Ciencia (Baker: 2016), sería abandonada hacia 1830 por los altos costos y complicaciones logísticas. El sistema inglés de revisores pares y editores expertos fue ampliamente adoptado por la comunidad científica y se volvió un estándar para las revistas científicas, que evolucionó -gracias en parte a la comercialización de la fotocopia por Xerox en 1959- a lo que desde la década del 60 del siglo XX se conoce como revisión por pares (*peer review*). El mismo siglo en el que las publicaciones científicas pasan de una misión de las sociedades científicas para darse a conocer y asegurar el reconocimiento de los descubrimientos de sus miembros, a un negocio multimillonario con una Ciencia de élite monolingüe.

Desde enero del año 1665 hasta el fin de la segunda guerra mundial, la comunicación de la Ciencia a través de las publicaciones científicas fue diversificándose en función de la aparición de nuevos campos de investigación más específicos y el diferencial crecimiento económico de los países europeos, aunque también de Estados Unidos, de manera cada vez más preponderante. Es así como se generó un sistema científico mundial dominado por Francia, Reino Unido y Alemania. En estos siglos y en el contexto europeo, la Ciencia en otros idiomas fuera del francés, el alemán y el inglés era prácticamente irrelevante. Sin embargo, este sistema se volvería mucho más estrecho en términos idiomáticos después de la segunda guerra mundial. El casi hegemónico liderazgo en el desarrollo científico mundial de Estados Unidos en todas las áreas del conocimiento, vinculado a su poderío económico, llevaría a una migración total de la Ciencia de élite hacia el idioma inglés y a una extinción en masa de las revistas en otros idiomas. Esta migración idiomática se vería aún más fortalecida con la aparición de la indexación científica y el inicio del negocio de las editoriales de revistas especializadas.

Aunque es después de la segunda mundial cuando la indexación científica cobra fuerza, el principio de esta comienza unos años antes de este conflicto, esta vez vinculado a otra crisis, la depresión económica mundial de fines de la década del 29. En este escenario surge la figura de Samuel Bradford, quien en 1934 propuso la Ley de Dispersión de la Literatura Científica (Bradford: 1934). Bradford trabajaba en la Biblioteca del Museo de la Ciencia de Gran Bretaña. Se propuso encontrar la forma de asegurar la calidad de las fuentes que consultaban los académicos y mejorar los sistemas de intercambio de información científica. Esta búsqueda estaba fuertemente influenciada por hacer más eficiente la dañada inversión pública en la compra de libros, con el fin de lograr que el Estado invirtiera en aquellos que la gente efectivamente usaba (Guedón: 2001). Bradford se dio cuenta que la información que consultaban los especialistas podía dividirse en zonas del conocimiento, que a su vez se constituían a partir del número de fuentes de conocimiento existentes y de la cantidad de información que éstas entregaban. De esta forma, cada vez que se pasaba de una zona a la siguiente, la cantidad de fuentes aumentaba, pero su calidad disminuía. Por tanto, el esfuerzo para conseguir información, en términos de calidad y cantidad, era cada vez mayor. Esto le hizo comprender por qué no todos los libros eran consultados, ya que el tedio y el cansancio hacían que la búsqueda se concentrara en las primeras zonas del conocimiento.

Los hallazgos de Bradford conllevaron un gran impacto en la comunidad científica, ya que se estableció la necesidad de potenciar la construcción de resúmenes o *abstracts* que facilitaran el trabajo de selección de fuentes que habitualmente efectúan los investigadores y de jerarquizar el conocimiento disciplinar. Además, pusieron la voz de alerta en torno a las diferencias que existían entre las fuentes de información. Este debate tuvo su punto más álgido en 1948 cuando el famoso cristalógrafo y biólogo molecular John Desmond Bernal, propuso para Gran Bretaña, la creación de un sistema centralizado de publicaciones científicas (Bernal: 1948). Esta era una gran novedad, pero no apuntaba a controlar el trabajo de las editoriales, que recién estaban entrando tímidamente en el mercado de las revistas científicas, sino que más bien a asegurar la calidad del trabajo de publicación de las sociedades científicas. Este sistema estaría administrado por el Estado, lo que le permitiría entregar un sello de calidad a las publicaciones. La visión ideológica de Bernal, miembro del partido comunista desde muy joven, fue la chispa que gatilló una dura respuesta en la comunidad científica. El autor de "La función social de la Ciencia" (Bernal: 1939), fue acusado de intentar generar un sistema totalitario/estatizado de administración científica (East: 1998). El escándalo fue tal, que pese a tener una reputación científica intachable, Bernal fue obligado a retirar su publicación y a alejarse del mundo de la cienciometría. Sin embargo, sus ideas serían recogidas muchos años después por Eugene Garfield, quien construyó una gran amistad con Bernal. Su apoyo sería fundamental para crear el *Institute for Scientific Information* (ISI) y el *Science Citation Index*, los actores claves de la indexación moderna. En este sentido vale la pena recalcar que el origen de esta gran empresa, que con los años se transformaría en un rubro industrial a nivel mundial, está en las vilipendiadas propuestas de un comunista militante (Bensman: 2001). Tampoco olvidar que siempre el propósito fue la calidad de las publicaciones, tanto en el talante social de Bernal como en la visión comercial de Garfield.

