

# Evaluación de la investigación en acceso abierto: revisión por pares e impacto

## Emilio Delgado López-Cózar

EC3: Evaluación de la Ciencia y de la Comunicación Científica

Universidad de Granada

edelgado@ugr.es

### 1.El imparable crecimiento del acceso abierto

A pesar de las múltiples barreras, producto de los inconfesables intereses económicos existentes en el mundo de la edición y comunicación científica, la implantación y extensión del acceso abierto es imparable. Hoy día el porcentaje de documentos científicos en abierto se acerca ya al 40% [1]. Sea por una vía o por otra (ruta verde, dorada, plata, platino o el color que surja en el futuro) no dejará de crecer en los años venideros. Los factores que contribuirán a ello son los siguientes:

a) ¿Hay alguien en el mundo que se oponga por principio al acceso universal, libre y gratuito al conocimiento científico publicado? Este es uno de los llamados principios políticamente correctos que juega a favor del propio movimiento. Es difícil enfrentarse a él, incluso, por parte de las editoriales comerciales que, en principio, son las que veían más lesionados sus legítimos intereses monetarios. Han sorteado el problema mutando camaleónicamente su modelo de negocio, antes sustentado en la suscripción y ahora combinado con el pago por el autor. Ahora es el autor, si quiere que su documento figure en acceso libre, quien deberá pagar. PLOS One, la revista abanderada del acceso abierto, publicó en 2013 unos 31500 documentos bajo esta modalidad. A más de 1000 dolares por artículo, hagan la cuenta: un auténtico chollo. Desde luego una genuina "ruta de oro", esto es, de cómo "hacerse de oro" en poco tiempo; modelo que intenta ser imitado por cientos de revistas... Convendría no olvidar lo que significa el acrónimo de PLOS (Public Library of Science): ¡qué sarcasmo! El cambio de modelo

de negocio para las editoriales de la publicación científica no será un "negocio" para el Estado y los organismos públicos o privados que financian la investigación. Seguirán como antaño financiando generosamente la investigación y su publicación: si antes lo hacían costeando la suscripción a las revistas a través de los presupuestos de las bibliotecas, especialmente las universitarias, ahora lo harán pagando directamente las facturas que presenten los autores por la publicación. Todo queda en casa: sólo cambiamos de negociado.

b) Las nuevas tecnologías de la información y comunicación (edición y procesamiento de textos, Internet, nuevas plataformas web 2.0) son decisivas para el impulso del acceso abierto. De hecho han dado paso a un nuevo modelo de comunicación: de la galaxia Gutenberg a la galaxia Web. Si en la galaxia Gutenberg el soporte (papel) y el medio de reproducción (impreso) condicionaban la difusión y el uso de modo que la publicación y distribución dependían absolutamente del editor, en la galaxia web, internet dio voz a los que no la tenían y altavoz a los que ya la poseían a la par que universalizó la comunicación científica e interconectó a los científicos (la aldea global). Y lo más importante, permitió al autor controlar por sí mismo todo el proceso de edición, publicación y difusión de su trabajo reduciendo las mediaciones en todo el proceso comunicativo (autor, editor, impresor, bibliografía/base de datos, librero, bibliotecario, lector) a un mecanismo elemental: del autor directamente al lector. En definitiva, ha posibilitado un nuevo modelo de comunicación

científica para la publicación y difusión de los resultados de investigación (Figura 1) [2]

- c) La propia psicología del científico. Desde Merton sabemos que el científico se mueve



Figura 2. Un nuevo modelo de comunicación

en su actividad tanto por la búsqueda del conocimiento (pasión por el saber y la satisfacción de resolver problemas) como por la búsqueda del reconocimiento (registrar la propiedad de sus ideas y la prioridad en sus descubrimientos, obtener recompensas laborales –ascenso, financiación- y sociales –reputación y prestigio); lo que nuestro querido Ramón y Cajal llamaba el “ansia por la nombradía”. Pues bien, una amplia y abierta circulación de sus publicaciones contribuye decisivamente a dicho reconocimiento en tanto en cuanto que aumenta la difusión, el impacto y la influencia de sus contribuciones científicas.

