

Revistas multidisciplinares en ciencias: razones de éxito

Rubio García, Sebastian; Mora Márquez, Manuel

Veröffentlichungsversion / Published Version

Sammelwerksbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Rubio García, S., & Mora Márquez, M. (2018). Revistas multidisciplinares en ciencias: razones de éxito. In *Revistas científicas de ciencias de la información en el abismo* (pp. 139-154). Sevilla: Ed. Egregius. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-57764-6>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by/1.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by/1.0>

CAPÍTULO VII

REVISTAS MULTIDISCIPLINARES EN CIENCIAS: RAZONES DE ÉXITO

Dr. Sebastián Rubio García

Universidad de Córdoba, España

Dr. Manuel Mora Márquez

Universidad de Córdoba, España

Resumen

Los problemas complejos, tanto sociales como naturales, se resuelven más eficazmente a través del trabajo combinado de equipos de personas que investigan soluciones multidisciplinares. La colaboración entre especialistas de ramas de conocimiento concretas da lugar a resultados mucho más ricos que si solo se aborda desde un prisma particular.

Esta realidad se traduce en la necesidad de crear categorías de revistas que permitan publicar sus investigaciones a los equipos de trabajo multidisciplinares, y en los últimos años estamos asistiendo a un florecimiento espectacular de dichas categorías de revistas en los principales indicadores de calidad, que tanto preocupan en nuestro país.

En este trabajo se reflexiona sobre los pros y contras de este tipo de revistas, y se analizan las razones de su creciente interés entre la comunidad científica.

Áreas meramente multidisciplinares, como pueden ser las Didácticas de las Ciencias Sociales y Experimentales, pueden encontrar en estas revistas una vía de merecido reconocimiento al esfuerzo investigador que realizan en sus centros de trabajo. Por ello parece especialmente prometedora la llamada *categoría multidisciplinar*.

Palabras clave

Multidisciplinar, interdisciplinar, pluridisciplinar, revistas, impacto, calidad

Introducción

Desde que la Humanidad se plantea preguntas sobre sí misma y acerca de su entorno, hay personas que trabajan activamente por buscar respuestas a dichas preguntas. Esas personas son investigadoras e investigadores de todas las ramas científicas y humanas, con más o menos éxito en la explicación de los fenómenos, con más o menos fama en sus descubrimientos, con más o menos repercusión, pero el conocimiento avanza gracias a estos con géneres. Precisamente, es la trascendencia y repercusión de los resultados científicos, lo que da sentido original al trabajo que aquí se presenta, pues desde la antigüedad se plantea la idea de que la ciencia avanza si los resultados son difundidos entre la comunidad científica y la sociedad en general.

El método de publicación de resultados ha ido evolucionando a lo largo de la Historia de forma paralela al desarrollo de los medios de comunicación. Cuando la difusión de noticias se realizaba de boca en boca, por trovadores y bardos, la información llegaba de forma distinta a cuando se implantaron los medios de comunicación escritos. Durante años también fueron de especial importancia las cartas personales entre personas estudiosas de temas similares. Los debates dialécticos llevados a cabo por estos y otros medios, constituyeron una gran herramienta de avance de la ciencia en épocas pasadas. Memorable en este sentido es la difusión mediática de “la guerra de las corrientes” por el control del incipiente mercado de la generación y distribución eléctrica, en la década de 1880, protagonizada por Thomas Edison y Nikola Tesla. Durante esta competencia se lanzaron panfletos, noticias impresas, charlas y demás montajes con la intención de inclinar la opinión de la sociedad en favor de una u otra forma de transmisión de la corriente eléctrica.

Ya en el siglo XX, cuando los medios de comunicación sufren su explosión, gracias a internet y la conectividad global, las distancias se acortan, se reducen las barreras lingüísticas, caen las fronteras y todo el conocimiento puede difundirse “libremente” de forma global. En lo que va de siglo XXI las redes sociales han cobrado especial protagonismo para difundir el conocimiento científico entre iguales y a todos los niveles. Por tanto, hoy día podemos decir que “todo el mundo sabe lo que hace el resto de la comunidad”, aunque sabemos que no es cierto en sentido estricto, pero la tendencia es a publicar resultados científicos incluso antes de que hayan sido contrastados totalmente, por miedo a ser copiados o *spoileados* por algún colega.

Pero ¿cómo es la ciencia que se lleva a cabo en el mundo? Durante mucho tiempo se ha intentado compartimentar el conocimiento en ramas y disciplinas muy concretas, pero en el origen no existía tanta división. Valga para defender esta idea hacerse una pregunta: ¿en qué rama de la ciencia podemos encuadrar a los descubridores del fuego o las inventoras de la rueda? Habría que decir que trabajaron conceptos de Física, Ingeniería, Química,

Sociología, Humanismo, etc. Es difícil encuadrarles en ninguna disciplina concreta. Platón, Aristóteles, Euclides, los filósofos griegos también eran alquimistas, físicos, ingenieros, psicólogos, historiadores, economistas y tantas cosas más.