Eugene Garfield fue sin duda alguna un genio que respondió una pregunta muy atingente para la época: ¿cómo jerarquizar el conocimiento científico? Garfield descubrió a mediados de los 50 que era factible cuantificar la jerarquía científica de una revista científica (Garfield: 1955). Esta forma de medir la calidad supuso un cambio de paradigma muy importante, ya que tradicionalmente las revistas eran valoradas por sus antecedentes cualitativos, como, por ejemplo, la sociedad científica a la que pertenecían. Para hacer esta cuantificación propuesta por Garfield era necesario acceder a las citas que recibía la revista y de esta forma, medir el impacto científico que tenía. Unos años después de este descubrimiento, Garfield y su equipo (1972), demostrarían en una influyente publicación en *Science* que de las más de 100.000 revistas científicas que existían en el mundo, los científicos solo estaban poniendo atención y referenciando a un 10% de ellas, es decir, no más de 1000 revistas. De hecho, el resultado de su estudio mostraba una abrumadora concentración del conocimiento en la que 24 revistas agrupaban el 25% de las citas y 152 revistas el 50% de todas ellas.

Con estos antecedentes, Garfield pudo comprobar la Ley de Dispersión del Conocimiento de Bradford aplicada a las revistas científicas. En este sentido, demostró que cada campo científico tiene en su centro un pequeño número de revistas de alto impacto, pero a medida que se produce un alejamiento de ese centro, no se pasa necesariamente a peores fuentes. Más bien, el trabajo de recabar información se vuelve más complejo porque se cae en el centro de otro campo de investigación, ocurriendo así un fuerte solapamiento entre las diferentes áreas del conocimiento. Asimismo, el estableció y demostró que el conocimiento más relevante de todos los campos o áreas de investigación existentes se concentra en un grupo muy reducido de revistas científicas (lo que se conoce como Ley de Concentración del Conocimiento de Garfield, 1971). Este descubrimiento fue clave para dar paso a la construcción de los indexadores modernos, ya que implicó establecer que un buen catálogo de revistas no necesita tener a todas las revistas del área, sino que más bien a las mejores revistas de las diferentes áreas, por tanto, debe ser multidisciplinar y selectivo. Lo que a su vez se traduciría en una competencia por parte de las revistas para ser citadas, algo que no existía, en el mundo científico, a lo menos no con el nivel actual.

El modelo de indexación propuesto por Garfield se vio robustecido finalmente en 1975, con la publicación del *Journal Citation Report* (JCR) (Garfield: 1975). Este catálogo dividió el conocimiento en dos grandes áreas, el "Social Sciences citation index" para Ciencias Sociales y el "Science citation Index" para Ciencias Básicas. Ambas categorías ya existían en el ISI, pero esta vez fueron alineadas como subcategorías dentro de un catálogo común. En este sentido, la gran revolución del JCR estuvo en la inclusión del "Factor de impacto". Este ya había sido propuesto en 1955 por Garfield e incluido en el manuscrito del año 1972. En contraposición, el catálogo Arts and Humanities Citation Index, que incluye a las revistas de Artes y Humanidades. fue creado posteriormente y a diferencia del catálogo JCR, no incluye el factor de impacto en las revistas que indexa, ya que se entiende que la construcción del conocimiento en Artes y Humanidades sigue una lógica diferente (Garfield: 1980). Por tanto, no necesariamente está sujeta a la citación de publicaciones previas para construir un marco de referencia.