- d) Presión por rendir en la publicación científica. En la ciencia postmoderna en que vivimos a los científicos se les juzga por el rendimiento de lo que publican. En todos los países los sistemas de evaluación del científico, preocupados por justificar las cuantiosas inversiones en la investigación e intentando facilitar y objetivar los mismos procesos de evaluación, están empleando medidas bibliométricas para contabilizar el impacto de las publicaciones. Los científicos son conscientes de que facilitando el acceso abierto a sus publicaciones mejorarán la visibilidad e impacto de las mismas [3] y subsecuentemente, asegurarán el éxito en sus carreras. Por esta razón están cambiando sus

comportamientos en la publicación [4], lo cual redundará en un incentivo al acceso abierto.

## 2.La evaluación de la investigación: revisión por pares e impacto.

En la actualidad, los dos pilares en los que se asienta el sistema de evaluación de la ciencia son dos: la revisión por pares (evaluación ex ante) y la medición del impacto (evaluación ex post). La tradicional revisión por pares, basada en el juicio de los expertos, es el instrumento de control de calidad y certificación del conocimiento científico que viene empleándose desde las postrimerías del siglo XVII. Los trabajos a publicar deben ser evaluados por pares (expertos seleccionados ad hoc) para asegurar su originalidad, relevancia, rigor metodológico y claridad expositiva. A su vez, en el caso de las revistas, éstas son evaluadas de nuevo por las bases de datos (Web of Science, Pubmed...) con el fin de asegurarse que son relevantes y cumplen los estándares de publicación científica.

La medición del impacto científico realizado a través de los recuentos de citas, nacido en la década de los 60 del siglo XX, ganó su aceptación rápidamente en las ciencias naturales y experimentales, fue recibido con cautela en ciencias sociales aunque va siendo tolerado progresivamente en muchas de ellas, y fue rechazado, inicialmente en las humanidades, aunque empieza lentamente a penetrar en algunas disciplinas.

Pues bien, la implantación de la edición electrónica y de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, ha supuesto el enriquecimiento de los criterios y métodos de evaluación junto a la aparición de nuevas herramientas e indicadores de medición. En tres ámbitos han actuado. En primer lugar, han mejorado el proceso de evaluación por pares: permite la evaluación directa, simultánea y en vivo; todo se hace más rápido y más cómodo; y con una transparencia absoluta (todo se ve o se puede ver depende del modelo que adopte una revista o una editorial). Y, sobre todo ha hecho factible la evaluación ex post, protagonizada por cualquier persona con capacidad para comentar, discutir, mencionar, reseñar, referenciar, etiquetar, compartir o valorar (puntuar, gustar, votar) una investigación.

En segundo lugar, han incorporado nuevos medios de comunicación (repositorios, blogs, redes

sociales), nuevas fuentes y herramientas (Google Scholar, Web 2.0: blogger, twitter, facebook, slideshare...)

Y en tercer lugar, han dado lugar a nuevos indicadores de citación (índice h y sus derivados), de uso (consultas y descargas) y de otras métricas que hacen posible la medición objetiva de las relaciones científicas practicadas en la web y en las redes sociales.

### 2.1 Acceso abierto y revisión por pares

Las publicaciones electrónicas, primero, y las que se ofrecían en acceso abierto, después, fueron recibidas inicialmente con bastante recelo por la comunidad científica, en parte por esa reacción conservadora ante lo nuevo, pero también por las sospechas fundadas de que no se aplicaban las normas del método científico con el rigor necesario, y especialmente, la revisión por pares.

Tuvo que pasar tiempo hasta que revistas como PLOS, el abanderado del acceso abierto en el modelo de pago por publicación, o revistas apadrinadas por BioMed Central, la editorial más reputada de los pioneros del movimiento, junto a revistas promovidas por grandes editores (muchas de ellas agrupadas en OASPA (Open Access Scholarly Publishers Association) demostraran que era posible aplicar estrictos sistemas de evaluación, similares a los de las revistas tradicionales, e incluso se podía competir con ellas en el impacto científico, que es el factor que hoy proporciona la reputación académica.

Al amparo de estos ejemplos, al calor de la presión que sienten los científicos por publicar en “revistas internacionales de impacto”, y gracias a las facilidades técnicas con que pueden ser montadas estas publicaciones, a la reducción de los costes de producción y al hecho de que dichos costes serían trasladados a los autores, empezaron a proliferar revistas electrónicas en acceso abierto en todos los países y disciplinas. Especialmente alarmante, en los últimos años es la aparición de revistas publicadas en lengua inglesa en cuyos títulos figuran términos como “international journal...” o “american journal...”, que ofrecen publicación rápida y reconocida a cambio de un módico precio, justificado por poner el trabajo en acceso abierto. Con un mercado potencial de miles de científicos en el mundo, el negocio era redondo.