En la antigüedad las personas que buscaban respuestas intentaban saber de todo lo necesario para realizar sus avances, sin distinguir estudios concretos. Es a partir del siglo XVIII cuando en el mundo occidental se empieza a compartimentar el conocimiento, llegando a un nivel de especialización que ha dado muchos y buenos frutos, pero que ha pecado de “olvidarse del conjunto”. En el campo de la medicina es más fácil de visualizar, por la alta especialización de los distintos profesionales, tanto que puede llegar al absurdo. La óptica, la cardiología, la urología o la infectología son algunas de las especialidades que pueden resultar peligrosamente inconexas si existe una enfermedad que afecte a alguno de los órganos estudiados en cada caso.

Bien es verdad que también existen otras ramas más integradoras, como la medicina interna, la endocrinología, la geriatría, la psicología, que salvan la mayoría de los problemas médicos complejos.

Por tanto, como ya se ha comentado, la alta especialización ha sido y sigue siendo útil para resolver problemas muy concretos y realizar avances específicos en las distintas ramas de conocimiento, pero en los últimos años se está volviendo otra vez a generar líneas de trabajo que integren más de una disciplina. Se ha llegado a la conclusión de que para resolver problemas complejos deben tomarse perspectivas complejas e integradoras, en las que trabajen especialistas de distintas materias. Así se escuchan cada vez más disciplinas como la biomedicina, la química-física, la agroecología, el ecofeminismo, la bioingeniería, la nanobiotecnología, y tantas otras. Disciplinas que están llegando al punto de convertirse en estudios concretos, de máster o grado, y seguro veremos en el futuro titulaciones de especialidades que integren dos o más áreas de conocimiento tradicionalmente distintas.

Estas líneas de trabajo son las conocidas como multi-, inter- o pluri-disciplinares, con las sutiles diferencias de cada uno de estos tres términos. Equipos de trabajo que abordan problemas globales, necesitan respuestas globales, por ello las líneas o equipos multidisciplinares integran personas especialistas en diferentes ramas puras de conocimiento: Biología, Geología, Medicina, Ingeniería, Psicología, Física, . . . que se comunican constantemente y trabajan de forma conjunta, aportando cada uno en su faceta, los conocimientos concretos para llegar a la mejor solución de los problemas planteados. Así, los equipos multidisciplinares están teniendo cada vez más éxito y obteniendo mayores logros que los grupos especializados, por lo que la comunidad científica está tendiendo a organizarse de ese modo en los últimos años, volviendo quizá a los orígenes antes comentados, en que las

personas investigadoras de ciencia sabían de todo lo necesario para encontrar las ansiadas respuestas.

Uniendo los dos enfoques científicos comentados en esta introducción: difusión de resultados y equipos multidisciplinares; llegamos al motivo principal de estas líneas: las revistas científicas multidisciplinares y sus razones de éxito. Las revistas científicas indexadas en catálogos internacionales han cobrado gran repercusión desde que, en nuestro país, constituyen el principal indicador de éxito de un grupo de investigación, y condición *sine qua non* para la progresión de la vida académica y la credibilidad de la comunidad científica. Índices como el Journal Citations Report (JCR) se han convertido en obsesión por parte de los equipos de investigación, pues publicar en revistas indexadas puede significar la diferencia entre seguir disponiendo de financiación o verse obligados a dejar de investigar.

Revistas donde publicar los resultados científicos hay muchas y muy diversas. Tradicionalmente son formatos monotemáticos o muy especializados, que constituyen un foro de referencia cuando se trata de hablar de esas líneas de investigación concretas, pero cada vez se abre más el contenido aceptado en algunas revistas, manteniendo siempre un nexo común, por lo que una publicación concreta puede encontrarse indexada en categorías muy distintas.

Las categorías dentro de los índices de publicaciones permiten concretar más los artículos en temáticas o grandes ramas de conocimiento, de modo que encontraremos más rápidamente trabajos que nos pueden ser de utilidad si somos capaces de concretar la categoría o categorías en que puede encuadrarse nuestro estudio. Pero existe una categoría que es la que nos mueve a escribir el presente trabajo, la categoría *multidisciplinar*.

Desde algunos foros se defiende que algo multidisciplinar es algo que no dice nada o no sabe de nada, pero la evidencia ha tumbado ya los argumentos de los detractores de incluir esta categoría. Revistas importantísimas como *Nature* ó *Science* encabezan la lista de publicaciones indexadas de ese modo en JCR, por lo que no puede descartarse su relevancia.

