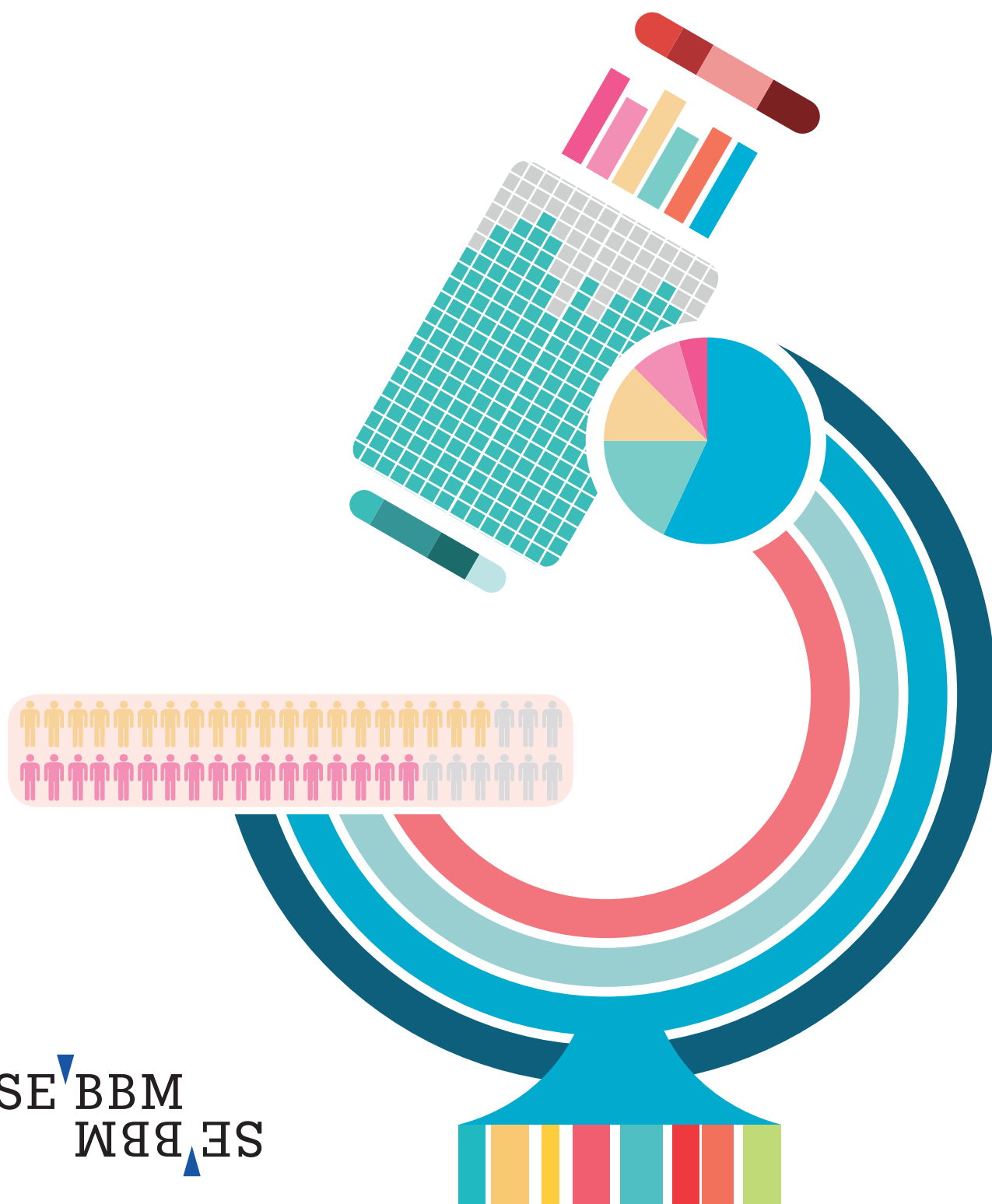


LA EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



SEBBM 2021

43rd Annual Meeting of the Spanish Society
of Biochemistry & Molecular Biology

BARCELONA 19-22
JULY
VIRTUAL MEETING

Twitter: @43congresoSEBBM

www.congresosebbm.barcelona2021.es

PLENARY LECTURES



**Alberto Sols - BBVA
Foundation
Opening lecture**

Adrian Krainer
Cold Spring Harbor
New York - USA



Niemeyer lecture

Nicole Tischler
Fundación Ciencia & Vida
Santiago de Chile - Chile



FEBS National lecture

Anna Akhmanova
Utrecht University
Utrecht - The Netherlands



Leloir lecture

Raquel Chan
CONICET - Universidad
Nacional del Litoral
Santa Fe - Argentina



**IUBMB
Jubilee lecture**

Ana María Cuervo
Albert Einstein
College of Medicine
New York - USA



**Ramón Areces
Foundation
Closing lecture**

Barbara Cannon
The Wenner-Gren Institute
Stockholm - Sweden

SYMPOSIA

Epitranscriptomics and RNA editing

Michael Jantsch, Center Anat. & Cell Biol.,
Vienna

Francesca Aguiló, Wallenberg Center Mol.
Med., Umeå

Diana Guallar, CiMUS, Santiago de Compostela

The hidden microproteome

Juan Pablo Couso, CSIC-UPO, Seville

Mar Albà, IMIM, Barcelona

Maria Abad, VHIO, Barcelona

Novel approaches in structural biology

Maya Topf, Birkbeck, London

Damien Devos, CSIC-UPO, Seville

Ben Lehner, CRG, Barcelona

Cellular reprogramming beyond pluripotency

Manuel Collado, IDIS, Santiago de Compostela

Alejandro Ocampo, Univ. Lausanne, Lausanne

Han Li, Pasteur Inst., Paris

In memoriam:

José Luis Gómez-Skarmeta

Lluís Montoliu, CNB, Madrid

Marc A. Martí-Renom, CNAG-CRG, Barcelona

Jorge Ferrer, CRG, Barcelona

Biomolecular condensation

Xavier Salvatella, IRB, Barcelona

Benedetta Bolognesi, IBEC, Barcelona

Avinash Patel, Max Planck Inst., Dresden

Chromatin plasticity and multifunctionality

Eulàlia de Nadal, IRB&UPF, Barcelona

Biola Javierre, IJC, Barcelona

Sara Sdelci, CRG, Barcelona

The mTOR pathway in health and disease

Alejo Efeyan, CNIO, Madrid

Mario Pende, Institut Necker, Paris

Andrea Ballabio, TIGEM, Naples

Structural mechanisms of RNA/DNA transactions

Israel S. Fernández, Columbia Univ., New York

Nuria Verdaguer, IBMB-CSIC, Barcelona

Rafael Fernández Leiro, CNIO, Madrid

AWARDS

Young Investigator (IBUB) | Best Article (UCM) | Best Poster (FEBS Letters) | Best Image (CerTest Biotec) | José Tormo (Bruker) | Margarita Lorenzo (Lilly Foundation) | Social Network

SATELLITE ACTIVITIES

Introduction to Research in Biochemistry and Molecular Biology Course | Biochemistry in the City | Workshop on Professional Development for Young Researchers | Undergraduate and postgraduate teaching in Biosciences | Lunch with the speakers

GENERAL INFO

Virtual meeting: congresosebbm.barcelona2021.es/

Organizers:

- **Manuel Serrano** (IRB - Barcelona)
- **Laura Herrero** (IBUB - Barcelona)

ABSTRACT SUBMISSION DEADLINE: April 30th

EARLY BIRD REGISTRATION DEADLINE: MAY 17th

SPONSORS

FUNDACIÓN
RAMÓN ARECES

Fundación
BBVA

For Women
in Science

INTERNATIONAL UNION
OF BIOCHEMISTRY AND
MOLECULAR BIOLOGY



I = B + U B →

UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

BRUKER

Fundación
Lilly

the Company of
Biologists

FEBS
Letters

CerTest
BIOTEC

SEBBM
ES



Número 208 – JUNIO 2021

SEBBM es una publicación periódica de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular

© SEBBM. Los artículos y colaboraciones reflejan la opinión de sus autores y no necesariamente la opinión de la SEBBM. Se autoriza la reproducción del contenido, siempre que se cite la procedencia.

Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular

C/ Ramiro de Maeztu, 9
28040 Madrid
Telf.: 627 814 415

e-mail: sebbm@sebbm.es
<http://www.sebbm.es>

Editor: Antonio Ferrer Montiel

Editor honorario: Joan J. Guinovart

Editor adjunto: Ana M^a. Mata

Consejo editorial: Isabel Varela Nieto, Inmaculada Yruela, Vicente Rubio, Federico Mayor-Menéndez, Félix Goñi, Miguel Ángel de la Rosa.

Director: Ismael Gaona Pérez

Secciones:

Referencias: Joaquim Ros

Educación Universitaria: Ángel Herráez

Reseñas de libros: Juli Peretó

Sociedad: Carmen Aragón

Redes sociales: María Mayán

Empresas: María Monsalve

Coordinación del número 208:
Alicia Alonso

Redactor jefe: José M. Valdés
chema@grupoicm.es

Diseño: Santiago Plana
santiago@grupoicm.es

Publicidad: Sonia Bautista
sonia@grupoicm.es

Publica:



Grupo ICM Comunicación S.L.

Avda. de San Luis, 47
28033 Madrid

Telf.: 91 766 99 34 – Fax: 91 766 32 65

www.grupoicm.es

e-mail: sebbm@grupoicm.es

ISSN: 1696-473X

Depósito legal: M-13490-2016

Impreso en España

Edición digital: www.sebbm.es/revista

SUMARIO

LA EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

TRIBUNA

Puntos de encuentro	4
Isabel Varela Nieto	

EDITORIAL

Investigadores o administradores	5
Antonio Vicente Ferrer Montiel	

DOSIER CIENTÍFICO

La evaluación de la investigación	6
Alicia Alonso	

Sistemas de evaluación de la investigación: cambio de paradigma	8
Lidia Borrell-Damián	

La evaluación como elemento clave para el camino hacia la excelencia en los centros de investigación	12
Michela G. Bertero, Luis Serrano	

Mejores métricas para una mejor evaluación	17
Isidro F. Aguillo	

Encuesta a investigadores del área de Biociencias	20
Jesús Ávila, Mariano Barbacid, Paola Bovolenta, Marta Cascante, Miguel Ángel de la Rosa, Teresa Giráldez, Consuelo Guerri, José María Mato, Rosa Menéndez, Jesús Pérez, Francesc Posas y Perla Whanon	

ENTREVISTA

Enrique Playán	26
Director de la Agencia Estatal de Investigación (AEI)	
Ismael Gaona	

POLÍTICA CIENTÍFICA

La COVID-19 pone patas arriba la "exclusividad" de la investigación	32
Ismael Gaona	

RESEÑAS

Superior. El retorno del racismo científico (Angela Saini)	35
Juli Peretó	

REFERENCIAS	36
Joaquim Ros	

EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

Adiós al cubismo molecular	40
Ángel Herráez	

IN MEMORIAM

Jorge B. Schwartzman Blinder (1948-2021)	43
María Mayán y Enrique Viguera	

SOCIEDAD

Fallece María Teresa Miras (1948-2021). Bioquímica y maestra en neurociencias	46
Félix Goñi, expresidente de SEBBM, premio Humboldt de Investigación	46
El 43º Congreso de la SEBBM se celebrará del 19 al 22 de julio en formato virtual	47
Premios de Investigación SEBBM 2020-2021	48
Mariano Esteban, premio Castilla y León de Investigación Científica	49
Luis Enjuanes y Victoria Reyes, miembros de la Academia de Ciencias de EEUU	49
Luis Liz Marzán, premio Fundación Lilly de Investigación Biomédica 2021	50
Concurso científico de la Real Academia Nacional de Farmacia 2021	50

PUNTOS DE ENCUENTRO

La SEBBM un año más recupera su encuentro anual, este año el 43º, en Barcelona, de la mano de Manuel Serrano y Laura Herrero, a los que agradezco enormemente, en nombre de todos los socios y las socias de la SEBBM, el trabajo de los últimos dos años, el programa científico de máximo nivel internacional y el continuo cambio de escenario que han tenido que afrontar.

Por primera vez nos reuniremos de forma virtual. No será igual sin la conversación y los saludos, la discusión en la sala, en los cafés y en las cenas. El congreso es la oportunidad anual para el reencuentro con los colegas y los amigos. Año tras año disfrutamos de muy buena ciencia, de un hervidero de ideas, y de esos encuentros en la casa SEBBM con los compañeros de tesis, del postdoc, del sabático y de tantos otros sitios y experiencias. Esperamos poder recuperar los congresos presenciales pronto, o quizá ya serán congresos híbridos con un componente en remoto para siempre.

Este año ha cambiado la forma en la que todos hacemos las cosas, la docencia, el trabajo en el laboratorio, las reuniones y los congresos. Hemos cambiado en SEBBM al mismo ritmo y quiero destacar el fantástico trabajo de los grupos y de los consules con los *Elevator Pitch* que se pueden visitar en el canal SEBBM de *YouTube*. Son iniciativas que han llegado para quedarse y para estimular el trabajo, el apoyo a los jóvenes y la comunicación entre los congresos. Nuevos puntos de encuentro que se suman a los que ya disfrutamos, como nuestra página web, con sus 80.000 visitas/mes, las redes sociales imparables, con más de 6.000 seguidores en *Twitter*, y por supuesto, nuestro punto de encuentro clásico, nuestra revista *SEBBM*.

SEBBM es miembro fundador de FEBS, que además del congreso y las revistas científicas, lleva unos años trabajando en la FEBS Network (<https://network.febs.org/>) donde hay espacios para profesores, estudiantes e investigadores en las primeras etapas de su carrera, para la investigación que se publica en las revistas de FEBS, y un canal para hablar de ética, sociedad, el laboratorio verde, mujeres en ciencia; en suma, donde compartir puntos de vista. Una red de trabajo para los investigadores, un punto de encuentro. FEBS, como SEBBM, ha hecho un esfuerzo extraordinario por adaptarse a la situación y apoyar a los investigadores.

Con la PABMB (<https://www.pabmb.org/>) hemos iniciado las conferencias Magallanes-Elcano. Nuestro reciclaje digital ha facilitado organizar estas conferencias



Isabel Varela Nieto

Presidenta SEBBM

trasatlánticas. La primera, sobre envejecimiento, será seguida de otras del mismo máximo nivel. Una oportunidad más para compartir un buen rato de ciencia desde casa. Es pronto para valorar hasta dónde hemos logrado que estos nuevos encuentros sean atractivos, pero sí podemos agradecer el esfuerzo colectivo realizado para poder seguir el ritmo marcado por la crisis, y combatir el agotamiento digital que causan las reuniones sin verse y las conversaciones remotas sin pausa-café.