La alarma se extendió y condujo a la elaboración de listas de revistas denominadas “predators

journals” (Jeffrey Beall <http://scholarlyoa.com>) y con ello se extendió un manto de sospecha sobre las publicaciones en acceso abierto. ¿Afecta el pago por publicar al rigor del proceso de revisión por pares de los artículos publicados en revistas de acceso abierto? ¿es rigurosa y seria la evaluación por pares aplicada en estas revistas O por decirlo de manera más cruda ¿se publica porque se paga? ¿Influyen los intereses monetarios en las decisiones científicas? ¿Están montadas estas editoriales simplemente para obtener pingües beneficios sin importarle la calidad de la ciencia que publican?

Es en este contexto se publica en Science un experimento pilotado por John Bohannon [5] para descubrir si existen estas malas prácticas editoriales en las revistas en acceso abierto. Fabrica un artículo, con autores, metodología y resultados supuestos y lo envía a 304 revistas de acceso abierto. Los resultados hablan por sí solos:

- El 61% de las revistas aceptaron el artículo falseado (157 revistas)
- El 59,6% aceptaron o rechazaron el artículo sin revisión alguna (152 revistas).
- El 52,2% de las revistas que aceptaron el trabajo (82 revistas) no realizaron revisión alguna. Este dato es demoledor.
- Solo el 17% de las revistas aplicó una revisión substancial del trabajo

La mayoría de las revistas que figuran en el listado Beall presentan los peores comportamientos: fueron las que más aceptaron el artículo: duplicaron la tasa de aceptación (70%) frente a las revistas indizadas en DOAJ (Directory of Open Access Journals) y fueron las que más aceptaron el artículo sin revisión alguna (56% frente al 45%). La conclusión es evidente: la denominación de “revistas depredadoras y sin escrúpulos” (añadiría corruptas y bandidas) le viene como anillo al dedo.

Pues bien, señalar públicamente a las revistas estafadoras es una de las mejores contribuciones del trabajo de Bohannon. Pero, tuvo una derivada importante: se ha puesto en solfa el sistema de control que ejerce el principal directorio de revistas de acceso abierto del mundo que es DOAJ. ¿Por qué figuran tantas revistas en DOAJ que han demostrado un tan deficiente proceso de revisión por pares? ¿DOAJ comprueba prácticas editoriales o se limita a revisar declaraciones de política editorial? Este suele ser realmente el problema

que poseen muchos sistemas de calificación de revistas en función de parámetros ligados a calidad editorial: solo pueden valorar declaraciones pero no realidades. Se dice que se hace algo ¿pero realmente se hace? y ¿cómo se hace? Difícil y costoso comprobarlo. También se ha visto salpicada la OASPA, asociación que reúne a los principales editores comerciales del mundo con revistas de acceso abierto. Alguna de sus revistas se han visto afectadas y prometen una revisión de sus sistemas y controles.

En cualquier caso, conviene resaltar que los resultados solo pueden ser extrapolados a la muestra empleada, esto es a las 304 revistas implicadas. Por tanto, no se puede decir que las más de 10.000 revistas de acceso abierto que circulan adopten las malas prácticas aquí denunciadas. Pero, dicho sea de paso, jamás se empleó una muestra tan amplia en estudios de este tipo. La sombra de la duda, que siempre cayó como espada de Damócles sobre las revistas de acceso abierto, que debían demostrar que sus procesos editoriales eran homologables a los de las revistas tradicionales, se ha extendido de nuevo sobre ellas y el movimiento.

A pesar de que este experimento se ha centrado en revistas de acceso abierto, estoy convencido de que si el experimento se hubiera extendido a las revistas tradicionales “de prestigio” algunas habrían caído en la trampa; seguramente en menor proporción, pero hubiera sido grave que ocurriera. No hay más que comprobar otros recientes fraudes de proporciones colosales. Me refiero a la retractación de 120 comunicaciones falsas escritas automáticamente con un programa informático (SCIgen) y publicadas en congresos auspiciados por las prestigiosas editoriales científicas Springer y el Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) [6] o a la retractación por parte de SAGE de 60 artículos publicados en la revista *Journal of Vibration and Control* por un investigador taiwanés Peter Chen en una rocambolesca historia de falseamiento de trabajos, de identidad de revisores y de citas falsas [7]. O leer diariamente las noticias sobre retractaciones por manipulación o falseamiento de datos aparecidas en *Retraction Watch* (<http://retractionwatch.com/>): en la lista de afectados están las grandes revistas (*Nature*, *Science*) y editoriales (*Elsevier*, *Springer*, *Oxford University Press*).