A modo de resumen de esta introducción, el sistema de trabajo de los equipos científicos más importantes del planeta tiende a la multidisciplinariedad, y es el motivo principal de generar una categoría específicamente tan genérica en los índices de impacto mundiales, que está cobrando cada vez más relevancia y por eso se analizarán sus ventajas, sus inconvenientes y sus cifras en los siguientes apartados. También se esbozará la repercusión que tiene este tipo de revistas en áreas de conocimiento meramente multidisciplinares como son las Didácticas de las Ciencias Sociales y Experimentales, o en general todas las Didácticas Específicas en Educación.

Objetivos Generales

Los principales objetivos de este trabajo se pueden concretar en tres:

- Analizar la evolución de algunas revistas multidisciplinares indexadas, en términos de número de citas, índice de impacto, entre otros indicadores relevantes.
- Reflexionar sobre las ventajas e inconvenientes de publicar en revistas categorizadas como multidisciplinares.
- Desvelar algunas de las principales razones del creciente éxito de revistas de este tipo.

En cualquier caso, estos tres objetivos se abordarán de forma paralela, tomando como objetivo específico el manejo de las estadísticas suministradas por los índices de referencia.

Método

El método de trabajo seguido consiste básicamente en buscar las revistas indexadas en la categoría *multidisciplinar*, extrayendo tanta información como sea necesaria para extraer conclusiones fiables. El motor de búsqueda usado, por su versatilidad con respecto al uso de filtros bibliográficos y flexibilidad a la hora de cotejar información, ha sido el que viene incorporado con la base de datos Scopus, que engloba referencias bibliográficas de ámbito internacional y pertenece a la empresa Elsevier. Esta base de datos cuenta con unas 20000 revistas de más de 5000 editores internacionales y cubre en sus publicaciones 40 idiomas, además de multitud de temáticas. El motivo de elegir este motor de búsqueda es para ofrecer datos que avalen la calidad de las publicaciones (expresada esta calidad en el índice de referencia JCR), pues incluye las revistas más destacadas en sus categorías, y comparar datos de forma cruzada, rápida y eficaz. Asimismo, en comparación con otras bases de datos bibliográficas usadas con mayor profusión, como son la WOS (Web of Science) o Google Scholar Metrics, permite una discriminación mayor al usar filtros más potentes, lo que facilita una evaluación bibliométrica más exhaustiva (Delgado y Repiso, 2013).

En el análisis se tuvieron en cuenta las publicaciones de los últimos años y su evolución a lo largo del tiempo, en cuyas búsquedas se fijó el rango 1975-2017. Resultados cruzados con información obtenida de otras bases de datos como el Journal Citations Reports fueron útiles en el tratamiento de la información.

Asimismo, se revisó en profundidad la bibliografía académica y la contenida en la web que habla sobre las ventajas e inconvenientes del trabajo multidisciplinar y de las publicaciones indexadas en dicha categoría.

Resultados y discusión

La profesora Jill Trehwella, de la Universidad de Sidney, escribió ya en 2009 sobre las ventajas del trabajo cooperativo y multidisciplinar en los entornos científicos. Afirmaba que la naturaleza y la sociedad son complejas y que no podemos abordar con curiosidad los problemas desde un solo prisma sino desde múltiples perspectivas, de forma que la solución surja de forma combinada.

Ante problemas complejos, debemos buscar soluciones complejas. Descubrimientos individuales tienen repercusión sobre el resto de ramas de conocimiento, como ejemplo el descubrimiento de los rayos X desde un punto de vista físico no puede excluir el uso que tiene en medicina, para el cual se hará necesario crear una línea de trabajo específica que optimice el desarrollo de dispositivos adecuados para su uso médico.

Equipos interdisciplinarios surgen en todo el mundo y aprenden a trabajar de forma conjunta para encontrar soluciones globales como el cambio climático o la contaminación de los mares y océanos. Para grupos de este nuevo modelo y trabajos tan interdisciplinarios es para los que se creó la categoría de *revistas multidisciplinares*, donde enmarcar todo lo *no puro ó raro*. Raro como las investigaciones llevadas a cabo desde áreas tales como las didácticas específicas en Educación, como ejemplo el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales, que se encarga de enseñar a maestros y maestras en formación métodos eficaces para explicar los conceptos de Ciencia adaptados al nivel educativo que tengan entre manos. Las investigaciones llevadas a cabo en el seno de este área son diversas y pueden ser encuadradas en revistas de Educación, Química, Física, Biología, Geología, Informática, Nuevas Tecnologías, Comunicación o, más bien, en ninguna concreta. El profesorado de Didáctica de las Ciencias Experimentales se encuentra muchas veces con el problema de no encontrar una revista adecuada donde poder publicar sus trabajos y que se vea adecuadamente reconocido su trabajo curricularmente. Aquí radica una de las principales bondades de las revistas de carácter multidisciplinar, y la ventaja de que estén en alza últimamente.