Toda esta línea de descubrimientos rápidamente despertó el interés de las universidades y bibliotecas del mundo entero por contar con las mejores revistas de una determinada área en sus catálogos, todas ellas en inglés y con exigentes procedimientos de evaluación. En unos pocos años el concepto de indexación de revistas científicas se entendió como un sello de calidad con impacto y reconocimiento global. Por su parte, las sociedades científicas, que disfrutaban de un crecimiento floreciente, debido principalmente a la popularización de la educación universitaria y al incremento de los campos de investigación (Borrego: 2017), fueron obligadas a mejorar sus mecanismos de gestión para acelerar la periodicidad, alcance y calidad de sus publicaciones. Esto le abrió la puerta a las editoriales que vieron una asociación con las sociedades científicas en la que podían mejorar sus mecanismos de difusión y gestión, pero, posteriormente en hacerlo ellas mismas a través de sus propias revistas. El objetivo, en ambos casos, consistía en poder entrar al índice creado por Garfield, es decir, en ser una revista ISI. Garfield por su parte, creó un lucrativo negocio que tendría consecuencias sin precedentes para el mundo científico.

La situación en la que se encontraron las revistas científicas a partir de la década de los '70 aprovechó al máximo las ventajas del sistema neoliberal para converger en lo que se conoce como un mercado inelástico (Guédon: 2001), es decir, aquel en el que el precio de las suscripciones a las revistas no es afectado por la demanda ni por la oferta. Esto ocurrió porque las revistas contenidas en los índices de Garfield eran pocas y aquellas consideradas como de más alto impacto, eran relativamente constantes. En contraposición, la necesidad de incluirlas año a año en sus catálogos por parte de las universidades era simplemente una necesidad permanente. De esta forma, dicho mercado inelástico dio origen a lo que se conoce como la crisis de las revistas seriadas ("s*erial crisis"*), un fenómeno que durante décadas ha afectado la liquidez de las universidades y librerías (Parks: 2010). Este se caracteriza por un aumento constante en los precios de suscripción a los catálogos de revistas de las editoriales, que van mucho más allá de la inflación u otra estimación de la elevación de precios del mercado. Los más afectados son los países en vías de desarrollo y sus universidades, que difícilmente pueden pagar las altas tasas de suscripción a las mejores revistas del

planeta, o incluso, al catálogo creado por Garfield que permite saber cuáles son esas mejores revistas en cada área. En este punto resulta interesante preguntarse qué habría sucedido si las ideas de Bernal en torno a estimular la creación de un sistema estatal de control de las publicaciones científicas hubieran visto la luz antes del sistema de indexación. En la actualidad, son muchos los países que están intentando revelarse contra los grandes grupos editoriales que controlan casi toda la productividad científica mundial. Un caso particularmente polémico ha sido la llamada "batalla de Alemania contra Elsevier" (Kwon: 2017), en la que varias instituciones alemanas de investigación se han negado a pagar las tasas de acceso al catálogo de revistas de esta editorial la cual solo en el año 2015 publicó 400.000 artículos científicos en aproximadamente 2500 revistas, es decir un 16% de toda la Ciencia mundial (Reller: 2016). Estas instituciones han denunciado un inexcusable incremento en el precio de acceso a las revistas, además de exigir que aquellas investigaciones financiadas con fondos públicos de investigación de Alemania, sean de acceso gratuito. Por su parte, Elsevier ha intentado contraatacar con una estrategia de mercado muy típica del sistema económico imperante, dilatar la negociación mientras congela las tasas e intentar negociar individuamente con las instituciones (Schiermeier: 2018).