Y a este respecto debo reafirmarme en lo que ya sostuve hace años respecto a la revisión por pares como sistema de evaluación y detección del fraude [8]:

“...no existen medios infalibles que puedan impedir que el fraude se produzca, ni la publicación por si sola es un sello que garantice la fiabilidad y validez de una investigación, ni el sistema de evaluación por expertos empleado es capaz de detectarlo y neutralizarlo. Básicamente por dos razones. En primer lugar, porque el edificio científico se asienta sobre un pilar axiomático que es falseable: se basa en la buena voluntad de los científicos; la honestidad se presupone; es inconcebible que un científico premeditadamente esté dispuesto a mentir. Por consiguiente, si un científico quiere mentir mentirá. Y como no cabe en la mente de la comunidad científica que esto ocurra la guardia estará permanentemente bajada. En segundo lugar, porque el sistema de alerta que emplea la ciencia para contrastar la verosimilitud y veracidad de un descubrimiento se aplica en muy pocos casos. La replicación y contrastación de la investigación por otros científicos, que es la auténtica máquina de la verdad de la ciencia, es impracticable dado el volumen actual que ha adquirido la ciencia.

Aunque supuesta y teóricamente las investigaciones pueden ser reproducidas, la sección metodológica de un trabajo ofrece los detalles que lo hacen factible, esto no se lleva a efecto más que con los grandes descubrimientos. Pero es que, además, la verificación de todos los resultados de investigación publicados es materialmente imposible: ¿Qué tiempo requeriría esta tarea? ¿Disponen de él los revisores que deben valorar los trabajos? ¿Poseen el mismo nivel de competencia, conocimientos, habilidades técnicas y el equipamiento necesario para hacerlo? ¿Están libres de intereses los propios revisores para que se les pueda confiar los trabajos de sus potenciales competidores? Evidentemente no. Pero es que si se pretendiera hacerlo la ciencia iría al colapso. Por consiguiente, se parte del principio de confianza y de la buena fe al que antes aludíamos: si los científicos declaran haber hecho algo, se cree en ellos y se da por cierto.

Si el arbitraje científico es lento, costoso, despilfarrador del tiempo de la comunidad científica, subjetivo, propenso al sesgo, sin capacidad para evitar los abusos de editores o revisores, no puede garantizar la fiabilidad y validez de los trabajos, es

incapaz de detectar la fabricación, falsificación, el plagio y el resto de deshonestidades científicas, ¿para qué sirve entonces? ¿por qué lo seguimos utilizando? Las únicas certezas que poseemos es que este sistema sirve para reducir la avalancha de información, para mejorar la redacción de los trabajos, para enseñar a los autores a presentar sus trabajos de acuerdo con los cánones del método científico y para seleccionar algunos trabajos buenos y rechazar muchos trabajos malos. Sólo podemos decir que cuanto más lo usamos menos nos gusta, pero cuando menos lo usamos más lo echamos en falta. Mayoritariamente se considera que, al igual que ocurre con la democracia, es el menos malo de los sistemas”.

## 2.2 Acceso abierto y medición del impacto: la nueva bibliometría.

En justa correspondencia con la metamorfosis operada en el modelo de comunicación científica (de la galaxia Gutenberg a la galaxia web) en el ámbito de la evaluación científica estamos inmersos en la transición de la bibliometría (la disciplina controlada por unos pocos para medir a unos pocos) a la “webmetría” y la “altmetría” (la nueva bibliometría, la disciplina de todos para medir a todos, esto es, la popularización y democratización de la evaluación científica).