En estos tiempos tan entretenidos, entre vacunas y telereuniones, estamos recibiendo algunas noticias que son trascendentales para la comunidad científica. De especial interés es la redacción de la nueva Ley de la Ciencia, que viene a sustituir a la Ley 14/2011,

de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (<https://www.boe.es/eli/es/l/2011/06/01/14/con>). Como miembros de COSCE, hemos participado en las comisiones de estudio de esta nueva ley con el buen ánimo y voluntad de contribuir en positivo (<https://cosce.org/informe-cosce-sobre-la-reforma-de-la-ley-de-la-ciencia-en-recursos-humanos/>). Nos preocupan la carrera científica, la estabilidad de los jóvenes investigadores, la situación de los investigadores hospitalarios, la falta de oportunidades para hacer la tesis y para volver dignamente del postdoctoral, para desarrollar una carrera investigadora como IP sin tener que salir de España. Igualmente preocupante es el muro de papel que rodea el acceso a la universidad por la vía de la acreditación, y tantas situaciones pendientes de resolver que, sumadas, restan competitividad y ahogan el futuro. Si la nueva ley viene a resolverlas no lo sabemos, porque las explicaciones han sido pocas y las propuestas no han sido muy bien recibidas. Procurar el diálogo activo sería muy beneficioso para que esta ley sea la que necesitamos, ya urgentemente. Queda mucho camino por recorrer, hagámoslo juntos.

Escribo esta *Tribuna* en mayo para el número del mes de junio. Mayo no es solo el mes de las flores, es también el “*Better Hearing and Speech Month*”, pensado para llamar la atención sobre la importancia de los desórdenes de la audición y el habla, quizá podamos usar este lema para recordar lo importante que es para nosotros comunicarnos y ser escuchados.

Aprovecho esta tribuna para mandar un cariñoso saludo a todas las personas con problemas de audición que tantas dificultades adicionales encuentran con las mascarillas.

INVESTIGADORES O ADMINISTRADORES...

En los últimos años la gestión económica de los proyectos de investigación se ha venido complicando de forma progresiva tanto para los investigadores como para el personal de administración de las Instituciones receptoras, hasta llegar a ser una tarea ardua que consume una abrumadora cantidad de recursos. Si bien la gestión del dinero público ha de ser responsable y debe ser auditada para asegurar su correcta ejecución, la falta de una legislación específica destinada a la gestión económica de los proyectos de I+D+I está resultando ser una actividad frustrante para muchos investigadores, que a menudo invierten más tiempo en esta tarea que desarrollando los objetivos científicos propuestos y alcanzando los hitos previstos en sus proyectos.

En mi opinión, dos han sido los procedimientos administrativos que han complicado sobremanera la gestión presupuestaria de los proyectos desde 2018. Por una parte, la entrada en vigor de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP), que impuso a las Instituciones gestoras un límite en el máximo gasto en contratos menores por proveedor para la compra de todo tipo de suministros de laboratorio, incluidos los necesarios para el desarrollo de los proyectos de I+D+I. El máximo gasto permitido por proveedor ha sido particularmente sangrante en el caso de los reactivos y consumibles requeridos para la ejecución de las tareas contempladas en el plan de trabajo, ya que éste se alcanza en poco tiempo obligando a los investigadores a buscar alternativas para adquirir los recursos necesarios para el desarrollo de los proyectos. Aunque no disputo que esta ley era necesaria para cumplir con las directrices europeas, si cuestiono que los legisladores no analizarán los distintos sectores de aplicación y las consecuencias que podía tener, especialmente en un ámbito tan importante y estratégico como los programas de I+D+I. Hubiera bastado con reconocer la singularidad en la ejecución de los proyectos de investigación e imponer el máximo gasto por proyecto en vez de por institución, ya que estas pueden llegar a gestionar cientos de proyectos simultáneamente. Paliativamente, se ha conseguido parchear el impacto negativo de la norma en la ejecución de los proyectos de I+D+I gracias a la firma de acuerdos marco de las Instituciones con algunos proveedores y al uso empresas de distribución, aunque esto normalmente encarece el coste de los productos. No estaría de más que los legisladores actuales tomarán conciencia de este serio obstáculo normativo y lo corrigieran para permitir una mayor agilidad la gestión presupuestaria de los proyectos de I+D+I, sin menoscabo de la transparencia y control para una administración responsable de los fondos asignados a estos. El segundo de los procedimientos esta siendo la avalancha de requerimientos de subsanación que están recibiendo



Antonio Vicente Ferrer Montiel

Editor de SEBBM

las Instituciones gestoras de los proyectos de I+D+I de convocatorias anteriores, normalmente de hace 5-6 años. En algunos casos, y hablo de los recibidos por la Universidad en la que desempeño mi labor docente e investigadora, se ha venido a disputar hasta el 90% de los gastos imputados al proyecto, desde el pago de las nóminas al personal investigador con cargo al proyecto, a la relación que tiene el uso de enseres de laboratorio con las tareas descritas en la memoria técnica del proyecto. En mi opinión, resulta inconcebible que no se permita imputar gastos en desinfectantes o guantes o mascarillas. Recordemos que muchos laboratorios utilizan microorganismos y/o sustancias tóxicas que requieren el uso de estos enseres para protegernos, otros proyectos los necesitan para proteger las muestras biológicas. Su

uso esta estrictamente relacionado con las actividades del proyecto y no tiene que ver con su función actual como consecuencia de la pandemia Covid (hace 5-6 años no existía). También se discute el uso de reactivos y/o consumibles para los que exige que el investigador aporte el motivo de la necesidad. Esto resulta inaudito por dos motivos: (i) los reactivos y consumibles están justificados en el presupuesto de los proyectos aprobados por una comisión de evaluación científico-técnica; y, (ii) en los informes científico-técnicos intermedios de los proyectos se exige la justificación de aquellos gastos no contemplados en la solicitud original. Dichos informes intermedios y finales son revisados, valorados y aprobados por los coordinadores y colaboradores en la evaluación y seguimiento de los proyectos. Sorprendentemente, no parece que en el proceso de auditoría se tengan en cuenta estos dos documentos que debieran bastar como justificación.

Los investigadores no nos oponemos a que existan controles para el uso responsable de los fondos públicos, pero muchos tenemos la sensación de que el procedimiento de auditoría establecido parece estar más dirigido a recuperar la mayor parte de fondos ejecutados que a valorar su uso responsable por parte de los investigadores. Como consecuencia, cada vez hemos de dedicar más tiempo a aspectos administrativos y económicos, y menos a la creatividad y la producción científica y su traslación social. A pesar de estos obstáculos mucho ha sido el progreso conseguido por nuestros investigadores considerando la baja financiación de los programas de I+D+I en la última década, en clara desventaja con nuestros colegas internacionales. Los legisladores actuales deberían reconocer y asumir de una vez que la ciencia es un activo imprescindible para el progreso y futuro del país, y debieran establecer los procedimientos que permitan aprovechar de forma eficiente la magnífica materia gris que tenemos, contribuyendo a pavimentar una sólida I+D+I que permita el progreso de nuestro bienestar social y económico... ¡despierten ya!

La evaluación de la investigación

Alicia Alonso

Instituto Biofisika (CSIC, UPV/EHU) y Departamento de Bioquímica y Biología Molecular
Universidad del País Vasco. Secretaria General de COSCE

Es un sentimiento general que la evaluación de la investigación es no sólo necesaria sino extremadamente conveniente. Necesaria como vía de rendir cuentas de la inversión, mucha o poca, ese es otro tema, que en ella se ha hecho; conveniente porque en dicha evaluación va implícita una reflexión, tanto del evaluado como del evaluador, que conduce a establecer estrategias de mejora. La forma en que dicha evaluación se lleva a cabo ha sufrido una transformación que, en aras de la transparencia y de una aceleración del proceso, ha llevado a descargar el peso principal de la misma en factores bibliométricos como principales indicadores. Estos factores no están exentos de la presión de intereses, con frecuencia más financieros que científicos, y, en algún caso, de pura estrategia comercial por parte de empresas editoriales, que han llegado a conseguir variaciones sustanciales de la posición relativa de las revistas en dichas clasificaciones. En general, aquellas revistas asociadas a sociedades científicas se han visto seriamente perjudicadas en comparación con las asociadas a editoriales comerciales. Ante este doble juego se presentan posiciones críticas como la declaración DORA “Declaración de San Francisco sobre la evaluación de la investigación” (<https://sfidora.org/>), que plantea la necesidad de otros procedimientos de medida y, en paralelo, el movimiento de *Open Science* que UNESCO pretende que se adopte para 2022 con la revolución en el sector editorial y la consecución de acuerdos de este sector con los organismos financiadores y los entes y centros de investigación. Todo ello ha llevado a una gran actividad transformadora que, en España, está cristalizando en los últimos años en forma de aspectos prácticos. Hemos asistido al cierre de acuerdos entre grupos de Universidades, CSIC, FECYT y otros organismos con varios grupos editoriales, aunque el proceso aún no se ha completado. La Agencia Estatal de Investigación (AEI) se ha adherido a la declaración DORA en fechas muy recientes, 20 de abril de 2021. Por tanto, estamos todavía experimentando un proceso de gran cambio, y una reflexión sobre el mismo desde el punto de vista de nosotros, los científicos, parece muy oportuna.

Así lo consideró nuestro editor Antonio Ferrer, al que agradezco la confianza depositada en mí para coordinar este Dossier. Si lo que os vamos a presentar no os satisface, asumo totalmente la responsabilidad. Debéis considerarlo como el aperitivo de un menú que podría completarse en el futuro si así nos lo hiciérais saber. ¿De qué está compuesto? Inicialmente os presentamos tres artículos que abordan aspectos muy distintos de la evaluación. En el primero, Isidro Aguiló, responsable del Laboratorio de Cibermetría del Instituto de Políticas y Bienes Públicos del CSIC, y un experto en bibliometría cuyo seguimiento en twitter os recomiendo, aborda el análisis de la utilización de los indicadores métricos, principalmente aplicados a la evaluación de individuos. A continuación, dos investigadores relevantes del *Centre for Genomic Regulation (CRG)*, Michela G. Bertero y Luis Serrano analizan la evaluación aplicada a los centros de investigación, y en particular el caso de los programas Severo Ochoa y María de Maeztu. En el tercero, Lidia Borrell-Damián, actual Secretaria General de *Science Europe*, con una amplia trayectoria previa de gestión en organismos internacionales, como la Dirección para la Investigación y la Innovación en la *European University Association (EUA)* nos presenta una visión general de estos aspectos dentro del marco europeo. Hemos querido completar este dossier mediante una encuesta en la que, por limitaciones de espacio, se recoge la opinión de un pequeño número de científicos relevantes. En este número de la revista se incluye también la entrevista realizada al director de la AEI, Enrique Playán, en la que aborda algunos de estos temas asociados a la evaluación y a la declaración DORA.

A todos ellos mi más profundo agradecimiento por su participación. Como ocurre a menudo, puede que tras esta lectura se generen más preguntas que certezas. Serán los platos fuertes en números futuros. Esto puede ser sólo el aperitivo. ■



Sistemas de evaluación de la investigación: cambio de paradigma

Lidia Borrell-Damian

Secretaría General de Science Europe

Los sistemas de evaluación de la investigación están concebidos para identificar a los mejores expertos para puestos de investigación, financiar los mejores proyectos y definir asignaciones presupuestarias para organismos de investigación. Los métodos de evaluación tienen que garantizar la excelencia científica y los organismos dedican mucho tiempo y esfuerzos en establecer criterios y protocolos para evaluar los trabajos de investigación. En esta área, como en todas las demás áreas de nuestras sociedades, las tecnologías digitales están cambiando las formas en que se concibe, realiza, comunica, evalúa y se utiliza la investigación.

El movimiento *Open Science* (Ciencia Abierta), que tiene como objetivo hacer que los resultados de la investigación, los productos y las herramientas necesarias estén disponibles de forma gratuita para otros investigadores y para el público en general, también está influyendo en la evaluación de los sistemas de evaluación. Con el progreso de las tecnologías digitales, *Open Science* facilita el intercambio rápido y en tiempo real de conocimientos entre científicos, lo que abre una plétora de nuevas posibilidades de información científica, además de los tradicionales libros y artículos revisados por pares. Versiones originales previas a la revisión por pares (*preprints*), resultados preliminares, *software*, ideas de investigación, todo se puede intercambiar más rápido que nunca. Además, la tecnología está ampliando la gama de resultados académicos y formatos de publicación valorados por los investigadores, incrementa la producción de nuevos conocimientos disciplinarios e interdisciplinarios y favorece la aparición de plataformas digitales donde la información científica está disponible de forma ubicua si se tiene la posibilidad de acceder a ella.

INFLUENCIA DE LOS SISTEMAS DE PUBLICACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dado que los sistemas de evaluación de la investigación estiman la excelencia de los resultados de las investigaciones y las publicaciones, los sistemas de publicación académicos tienen una gran influencia en los procesos de evaluación. El sistema de publicación académica que predomina actualmente se basa en un método bastante lineal, construido progresivamente durante los últimos 60-70 años. Así, un trabajo científico es: i) revisado por

pares; ii) publicado en una revista por un editor académico; y iii) recibe una calificación numérica basada en el *Factor de Impacto de la Publicación* (JIF, en sus siglas en inglés) y otros factores relacionados con el autor. El resultado es un sistema de evaluación compuesto por indicadores que miden indirectamente (“proxy”) la calidad del trabajo, pero no son una medida del mérito propio mismo. El JIF se creó originalmente como una herramienta para ayudar a los bibliotecarios a identificar publicaciones para su adquisición, no como una medida de la calidad científica de un artículo. Sin embargo, resultó práctico utilizarlo como métrica para facilitar la evaluación de los investigadores en la promoción profesional y en la asignación de fondos. El desarrollo de indicadores más complejos como el “índice h” y otros factores relacionados con el autor, es una forma de abordar las limitaciones del sistema de indicadores métricos y de medir más integralmente la calidad del investigador, teniendo en cuenta la producción y el impacto de sus publicaciones durante un cierto período de tiempo.

En general, los modelos de evaluación basados exclusivamente en métricas “proxy” están en crisis hoy en día, ya que se consideran demasiado reduccionistas para ofrecer una evaluación justa. De hecho, muchas comunidades científicas y redes especializadas están solicitando un cambio en la forma en que se evalúan y se reconocen los resultados de la investigación. Hay muchas iniciativas loables, algunas a nivel europeo y mundial (recogidas en el *informe RoRi*, 2020). Todas tienen en común que promueven un cambio del actual predominante “círculo virtuoso”, mediante el cual los resultados de la investigación se miden mediante métricas indirectas que impulsan los ejercicios de evaluación de la calidad, a otro “círculo virtuoso” donde se evalúa directamente la calidad científica de un trabajo por parte de pares. Algunos se refieren a este cambio como la “recuperación de la soberanía académica” sobre el proceso de evaluación de la investigación.