La crisis generada a partir de la competencia por las revistas por entrar al indexador de Garfield, en la actualidad parte de la Web of Science o WOS y la supervaloración de este por parte de las universidades, permitió acentuar la desvalorización de la investigación en idiomas foráneos y el descrédito de la Ciencia que no lograba entrar a los niveles más altos, un grave problema que ya fue abordado en el año 1995 por la revista *Scientific American* en el influyente artículo titulado "la Ciencia Perdida en el Tercer Mundo" *Lost Science in the Third World*, (Gibbs: 1995). En él se daba a conocer la dramática situación que vivía la Ciencia en el Tercer Mundo, incluyendo Sudamérica y el Caribe, en la que los investigadores enfrentaban muchas dificultades para poder publicar sus trabajos en las mejores revistas. Sin embargo, la hegemonía mundial de la WOS comenzaría a perderse durante la primera década del siglo XXI. Esta vez con el negocio de la indexación en manos de Thomson Reuters primero y en la actualidad de Clarivate Analytics, comenzaría una lucha contra Scopus, creado por Elsevier en el año 2004. Scopus tiene una amplitud tal de fuentes de información que lleva al límite, o simplemente quiebra la Ley de Concentración del Conocimiento de Garfield. De hecho, en la actualidad Scopus comprende 22.000 revistas mientras que los tres catálogos principales de la WOS, tan solo 10.700 (es decir, *Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index* y *Arts and Humanities Citation Index*). Esta gran diferencia no solo está sostenida en un criterio de indexación centrado en ampliar el espectro de revistas por parte de SCOPUS, sino que además en la inclusión de revistas de zonas del conocimiento más lejanas, que no suelen destacar en el contexto internacional. Aunque son revistas que tienen un interés específico en un contexto idiomático diferente al del idioma inglés, abarcando casi siempre temas de relevancia local. Esta perspectiva ha posicionado fuertemente a Scopus en el área de las Ciencias Sociales, más aún en países con niveles de investigación emergente. Sin embargo, le ha impedido mejorar su perspectiva de crecimiento en Ciencias Básicas, ya que los investigadores de esta área típicamente generan conocimiento en idioma inglés y con perspectiva de impacto global. La respuesta de la WOS emergió en noviembre del año 2015 cuando el indexador creó un nuevo catálogo de revistas que le ha permitido competir con la política de indexación de revistas de carácter regional que tiene Scopus. Este nuevo catálogo es conocido como Emerging Source Citation Index (ESCI) y reúne a revistas que han pasado una primera fase de evaluación editorial para poder ser posiblemente seleccionadas, en el futuro, dentro de los tres catálogos principales de la WOS.

LOS HECHOS Y SUS CONSECUENCIAS

Un primer ámbito, desde el cual puede analizarse el impacto que generan las actividades conducentes a generar publicaciones científicas es el institucional y luego, como consecuencia, el de las personas que las realizan.

La cantidad y la calidad de las publicaciones científicas son una variable importante para las universidades, particularmente de América Latina. Es necesario considerar que la mayor parte de las publicaciones científicas son realizadas por estas instituciones (Albornoz *et al*: 2017). Por otro lado, la preeminencia del concepto de calidad en la imagen corporativa, en la demanda de sus servicios de Educación Superior y aún en el financiamiento público de las universidades, están cada vez más asociadas a los desempeños en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). En los procesos de aseguramiento de la calidad, la métrica de las publicaciones permite objetivar dichos desempeños, lo que no ocurre con otras actividades académicas como la docencia, cuya calificación suele ser más difusa. Las publicaciones de calidad suelen ser exigibles en la conformación de claustros doctorales, en las carreras y jerarquías académicas y en la integración a redes nacionales e internacionales. De allí que instrumentos como rankings de calidad y clasificaciones de universidades, están basadas principalmente en las publicaciones científicas (McCornick: 2013; Soh: 2017). Si bien las acreditaciones institucionales pueden no exigir actividades de investigación, las universidades con mejores resultados, son aquellas que poseen altos niveles de productividad científica, siendo un buen ejemplo regional el caso de las universidades chilenas (López et al: 2015).

Las universidades incorporan, en términos cada vez más explícitos, a la productividad científica tanto en sus definiciones misionales como en sus políticas y planificación. Se generan internamente exigencias a los académicos para desarrollar actividades de investigación que se traduzcan en publicaciones de calidad, preferentemente en revistas de corriente principal (indexadas en WOS o Scopus), con altos factores de impacto para revistas WOS o citescore para revistas Scopus. El concepto de publicar o morir ("publish or perish") suele ser imperativo. Como consecuencia, el conocimiento humano se expande a velocidades inéditas y existen evidencias que, en el largo plazo, impacta ampliamente en el tejido social, ya sea en la creación de empleos, en las actividades económicas, la salud, el bienestar humano y en el desarrollo cultural (Lane & Bertuzzi: 2011; Van Noorden: 2014; Lane *et al*:2015).