La antigua bibliometría, basada en la galaxia Gutenberg, medía la producción y el impacto de los documentos impresos, predominantemente mediante el recuento de publicaciones y citas bibliográficas de los artículos publicados en revistas o congresos indizados en las bases de datos de referencia internacional (ISI-Web of Science, Scopus) y con el factor de impacto como patrón oro de la medición, dirigido a medir del impacto del medio o canal de publicación en su conjunto (revista) y no el de los documentos individualmente considerados. Su capacidad de medición alcanza sólo a aquellos (campos y disciplinas científicas, tipos documentales, países, lenguas, instituciones o autores) que figuraran inscritos en dichas bases de datos que eran las únicas que ofrecían estas prestaciones. En fin, un mundo cerrado, controlado, supervisado, limitado a las élites científicas y a los campos de ciencias naturales y experimentales incardinadas fundamentalmente del mundo anglosajón y expresándose en lengua inglesa.

La nueva bibliometría, nacida al albur del lanzamiento de los productos híbridos de Google (Google Scholar Citations en 2011 para medir el impacto de los autores y Google Scholar Metrics en 2012 para medir el impacto de las revistas), de la aparición de nuevos indicadores bibliométricos (el índice h y sus derivados, datos de uso: visitas y descargas) y de la extensión de la web 2.0 con todo su enjambre de nuevos medios de comunicación (Blogs, Twitter, Facebook), nuevos almacenes de información bibliográfica (Mendeley, Citeulike) y científica (repositorios institucionales y temáticos), y de redes sociales científicas y profesionales (ResearchGate, Academia.Edu, LinkedIn), y ya, incluso, con herramientas de evaluación el mercado ([www.altmetric.com](http://www.altmetric.com), [Impactstory.org](http://Impactstory.org)) está en plena fase de ebullición.

La nueva bibliometría utiliza todo lo que se produce y consume en la galaxia web, en el sentido más amplio del término. Los documentos, almacenados en la web, pueden ser visitados, visualizados, descargados, enlazados, citados, compartidos, reseñados, mencionados, comentados, discutidos, referenciados, etiquetados, valorados, seguidos, difundidos. La huella digital es amplia y no se circunscribe solo a los documentos científicos sino a todas las actividades e interacciones sociales que los científicos, como cualquier usuario y ciudadano de la red, puede desplegar en su vida cotidiana. Por consiguiente, es capaz de captar tanto el impacto científico, educativo, profesional y social. No tiene restricciones en cuanto a los campos y disciplinas científicas (abarca tanto a las disciplinas básicas como aplicadas, a las experimentales como a las sociales y humanas), a los tipos documentales que controla (artículos en revistas, libros, informes técnicos, tesis, material docente, ensayos y comentarios en los medios de comunicación social y de masas...), a los países en los que trabajan los científicos y a las lenguas en que se expresan. Produce mediciones individualizadas tanto para personas como para documentos, así como agregados para organizaciones y dominios temáticos.

En definitiva, todo se puede contabilizar y todo se cuantifica, lo cual ha dado lugar a una profusión de medidas que nos deja atónitos [9], elaborándose y aplicándose aún sin saber qué se está midiendo. Por ello, la primera tarea de la nueva bibliometría es conceptual [10]:

- Inventariar todas las acciones y actividades de potencial interés fijando qué son y qué significan. Es evidente que no es lo mismo visitar un sitio, visualizar un documento, descargarlo, enlazarlo, comentarlo, discutirlo, mencionarlo, citarlo que tuitear un enlace o una publicación o mencionarla en un blog

- Determinar todos los resultados (documentos u objetos) que pueden medirse ya sean científicos, técnicos, educativos.

- Señalar cuales son las fuentes y herramientas de las que se obtendrán los datos señalando su cobertura y uso.

- Operacionalizar los indicadores indicando cómo se elaboran y qué, cuánto, dónde y cómo miden, indicando con precisión qué tipos de impactos podemos medir (social, educativo, científico, mediático...) y qué indicadores se corresponden con cada tipo de impacto.

- Establecer las unidades de agregación: documentos, individuos, organizaciones, dominios

A día de hoy no tenemos respuestas firmes y seguras a todas estas cuestiones, desconocemos de momento qué hay detrás de la nueva bibliometría. Estamos en plena fase de investigación y ya empezamos a vislumbrar algunas evidencias:

- Es obvio que las nuevas medidas y sus correspondientes indicadores miden cosas distintas ya que responden a acciones diferentes. Los estudios correlacionales [11-12] nos permiten agrupar indicadores según su similitud. Así, constatamos como los distintos indicadores de citación obtienen altas correlaciones independientemente de la fuente empleada, distinguiéndose claramente de los de uso (visitas y descargas) y estos a su vez del resto.