Las limitaciones del actual sistema están identificadas desde hace mucho tiempo. Es en este contexto en el que la *Declaración DORA* (2012) promovió la eliminación de los sistemas métricos, como JIF, y su reemplazo por sistemas que evalúen los trabajos de investigación por sus propios méritos. Sin embargo, la implementación

Science Europe Recommendations on Research Assessment Processes (2020)



práctica de los principios *DORA* está lejos de ser fácil. Por ejemplo, en Europa, solo el 15% de las universidades en 2019 aplicaban *DORA* en sus evaluaciones, y muchas señalaron la falta de medios y la falta de sistemas alternativos como las principales razones para seguir usando los sistemas tradicionales (Informe EUA 2019).

Hoy en día, se discute mucho sobre la gama de resultados académicos y formatos de publicación que se tendrían que considerar en las evaluaciones (además de los tradicionales libros y artículos). También se discute sobre cómo avanzar hacia sistemas de evaluar la investigación basados, por ejemplo, en narrativas comprensivas. Al abordar el cambio de paradigma a un modelo de evaluación centrado en la calidad intrínseca de los trabajos de investigación, es necesario analizar las condiciones de los sistemas de investigación. Los retos son múltiples y están vinculados a aspectos académicos, financieros, institucionales, de infraestructura y políticos. Aunque todos estos aspectos son importantes y están interrelacionados, los aspectos académicos son básicos: los investigadores necesitan acceso a publicaciones y datos científicos para realizar su trabajo, necesitan infraestructuras de investigación, capacitación técnica y un marco justo de políticas que apoye al investigador en todas las etapas del proceso de investigación —desde el concepto hasta los resultados y la preservación de los mismos. Más o menos directamente, todas estas condiciones influyen en la excelencia de los resultados de la actividad investigadora, por lo que tiene sentido que muchos investigadores propongan utilizar las métricas solo como información complementaria, y afirmen que los méritos científicos propios de su trabajo deben ser el principal criterio de evaluación.

A nivel mundial, hay varias iniciativas trabajando hacia este nuevo marco. Un gran ejemplo en tiempo real es el desarrollo de la Recomendación de la UNESCO sobre ciencia abierta <https://en.unesco.org/science-sustainable-future/open-science/recommendation>, debatida entre el 6 y el 12 de mayo de 2021, y que se espera que sea adoptada a principios de 2022. Además, a nivel mundial, la expresión “evaluación responsable de la investigación” (ERR) ha surgido como un término que designa métodos de evaluación que incentivan, reflejan y recompensan las características plurales de investigación diversas e inclusivas (*informe RoRi, 2020*). Junto a *DORA*, el informe *RoRi* recopiló otras catorce iniciativas que están liderando la discusión y el panorama de los procesos de evaluación de la investigación a nivel mundial. Una de las 15 iniciativas son las *Recomendaciones sobre procesos de evaluación de la investigación de Science Europe (2020)*, que se consideran un hito clave en fomentar las oportunidades de mejorar los procesos de evaluación de la investigación.

RECOMENDACIONES SOBRE PROCESOS DE EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Tras un estudio exhaustivo de los procesos de evaluación nacionales, en su mayoría europeos, se determinaron siete recomendaciones clave (*Figura 1*). Estas recomendaciones surgieron de las propias reflexiones que las organizaciones participantes hicieron sobre sus procesos de evaluación y teniendo en cuenta los muchos desafíos a los se enfrentan, tales como la cantidad limitada de financiación disponible, el alto grado de competencia entre los científicos (que lleva al dilema de “publicar o perecer”) y la carga de trabajo para los investigadores y evaluadores.



>>> Las siete recomendaciones promueven la transparencia en todas las etapas de los procesos de evaluación (1), e invitan a las organizaciones de investigación a evaluar periódicamente el resultado de sus propios procesos (2). Proponen a las organizaciones que presten atención a posibles prejuicios, discriminación y trato injusto (3); y a que trabajen para racionalizar de costes y esfuerzo por parte de los solicitantes (4). También proponen a las organizaciones de investigación ampliar sus criterios de selección de evaluadores y a reconocer adecuadamente su contribución (5). Las recomendaciones invitan a centrar las evaluaciones científicas en el contenido académico y a tener en cuenta una gama más amplia de resultados en la actividad investigadora (6). Finalmente, proponen realizar pruebas piloto con nuevos sistemas de evaluación y compartir experiencias para mejorar (7). Varios ejemplos de organizaciones que siguen una o más de estas recomendaciones están disponibles en (Ver QR 1 adjunto):



<https://www.scienceeurope.org/media/0qufo3mt/se-ra-processes-slideset.pdf>.

Las recomendaciones de *Science Europe* complementan otras iniciativas similares como la *Declaración de San Francisco sobre Evaluación de la Investigación* (DORA, 2012) y el *Manifiesto de Leiden* (Hicks et al. 2015).

POLÍTICAS QUE RESPALDAN LA CONSERVACIÓN DE LOS DERECHOS DE AUTOR

Como se indicó anteriormente, el intercambio de información entre investigadores es esencial para el progreso de la ciencia. Los investigadores deben tener un marco de políticas que les permita intercambiar información libremente a través de sus propias redes de pares, o utilizarlas con fines educativos. Esto requiere que los autores o sus instituciones conserven los derechos de autor de sus publicaciones y datos. Una iniciativa pionera a nivel mundial, que promueve la retención de los derechos de autor por parte de los autores o sus instituciones, es *cOAlition S*, una organización basada en los 10 principios del *Plan S* (2018), desarrollados por un conjunto de miembros de *Science Europe* y otras once organizaciones internacionales, están aplicando estos principios desde enero de 2021. Cada organización a desarrollado sus propias normativas, aunque alineadas conforme a un conjunto de directrices. Estas incluyen, entre otras, la retención de derechos de autor para los investigadores, para que puedan publicar sus manuscritos en la revista

de su elección y, a la vez, cumplir con los principios DORA, así como la ampliación de la gama de resultados académicos y sus formatos de publicación para ser incorporados en los sistemas de evaluación.

LOS SISTEMAS DE PUBLICACIÓN ACADÉMICA DEBEN EVOLUCIONAR

La mayor inversión en investigación por parte de muchos gobiernos y organizaciones filantrópicas en todo el mundo ha llevado a una cantidad también creciente de revistas académicas, persiguiendo todas ellas un prestigio que les otorgue un JIF alto. Esto ha permitido, por un lado, la concentración de revistas en manos de unas pocas grandes editoriales académicas que dominan las condiciones del mercado de publicaciones académicas. Por otro lado, ha permitido la generación de muchas más revistas, muchas de ellas manejadas por las propias comunidades académicas, y que permanecen relativamente excluidas de las prácticas de *Open Access*. Un estudio reciente de *COAlition S* y *Science Europe* investigó este sector, con la intención de proporcionar a este importante colectivo una voz en la evolución del sistema de publicación académica (Ver QR 2, 3 adjuntos).



https://esac-initiative.org/market-watch/#market_shares



<https://eua.eu/downloads/publications.pdf>

El papel de la Comisión Europea (CE) ha sido clave en el fomento del *Open Access* desde 2012. La experiencia piloto de *Open Access* de la CE para resultados de investigación financiados con fondos públicos en el Séptimo Programa Marco, supervisada por *OpenAire*, ha evolucionado hasta la política actual de *European Partnerships*, que requiere *Open Access* completo a las publicaciones de investigación. Esta política respalda todas las rutas *Open Access*, en consonancia con *cOAlition S*, al tiempo que favorece la plataforma de investigación abierta para proyectos financiados por la UE (Ver QR 4 adjunto).



<https://open-research-europe.ec.europa.eu/>

En cuanto al acceso a los datos de investigación, el desarrollo de la *European Open Science Cloud* (EOSC), que comenzó en 2016, coordinado por la Comisión Europea (hoy una de las *European Partnerships* del programa *Horizonte Europa*) es un desarrollo único a nivel mundial. Tiene por objetivo generar una federación de infraestructuras con el fin de facilitar el intercambio de datos de investigación, su interoperabilidad y su preservación sostenible. La EOSC promueve el acceso a datos FAIR (localizables, accesibles, interoperables y reutilizables). Los esfuerzos de muchos se ponen en práctica: la *European Partnerships* incluye a todos los gobiernos de la UE y de los países asociados, así como a numerosas organizaciones dedicadas a la investigación y la innovación, incluidas universidades, infraestructuras de investigación, investigadores, editores, patrocinadores de investigación y proveedores de servicios de datos.

OBSERVACIONES FINALES

Está bastante admitido que los sistemas de evaluación de la investigación deben seguir evolucionando a la luz de la evidencia que muestra las limitaciones de los actuales sistemas. A su vez, el sistema de publicaciones académicas debe evolucionar de manera que

apoye el desarrollo justo de métodos de evaluación y evite condicionarlos. A medida que avanzamos hacia la creación de un nuevo paradigma de evaluación de la investigación basado en las cualidades científicas propias de los resultados de la investigación, la comunidad investigadora debe tomar la iniciativa y velar para que los procesos de evaluación sean más apropiados, justos y transparentes, y que proporcionen educación y capacitación adecuadas para la actividad investigadora. Es de suma importancia que, en este proceso, los valores esenciales de la actividad investigadora estén integrados en todas las etapas del proceso. La calidad y la integridad de la investigación, la igualdad de los investigadores y la transparencia de los procesos de investigación son valores promovidos por *Open Science* y deben ser respaldados por todos los gobiernos y partes interesadas.

Muchos aspectos de los sistemas de evaluación de la investigación de hoy en día están sujetos a los criterios actuales por los cuales la investigación, los investigadores y los centros de investigación son reconocidos, incentivados y recompensados. Es necesario reevaluar el concepto de la calidad y la excelencia de la investigación, y los criterios que de ellos derivan. Las iniciativas mencionadas en este artículo son ejemplos de procesos comprometidos con la generación de culturas de investigación saludables. Para hacer que estas evolucionen de manera sensata, se necesita una acción concertada entre investigadores, organizaciones de investigación, editores, organizaciones de financiación y gobiernos. Necesitamos mejores mecanismos para trabajar juntos hacia nuevos modelos y paradigmas de evaluación de la investigación. ■

La evaluación como elemento clave para el camino hacia la excelencia en los centros de investigación

Michela G. Bertero^{1,2}, Luis Serrano^{1,2,3}

¹Centre for Genomic Regulation (CRG), The Barcelona Institute of Science and Technology, Barcelona, España

²Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, España

³ICREA, Pg. Lluís Companys 23, Barcelona, España

La excelencia de un centro de investigación

¿Qué es la excelencia de un centro de investigación? Es muy difícil contestar a esta pregunta. Un centro excelente no solo hace ciencia competitiva y de calidad, sino que además debe tener otros objetivos (*Figura 1*). Estos centros deben ofrecer: 1) un entorno creativo, abierto y estimulante que promueva la colaboración y ofrezca a

los científicos tecnologías, infraestructuras y servicios de apoyo de calidad; 2) medios y expertos para facilitar la transferencia de sus conocimientos y tecnologías a la sociedad; 3) políticas que promuevan la integridad científica, la ética, la igualdad, la inclusión y la diversidad, así como programas de formación y desarrollo profesionales; 4) programas para facilitar la interacción y el diálogo

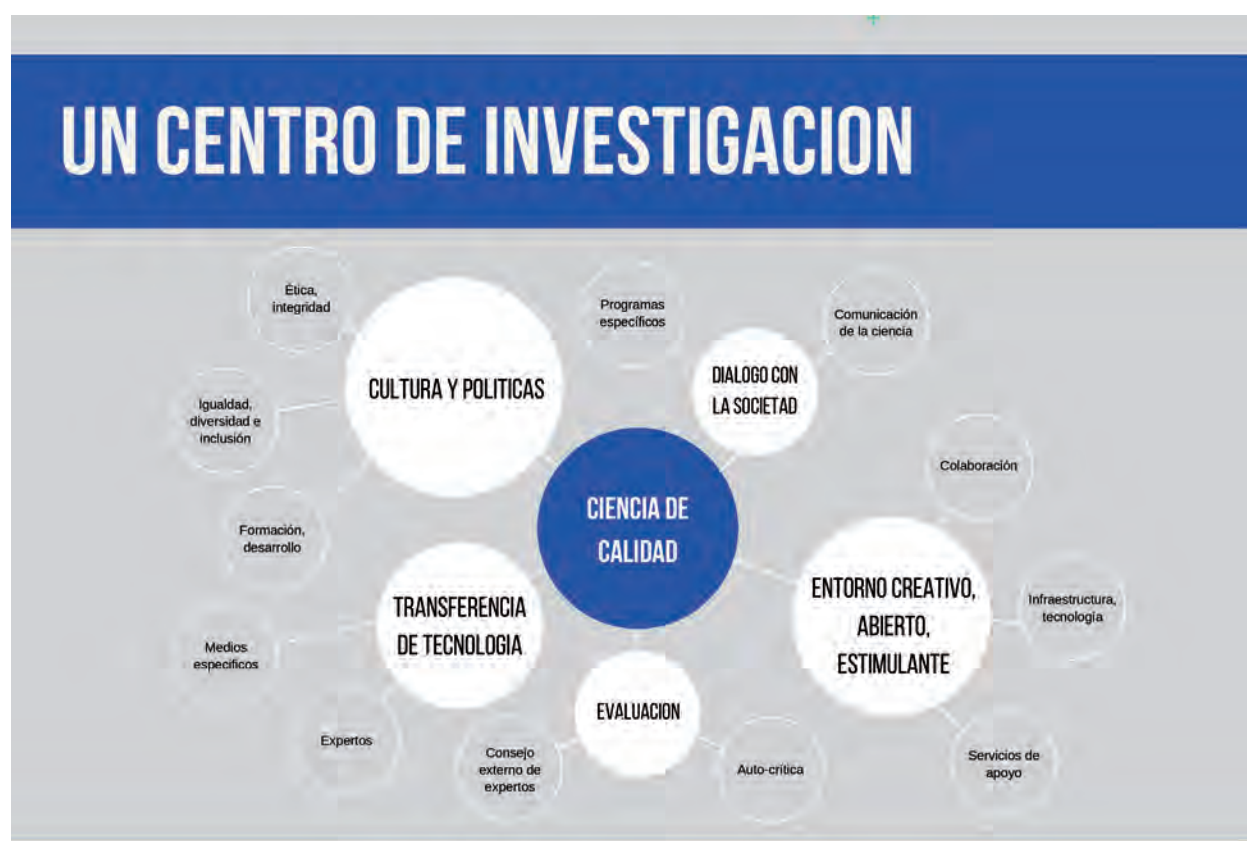


Figura 1

Los múltiples objetivos de un centro de investigación.

con la sociedad; y finalmente, 5) una cultura y procesos de autocrítica, con la participación de un consejo científico asesor de expertos internacionales, y una evaluación externa para asegurar una mejora continua. Además, es importante que el centro fomente el sentido de pertenencia y el de compromiso entre todo su personal, desde la administración hasta los investigadores juniors y seniors. Finalmente, un centro de excelencia tiene que ejercer un liderazgo que signifique un estímulo para el ecosistema de investigación e innovación, colaborando con otros centros, universidades y actores, como la industria y los responsables de políticas científicas.