Por otro lado, independientemente de los medios mercantiles con que operan las editoriales y revistas, los mecanismos de revisión y las exigencias bibliométricas garantizan la calidad relativa de las publicaciones. La revisión por pares ("peer review"), procedimiento sobre el cual está basado el aseguramiento de la calidad de las publicaciones (Abal: 2017), responde a la más tradicional idea académica de la denominada Cultura Colegial. En esta, el poder depende de una autoridad experta y del conocimiento (Manning: 2013). La premisa es clara, las revistas de alto impacto establecen evaluaciones más exigentes y con ello selectividad según la calidad de los artículos. Hay pocos argumentos para negarlo, no obstante, la "selección natural" que opera sobre la mala Ciencia puede también generar efectos negativos de distinta índole (Smaldine & McElreath: 2016; Davis & Felappi: 2017; Frank: 2017). Asimismo, los fondos para investigación son competitivos y el éxito en conseguirlos está determinado por la cantidad y calidad de las publicaciones de los investigadores solicitantes. De ese modo, además del "efecto Mateo" que opera nivel individual, la diferencia en la productividad científica entre disciplinas se refleja también en el acceso a los fondos para investigación, generando un círculo vicioso. Por otro lado, la cantidad y calidad de los investigadores es cada vez más elevada (UNESCO: 2015) aumentando así la competencia. Como contrapartida, la presión por publicar genera angustias y conflictos en los académicos (Tijdink: 2017). Devienen de la necesidad de cumplir con los compromisos académicos, así como porque las opciones de financiamiento de las investigaciones están también determinadas en buena medida, por la productividad del investigador. No extraña entonces que proliferen prácticas alejadas de la ética como plagios, autores fantasmas, coautorías sin participación en las investigaciones, bloqueo al acceso a la información, entre otras perversiones. Tales situaciones son

favorecidas por editoriales y revistas depredadoras, que no realizan evaluación por pares, publicando solo por el pago y engañando a los autores con información falsa o ambigua (Beall: 2013; Cordeiro & Lima: 2017).

Si se asume que la generación y uso del conocimiento explican las inequidades sociales de mejor manera que la producción de bienes y de capital, entonces, la distribución de las publicaciones en términos territoriales evidencia incluso mayores diferencias que las económicas e insalvables diferencias en los potenciales de desarrollo entre países y continentes.

La productividad científica de América Latina y el Caribe, expresada en artículos científicos, sigue siendo marginal significando sólo alrededor del 4% mundial a pesar de que esta cifra se ha duplicado en los últimos años. El caso de Sudamérica ejemplifica las brechas existentes con los países más desarrollados. Las diferencias en los indicadores con países de la OECD y aún con países de desarrollo intermedio respecto de los países líderes de la región son abrumadoras. Estados Unidos tiene 3,7 veces más publicaciones/millón de habitantes que Chile y España 5,9 veces más investigadores/millón de habitantes que Argentina. Portugal 2,7 veces más que Argentina y Rumania 1,6 veces más que Chile. Las citas por documento Scopus en Estados Unidos duplican las de América Latina. Las diferencias también se dan dentro de Sudamérica. Chile publica 19,6 veces más que Paraguay (Ricyt: 2016).

Estados Unidos y el Reino Unido con alrededor de 23.000 revistas, poseen aproximadamente un tercio del total mundial y a pesar de ello, ambos países están sobre representados en el Journal of Citation Report (JCR) y en Scopus, donde se adscriben las revistas más prestigiosas (Navas: 2017). Tal situación genera que el uso del idioma inglés condicione el acceso a las publicaciones. Este hecho no es trivial puesto que el uso de la información disponible sobre cualquier tema de estudio, es un aspecto crítico para no repetir investigaciones y para poder interpretar sus resultados. Debe considerarse que la abrumadora mayoría de las alocitas de autores latinoamericanos proviene de revistas en idioma inglés. Estados Unidos e Inglaterra son los países que predominan en el país de origen de los autores en revistas de WOS (Li *et al*: 2018). La falta de dominio del idioma inglés, desde esta perspectiva, no sólo significa dificultades para publicar en las revistas de mayor prestigio e impacto sino también en el acceso a la información necesaria para desarrollar investigación avanzada, es decir, para comprender la forma en que están cambiando los marcos teóricos en la actualidad. El efecto es distinto según las áreas disciplinares. Tanto en el total de revistas como aquellas indexadas en JCR, existe un claro predominio del área de Medicina y Salud. En cambio, Biología y Agronomía más que duplican su representación en JCR respecto al total de revistas; lo inverso ocurre con las Ciencias Sociales y Humanidades (Navas: 2017). Debe considerarse que, en el total de revistas, alrededor de dos tercios se editan en idioma inglés y en el caso de aquellas indexadas en JCR, alcanzan el 94,2% (Navas: 2017).

La productividad científica también se asocia directamente a los niveles de desarrollo económico de los países. El gasto en I+D+i per cápita en Japón es 20,3 veces mayor que en Argentina y en Alemania 19,9 veces más que en Chile. España gasta 3,4 veces en investigación que Argentina y Rumania 1,3 veces más que Chile.