- Aunque muchos de ellos han sido ya incorporados en bases de datos (Scopus), plataformas de edición de revistas (BioMedCentral, HighWire), prestigiosas editoriales (grupo Nature) y revistas (Plos One), lo que predice una rápida penetración en la comunidad científica, a día hoy, son minoritarios en distintos niveles: pocos documentos reciben todos los indicadores [13], pocos los usuarios que los conocen [18-19] y los emplean o valoran favorablemente [18-19].

- De entre todas las nuevas fuentes de información y herramientas de evaluación científica la más empleada es Google Scholar y sus productos derivados (Google Scholar Citations, Google Scholar Metrics) [20-22]

- Entre los nuevos indicadores bibliométricos es el índice h el más conocido y usado (19), aunque tiene bastante buena aceptación el número de descargas [18-19].

y podemos columbrar tres graves peligros que amenazan a la nueva bibliometría como espada de Damócles:

- la facilidad con que pueden ser manipulados los nuevos indicadores [23]

- la fugacidad de los resultados y las medidas, en muchos casos difíciles de reproducir de manera estable [24]

- así como la dependencia tecnológica de compañías que elaboran herramientas que aparecen y desaparecen en el mercado cual producto de consumo [24].

Lo que sí sabemos con toda certidumbre es que la nueva bibliometría se cimenta en la vieja bibliometría que ya definía el maestro López Piñero como la disciplina encargada de ofrecer “datos numéricos sobre fenómenos sociales de la actividad científica relativos a la producción, transmisión y consumo de la información en comunidades determinadas”. Los interrogantes de la nueva bibliometría son los propios de la bibliometría: ¿cómo medir los resultados de la investigación? ¿cómo medir su originalidad, relevancia, impacto? ¿cómo interpretar lo que realmente medimos? ¿Qué fiabilidad, validez y representatividad poseen las fuentes, herramientas e indicadores empleados?

En fin, vino viejo en odre nuevo. Claro que el nuevo recipiente puede condicionarlo. Al igual que las barricas determinan el sabor del vino, la web y sus derivados pueden determinar su orientación, sentido y prestaciones.

### 3. Conclusiones

En definitiva, se trata de resolver los viejos problemas de la comunicación y evaluación científica que no son otros que comunicar de manera más eficiente la investigación (más rápido, con más alcance, más accesible y de calidad contrastada) y de medir todo el impacto de la investigación de forma representativa, fiable y válida. Conviene, por último, recordar que la ciencia suele ser muy conservadora y no cambia sus paradigmas y hábitos de la noche a la mañana. Alcanzar el consenso en los sistemas de comunicación y

evaluación científica ha llevado mucho tiempo y es difícil mutarlos radicalmente.

Sin embargo, en la actualidad, todas estas nuevas tecnologías y el acceso abierto a las publicaciones, en la medida que es un derivado de las mismas, podría subvertir el orden imperante, pues han dinamitado todas las mediaciones y controles existentes, de manera que ahora los autores pueden dirigirse directamente a los lectores y ser evaluados por éstos de forma libre y abierta en la red. No sólo existe un modelo alternativo de comunicación científica sino también de evaluación científica. En este nuevo escenario los retos técnicos no son preocupantes, lo desconocido son las consecuencias sociológicas de los mismos: cómo afectarán al comportamiento de los científicos, a su personalidad y a sus relaciones sociales dentro de la comunidad y fuera de ella, con la sociedad.

En definitiva, nuevas fuentes, nuevas herramientas, nuevos indicadores, nuevos horizontes, nuevas oportunidades, nuevos peligros. [25]