LA EVALUACIÓN DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN

La evaluación es un elemento clave para que un centro pueda identificar sus fortalezas y debilidades, redirigir o desarrollar nuevos objetivos y seguir avanzando en su camino hacia la excelencia, posicionándose tanto a nivel nacional como internacional.

La evaluación de un centro de investigación puede tener diferentes objetivos:

- Confirmar o redefinir la misión y visión del centro, sus áreas estratégicas y/o su organización.
- Mejorar la calidad de sus resultados científicos, la atracción de talento y/o las actividades estratégicas.
- Rendir cuentas a sus financiadores, órganos de gobierno y a la sociedad en general de forma responsable.
- Obtener acreditaciones específicas para acceder a financiación o a servicios especiales.
- Recibir financiación en función de los resultados alcanzados.

En función de los objetivos, es fundamental que los resultados de las evaluaciones se lleven luego a la práctica, tengan consecuencias, y que haya un seguimiento del progreso e hitos alcanzados a lo largo de los años.

Diferentes actores pueden promover la evaluación de un centro de investigación. Tal como se ha dicho anteriormente, es importante que los mismos centros impulsen procesos de autoreflexión y evaluación. Las agencias de financiación, las administraciones públicas o los órganos de gobierno pueden también poner en marcha procesos de evaluación en los centros.

En todos los casos, la evaluación tiene que seguir los principios de objetividad, transparencia y calidad, y tiene que llevarse a cabo con el apoyo de un panel de expertos independientes en las áreas de investigación y actuación del centro, evitando cualquier conflicto de interés. Es fundamental que el panel esté bien informado sobre el funcionamiento del centro, que tenga claros los objetivos de la evaluación y los criterios en el contexto específico de la misión y visión del centro,

su antigüedad, los recursos financieros disponibles y las normas administrativas nacionales. Los informes de los evaluadores deben ser compartidos con las personas evaluadas y estas tienen que poder reclamar si piensan que la evaluación no es adecuada. El centro debe también responder a los comentarios de los evaluadores y explicar cómo va a implementar las recomendaciones.

¿QUÉ ASPECTOS HAY QUE EVALUAR DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN? ANTE TODO, LA CALIDAD DE LA CIENCIA...

La calidad de la ciencia y de los investigadores es seguramente un aspecto clave a evaluar. Y en este punto, es importante abrir una reflexión sobre cómo evaluamos la calidad de la ciencia.

Desafortunadamente, por diferentes y múltiples razones, ya hace años que la evaluación de los investigadores en algunas instituciones o agencias de financiación se basa casi únicamente en indicadores bibliográficos, como el factor de impacto de las revistas donde se pu-

POR MUCHAS Y DIFERENTES RAZONES,

ya hace años que la evaluación de los investigadores en algunas instituciones o agencias de financiación se basa casi únicamente en indicadores bibliográficos.

blica, el índice *h* o el número de citas. El factor de impacto fue desarrollado en los años 70 por Eugene Garfield para medir la calidad de las revistas científicas y ayudar a las bibliotecas a tomar decisiones sobre qué revista comprar. Por tanto, este indicador, no mide realmente el impacto que tienen los investigadores y sus publicaciones individuales^{5,6}.

La Declaración de San Francisco sobre la evaluación científica, conocida como DORA, desarrollada en 2012 durante la reunión anual de la Asociación Americana de Biología Celular, fue una de las primeras iniciativas mundiales que puso en evidencia la necesidad de revisar y cambiar el sistema de evaluación de los investigadores por parte de las agencias de financiación, las instituciones y los mismos grupos de investigación. DORA subraya la relevancia de usar indicadores cuantitativos de forma responsable, de eliminar el factor de impacto de los sistemas de evaluación de la ciencia, además de considerar el valor y el impacto de toda la producción científica, no sólo teniendo en cuenta las publicaciones sino también los datos, el software creado u otros resultados como la creación de empresas de innovación. DORA tam- >>>

»» bien subraya la necesidad de evaluar el contenido científico de las publicaciones, sobre todo en el caso de los investigadores que están en sus primeras etapas de la investigación. A día de hoy, más de 2.200 instituciones y más de 17.000 investigadores han firmado DORA, comprometiéndose con ello a implementar las distintas recomendaciones. Cabe destacar que este año la Agencia Española de Investigación (AEI) también se ha adherido oficialmente a DORA, comprometiéndose a revisar todas sus convocatorias y documentos de soporte a la evaluación.



1. <https://sfdora.org/>

Otras iniciativas relacionadas con este tema son el Manifiesto de Leiden (2015), el informe “Metric Tide” en UK (2015) o la publicación de un grupo de expertos comisionado por la Comisión Europea sobre “Next Generation Metrics” (2017) en el marco de su política de ciencia abierta – “Open Science”. En el marco de la Conferencia Internacional sobre Integridad Científica se formularon también los cinco principios de Hong Kong (2019). Estos incluyen, entre otros, la evaluación responsable de los investigadores, la promoción de la ciencia abierta y el reconocimiento de múltiples actividades (como participación en la evaluación por pares y *mentoring*), con el objetivo específico de promover los perfiles que fortalecen la integridad de la investigación.



2. <https://wcrif.org/guidance/hong-kong-principles>

Más allá de las firmas de declaraciones y manifiestos, lo importante ahora es poner en marcha acciones y nuevas iniciativas. Instituciones como la universidad UCL (University College London) o la agencia Wellcome Trust en el Reino Unido, han definido en detalle las acciones que los centros tienen que implementar para evaluar a sus investigadores de forma responsable y justa, siguiendo sobretodo dos principios clave de la Declaración DORA: 1) los criterios de evaluación tienen que ser transparentes, claros y explícitos para todos los actores implicados, subrayando que el contenido de una publi-

cación es más importante que el título o el factor de impacto de la revista donde está publicado, y 2) es necesario reconocer el valor de toda la producción científica, no solamente las publicaciones sino también el software, los protocolos, los datos, etc., así como otras contribuciones para la formación y desarrollo profesional de jóvenes investigadores o el impacto producido en nuestra sociedad y en las políticas científicas.

...además hay otros aspectos que son relevantes para un centro de investigación

Como comentamos anteriormente, son múltiples los elementos que contribuyen a la excelencia de un centro de investigación. La evaluación es como un puzzle donde hay que tener en cuenta el encaje de las diferentes piezas. En este contexto es interesante el documento publicado en 2019 por las instituciones de investigación y agencias de financiación en Holanda, “*Room for everyone’s talent*”, un compromiso para crear un ecosistema que reconozca la diversidad del talento en investigación, promueva una diversificación de carreras investigadoras, reconozca el mérito del individuo pero también la colaboración y el trabajo científico en equipo y dé más importancia a la calidad y al contenido de la ciencia en lugar de a sus indicadores cuantitativos, y finalmente que promueva la ciencia abierta y el buen liderazgo en todos los niveles profesionales.



3. <https://www.nwo.nl/en/position-paper-room-everyones-talent>

Consecuentemente, en el 2020, las principales agencias de financiación holandesas revisaron el protocolo de evaluación de sus unidades de investigación (incluyendo universidades, así como centros de investigación, “*Standard Evaluation Protocol*”, SEP, 2021-2027). El protocolo SEP define la modalidad de evaluación de las unidades de investigación por un comité de expertos cada seis años. Primero, el comité valora un informe de auto-evaluación de la unidad que incluye una narrativa de hitos pasados (acompañado de indicadores y ejemplos concretos) y la visión para los siguientes seis años. Después, efectúa una visita presencial a la unidad, con el fin último de mejorar la calidad, la relevancia social y la viabilidad de la investigación en dicha institución. Un aspecto relevante de este protocolo es su flexibilidad – el protocolo se aplica teniendo en cuenta los objetivos y la estrategia de la unidad, su entorno, así como las características específicas de la disciplina o disciplinas de la unidad. Además de los tres principales criterios de



evaluación – calidad de la investigación, relevancia social y viabilidad –, hay cuatro aspectos que las unidades tienen que cumplir, demostrando sus hitos y planes futuros: 1) la ciencia abierta, que incluye compartir datos y publicaciones así como involucrar a diferentes actores; 2) las políticas de formación de estudiantes de doctorado; 3) la cultura académica y de integridad científica y, por último, 4) las políticas de recursos humanos que promueven la diversidad y el desarrollo del talento. En el marco de una evaluación responsable, además, los resúmenes de autoevaluación y del informe del comité de expertos se hacen públicos a toda la sociedad.



4. https://www.vsnu.nl/files/documenten/Domeinen/Onderzoek/SEP_2021-2027.pdf

EL PROGRAMA SEVERO OCHOA PARA CENTROS Y UNIDADES DE EXCELENCIA

En España, el programa Severo Ochoa, que posteriormente fue expandido al programa Maria de Maeztu para los departamentos de las universidades, nació con el objetivo de identificar los mejores centros y unidades de investigación de España, para apoyarlos con una financiación anual de un millón (Severo Ochoa) o medio millón de euros (Maria de Maeztu) durante cuatro años, con el fin de poder mejorar su competitividad internacional. Este programa ha tenido un gran éxito no sólo por el

apoyo financiero que ha permitido a estos centros y unidades lanzar nuevas iniciativas como programas internacionales de doctorado, nuevas oficinas de transferencia de tecnología o apoyo a los servicios científico técnicos, sino porque ha obligado a muchos centros a crear planes estratégicos donde la excelencia es el objetivo principal. Sin embargo, la evaluación de los centros y unidades para conseguir el sello de excelencia tiene una primera etapa de elegibilidad basada únicamente en los indicadores bibliométricos de algunos investigadores, lo que sigue estando bajo discusión, sobre todo porque no tienen en cuenta las diferencias entre disciplinas, y penaliza a los investigadores que publican también en revistas que no se consideran de excelencia, penalizando la carrera de los investigadores más junior. Por otro lado, la segunda etapa de evaluación incluye un panel de evaluadores externos que evalúa los logros pasados, acompañados de ejemplos concretos e indicadores, así como la visión de futuro, reflejada en un plan estratégico.

En todos los casos, el programa ha marcado un antes y un después en la ciencia española estimulando a los centros y departamentos de Universidades a ser más competitivos.

Es importante que el gobierno dé al programa la importancia que merece, continuando con el trabajo de revisar el sistema de evaluación y creando dos subprogramas, uno que apoye a los centros líderes del país que acreditan el nivel de excelencia requerido para que aumenten aún más su competitividad, y el otro para apoyar a aquellos centros que quieren acceder a ese nivel de excelencia. Es además importante que haya un continuo intercambio de buenas prácticas, conocimientos y talento entre los centros si queremos fortalecer sustancialmente y de manera generalizada la ciencia española. >>>



ÚLTIMAS REFLEXIONES

Como hemos mencionado al principio, a la hora de evaluar un centro de investigación es muy importante tener en cuenta múltiples factores: los objetivos y estrategia, los recursos de los que dispone, la autonomía en sus contrataciones, las finanzas, los procedimientos y operaciones, el sistema donde está inmerso y su evolución en el tiempo. Es también importante considerar que las evaluaciones por comités de expertos —que es el estándar internacional reconocido en el sistema de investigación— son procesos costosos y que requieren una inversión de tiempo y recursos humanos considerable. Por ello, es esencial evitar evaluaciones redundantes e intentar que sean lo más eficientes posible.

Igualmente importante es que los centros tengan la responsabilidad de poner en práctica las recomendaciones de la evaluación y seguir evaluando el progreso en su camino hacia la excelencia.

Desde DORA hacia otras iniciativas, algunas presentadas en este artículo, estamos viviendo años de discusión y de cambio, yendo hacia una cultura de evaluación responsable que pone el enfoque en la calidad más que en la cantidad (sin que perjudique la carrera de jóvenes investigadores) y que promueve los valores de equidad, de diversidad, de ciencia abierta y de colaboración. Muchos son todavía los retos, así que es fundamental intercambiar buenas prácticas y difundir los buenos (o malos) ejemplos a nivel internacional, para que la comunidad científica global aprenda de ellos y asuma conjuntamente

estos cambios para conseguir una ciencia de excelencia y de impacto para nuestra sociedad.

Agradecimientos por una lectura crítica del artículo:

Natalia Dave, Joaquim Calbó, Marta Agostinho, Luciano Di Croce, Pia Cosma, Vivek Malhotra, Juan Valcárcel, Ben Lehner, Reyes Romero.

PARA LEER MÁS

- Informe de la Alianza Europea EU-LIFE, “Key elements for excellence in Research” (2016): https://eu-life.eu/sites/default/files/2019-10/KeyElementsResearch_EULIFE.pdf.
- Informe de la Agencia de Calidad y Evaluación Sanitarias de Cataluña “Guide to the evaluation of R&D institutes” (2007): https://www.aqu.cat/doc/doc_17975947_1.pdf.
- Erin C McKiernan, Lesley A Schimanski, Carol Muñoz Nieves, Lisa Matthias, Meredith T Niles, Juan P Alperin Meta-Research: Use of the Journal Impact Factor in academic review, promotion, and tenure evaluations. *eLife* (2019);8:e47338. DOI: 10.7554/eLife.47338.
- Diana Hicks, Paul Wouters, Ludo Waltman, Sarah de Rijcke, Ismael Rafols Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature* (2015) 520, 429–431, DOI:10.1038/520429a.
- Informe “The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management Report” (2015), <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4929.1363>.
- Informe por el grupo de expertos de la Comisión Europea Next-Generation Metrics: Responsible Metrics and Evaluation for Open Science (2017): <https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/report.pdf>.

Mejores métricas para una mejor evaluación

Isidro F. Aguillo

Responsable del Laboratorio de Cibermetría del Instituto de Políticas y Bienes Públicos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

UNA POSTURA PERSONAL

Antes de empezar me gustaría establecer mi posición personal en dos importantes aspectos relacionados con la evaluación mediante métricas:

1. Rechazo el uso generalizado y poco informado de la bibliometría fácil o de salón. Es completamente inaceptable describir fenómenos tan diversos y complejos como la generación de conocimiento científico, su distribución y la descripción de su impacto recurriendo a uno o dos indicadores de una o dos fuentes de datos. Promuevo siempre el uso de múltiples fuentes y gran cantidad de variables que profesionales expertos conviertan en indicadores significativos.