Si utilizamos como indicador el número de documentos publicados por año en las cinco revistas multidisciplinares con mayor impacto, vemos que la evolución es más que clara, y la tendencia no necesita comentarios (figura 1).

Documents by year

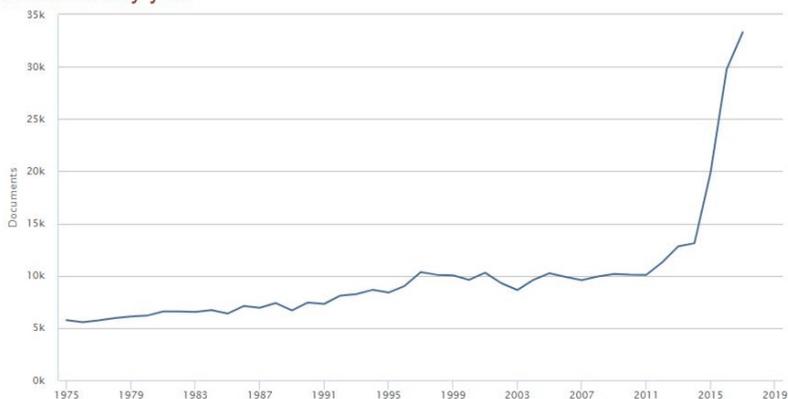


Figura 1: Evolucion del número de documentos publicados en las cinco revistas multidisciplinares más destacadas desde 1975 a 2017.

El crecimiento exponencial experimentado en los últimos cinco años tiene como explicación todo lo ya comentado hasta ahora en este trabajo, pero además constituye una esperanza para esas áreas eminentemente multidisciplinares, que encuentran un lugar fiable y serio donde enviar sus investigaciones para que sean valoradas por el resto de la comunidad científica. Desde 2011 hasta 2017 se ha triplicado el número de documentos publicados en este tipo de revistas.

Las cinco revistas categorizadas como multidisciplinares y que cuentan con mayor número de publicaciones y más alto índice de impacto son:

- Nature (ISSN 0028-0836)
- Science (ISSN 0036-8075)
- Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (ISSN 0027-8424)
- Scientific Reports (ISSN 2045-2322)
- New Scientist (ISSN 0262-4079)

Para comparar y valorar objetivamente estas publicaciones, es un buen indicador el SJR (SCImago Journal Rank), que mide el prestigio de una revista, teniendo en cuenta variable como el campo de estudio, la calidad y la reputación en términos de número de citas.

SCImago journal rank by year

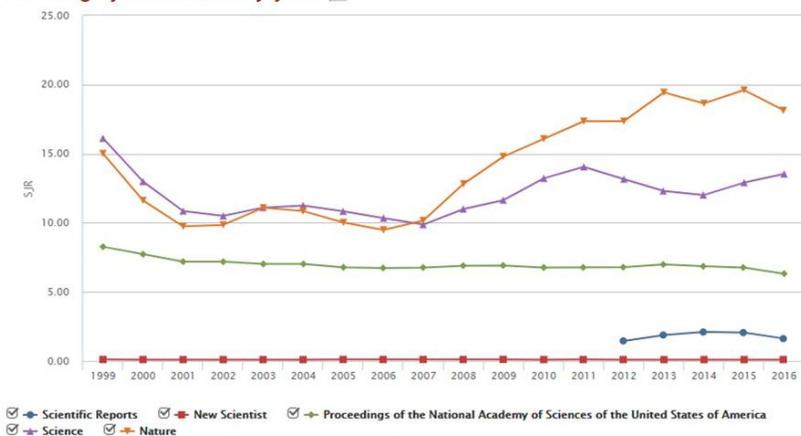


Figura 2: Evolucion temporal del SJR en las cinco revistas analizadas.

La figura 2 muestra como ha aumentado considerablemente el índice o factor de impacto en los últimos años para algunas de las revistas analizadas, en concreto *Nature* y *Science*. Las otras tres revistas multidisciplinares no muestran un aumento de su impacto en los últimos años, pero cada una tiene sus circunstancias que deben ser analizadas de forma independiente. Parece buena noticia que la credibilidad de revistas de esta categoría esté en alza, pues confirma la oportunidad para áreas multidisciplinares que se intuía en la figura 1.