El gasto bruto en investigación y desarrollo entre los años 2007 y 2013 creció más rápido que la Economía mundial, situación que se asoció a que los países más ricos contribuyen con casi el 70% del gasto total en investigación, en cambio los países con ingresos bajos y medios, apenas superan el 10%. De estos últimos, sólo China ha incrementado significativamente su participación (Unesco: 2015), lo cual también se refleja en el incremento de este país en la cantidad de publicaciones de revistas y en la cantidad de autores (Navas: 2017; Li: 2018). Por otro lado, los índices de impacto de las publicaciones dependen del nivel de fondos económicos que se utilizan en las investigaciones (Wang et al: 2011; Yan: 2018), lo que implica que la calidad de las publicaciones puede segregarse por el lugar donde viven los investigadores y por su área disciplinaria. A otro nivel, también los factores económicos y sociales generan desigualdades en el desarrollo científico, aún dentro de cada país (López & Sánchez: 2015).

Desde esta perspectiva –y como es previsible- la productividad científica refleja las diferencias económicas existentes a nivel mundial y el predominio de la lógica del mercado. Los resultados pueden ser interpretados desde visiones polares. Por un lado, que a través de las publicaciones científicas se constata la deliberada conquista ideológica económica y lingüística que ampara y fomenta la desigualdad y el subdesarrollo. Por otro lado, que la Ciencia es un bien privado y que el mercado no sólo es la legitima vía de producción de conocimiento, sino la mejor forma de asegurar la calidad. En este rango hay un mundo de hechos e interpretaciones.

CONCLUSIONES

En el siglo XX se vivió una revolución científica que cambió radicalmente la forma como la Ciencia comunicaba sus resultados. Se pasó de un proceso inspirado en la divulgación y reconocimiento de autorías, a la construcción de procedimientos y métricas para la difusión y valoración de los resultados de las investigaciones.

Dentro de ello se generó un negocio de dimensión mundial, con consecuencias económicas, sociales y culturales, que ocurren a nivel académico en los investigadores, a nivel institucional principalmente en las universidades y a nivel de países.

El análisis histórico revela que los procesos de indexación y métrica de las publicaciones no se originaron por razones mercantiles, sino respondían a la necesidad de fomentar la generación y acceso a conocimiento fiable. Del mismo modo, procedimientos usuales como la revisión por pares forman parte de la tradicional cultura académica. La actual situación, con sus bondades y conflictos, refleja la evolución política y económica de la Sociedad actual.

La importancia que hoy se concede a la calidad del conocimiento científico, ha validado universalmente el rol de la cienciometría y bibliometria. Más aún, las prácticas de la webmetria y altmétrica, que implican a la aplicación de técnicas bibliométricas en sitios *on line* y son alternativas a las métricas de citas y de factor de impacto de artículos y revistas revelan que tema trasciende el negocio editorial. La necesidad de objetivar y validar el conocimiento científico comunicado a través de publicaciones en revistas especializadas, explica la diversificación de indicadores y procedimientos. La revisión por pares es sólo el inicio de estos procesos. Naturalmente existen críticas, no sólo metodológicas, sino también existe un halo de oscuridad en la percepción de cómo se genera y comunica el conocimiento, particularmente fuera de los grupos de élite.

El efecto de las publicaciones científicas transita, en la perspectiva del investigador desde publicar para aumentar el patrimonio cultural y bienestar humano, lo que da sentido a su vida intelectual, a la necesidad de sobrevivir académicamente, cumpliendo estándares, protocolos intelectuales, conviviendo en un contexto competitivo, que muchas veces genera inequidades. En cualquier caso, el tema no se remite sólo a publicar, sino a hacerlo con la calidad exigida por la Ciencia. Por otro lado, las publicaciones científicas impactan en el sistema, la gestión y el aseguramiento de la calidad de las universidades, particularmente en América Latina. En una perspectiva más amplia, dada la importancia creciente del conocimiento científico, en el desarrollo de los países, se advierten grandes inequidades y problemas.