2. Es incorrecto utilizar las métricas en la búsqueda de la excelencia, sea como sea tanto su definición como su medida, cuando la prioridad en España es descubrir y eliminar la mediocridad. Mediocridad derivada de prácticas, no solo moral y éticamente cuestionables como el plagio, la auto-citas y redes de citantes, sino también abiertamente delictivas como el nepotismo y la endogamia, tipificables como prevaricación. Y también aquella mediocridad derivada del que, habiendo conseguido puesto fijo, no vuelve a priorizar la labor investigadora.

ABANDONAR LAS MÉTRICAS DE REVISTAS

En el mundo se publican alrededor de 60.000 revistas con algún tipo de revisión por pares, a lo que había que sumar una ingente cantidad de monografías y un número no menor de otros formatos utilizados en la comunicación científica. En muchos procesos de evaluación que utilizan trabajos publicadas en las revistas fuente del llamado primer cuartil (Q1) eso significa que solo se evalúan los contenidos de unos pocos miles de revistas. Empíricamente se puede demostrar que un número no despreciable de dichos artículos no son citados y que estadísticamente es muy probable que se ignoren trabajos altamente citados en revistas no fuente. El uso de métricas de revistas no tiene sentido en este momento cuando

ya se puede acceder directamente a las citas individuales de cada artículo. Más aún cuando además muchas de esas métricas tienen serios problemas:

a) Las fuentes *WoS* y *Scopus* incluyen solo una fracción del total de las publicaciones, un grupo con importantes sesgos de cobertura y falta de diversidad. Las ciencias sociales y las humanidades, las ciencias de la computación, las ingenierías y las ciencias “locales” están fuertemente infrarrepresentadas.

b) El factor de impacto (FI) solo recoge citas realizadas en un año lo que apenas representa una fracción no representativa del total de citas que finalmente recibirá un trabajo. Y esto es válido para todas las disciplinas, no solo para las más lentas en los procesos de cita.

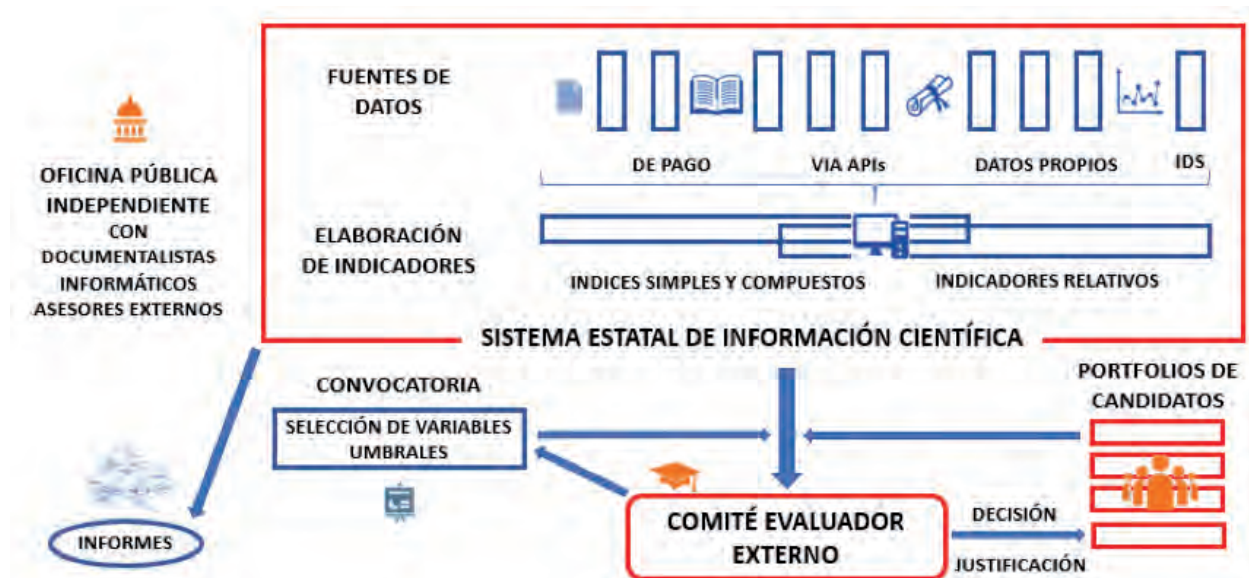
c) El FI es una medida central (media) de una distribución muy sesgada de citas, lo que la hace matemáticamente desaconsejable. Dado que el número de trabajos altamente citados es muy bajo, la mayoría (70-80%) de los artículos publicados en una revista reciben menos citas que las esperadas por su factor de impacto.

d) El FI obtenido de dividir números enteros se publica con 3 cifras decimales, una falsa precisión incluso en revistas muy citadas. Esos decimales se usan para construir cuartiles donde las diferencias entre revistas de diferentes grupos no son significativas y por tanto las agrupaciones son incorrectas e injustas.

En la actualidad existen, al menos, seis bases de datos bibliométricas con mayor cobertura que *WoS/Scopus* (*Dimensions*, *Google Scholar*, *CrosRef*, *Microsoft Academic*, *Lens*, *1findr*), que proporcionan métricas de artículos más completas que las del duopolio. Sin embargo, la mayoría de ellas no alcanzan el nivel de sofisticación y control de calidad de *WoS* o *Scopus*, por lo que la recomendación es el uso informado de todas ellas conociendo sus ventajas y limitaciones respectivas.

MÉTRICAS RESPONSABLES

Cuando hablamos de uso informado o responsable nos referimos a que las variables deben contextualizarse. >>>



>>> Eso significa que es preferible no usar por defecto valores absolutos sino indicadores relativos (independientes del tamaño) y que deben considerarse factores tales como la disciplina o subdisciplina, las ventanas temporales, los ámbitos geográficos o la tipología institucional. A nivel de perfiles individuales debe calcularse la edad académica (años/lustros desde la primera publicación, excluyendo periodos inhábiles como puestos de gestión, crianza de hijos, enfermedades de larga duración), tenerse en cuenta la posición o puesto de trabajo, y otras circunstancias personales tales como el género. Por ejemplo, en el caso del frecuentemente criticado *Índice h*, tener en cuenta estos factores a la hora de calcular indicadores (la llamada familia de indicadores *h*) disminuye los problemas de su aplicación. Los indicadores relativos tienen también problemas si no consideramos umbrales y escenarios como lo demuestra el caso del llamado indicador de excelencia (número de artículos en el 10% más citado) que debe darse primariamente como valor absoluto y no como porcentaje si no se fijan valores mínimos de producción y se usa conteo completo.

Eso nos lleva a otros aspectos que requieren soluciones más complejas. Eliminar las auto-citas resulta injusto en la medida que muestran una línea de investigación continuada en el tiempo, pero un exceso de las mismas debe corregirse para evitar abusos. Ello requiere fijar porcentajes aceptables que, obviamente, deben ser distintos para investigadores junior (más estrictos) que los seniors y que también va a depender de las disciplinas. Aún más conflictivo es el problema de la autoría, mal resuelto en la bibliometría tradicional, tanto si se utiliza conteo completo como si se usa el fraccionado. Algunas soluciones pueden ser injustas (primar autores

“principales”, autor de contacto, primer o último autor), de difícil implementación (descripción del rol de cada autor) o generar rechazo (excluir la hiper-autoría, aquellos trabajos con cientos de firmantes).

Para cerrar el apartado de las citas hay que señalar que ya existen herramientas capaces de discriminar el sentido de las citas, identificando aquellas que son negativas. Esto tendrá importantes consecuencias para la bibliometría en el futuro, aunque dichas herramientas todavía no están perfeccionadas.

LAS MÉTRICAS ALTERNATIVAS NO SON UNA SOLUCIÓN

Presentadas como alternativas a las medidas tradicionales basadas en citas, las alométricas están lejos de ser la solución que algunos defienden. En primer lugar, no existen como un conjunto homogéneo e interrelacionado, ya que sus fuentes son muy diversas y diferentes entre sí y sus medidas cuantifican cosas distintas. Algunas como *Mendeley* o *ResearchGate* tienen componentes bibliométricos, pero mezclados con otros de interacción social fácilmente manipulables y de difícil interpretación. Twitter ofrece grandes conjuntos de datos, pero su cobertura es muy sesgada, y aunque útil para identificar comunidades, sus métricas plantean retos importantes en su aplicación a procesos de evaluación. Algunos autores afirman que se puede evaluar el impacto social a través de las menciones, estructura y valoraciones de *Facebook*, *LinkedIn* y otras redes similares rusas o chinas, pero se trata de universos muy abiertos, sin metadatos controlados que permitan un análisis fino y que, en realidad, miden más interacciones que verdadero impacto. Quizá las herramientas más interesantes sean las ligadas a

depósitos, bien sea de datos (*Zenodo*), *software* (*Github*), presentaciones (*Slideshare*), videos (*YouTube*) o información (*Wikipedia*), donde la naturaleza más concreta de los contenidos y su estructura permiten derivar indicadores significativos.

Personalmente me gusta distinguir la “usometría” de otras alométricas, en la medida que el consumo de información de cualquier sede web ofrece un enorme caudal de información, fácilmente organizable y con gran cantidad de variables de interés. Desafortunadamente la medida de visitas, visitantes o descargas están fuertemente distorsionadas por el uso de robots que hace inviable su uso en muchos casos, excepto para medir la evolución temporal, y siempre con mucha precaución.

Señalar que los productos basados en indicadores compuestos, como *Altmetric.com* no son recomendables. Las fuentes utilizadas son muy heterogéneas, priman cierto tipo de resultados (noticias de interés periodístico) de ciertas disciplinas (fundamentalmente biomédicas) y no hay una justificación clara de los pesos otorgados.

CONSTRUIR INFRAESTRUCTURAS, UNA SOLUCIÓN DEFINITIVA

Quedaría ahora introducir mi “visión” de cómo deberían organizarse los procesos de evaluación de la ciencia, por ejemplo, en España. La propuesta se estructura en tres niveles:

1.El Sistema Estatal de Información Científica. Un órgano profesional público independiente crearía y mantendría actualizado un sistema transparente de información, detallando las actividades relacionadas con la esfuerzo y resultados de la investigación de los distintos componentes del sistema español de I+D. Se podría imaginar como una gran base de datos de los investigadores, metadatos descriptivos (edad, género, puesto, titulación, especialidad, institución) y una amplia serie de variables cuantitativas y cualitativas, de diferentes fuentes. El sistema debe permitir derivar mediante filtros y cálculos, valores representativos por grupos, umbrales según convenga e indicadores relativos diseñados exprofeso.

Las variables (docenas o más) deben guiarse por los objetivos de la *Open Science*. Es decir, además de la capacidad de producir y publicar ciencia en canales formales (revistas, libros, actas, tesis) e informales (web, redes sociales, informes), deben incluirse datos sobre el nivel de apertura de los métodos, datos y herramientas hacia los pares, el compromiso en la generación de contenidos para terceros no pares (profesores, médicos, ingenieros, otros profesionales), el esfuerzo en involucrar otros actores sociales y ciudadanos tanto en la generación (ciencia ciudadana) como en el consumo (divulgación) de resultados científicos y, por supuesto, el impacto tecnológico y económico en relación a la inversión en recursos humanos y presupuestarios realizada. Es imprescindible añadir con carácter prioritario el cumplimiento de principios éticos y morales (I+D responsable).

2.El portafolio personal. Hay que abandonar los actuales modelos de CV personales estandarizados. Frente a listados exhaustivos de actividades y resultados, deben primarse documentos personalizados donde el autor utilice sus propias palabras (narración) para describir su formación, conocimientos y principales hitos de su actividad hasta el momento. La información proporcionada debe organizarse sobre tres ejes principales donde el autor identifique (3 ó 5) resultados relevantes elegidos y justificados por él mismo: Formación, Experiencia e Impacto.

3.Los comités de evaluación. Formados por investigadores especialistas, se encargan seleccionar los criterios, variables y umbrales específicos para cada convocatoria. Las decisiones se toman contrastando los datos del sistema extraídos con los portafolios de los candidatos, justificando de forma transparente la resolución adoptada. Este protocolo se puede adaptar más allá de casos individuales para grupos, proyectos, instituciones o regiones. Un sistema nacional permanentemente actualizado puede generar informes periódicamente a varios niveles de forma prácticamente automática. La disponibilidad de un sistema como el descrito reduciría notablemente la carga burocrática que soportan los investigadores ante cualquier proceso de evaluación, ofrece flexibilidad a los evaluadores para extraer información contextualizada en cada momento y para cada necesidad y garantiza la necesaria transparencia de dichos procesos.

El uso de múltiples fuentes y de una amplia batería de indicadores libera al sistema de costosas y, a menudo, sesgadas dependencias de monopolios extranjeros, empujando al desarrollo de fuentes propias para incorporar la medida de los impactos más locales (económicos, sociales) y aumentando la diversidad de las aportaciones susceptibles de reconocimiento. Reduciendo el peso de las métricas de revistas se puede luchar contra la inflación de los costes de publicación (APCs). Otras prioridades políticas (Plan S, Declaración de Helsinki sobre multilingüismo, políticas de igualdad, persecución de malas prácticas) pueden implementarse en la herramienta.

PARA LEER MÁS

- DORA. Declaración de San Francisco sobre la evaluación de la investigación. 2013. <https://sfdora.org/read/read-the-declaration-espanol/>
- D Hicks, P Wouters, L Waltman, S de Rijcke, I Rafols The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, 520 (2015): 429-431. <https://leidenmanifesto.org>
- D Moher, L Bouter, S Kleinert, P Glasziou, MH Sham, V Barbour et al. The Hong Kong Principles for assessing researchers: Fostering research integrity. *PLoS Biology* 18 (2020): e3000737. <https://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.3000737>
- J Wilsdon, L. Allen, et al. The Metric Tide Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management. HEFCE, London, 2015. https://responsiblemetrics.org/wp-content/uploads/2019/02/2015_metrictide.pdf

Encuesta a investigadores del área de Biociencias sobre la Evaluación de la Investigación

Para tener una visión de la opinión de los investigadores, se invitó a un grupo reducido de ellos (12) a contestar a dos preguntas sugeridas por el Dr. Vicente Rubio. La mayor parte de los investigadores pertenecen al área de las Biociencias y han participado en comités de evaluación tanto nacionales como internacionales.

CUESTIONES

- 1 ¿Qué le parece el compromiso de un gran número de agencias de financiación de no evaluar sobre la mera base del factor de impacto y de publicar en abierto?
- 2 ¿Qué indicadores o procedimiento de evaluación recomendaría?



JESÚS ÁVILA

Profesor Ad-honorem CSIC

- 1 Estoy de acuerdo en no evaluar solo por el factor de impacto de la revista. Hay otros factores, como por ejemplo las situaciones del propio trabajo(s). Lo de la publicación en

abierto ya se hace y/o está en estudio por algunas editoriales. Sin embargo, lo evaluado y publicado en revistas de alto impacto tiene mas visibilidad. La visibilidad actualmente afecta mucho a la ciencia.