Source citations by year

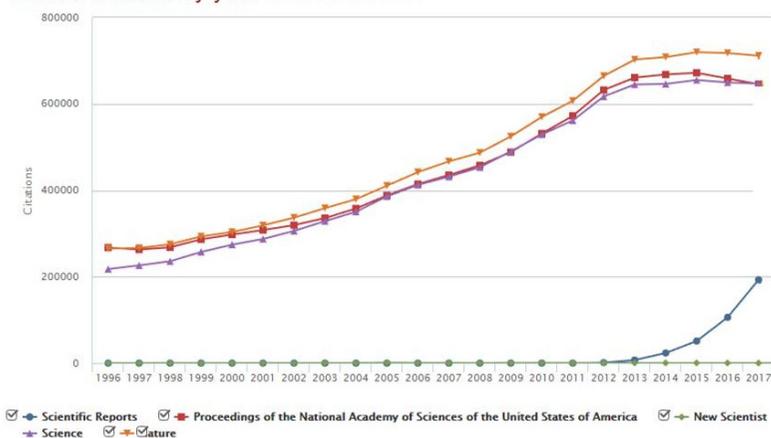


Figura 3: Evolucion temporal del número anual de citas en las cinco revistas analizadas.

La figura 3 muestra la evolución del número anual de citas de trabajos publicados en estas cinco revistas que estamos analizando, y que consideramos representativas de la categoría multidisciplinar. Citar un trabajo implica otorgarle prestigio, credibilidad, impacto, y es por esto que dicho valor es de los más perseguidos por la comunidad científica, porque se traduce directamente en mejores índices de impacto, visibilidad y por tanto posibilidad de obtener financiación, de mantener viva la investigación, de motivar al equipo de trabajo, etc. Son muchas las ventajas derivadas de un incremento en el número anual de citas en los trabajos publicados.

Si apreciamos en detalle la figura, puede servir para comprobar las hipótesis planteadas desde el inicio de este trabajo, y en sus raíces. En lo que llevamos de siglo hemos asistido a un incremento en la cantidad y calidad de los trabajos presentados en revistas multidisciplinarias, consecuencia del nacimiento de equipos que combinan profesionales de distintos ámbitos. La eficiencia demostrada de estos equipos de trabajo se ha ido consolidando en el tiempo y ha redundado en mayor calidad de los trabajos presentados, lo que se traduce directamente en un mayor número de citas.

Pero gracias también a la figura 3 podemos detectar un fenómeno que no se había abordado hasta el momento en este trabajo: desde aproximadamente el año 2012 se aprecia un cambio de tendencia. La progresión hasta 2012 era alta y rozando la exponencialidad, pero a partir de dicho año se aprecia que el número de citas aumenta, pero de forma más moderada, y desde 2014 podemos afirmar que se estabiliza el número de citas de trabajos publicados en las tres principales revistas por índice de impacto. La explicación de este hecho puede ser múltiple también, pero podría ser que estemos asistiendo a la saturación de la capacidad de mejora de revistas como las empleadas en el estudio. Esto no tiene porqué ser malo, simplemente significaría que hemos encontrado el sitio que deben ocupar en el mundo, en términos de calidad, las revistas multidisciplinarias, pero hay que decir que los valores alcanzados son muy elevados y nada tienen que envidiar a las mejores revistas de áreas específicas.

En cambio, en el caso de *Scientific Reports* apreciamos justo la tendencia opuesta y puede llevarnos a confusión después de todo lo comentado, pero la explicación es sencilla en este caso analizando la propia revista. Se trata de una publicación online abierta (online open access) que nació en 2011 del grupo *Nature*. En su caso, la evolución es naturalmente in crescendo, pues su corta vida y la familia de la que procede no pueden hacer esperar otra cosa. Previsiblemente en cinco o seis años alcance en número de citas a las otras tres revistas con más solera pioneras en la categoría multidisciplinar.

El listado de revistas incluidas en esta categoría supera las 50, pero es cierto que nos hemos centrado en solo las cinco de más impacto porque las demás todavía están despegando en términos de indicios de calidad.

Los desafíos y oportunidades para la investigación multidisciplinaria en un mundo de sistemas complejos e interdependientes

En este subapartado se pretende realizar una reflexión más profunda del mundo interdisciplinario que nos rodea, y viene a completar la realidad que se ha puesto de manifiesto en los resultados mostrados. El avance del conocimiento en la civilización occidental ha tomado un camino de creciente especialización. Nos hemos acercado a la comprensión de nuestro mundo deconstruyéndolo en fragmentos cada vez más pequeños que crean las disciplinas y subdisciplinas para poder predecir, o al menos explicar, el comportamiento en la naturaleza, los individuos y la sociedad.