El aporte del conocimiento contenido en millones de artículos publicados en revistas científicas está fuera de toda duda. Existen demasiadas evidencias de su contribución en el ámbito de la medicina, medio ambiente, humanidades, alimentos, materiales, comunicaciones, desarrollo social y otras áreas. Subsisten, no obstante, grandes desafíos para superar las indeseables consecuencias económicas, culturales y éticas, tarea que les atañe a todos los actores involucrados en la generación, validación, comunicación y uso de la Ciencia y Tecnología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albornoz, M., Barrere, R. & Sakil J. (2017) Las universidades lideran I+D en América Latina. *El estado de la Ciencia 2017*. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) http://ricyt.org

Baker, M. (2016). 1,500 scientists lift the lid on reproducibility, *Nature News*, 533, pp. 452-454.

Banks, D. (2009). Starting science in the vernacular. Notes on some early issues of the Philosophical Transactions and the Journal des Sçavans, 1665-1700, *ASp. la revue du GERAS*, nº. 55, pp. 5-22.

Bell, D. (1976). *El advenimiento de la sociedad postindustrial*. Alianza Universidad Madrid, Madrid.

Beall, J. (2013). Predatory publishing is just one of the consecuences of gold open access", *Learned Publishing*, nº. 26, pp. 79-84.

Bennett, J, Cooper, M, Hunter, M, & Jardine, L (2003). *London's Leonardo: the life and work of Robert Hooke*. Oxford University Press, Oxford.

Bensman, S. J. (2001). Urquhart's and Garfield's laws: The british controversy over their validity, *Journal of the Association for Information Science and Technology*, nº. 52 pp. 714-724.

Bernal, J. D. (1939). *The social function of Science*. George Routledge and Sons Ltd., London.

Bernal, J. D. (1948). Provisional scheme for central distribution of scientific publications, in: *The Royal Society Scientific Information Conference, 21 June–2 July 1948: Report and Papers Submitted,* pp. 253–258.

Borman, L, & Mutz, R. (2015). Growth rates in modern science: a bibliometric analysis based in the number of publication and cited references, *Journal of the Association for Information Science and Technology*, nº. 66, pp. 2215-2223.

Borrego, A. (2017). La revista Científica: un breve recorrido histórico. *Revistas Científicas. Situación Actual y Desafíos Futuros*, Abadal, E. (ed). Ediciones de la Universitat de Barcelona, Barcelona.

Bradford, S. (1934). Sources of information on specific subject, *Engineering: An Illustrated Weekly Journal*, London, nº. 137, pp. 85-86.

Cassirer, E. (1943). Newton and Leibniz, *The Philosophical Review*, nº. 52, pp. 366-391.

Cordeiro, Y & Lima, L. (2017). Publish or perish in the hands of predatory journals, *Anais da Academica Brasileira de Ciencias*, nº. 89, pp. 787-788.

Davies, B. & Felappi, G. (2017). Publish or perish, *Metaphilosofy*, nº. 48, pp. 0620-1068.

Drucker, P. (1959). *Landwark of tomorrow*. Harper, New York.

East, H. (1998). Professor Bernal's "insidious and cavalier proposals": The Royal Society Scientific Information Conference, 1948, *Journal of Documentation*, nº .54, pp. 293–302.

Fyfe, A. (2015). Peer review: not as old as you might think*, Times Higher Education*, nº. 25. Ver en: https://www.timeshighereducation.com/features/peer-review-not-old-you-might-think (revisado 27-03-2018)

Frank, E. (2017). Publish or perish: the moral imperative of journal, *Canadian Medical Association Journal*, nº. 188, pp. 675.

Garfield, E. (1955). Citation indexes for Science. A new dimension in documentation through association of ideas, *Science*, nº. 122, pp. 108-111

Garfield, E. (1971). The mystery of the transposed journal lists—wherein Bradford's Law of Scattering is generalized according to Garfield's Law of Concentration, *Current Contents*, nº. 3, pp. 5– 6

Garfield, E. (1972). Citation analysis as a tool in journal evaluation, *Science*, nº. 178, pp. 471– 479

Garfield, E. (1975). Journal Citation Reports. A Bibliometric analysis of references pocessed for the 1974. Science Citation Index. *Institute for Scientific Information Press*, Philadelphia.

Garfield, E. (1980). Is information retrieval in the arts and humanities inherently different from that in science? The effect that ISI®'s citation index for the arts and humanities is expected to have on future scholarship. *The Library Quarterly*, nº. 50: pp. 40-57.

Gibbs (1995). Lost science in the third world, *Scientific American*, pp. 92-99.

Guédon, J. C. (2001). *In Oldenburg's long shadow: librarians, research scientists, publishers, and the control of scientific publishing*. Association of research libraries, Washington, D. C.