- 2 Que los evaluadores sepan del tema a evaluar y que se lean los trabajos, aunque solo sea un resumen. Lo importante es que el trabajo sea original y esté bien hecho. Esto es lo evaluable.



MARIANO BARBACID

Cátedra AXA-CNIO de Oncología Molecular.
Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO).

- 1 Hay que contemplar dos aspectos distintos. Estoy a favor de publicar en abierto trabajos científicos, siempre que hayan sido evaluados por revisores siguiendo el procedimiento clásico. La revisión científica por pares, por mucho que a veces podamos no estar de acuerdo con los

comentarios de los revisores, es esencial. Las publicaciones en abierto o en repositorios de trabajos que no han seguido este proceso de evaluación, solo se pueden clasificar como “blogs”, no como publicaciones científicas.

Respecto al factor de impacto es innegable que existe una cierta “tiranía” que nos obliga a intentar publicar en las revistas con mayor índice de impacto, pues muchas veces el futuro de un investigador, sobre todo si es joven, va a depender más de “donde publique” que “de lo que publique”. Aún así, creo que las agencias evaluadoras, sin tomar al pie de la letra el dato frío del índice de impacto de la revista, que a veces es “manipulado” simplemente reduciendo en numero de papers que publican, si que deberían de tener en consideración la percepción que en general tiene la comunidad científica de la calidad de las revistas.

- 2 En un extremo del espectro imagino a una computadora que evaluara los proyectos en base al índice H del PI y en la suma del índice de impacto de sus publicaciones de los últimos 5 o 10 años.

En el otro extremo, tenemos agencias como el ERC donde un numero limitado de proyectos son evaluados por un amplio panel de evaluadores de reconocido prestigio. Si bien no hay evaluación “perfecta” (o que satisfaga a todo el mundo) este segundo sistema sería el ideal. Desgraciadamente la realidad es muy distinta y las agencias financiadoras reciben cientos, si no miles de proyectos, por lo que llevar a cabo una evaluación “a la ERC” requeriría un enorme esfuerzo por parte de la comunidad científica.

Una alternativa sería prolongar los proyectos de 3 a 5 años de duración para espaciar los procesos de evaluación. Otra alternativa sería dar preferencia en la



evaluación a la productividad de los últimos cinco o diez años del PI. De esta forma solo habría que evaluar en detalle los proyectos de los investigadores que empiezan su devenir científico como PIs.



PAOLA BOVOLENTA

Profesora de Investigación.
Centro de Biología Molecular
Severo Ochoa (CSIC-UAM)
Miembro del Consejo Científico
ERC.

1 Apoyo aplicar ambos compromisos, pero con sentido común. El IF de una revista no refleja necesariamente la calidad de un artículo concreto y, al contrario, hay trabajos excelentes en revistas con IF medio. Muchas revistas vinculadas a sociedades científicas tienen prestigio, solera y un proceso editorial serio y constructivo detrás, que no necesariamente se ve reflejado en su IF pero que garantiza publicaciones sólidas. El IF puede facilitar la valoración inicial, pero hay que evaluar el artículo en sí mismo, su solidez y lo que aporta. Lo ideal es publicar en abierto, pero hay que preservar la calidad y el rigor científico y evitar que sea un privilegio de los investigadores o países que más recursos tienen, algo que todavía no está resuelto.

2 Debe primar la calidad y originalidad de las ideas y del proyecto; pero está claro que la capacidad de ejecución es también fundamental. Un CV que incluya la descripción de las contribuciones científico-técnicas más

importantes sería útil. El *factor H* y el número de citas, considerando “edad científica”, contribución a las publicaciones y el campo de trabajo, también pueden ayudar.



MARTA CASCANTE

Profesora de Investigación.
Catedrática de Bioquímica i
Biología Molecular.
Universitat de Barcelona.

1 Me parece una excelente iniciativa esperada desde hace años en la comunidad científica. El factor de impacto (FI) se diseñó para la evaluación de la popularidad de una revista y no refleja el impacto que tiene una publicación en particular. Puede darse la paradoja de que una publicación, que no haya sido citada, se publique en una revista de alto FI y sea evaluada como excelente, o viceversa, que un trabajo excelente se valore negativamente por publicarse en una revista especializada y por ende de bajo FI. Ligado a este problema está el de que un artículo publicado en acceso abierto será más citado, pero no todos los grupos de investigación pueden afrontar su coste. El acceso abierto debería ir acompañado de medidas que garanticen la igualdad de oportunidades. Además, cabe señalar que algunas agencias, como NIH o el CSIC, actualmente ya obligan a que se valoren los trabajos en función de su impacto en la comunidad, no de la revista. La declaración DORA es muy clara al respecto y creo que va a ser clave en un cambio de paradigma y un impulso hacia la cooperación y la equidad como pilares de la ciencia al servicio de la mejora en la calidad de vida de la humanidad.

>>>



2 Obligar a incluir en la publicación la contribución de cada autor y considerarla en la evaluación:

- Número de citas de la publicación.
- Evaluar un resumen realizado por el autor en que se indique la contribución de la publicación al avance del área de investigación.
- Evaluar las perspectivas que abre un trabajo en su campo de investigación. Para ilustrar este punto, valga comentar que los experimentos clave, que hicieron merecedor a A. Ciechanover del premio Nobel, fueron publicados en la revista *BBRC* (de bajo FI).
- Valorar también las herramientas desarrolladas para el beneficio de la comunidad científica como por ejemplo paquetes de *software*, bases de datos, revisiones bibliográficas que aportan una discusión crítica, etcétera.
- La ciencia actual requiere científicos con formación multidisciplinar, por lo que debería valorarse también la capacidad de formar jóvenes científicos en competencias esenciales, como por ejemplo el saber identificar un problema científico de interés y enfrentarse a él adecuadamente, que se pueden potenciar enormemente viendo cómo actúa el mentor.



MIGUEL ÁNGEL DE LA ROSA

Catedrático de la Universidad de Sevilla.
Investigador en el Instituto de Investigaciones Químicas.
Expresidente de FEBS y de SEBBM.

1 Es la decisión más acertada. La ciencia actual vive inmersa en la idolatría al índice de impacto, haciendo de la probabilidad certeza absoluta, lo que es un error de concepto. El índice de impacto es un parámetro estadístico, propio de cada revista, reflejo de la rigurosidad en el proceso de revisión por pares. Es garantía de calidad del conjunto de artículos publicados, pero en absoluto de un artículo o autor. Evaluar la actividad de los científicos en

base al índice de impacto es como si un jurado dictara sentencia en función del prestigio de la comisaría de policía que detuvo al acusado, sin entrar a analizar las pruebas aportadas. Las comisiones suelen usar el índice de impacto en aras de la objetividad, pero con frecuencia subyace cierta dejación al eludir la lectura y estudio pormenorizado, el debate y análisis. En todo proceso de evaluación, en definitiva, el índice de impacto se puede —e, incluso, debe— utilizar como elemento orientativo y de ayuda, pero nunca como criterio único.

2 El más habitual hoy es el *índice h*, que se ha erigido en otro ídolo falso. Incluso existen universidades en España que lo usan para “rankear” a sus profesores. Aparte de su fácil manipulación, el mayor hándicap del *índice h* es que se trata de un parámetro acumulativo, que no valora tendencias ni liderazgos, resultando frustrante para los jóvenes líderes emergentes, que se ven relegados frente a investigadores más veteranos que nunca han liderado proyectos y/o llevan largo tiempo inactivos. De hecho, la captación de fondos y la proyección internacional son indicadores clave que reflejan reconocimiento e independencia, pero no se recogen en el *índice h*. Una alternativa es la fórmula “5x5”: cinco “papers” más relevantes en los últimos cinco años. Un evaluador puede estudiarlos y confrontar con otros evaluadores el impacto y la tendencia del investigador. De otro modo, convertimos un ejercicio que requiere alta cualificación profesional en un mero proceso aritmético de carácter administrativo.



TERESA GIRÁLDEZ FERNÁNDEZ

Instituto de Tecnologías Biomédicas (ITB).
Profesora en la Universidad de La Laguna (Tenerife).

1 Me parece muy positivo. Se suma a una iniciativa global que cada vez va cobrando más peso, de tener en cuenta otros indicadores, independientes de la

capacidad de predicción del futuro de determinados equipos editoriales, que juzgan “a priori” si un determinado trabajo es “novedoso”, “rompedor”, “único”. El apoyo institucional nos ayuda a combatir el monopolio de ciertas revistas que actualmente tienen un poder enorme sobre nuestros sistemas científicos. Publicar en esas revistas, independientemente de la calidad de esos trabajos, implica la consecución de financiación, puestos de trabajo, etc. Muchos trabajos supuestamente “rompedores” acaban siendo ignorados, no reconocidos o incluso retractados. Al lado de ellos, muchos trabajos publicados en revistas de “impacto medio” o incluso “bajo” han abierto el camino a campos enteros de investigación (tengo en la cabeza Hamill et al, 1981, publicado en *Pflugers Arch*, citado más de 20.000 veces por todos los electrofisiólogos del mundo...)

2 Está claro que el índice de impacto de las revistas en las que publicamos no es el parámetro que debería definir la calidad de nuestra investigación y carrera científica, como desgraciadamente pasa en gran medida actualmente. La alternativa, sin embargo, no es sencilla. En un mundo ideal, la evaluación la deberían realizar comités especializados que se lean y contextualicen el trabajo de los candidatos a evaluar, y que tengan en cuenta la carrera global del candidato. Hay muchos ejemplos de trabajos tan novedosos y rompedores que necesitan tiempo por parte de la comunidad para ser debidamente reconocidos. De hecho, yo creo que es muy común que los descubrimientos que realmente son impactantes no sean inicialmente bien recibidos. A este respecto, la existencia de entidades científicas dedicadas sistemáticamente a describir los trabajos publicados, quizá en modo de “News&Views”, podría ser un mecanismo para ayudar a entender su importancia en su contexto científico específico, lo cual sería de interés para paneles que fueran menos especializados.



CONSUELO GUERRISIERA

Fundación Valenciana Centro de Investigación Príncipe Felipe.

1 Me parece bien, aunque el factor de impacto sirve para juzgar a las revistas y no a sus autores. El *índice h* es más apropiado para el investigador, pues se refiere a número de citaciones de los trabajos del autor/a. Debe matizarse, para los años de dedicación a investigar y la contribución del autor en cada trabajo. Además, deberían evaluarse también patentes licenciadas y transferencia por otras vías. Habría que disponer de instrumentos automatizados que ayuden y aceleren la evaluación. Es irrefutable la lógica de que la ciencia financiada con dineros públicos debe ser inmediatamente accesible a la

ciudadanía. Pero el cambio ha de ser gradual, pues 1) se coloca en situación difícil a los científicos con menos recursos, y 2) se pone en riesgo la actividad de las sociedades de ciencia básica que, como FEBS, la financian con el retorno de sus publicaciones

2 Yo recomendaría tres indicadores, 1) *índice h* mejorado como se ha indicado; 2) alineamiento con los objetivos científicos declarados; 3) atención al impacto medio del campo. Va a ser clave desarrollar instrumentos bioinformáticos que permitan una valoración correcta, matizada y rápida, por lo que hay que canalizar recursos al desarrollo de esos instrumentos.



JOSÉ MARÍA MATO

Director General de CIC Biogune y CIC Biomagune.
Ex Presidente del CSIC.

1 En los años de auge que siguieron a la Segunda Guerra Mundial se hicieron fortunas al comprar a los científicos las publicaciones y expandir el negocio a una escala hasta entonces inimaginable con grandes márgenes de beneficio. En 2020, por ejemplo, los ingresos de RELX, la sociedad de la que forma parte Elsevier, fueron de 7.110 millones de libras y el beneficio antes de impuestos de 1.483 millones de libras. El artículo científico ha pasado a ser la única forma en la que la ciencia está representada en el mundo y en donde publicas se ha vuelto enormemente importante. Publicar en abierto y no utilizar el factor de impacto para evaluar me parece deseable, pero las editoriales pelearán para no perder el control de la literatura científica y la dirección de la investigación.

2 Un CV de 4-5 páginas que incluya una declaración personal que describa la actividad investigadora, las 10 publicaciones más relevantes y la financiación obtenida en los últimos años es suficiente.



ROSA MENÉNDEZ LÓPEZ

Presidenta del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

1 Me parecen muy pertinentes ambas indicaciones, que por otra parte desde el CSIC venimos impulsando con acciones específicas en el actual plan estratégico. En el CSIC la Ciencia Abierta, incluyendo la publicación en abierto, se considera clave, y venimos participando en diferentes foros de análisis internacionales desde hace varios años,

y tomando las medidas que creemos viables en cada momento. Así, en 2019, y tras un análisis detallado de iniciativas como el Plan S en el marco de *Science Europe*, el CSIC publicó un mandato institucional de acceso abierto, promoviendo que la referencia de toda la producción científica de sus grupos esté disponible en el repositorio institucional, Digital CSIC, y apoyando la publicación en revistas en abierto bajo un modelo sostenible. En estos dos últimos años se ha avanzado considerablemente, y acabamos de firmar, junto con la CRUE, importantes acuerdos transformativos con cuatro grandes editoriales, continuando iniciativas previas.

Respecto a la evaluación de la calidad y el impacto de la investigación realizada, estamos de acuerdo en que el criterio básico no debe ser solamente el factor de impacto de la revista en la que se publica un resultado.

2 Por un lado, para la evaluación individual, debe tenerse en cuenta la aportación personal a cada resultado, que empieza a incluirse ahora en muchas de las publicaciones, y también se refleja en las patentes. Pero en general, además del impacto científico, debe valorarse el impacto social, y sobre todo el impacto a medio y largo plazo, lo cual no es sencillo, pero es lo que permite construir un sistema de reputación científica.

Creemos que valorar la investigación es un problema demasiado complejo para que pueda reducirse a un mero cálculo, pero sí que pensamos que es bueno contar con indicadores objetivos de partida, para evitar cualquier tipo de arbitrariedad en las evaluaciones que se realizan. Por ello seguimos pensando que los comités de evaluación son los que deben ponderar correctamente los diferentes indicadores para lograr una evaluación lo más acertada posible en cada caso, teniendo en cuenta también el objetivo de la propia evaluación.



JESÚS PÉREZ GIL

Catedrático de la Universidad Complutense Madrid.
Presidente de EBSA y SBE.