En el panorama actual del conocimiento, existen poderosos impulsores para la investigación multidisciplinaria. A través de una colaboración simple, los investigadores de diferentes disciplinas pueden lograr más al trabajar en equipo. La investigación interdisciplinaria va más allá de la simple colaboración y el trabajo en equipo para integrar datos, metodologías, perspectivas y conceptos de múltiples disciplinas con el fin de avanzar en la comprensión fundamental o para resolver problemas del mundo real. La investigación interdisciplinaria requiere que un investigador individual obtenga una comprensión profunda de dos o más disciplinas y domine sus idiomas y metodologías, o con mayor frecuencia que los equipos multidisciplinarios se reúnan y creen un lenguaje común y un marco para el descubrimiento y la innovación.

Los impulsores de la investigación interdisciplinaria son variados. En primer lugar, la naturaleza y la sociedad son complejas, y nuestra curiosidad innata para comprender los elementos y fuerzas dentro de ellas requiere una exploración desde la perspectiva de múltiples disciplinas.

Es importante destacar que tenemos una necesidad crítica de resolver problemas sociales en un mundo que está sujeto a muchas fuerzas. Uno de los ejemplos que se siente con más urgencia en este momento es la consecuencia de no comprender completamente todas las fuerzas desatadas por la libre circulación de capitales y la globalización.

Hace poco tiempo, nuestro enfoque urgente era el cambio climático, donde debemos considerar, entre otras cosas, cómo los océanos y los ríos están influenciados por el uso de la tierra y los productos de la industrialización, los constituyentes atmosféricos y la radiación solar. Estos subsistemas están vinculados en el tiempo y el espacio y tienen incorporados múltiples mecanismos de retroalimentación.

La complejidad presentada en cada uno de estos ejemplos del mundo real requiere una investigación interdisciplinaria que abarque las ciencias naturales y sociales si queremos alcanzar el tipo de capacidad predictiva que podría informar a los responsables de la formulación de políticas.

Finalmente, sabemos que las herramientas que tenemos disponibles para examinar nuestro mundo con frecuencia son transformacionales cuando se extraen de fuera de la disciplina que las desarrolló; como el descubrimiento de rayos X por parte de los fisiólogos y su impacto en la medicina, o la creación de Internet por parte de los militares y su impacto en la comunicación en la sociedad en general.

Las instituciones académicas están organizadas en gran medida de maneras que promueven el avance de las disciplinas individuales o subdisciplinas. Las políticas que rigen la contratación, la promoción y la asignación de recursos a menudo funcionan en contra de la investigación interdisciplinaria. Si la investigación interdisciplinaria va a florecer en la academia, entonces los sistemas de recompensa en la academia deben reconocer el diferente ritmo con el que puede avanzar la investigación interdisciplinaria y el hecho de que a menudo es un equipo en lugar de un logro individual. También es necesario contar con estructuras organizativas flexibles que puedan funcionar en departamentos centrados en la disciplina. Los institutos y centros dirigidos con financiación inicial pueden fomentar la investigación interdisciplinaria. Pero pueden surgir avances más fundamentales al crear un cuerpo de trabajo académico que establece lenguajes y marcos comunes en áreas específicas y examina qué hace una investigación interdisciplinaria exitosa. Este enfoque es el que se sigue en Universidades tan pioneras como la Universidad de Sydney, en el Instituto de Ciencias Sociales y en el Instituto para Soluciones Sostenibles.

Las agencias de financiamiento también encuentran dificultades para facilitar la investigación interdisciplinaria, y deben encontrar mecanismos creativos para superar las barreras, tales como:

- Sistemas de revisión por pares que dependen en gran medida de expertos de disciplinas únicas, y la realidad de que los paneles interdisciplinarios de revisión por pares no son fáciles de armar y operar.
- El tiempo extra que necesitan los equipos interdisciplinarios para aprender a desarrollar un lenguaje y un marco de trabajo comunes para el estudio es un impedimento en un sistema competitivo impulsado por la investigación.

¿Cómo establecemos objetivos de rendimiento para evaluar un programa de re-búsqueda interdisciplinario? La investigación interdisciplinaria es

probable que sea costosa; múltiples investigadores principales tienen que unirse con capacidades dispares.

Apoyar la investigación interdisciplinaria requiere una mayor tolerancia al riesgo. A menudo sucede que cuando una agencia convoca un programa interdisciplinario, se siente presión por parte de todos para prometer demasiado y presupuestar, lo que lleva al inevitable problema del bajo rendimiento.

La evaluación comparativa de los mecanismos mediante los cuales se han apoyado los programas interdisciplinarios exitosos es esencial para garantizar el mayor retorno de la inversión en esta área desafiante. Observando en casa y en el extranjero los resultados del uso de llamadas centradas en problemas, financiación inicial, financiación sostenida a más largo plazo, becas dirigidas, etc., es esencial para la planificación futura.