#### Bibliografía

- [1] Orduña-Malea E, Ayllón JM, Martín-Martín A, Delgado López-Cózar E. About the size of Google Scholar: playing the numbers. EC3 Working Papers 18, 2014 [arXiv preprint arXiv:1407.6239]
- [2] Torres-Salinas D, Delgado López-Cózar E. Estrategia para mejorar la difusión de los resultados de investigación con la Web 2.0. El Profesional de la Información, 2009, 19(5): 534-539
- [3] Archambault E, Amyot D, Deschamps P, Nicol A, Rebout L, Roberge, G. Peer-Reviewed Papers at the European and World. Scienmetrix, Produced for the European Commission DG Research & Innovation, 2013
- [4] Abbott A, Cyranoski D, Jones N, Maher B, Schiermeier Q, Van Noorden R. (2010). Do metrics matter? Nature, 465(7300): 860-862
- [5] Bohannon J. Who's afraid of peer review? Science 2013, 342(6154): 60-65
- [6] Van Noorden R. Publishers withdraw more than 120 gibberish papers. Nature 24 de febrero 2014. doi:10.1038/nature.2014.14763
- [7] Barbash F. Scholarly journal retracts 60 articles, smashes 'peer review ring'. The Washington Post, 10 de julio de 2014
- [8] Delgado López-Cózar E, Torres Salinas D, Roldán López A. El fraude en la ciencia: reflexiones a partir del caso Hwang. El profesional de la información 2007, 16(2): 143-150
- [9] Van Noorden R. Metrics: A profusion of measures. Nature, 2010, 465(7300): 864-866
- [10] NISO Alternative Assessment Metrics Project. NISO Altmetrics Standards Project White Paper. 2014. Accesible en [http://www.niso.org/apps/group\\_public/document.php?document\\_id=13295&wg\\_abbrev=altmetrics](http://www.niso.org/apps/group_public/document.php?document_id=13295&wg_abbrev=altmetrics)
- [11] Bollen J, Van de Sompel H, Hagberg A, Chute R. A Principal Component Analysis of 39 Scientific Impact Measures. PLOS One 2009, 4(6), e6022
- [12] Leydesdorff, L. How are new citation-based journal indicators adding to the bibliometric toolbox?, Journal of the American Society for Information Science and Technology 2009, 60(7): 1327-1336
- [13] Priem J, Piwowar HA, Hemminger BM. Altmetrics in the wild: Using social media to explore scholarly impact. 2012. arXiv preprint arXiv: 1203.4745
- [14] Cabezas-Clavijo A, Torres-Salinas D. Indicadores de uso y participación en las revistas científicas 2.0: el caso de PLoS One. El profesional de la información 2010, 19(4): 431-434
- [15] Bornmann L, Mutz R, Hug SE, Daniel HD. A multilevel meta-analysis of studies reporting correlations between the h index and 37 different h index variants. Journal of Informetrics 2011, 5(3): 346-359
- [16] Bornmann L. Alternative metrics in scientometrics: A meta-analysis of research into three altmetrics. 2014. arXiv preprint arXiv:1407.8010
- [17] Priem J, Piwowar HA, Hemminger BM. Altmetrics in the wild: Using social media to explore scholarly impact. 2012. arXiv preprint arXiv:1203.4745
- [18] Hausteijn S, Peters I, Bar-Ilan, J, Priem J, Shema H, Terliesner J. Coverage and adoption of altmetrics sources in the bibliometric community. 2013. arXiv preprint arXiv:1304.7300
- [19] Habib M. Measure for Measure: The role of metrics in assessing research performance. Society for Scholarly Publishing, 2013
- [20] Gardner T, Inger S. How Readers Discover Content in Scholarly Journals. Comparing the changing user behaviour between 2005 and 2012 and its impact on publisher web site design and function. Abingdon: Renew Training, 2013
- [21] Orduña-Malea E, Ayllón JM, Martín-Martín A, Delgado López-Cózar E. Empirical Evidences in Citation-Based Search Engines: Is Microsoft Academic Search dead? 2014. arXiv preprint arXiv:1404.7045
- [22] Van Noorden R. Online collaboration: Scientists and the social network. Nature 2014, 512: 126-129
- [23] Delgado López-Cózar E, Robinson-García N, Torres-Salinas D. The Google Scholar Experiment: how to index false papers and manipulate bibliometric indicators. Journal of the Association for Information Science and Technology 2014, 65(3), 446-454
- [24] Delgado López-Cózar E. The Google Scholar Family: ¿Is it an alternative for the evaluation of science? En: IV Seminario EC3: Altmetrics y Unidades de Bibliometría. Universidad de Granada, Facultad de Comunicación y Documentación, 14-15 marzo 2013 [<http://hdl.handle.net/10481/24142>]
- [25] Cronin, B, Sugimoto, C. R. (Eds.). Beyond Bibliometrics: Harnessing Multidimensional Indicators of Scholarly Impact. MIT Press, 2014