1 Comparto la posición crítica al uso del índice de impacto, y mucho más, a valorar la posición de las revistas en cuartiles. Se olvida que muchos trabajos relevantes tienen mucho mayor impacto real que el impacto promedio de las publicaciones en la misma revista, y que la mera publicación de un trabajo en una revista con alto impacto no implica automáticamente que ese trabajo lo tenga. Nada suplanta al examen del impacto real de cada trabajo, aunque ello requiera un examen más detallado y mayor tiempo que la mera aplicación automática, frecuentemente injusta, de unos índices pre-establecidos. Además, la extendida utilización de esas métricas “ciegas” ha llevado a mucha tergiversación, cuando no manipulación, de las políticas editoriales de las revistas, para

incrementar artificialmente el interés por publicar en ellas. La tiranía de las revistas con alto impacto introduce además elementos espurios en la elección de los trabajos y temas que se publican, lo que no necesariamente favorece la buena ciencia donde sea que surja. Es un paso adelante potenciar el examen del trabajo real asociado a las propuestas. Evalúese el contenido, no el continente.

En cuanto a potenciar la publicación en abierto, está claro que debe facilitar la difusión y el libre acceso a la ciencia. Sin embargo, es evidente que la “democratización” en el acceso a la lectura puede ir asociada a una limitación real a publicar, según quien cargue con los costes de publicación. Es imprescindible una política concertada que negocie costes razonables para publicar en abierto, con medidas compensatorias para que publicar no dependa de la capacidad económica de autores e instituciones.

2 A mi juicio la evaluación debería pasar por el examen detallado del impacto real de la investigación más relevante de autores o equipos (quizá en un número limitado de artículos seleccionados), y ello a partir de a) la relevancia de los resultados en el contexto del área y tema de investigación y b) el nivel de citación, y por tanto utilidad, de los resultados por parte de otros equipos.



FRANCESC POSAS

Director del Instituto de Investigación Biomédica (IRB Barcelona).

1 Es una gran iniciativa. Los procesos de evaluación son esenciales para el progreso de la investigación, tanto en los centros de investigación como en las Universidades. Sin embargo, estos procesos hay que adecuarlos a lo que esperamos de los mismos. El uso incorrecto de factores, como el factor de impacto, que no valoran la investigación realizada en una contribución específica, nos puede llevar a evaluaciones erróneas si no son contrastadas pertinentemente. Por tanto, el factor de impacto en sí no debería ser un factor determinante en una evaluación científica. Otro aspecto que es de amplio debate en el mundo es la necesidad que los datos científicos sean de acceso universal lo más rápido posible. Por ello, las publicaciones científicas en abierto son esenciales, estas han de servir para el rápido progreso de la ciencia y una mejora en la transparencia de la misma. Esto debe implementarse sin la pérdida de calidad y escrutinio asociados a los procesos de publicación de los resultados.

2 Los procesos de evaluación hay que ajustarlos a lo que se espera de los mismos, no es lo mismo evaluar 500 CV para determinar quién puede optar o no a un determinado programa u obtener unos beneficios mínimos de la misma (e.g. una cierta reducción docente o un mero



complemento) o bien aquella evaluación que tiene un impacto claro sobre la carrera de una persona. Indicadores cuantitativos de número de artículos, papel del investigador en los mismos, citas recibidas y tipo de contribución pueden ser suficientes en el primer caso, pero claramente insuficientes en el segundo, donde el impacto real de la investigación realizada debe hacerse por expertos que puedan valorar la relevancia real de la investigación realizada.



PERLA WHANON

Presidenta de la COSCE.
Profesora emérita de la
Universidad
Politécnica de Madrid.

① Aunque se trata de un criterio meramente cuantitativo, el factor de impacto (medido por la frecuencia con la que una revista ha sido citada en un año concreto y que es un indicador que permite comparar diferentes revistas y evaluar la importancia relativa de una revista dentro de un mismo campo científico) es actualmente la metodología bibliométrica más utilizada para evaluar a las revistas, a los investigadores, los proyectos...y, lo que resulta más problemático, para juzgar la calidad de éstos, aunque mi opinión es que no existe una relación absoluta entre impacto y calidad. Creo que el acceso abierto al conocimiento y su rastreo, permiten identificar el impacto público de la ciencia,

incrementando su visibilidad. Se debe publicar en revistas científicas y académicas de acceso abierto, que cubran todas las áreas y que cumplan con los estándares de alta calidad al utilizar la revisión por pares y control de calidad editorial y que sean gratuitas para todos, al momento de su publicación y de acceso libre a todos o a una parte de sus artículos.

② Frente al modelo dominante de evaluación de la investigación en base al factor de impacto, considerándose por tanto esta medida también del valor científico y de la calidad de la investigación, existen además de las publicaciones de acceso abierto, alternativas como son las que proporcionan los *repositorios institucionales*. Otros indicadores, además del número de citas que reciben los artículos de investigación de otros artículos, está el *índice H de Hirsch*, que es un indicador que permite evaluar simultáneamente la calidad (en función del número de citas recibidas) y la cantidad de la producción científica, el *cuartil*, que da la medida de posición de una revista en relación con todas las de su área (relacionado con el índice de impacto de la revista en su área). Alternativamente, existen mecanismos transparentes y rigurosos de revisión de los artículos y de control del contenido publicado (*peer review*), con procedencia geográfica diversa de los miembros de los comités editoriales y de los autores de las colaboraciones, con contenidos, textos, que puedan ser detectados por los robots de los buscadores de Internet. Y por supuesto, que no conlleven ningún cargo ni tasa para poder publicar. ■

Enrique Playán

Profesor de Investigación del CSIC.

Director de la Agencia Estatal de Investigación (AEI)

“Tenemos que hacer un esfuerzo para liberarnos de la bibliometría”

Enrique Playán es ingeniero agrónomo por la Universitat de Lleida y doctor por la Universidad de Utah (Estados Unidos). Desde 2010 es profesor de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, donde ha sido coordinador del área de Ciencias Agrarias hasta 2017. Su carrera investigadora tiene como objetivo la mejora de la eficiencia del uso del agua en la agricultura. Además, tiene una reconocida experiencia de gestión tanto en organismos públicos de investigación y agencias de innovación como en el sector privado, donde ha desarrollado nuevos productos. También ha demostrado tener un profundo conocimiento del entorno científico nacional e internacional.

Ismael Gaona

Dirige la Agencia Estatal de Investigación (AEI) desde 2019. ¿Qué hitos considera más importantes?

Mi mayor satisfacción en estos años ha sido ver crecer la inversión en las convocatorias más importantes de la Agencia. Cuando me incorporé, se estaba tramitando la convocatoria de proyectos de I+D+i de 2018, que se convocó con una inversión de 323 millones de euros. En la actualidad estamos tramitando la convocatoria de 2020, con una inversión de 412 millones de euros, 89 millones de euros más. Por otro lado, cumpliendo con el Plan de Choque para la Ciencia y la Innovación, las convocatorias de 2020 de Juan de la Cierva y de Ramón y Cajal incrementaron su inversión en un 30%. Durante este tiempo he impulsado acciones para hacer la Agencia más previsible en sus actuaciones. La planificación de las convocatorias se cumplió en 2019 con retrasos medios de 0,23 meses en apertura de convocatorias y 0,10 meses en resolución de convocatorias. En 2020, con la problemática de la Covid-19, el cumplimiento de la planificación empeoró, con 0,70 meses de retraso en convocatoria y 0,60 meses en resolución. A pesar de las dificultades, durante este tiempo la comunidad ha estado informada de las convocatorias y sus fechas principales.

No querría pasar por alto la adhesión de la AEI a *Science Europe* en 2020. Esta asociación agrupa a los principales financiadores y ejecutores de investigación en Europa, y es un centro de actividad cooperativa de generación y demostración de buenas prácticas y de interlocución con la Comisión Europea y con la comunidad internacional de organismos financiadores de la investigación.

Finalmente, desde el verano de 2020, la Agencia está trabajando en la implementación del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) de la Unión Europea. La Agencia ha desarrollado un plan ambicioso, con una inversión prevista de 1.241 millones de euros orientados a la transferencia de conocimiento, la colaboración público-privada, la transición verde y digital y la nueva carrera científica.

Desde las sociedades científicas integradas en COSCE se ha manifestado frecuentemente que la AEI debiera ser un organismo estable, independiente, con financiación, personal, tecnologías y medios de seguimiento adecuados para una mejor planificación de la inversión en I+D a medio y largo plazo y en la ejecución de sus convocatorias y a tal fin se solicita una refundación de la Agencia. ¿Qué podría contestarles a este respecto?

Entiendo las preocupaciones que expresa COSCE, aunque no las comparto plenamente. La Agencia es un organismo joven, que dio sus primeros pasos en 2015, pero que tuvo su primer presupuesto en 2017. Apenas han pasado cuatro años, y la consolidación institucional es ya evidente. Sin embargo, el contexto en que la Agencia se ha puesto en marcha ha sido muy complejo. Los presupuestos de 2018 se prorrogaron en 2019 y 2020, y es en 2021 cuando se han aprobado unos presupuestos expansivos para la Agencia, que ha pasado de 610 a 826 millones de euros.

Efectivamente, la Agencia tiene carencias en personal y tiene que recurrir a contratar asistencias técnicas a



empresas que palían la falta de personal propio. Este año hemos tenido muy buenas noticias en cuanto a incorporación de personal, que espero se mantengan en los próximos años. Respecto a las tecnologías, las aplicaciones informáticas de la Agencia están anticuadas y no responden a sus necesidades actuales. Un análisis estratégico de las mismas ha permitido formular un ambicioso plan de renovación a tres años que va a ser financiado por el Plan de Recuperación, y que estará en marcha en junio. Ello nos permitirá disponer de herramientas informáticas más robustas para el análisis de información, evaluación y seguimiento de nuestras actividades y mayor agilidad y eficiencia en nuestros procedimientos. Las aplicaciones se diseñarán igualmente para facilitar la gestión por parte de los beneficiarios de nuestras ayudas. La planificación de la inversión a medio y largo plazo no es posible en este momento en la Agencia. Los Presupuestos Generales del Estado son anuales, y no hay en la Administración una herramienta plurianual de planificación presupuestaria. Sin embargo, la AEI tiene planes de sus necesidades anuales. La estructuración de la financiación de la I+D+i en España sigue los mismos criterios que en el resto de Europa: El Ministerio de Ciencia e Innovación es el dueño del Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI), y la Agencia Estatal de Investigación (junto con el CDTI y el Instituto de Salud Carlos III) es un gestor de los programas y de los instrumentos me-

dante los que se implementa el Plan. En distintos países los gestores tienen distinta naturaleza jurídica (Agencias, fundaciones...) y tienen una cercanía administrativa variable al dueño del programa. Estoy convencido de que el camino que ha seguido la AEI es correcto, y que es preciso avanzar en la mejora de la financiación y de la normativa para conseguir financiar mejor a los investigadores y hacerlo de una manera más ligera y ágil.

La Agencia Estatal de Investigación está trabajando en la implementación del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) de la Unión Europea.

¿Qué medidas considera necesarias implantar para la captación y retención de talento?

- El punto de vista de la Agencia es el de un agente financiero que convoca ayudas para que los beneficiarios (generalmente universidades y centros de investigación) contraten a investigadores. Creo que es muy importante y urgente mejorar tanto la financiación de cada persona contratada como el número de personas que se contrata. Con estas medidas se hará más atractiva la carrera científica en instituciones académicas. La estabilización temprana de las personas contratadas es un aspecto en el que se necesita mejo- >>>

» rar de manera urgente, tal como persigue el “Tenure Track”. En un segundo nivel de urgencia, creo que es preciso potenciar el desarrollo de las carreras investigadoras en el sector privado. A día de hoy, los programas de doctorados industriales y doctores en empresas (Torres Quevedo) que gestiona la AEI son muy pequeños en comparación con los programas con destinos académicos. Por ejemplo, la Agencia financia unos 1.000 contratos predoctorales en universidades y centros de investigación, pero solo sesenta en empresas. No sólo es importante mejorar las capacidades de investigación de las empresas, sino que es preciso para los investigadores del sector público tener más interlocutores en la I+D empresarial.

Cuenta con un presupuesto que supera los 825 millones de euros. ¿Cómo se gasta esta cantidad? ¿Habrá cambios en las asignaciones como consecuencia del COVID-19? Si es así, ¿cómo piensa que serán esos cambios?

Los fondos de la Agencia se invierten en convocatorias de distintos tipos. De mayor a menor importancia económica, las convocatorias se pueden clasificar en proyectos, recursos humanos, equipamiento y fortalecimiento / excelencia. La COVID ha traído el PRTR, del que se espera gestionar 1.241 M€, y que se invertirá mayormente entre este año 2021 y 2023 (pero también en 2020). Los planes de la Agencia apuntan a importantes incrementos en proyectos y recursos humanos, al tiempo que se mantiene la inversión en equipamiento y en fortalecimiento/excelencia.

¿La Agencia se ha marcado retos propios a pesar de tener que hacer frente a los que sin duda ha marcado la pandemia? ¿Acelerar las convocatorias y su resolución es uno de ellos?

La Agencia tiene retos institucionales muy importantes, además de los que marca la pandemia. Entre ellos, efectivamente, planificar, acelerar y simplificar las convocatorias.

La Agencia progresa en la maduración institucional, con un manual de procedimientos básicos que facilitará la consecución de la certificación ISO 9000.

La aceleración de las convocatorias está dando frutos. Las publicadas en 2019 se resolvieron en promedio en 10 meses, mientras que cuando se resuelvan todas las publicadas en 2020 el tiempo medio de resolución será inferior a 9 meses. Las nuevas aplicaciones informáticas serán un apoyo fundamental para conseguir mejorar en este sentido.

Por otro lado, durante 2019 la Agencia abrió dos canales de interlocución con los beneficiarios de sus ayudas. Por un lado, creó el Comité Asesor de Beneficiarios, con el que se dialoga en el plano institucional. Por otro lado, en el plano operativo



se ha puesto en marcha el Foro de Gestión de las ayudas, que reúne a técnicos de la Agencia y a gestores de ayudas de doscientas instituciones beneficiarias.

Otro reto muy importante es analizar los resultados de las principales convocatorias de la Agencia y compartir estos resultados con la comunidad científico técnica. Hemos publicado cinco informes sobre las convocatorias más importantes y recientes de la Agencia. En ellos se analizan los resultados en función de las instituciones beneficiarias, el sexo y la edad de las personas solicitantes, las áreas científico técnicas y muchas otras variables. Estos informes han tenido mucha repercusión entre los investigadores.

Respecto de otros retos menos visibles, la Agencia progresa en la maduración institucional, con un manual de procedimientos básicos que facilitará en el futuro la consecución de la certificación ISO 9000.

¿Cuál es el papel de colaborador científico-técnico en la Agencia?