Capacitar a investigadores que puedan trascender las barreras que existen entre las disciplinas requiere innovación en la enseñanza y el aprendizaje. En el entorno universitario, nuestros programas de capacitación se centran principalmente en el entrenamiento en profundidad en una disciplina o un conjunto de subdisciplinas estrechamente relacionadas. Para desarrollar el grupo de investigadores mejor preparados para la investigación interdisciplinaria, necesitamos programas de grado que proporcionen profundidad en la/s principal/es disciplina/s, al mismo tiempo que capaciten a los estudiantes para participar en cursos interdisciplinarios y estén expuestos a experiencias de investigación que trasciendan el objeto de su especialidad.

Cuanto antes añadamos a nuestra capacitación los diferentes idiomas y metodologías, mejor podemos entender las posibles contribuciones que pueden venir de fuera de nuestra disciplina. Mejor podremos formular preguntas complejas y luego integrar datos, ideas y perspectivas a medida que buscamos respuestas.

Los programas de doctorado deben considerar los beneficios de una exposición más amplia. La reducción de las barreras a los estudiantes que se mueven entre instituciones, e incluso disciplinas, podría tener grandes beneficios para nuestra capacidad de capacitar a la próxima generación de investigadores e investigadores interdisciplinarios, a los que les resulte más sencillo participar en equipos interdisciplinarios. Necesitamos reconocer los beneficios para los estudiantes que obtienen capacitación en una disciplina para poder adquirir capacitación en otra y permitir que suceda.

Hay ejemplos de programas exitosos destinados a fomentar la capacitación interdisciplinaria en el Departamento de Biología Matemática del Interent Graduate Education Research Traineeship (IGERT) patrocinado por la Fundación Nacional de Ciencias de EE. UU. La idea era, en este caso, que el alumno aprendiera las dificultades involucradas en la adquisición de datos biofísicos precisos. El estudiante no tenía aspiraciones de convertirse en

un experto, pero dejó el laboratorio para entender cómo se generaban los datos y cuáles eran sus limitaciones y fortalezas. Podía usar este conocimiento para formular las preguntas que necesitaba hacer sobre otros tipos de datos experimentales que serían la última prueba de sus marcos teóricos. Este ejemplo puede parecer muy modesto, ya que la distancia entre la biología matemática y la biofísica experimental parece no ser tan grande, pero como tal, es una buena demostración de lo difícil que puede ser llegar a ser verdaderamente interdisciplinario. Los idiomas, las culturas y los objetivos de lo que podrían considerarse subdisciplinas aquí, a menudo hacen que lo que se aprende no tenga valor para el otro; la vaca esférica del teórico es el ejemplo anecdótico que personifica el abismo de la comprensión entre teoría y experimento en el estudio de los sistemas biológicos.

El potencial de la investigación interdisciplinaria depende, en última instancia, de la extensión a la que las personas quieran participar, y lo que es igualmente importante si tienen la oportunidad de hacerlo. La academia, los laboratorios nacionales y la industria pueden crear oportunidades e incentivos para atraer a los mejores y más brillantes a esta frontera. Es probable que el investigador interdisciplinario individual sea un ave relativamente rara, y serán los equipos de investigadores quienes serán más la norma para avanzar en la investigación interdisciplinaria. Los equipos de investigación son entidades sociales modestamente complejas y en su estudio de 2004 titulado *Facilitar la investigación interdisciplinaria*, un panel de la Academia Nacional de Ciencias de los EEUU, encontró que estaban limitados por la falta de un cuerpo de investigación revisada por pares en las ciencias sociales que "determine los complejos procesos sociales e intelectuales que hacen que la investigación interdisciplinaria sea exitosa". Si bien hemos avanzado un poco en pensar sobre el papel de las estructuras flexibles y los incentivos de financiación para facilitar que los equipos multidisciplinarios se unan para un problema de esfuerzo o un estudio de área, es necesario que los científicos sociales aborden los aspectos más fundamentales de lo que facilita una investigación interdisciplinaria exitosa; eso es lo que permite a los equipos de alto rendimiento derribar las barreras del idioma y la cultura y crear conocimiento que impulse la innovación.

Conclusiones

Tras analizar algunos resultados de revistas multidisciplinarias en la base de datos Scopus, puede concluirse sin temor a ser pretenciosos, que esta categoría de publicaciones está en alza y representa una alternativa muy interesante y prometedora a áreas como las Didácticas de las Ciencias Sociales y Experimentales, que se nutren del conocimiento de las ramas puras de Ciencias, pero aplican el conocimiento a la enseñanza de docentes en formación. Campos de estudio tan complejos como los abordados por las áreas

de las Didácticas Específicas encuentran cabida para difundir sus trabajos en la categoría multidisciplinar de los principales índices de calidad.