Henry, J. (2008). *The scientific revolution and the origins of modern science*. Palgrave Macmillan.

Koyré, A. (1952). An Unpublished Letter of Robert Hooke to Isaac Newton, *Isis* nº. 43, pp. 312-337.

Lane, J, & Bertuzz, L. (2011). Measuring the results of Science investments, *Science*, nº. 331, pp. 678-680.

Lane, J, Owen-Smith, R, Rosen, & Weinberq, B. (2015). New linked data on research investments scientific workforce, productivity and public value, *Research Police*, nº. 44, pp. 1659-1671.

Li, K, Rollins J, & Yan, E. (2018). Web of Science use in published research and review papers 1997-2017: a selective, dynamics, cross-domain, content-based analysis, *Scientometrics*, nº. 115, pp. 1-20.

López, D, Rojas, López, B, & López, D. C. (2015). Chilean universities and institutional quality assurance processes, *Quality Assurance in Education*, nº. 23, pp. 166-183.

López, D, & Sánchez, X. (2015). Desarrollo de Ciencias y Tecnologías en Chile. Avances, desigualdades y principales desafíos, en: Lago, S & Correa, N. (coords). *Desafíos y dilemas de la Universidad y la Ciencia en América Latina y el Caribe en el siglo XXI*. CUCSH/ALAS/UBA Sociales. Editorial Teseo, Buenos Aires.

Maor, E. (2006). *E: historia de un número*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D. F.

Manning, K. (2013). *Organizational theory in Higher Education*. Routledge, N. York. London.

Mccornick, A (2013). Classifying Higher Education institutions: Lessons from the Carnegie classification. Pensamiento Educativo, *Revista de Investigación Educacional Latinoamericana*, nº. 50, pp. 65-75.

Muñoz, J, López, D, & Rivas, M. (en prensa). *Las publicaciones científicas. Guía de sobrevivencia académica*. Ril Editores, Valparaíso.

Navas, M. (2017). La situación de las revistas a nivel internacional, en: Abadal, E. (ed). *Revistas científicas. Situación actual y retos de futuro*: pp. 35-51. Universidad de Barcelona, Barcelona.

Parks, R. P. (2002). The Faustian grip of academic publishing, *Journal of Economic Methodology,* nº. 9, pp. 317-335.

Price, D. (1973). *Hacia una Ciencia de la Ciencia*. Arial, Barcelona.

Reller (2016). *Elsevier publishing – a look at the numbers, and more*. Ver en https://www.elsevier.com/connect/elsevier-publishing-a-look-at-the-numbers-and-more (revisado 27-03-2018)

RICYT (2016). El estado de la ciencia. *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)*. http://www.ricyt.org (revisado 27-03-2018)

RICYT (2017). El estado de la ciencia. *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)*. http://www.ricyt.org (revisado 27-03-2018)

Schiermeier, Q. (2018). Germany vs Elsevier: universities win temporary journal access after refusing to pay fees, *Nature*, nº. 553, p. 137.

Smaldino, P, & Mcelreath, R. (2016). The natural selection of bad science, *Royal Society Open Science,* p. 10384.

Spier, R. (2002). The history of the peer-review process, *Trends in Biotechnology*, nº. 20, pp. 357-358

Soh, K. (2017). The seven dealy sins of world university ranking: a summary from several papers. *Journal of Higher Education. Policy and Management*, nº. 39, pp. 104-115

Takaiya, T. (1995). *Historia del futuro. La sociedad del conocimiento*. Editorial A. Bello. Santiago.

Tijdink, J. (2017). Publish or perish. Research on research and researchers. *Tijdschrifwoor Psychiatrice*, nº. 59, pp. 406-413.

UNESCO (2015). *Unesco Science Report: towards 2030*. Unesco Publishing. France.

Van Noorden, R. (2015). Seven thousand stories capture impact of Science. *Nature*, nº. 518, p.150.

Ware, M, & Mabe, M. (2015). *The STM report: and scholarly journal publishing: celebrating the 350th anniversary of journal publishing 4° ed*. The Hague: International Association of Scientific, Technical and Medical Publishers.

Yan, E, Wu, C, & Song, M. (2018). The funding factor: a cross-disciplinary examination of the association between research funding and citation impact, *Scientometric,* 115, pp. 369-384.

Wang, X, Liu, D, Ding, K, & Wang, X. (2011). Science funding and research output: a study of 10 countries, *Scientometrics,* nº 91, pp. 591-599.