Pero no solo este tipo de áreas publica en revistas multidisciplinarias, sino también renombrados equipos de trabajo a nivel mundial que se componen de profesionales especialistas en distintas materias. Estos equipos colaboran de forma coordinada para encontrar soluciones complejas a problemas globales, que requieren de distintas perspectivas para hallar una respuesta solvente y eficaz. Las crecientes líneas de trabajo en biotecnología, química-física, agroecología, bioquímica, etc. Encuentran cabida en este tipo de publicaciones y las enriquecen con su diversidad.

Las dificultades intrínsecas a llevar a cabo un trabajo que integra a varios profesionales de diferentes especialidades, quedan compensadas con los buenos resultados obtenidos y el reconocimiento que reciben por parte de la comunidad internacional a su labor.

Este trabajo pretende ser una llamada de atención a las bondades de las revistas multidisciplinarias y un primer acercamiento a los motivos de su éxito floreciente. En próximos años, con total seguridad, asistiremos a un incremento en el número de revistas incluidas en la categoría multidisciplinar y un mayor aumento de la calidad y el impacto de los trabajos publicados en ellas.

Referencias bibliográficas

- Arencibia-Jorge, R. (2009). Nuevos indicadores de rendimiento científico institucional basados en análisis de citas: los índices H sucesivos. *Revista española de documentación científica*, 32(3), 101-106.
- Arranz, M. (2003). Los filtros metodológicos y la Medicina Basada en la Evidencia (MBE). *Pap Med*, 12(1), 8-10.
- Cabezas-Clavijo, A. y Delgado-López-Cózar, E. (2013). Google Scholar e índice h en biomedicina: la popularización de la evaluación bibliométrica. *Medicina intensiva*, 37(5), 343-354.
- Calvache, J. A. y Delgado, M. (2006). El resumen y las palabras clave en la literatura médica. *Revista Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca*, 8(1), 7-11.
- Delgado, E. y Repiso, R. (2013). El impacto de las revistas de comunicación: comparando Google Scholar Metrics, Web of Science y Scopus. *Comunicar*, 21(41).
- Dorta-González, P. y Dorta-González, M. I. (2010). Indicador bibliométrico basado en el índice h. *Revista Española de Documentación Científica*, 33(2), 225-245.
- Gálvez Toro, A. y Amezcua, M. (2006). El factor h de Hirsch: the h-index: Una actualización sobre los métodos de evaluación de los autores y sus aportaciones en publicaciones científicas. *Index de Enfermería*, 15(55), 38-43.
- García Río, F. (1999). Estrategia para la búsqueda bibliográfica eficiente. *Bibliometría. Valoración crítica. Arch Bronconeumol*, 35 (Supl 1), 27-30.
- Harzing, A. W. K. y Van der Wal, R. (2008). Google Scholar as a new source for citation analysis. *Ethics in science and environmental politics*, 8(1), 61-73.
- Herrero Martínez, R. M. (2014). El papel de las TIC en el aula universitaria para la formación en competencias del alumnado. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (45).
- Jorge, R. A., Solorzano, L. P. y Ruiz, J. A. A. (2004). Los filtros metodológicos como herramientas eficaces para la búsqueda de evidencias clínicas. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 12(3), 4.

- Pitkin, R. M., Branagan, M. A. y Burmeister, L. F. (1999). Accuracy of data in abstracts of published research articles. *Jama*, 281(12), 1110-1111.
- Quindós, G. (2009). Confundiendo al confuso: reflexiones sobre el factor de impacto, el índice h (irsch), el valor Q y otros cofactores que influyen en la felicidad del investigador. *Revista Iberoamericana de Micología*, 26(2), 97-102.
- Ruiz, A. P. (2011). El modelo docente universitario y el uso de nuevas metodologías en la enseñanza, aprendizaje y evaluación The educational model at university and the use of new methodologies for teaching, learning and assessment. *Revista de educación*, 355, 591-604.
- Ruiz Manzano, J. (1999). Publicaciones biomédicas: normas generales, tipos de artículos, elección de la revista, proceso editorial. *Arch Bronconeumol*, 35(Supl 1), 34-7.
- Salinas, J. (2004). Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. *Bordón*, 56(3-4), 469-481.
- Sanz-Valero, J., Veiga de Cabo, J., Rojo-Alonso, C., Wanden-Berghe, C., Espulgues Pellicer, J. X. y Rodrigues Guilam, C. (2008). Los filtros metodológicos: aplicación a la búsqueda bibliográfica en la medicina del trabajo española. *Medicina y seguridad del trabajo*, 54(211), 75-83.