Los colaboradores son una figura de la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación que permite que la Agencia (y otros actores del sistema) cuenten con la ayuda de investigadores para desarrollar funciones muy específicas. Unas doscientas cincuenta personas son colaboradores de la AEI por una duración de unos pocos años. Estas personas gestionan los procesos de evaluación y seguimiento de la Agencia, y están estructurados en 19 áreas científico-técnicas y 53 subáreas. En paralelo, unos 10.000 colaboradores adicionales



evalúan proyectos de forma remota o en comisiones técnicas. Estos últimos colaboradores son la base de la toma de decisiones de la Agencia, e implementan el sistema de evaluación por pares, un trabajo esencial que cuenta con todo mi aprecio y reconocimiento.

Con la experiencia adquirida, ¿hay que reforzar o reformular campos de actuación científica las áreas de las Ciencias de la Salud y la, Biomedicina?

Desde la Agencia estamos convencidos de que es preciso reforzar la inversión en todas las áreas del conocimiento. Está claro que hay recorrido para financiar más y mejor proyectos, contratos y otras ayudas sin que haya dudas sobre la viabilidad de lo financiado. En las convocatorias de recursos humanos postdoctorales, financiar al doble de candidatos mantendría en general un excelente nivel entre las personas seleccionadas. En las convocatorias de proyectos sería posible tanto financiar más proyectos como —particularmente— financiar mejor los proyectos seleccionados. A pesar de los rasgos evidentes de recuperación de la inversión en la AEI, el recorrido que queda es todavía muy importante. Respecto de una posible reformulación de las áreas de ciencias de la salud y la biomedicina, el Comité Científico Técnico estableció la actual estructura de áreas y subáreas de la Agencia, y recientemente revisó toda esta estructura para proponer cambios muy limitados. Todo parece indicar que la estructura está actualizada. Un aspecto muy importante respecto de esta estructura es el tratamiento de las propuestas interdisciplinares (inter, multi y transdisciplinares), que

ocurren con frecuencia creciente en algunas convocatorias y que se fomentan en otras como en la de proyectos en líneas estratégicas. La Agencia se enfrenta al problema de la gestión de la interdisciplinariedad en el ámbito de Science Europe, compartiendo nuestra experiencia y analizando las prácticas más contrastadas en Europa para garantizar la selección de las mejores propuestas, sean disciplinares o interdisciplinares.

Usted ha manifestado que las Agencias con funciones equivalentes en otros países de nuestro entorno ejecutan sus fondos de forma diferente. ¿Sería conveniente homogeneizar en Europa la forma en cómo gastamos el dinero de investigación?

La inversión en investigación tiene rasgos muy diferentes en cada país. Los organismos financiadores nacionales pueden ser temáticos o generalistas (como la AEI), especializados en algunos tipos específicos de ayudas o en todos los tipos (como la AEI). En general, cada país europeo tiene su propia historia y entramado institucional en lo que respecta a la manera en la que financia la investigación. La interacción en el contexto de Science Europe permite a la AEI conocer y valorar los distintos sistemas nacionales.

No creo que sea posible homogeneizar las instituciones de los países europeos, pero desde luego es muy importante homogeneizar las ayudas que cada país otorga y es de particular importancia homogeneizar el nivel de inversión en I+D+i.

Ha comentado que el entramado legal (principalmente, con la puesta en marcha de la Ley General de Subvenciones) ha aportado claridad, pero también ha supuesto lentitud en el cumplimiento de los plazos para acometer diferentes actividades. Por ejemplo, el ERC tarda 7 meses en resolver convocatorias, mientras que la Agencia Estatal de Investigación lo hace en 10 meses. ¿Cómo se podría mejorar nuestra situación? ¿Requeriríamos otro marco legal diferente al general de la ley de Subvenciones?

La gestión de la investigación en España se rige desde hace muchos años por la Ley General de Subvenciones de 2003. Se trata de una ley muy generalista, que regula todas las subvenciones que se entregan desde las administraciones públicas. También es una ley muy garantista, que vela por los derechos de los solicitantes y permite subsanar, alegar y recurrir en muchos puntos del procedimiento.

Como gestor, creo que una regulación específica para la investigación estaría más adaptada y nos permitiría poner énfasis en los aspectos más relevantes. En la gestión que realiza la AEI, a La Ley General de Subvenciones le acompañan otras normas de la administración pública que necesitan tiempo de tramitación. La puesta en marcha del PRTR ha dejado claro que la tramitación de estos fondos no puede ser rápida con la normativa actual. Por ello el Real Decreto-Ley 36/2020 estableció un conjunto >>>

>>> de medidas urgentes que aceleran la tramitación en el contexto del PRTR. En efecto, es preciso acelerar.

Los financiadores de la investigación de muchos países de nuestro entorno no aplican regulaciones generalistas, sino que gestionan las ayudas con reglamentos desarrollados por ellos mismos. Este asunto no parece fácil de cambiar en España, pero sin duda es un tema de la máxima importancia para que los fondos para investigación fluyan hacia los beneficiarios con la agilidad que requieren los tiempos: el conocimiento se mueve mucho más rápido que los fondos que lo alimentan.

Una buena parte de la carga de gestión que sufren los beneficiarios de las ayudas de la AEI deriva del uso de fondos europeos, particularmente FEDER. Estos fondos tienen requisitos para la justificación económica que van más allá de los que derivan de la normativa nacional. Si bien FEDER ha permitido a la Agencia inyectar unos 180 millones de euros al año en los últimos siete años, la justificación de estos fondos ha resultado hasta la fecha más compleja que la de los fondos presupuestarios.

Como he comentado anteriormente, la Agencia está reduciendo el tiempo de tramitación de las convocatorias, pero este proceso tiene un límite. Espero que el futuro nos depare procedimientos más rápidos en la tramitación y

La Agencia está revisando los contenidos de todas las convocatorias y de material auxiliar para que el proceso de convergencia con DORA se complete en el menor tiempo posible

más sencillos en la justificación económica. Creo que estos nuevos procedimientos serían fundamentales para poder implementar procesos como la evaluación en dos fases (pre-propuesta y propuesta) o las entrevistas para el apoyo a la evaluación de las solicitudes a contratos postdoctorales.

¿Ve usted para el futuro un papel creciente de la Agencia como voz propia e independiente en el diseño de la política científica del país, o cree que debe restringirse a un papel evaluador y financiador?

Como he explicado antes, la Agencia es gestor de programas del PEICTI. La política científica del país le corresponde al dueño del programa, en este caso, el Ministerio de Ciencia e Innovación. Esto no quiere decir que la Agencia no deba tener voz propia e independiente, pero esta voz se debe usar en las funciones que se atribuyen a la Agencia, entre las que no está el diseño de la política científica.

Esta diferenciación entre el dueño y el gestor, el Ministerio y la Agencia, está en la base del modelo que se usa en Europa y en buena parte del mundo para gestionar la investigación. La Agencia tiene como fines la promoción de la investigación en todas las áreas del saber, la asignación eficiente de los recursos públicos, la promoción de la

excelencia, el fomento de la colaboración entre los agentes del sistema, el apoyo a la excelencia y a la resolución de los retos de la sociedad y el seguimiento de las acciones financiadas. La Agencia también tiene como fin el asesoramiento para mejorar las acciones a través de las que se instrumentan las políticas. Es por ello que el diálogo con el Ministerio es constante y fluido.

Por último, recientemente la Agencia ha aprobado la adhesión a la Declaración de San Francisco sobre la evaluación científica (DORA). La AEI revisará todas sus convocatorias y documentos de soporte a la evaluación para asegurar la correcta implementación de DORA e instruirá a las personas encargadas de la evaluación sobre los principios de DORA en relación con la valoración de las solicitudes y los informes de evaluación. ¿Cómo va a ser este nuevo procedimiento?

A pesar de que la adhesión de la AEI a la Declaración de San Francisco (DORA) se hizo efectiva el pasado 20 de abril, la Agencia trabaja desde hace años para acercarse al cumplimiento de DORA. En el último año, sólo una de las convocatorias de la AEI incluye un procedimiento directamente basado en la bibliometría. Se trata

de la convocatoria de centros Severo Ochoa y de unidades María de Maeztu. En esta convocatoria se diseñó hace diez años un sistema de elegibilidad científica de las solicitudes basado en índices bibliométricos. Este sistema permite seleccionar las solicitudes que entran al proceso de evaluación, excluyendo las que no cumplen con los criterios bibliométricos. El sistema ha sido señalado por el Comité Científico Técnico

de la Agencia como una fuente de problemas, por lo que será reformado para cumplir con DORA.

La Agencia está revisando los contenidos de todas las convocatorias y de material auxiliar (modelos de curricula, criterios de evaluación y seguimiento, indicadores y formularios) para que el proceso de convergencia con DORA se complete en el menor tiempo posible.

Como nota para la reflexión, y ahora hablando como el investigador que fui y seré, tenemos que hacer un esfuerzo para liberarnos de la bibliometría. La adaptación a DORA es una responsabilidad de la AEI, pero debe de ser facilitada por cambios en la forma de pensar de los investigadores. Entre todos debemos de cambiar expresiones como “tiene pocas publicaciones en revistas de impacto” o “debería de publicar más Q1” o “ha alcanzado un índice h moderado” para remplazarlas por aquello que justifica la intervención de los pares en una evaluación: valorar la carrera de los investigadores por lo que han contribuido al estado del conocimiento y a la sociedad. La Agencia estará vigilante para que los informes de evaluación y seguimiento no contengan expresiones bibliométricas, pero el cambio debe de implicar a los investigadores desde el primer momento. ■



FEBS 2021

THE 45TH FEBS CONGRESS
3-8 JULY 2021
LJUBLJANA • SLOVENIA

SCIENTIFIC INFORMATION

Plenary Lecturers

Sir Richard Roberts
Emmanuelle Charpentier
Sir David Baulcombe
Guido Kroemer
Nenad Ban
Elly Tanaka
Hermona Soreq
Bruce Alberts
Roman Jerala
Rafael Radi

Congress Topics

Molecular Genetics
Protein Turnover
Signals and Membranes
Structural Biology and Imaging
Synthetic Biology and Molecular
Biotechnology
From Systems to Precision Medicine
Organisms - Molecules - Interactions
Molecular Medicine
Glycans and Lipids
Molecular Bioscience Education

Molecules of Life: Towards New Horizons



2021.febscongress.org

La Covid-19 pone patas arriba la “exclusividad” de la investigación

Parece que uno de los efectos colaterales de la pandemia sanitaria provocada por la Covid-19 ha sido poner patas arriba lo que viene a llamarse exclusividad científico-literaria para poner rumbo hacia una ciencia más viva, inclusiva y colaborativa buscando soluciones comunes.

Ismael Gaona Pérez

Más de 150.000 artículos sobre el virus causante de la terrible enfermedad en repositorios en tiempo récord, cientos de trabajos de grupos de investigación, ensayos, conocimiento compartido, talento emergente... Efectivamente, el coronavirus ha logrado acelerar pensamientos y teorías sobre la conveniencia de abrir armarios y estantes, probetas y placas; y está dando la razón a aquellos movimientos que reclaman que los artículos resultantes de investigaciones financiadas con subvenciones públicas deben publicarse en revistas o plataformas de *Open Access* compatibles. Y en este escenario, precisamente, cobra mayor valor y relevancia el llamado *Plan S*, que cuenta con el apoyo de *cOAlition S*, un consorcio internacional de financiación de la investigación y organizaciones ejecutivas, y cuya razón de ser parte del principio de la universalidad de la Ciencia y acelerar el tránsito hacia el acceso abierto.

“Después del 1 de enero de 2021, las publicaciones científicas sobre los resultados de las investigaciones financiadas con subvenciones públicas proporcionadas por los consejos de investigación y los organismos de financiación nacionales y europeos, deben publicarse en revistas de acceso abierto compatibles o en plataformas de acceso abierto compatibles”, reza en su decálogo este Plan S, auspiciado por la Unión Europea y el ERC. Pero más allá de la exposición de esta coalición en favor de liberalizar los resultados de la investigación, dos organismos internacionales también se han mostrado partidarios de avanzar en esta nueva era de liberación, un sentimiento compartido por la propia OMS y la UNESCO, cuyos máximos responsables reclaman sin ambages que es hora de garantizar que todos compartamos los beneficios de la ciencia. “En estos tiempos difíciles, las mejores

tecnologías y descubrimientos sanitarios no pueden preservarse sólo para unos pocos. Deben estar a disposición de todos”, ha subrayado Tedros Adhanom Ghebreyesus, director general de la OMS. “Después de todo, ¿cuál es el propósito de tener tecnologías de vanguardia si no pueden llegar a las personas que más las necesitan? Compartir datos e información que a menudo se mantienen en secreto o protegidos por la propiedad intelectual podría avanzar significativamente en la velocidad a la que se desarrollan las tecnologías”, prosiguió.

Al hilo de esta declaración, la directora general de la UNESCO, Audrey Azoulay, subraya: “La lucha mundial contra el Covid ha puesto de relieve la necesidad de acceso universal a la ciencia como nunca, y el potencial de cooperación. La solidaridad mostrada por la comunidad científica mundial es un modelo de futuro. Frente a los desafíos globales necesitamos la inteligencia colectiva más hoy que nunca”, dijo.

“Y, sin embargo, antes de la pandemia sólo una de cada cuatro publicaciones científicas era abiertamente accesible, lo que significa que a millones de investigadores se les negó la posibilidad de leer los trabajos de sus colegas. Hoy en día, los modelos científicos cerrados ya no funcionan, porque amplifican las desigualdades entre países e investigadores y porque sólo hacen que el progreso científico esté disponible para una minoría”.

Para Azoulay es urgente abrir y democratizar la ciencia, no sólo liberalizando el acceso a las publicaciones, sino haciendo que todo el proceso científico fuera más accesible, más transparente y participativo compartiendo datos, protocolos, software e infraestructuras. Los aliados en beneficio de extender el Plan S aumentan y los 193 Estados



AUDREY AZOULAY: “LOS MODELOS CIENTÍFICOS CERRADOS YA NO FUNCIONAN, PORQUE AMPLIFICAN LAS DESIGUALDADES ENTRE PAÍSES E INVESTIGADORES”



miembros de la UNESCO ya han encargado a la organización la redacción de un instrumento internacional, una recomendación sobre cómo construir una visión coherente de la ciencia abierta, con un conjunto compartido de principios y valores generales. “La comunidad mundial necesita urgentemente garantizar que la ciencia abierta no replique los fracasos de los sistemas científicos tradicionales cerrados. Son estos fracasos los que han llevado a un alto nivel de desconfianza en la ciencia, a la desconexión entre la ciencia y la sociedad, y a una ampliación de las brechas de ciencia, tecnología e innovación entre los países y dentro de ellos. La solidaridad mostrada por la comunidad científica mundial es un modelo de futuro. Frente a los desafíos globales necesitamos la inteligencia colectiva más hoy que nunca”.

Entre estos aliados aventajados, España. Al menos en el tiempo. La Ley de la Ciencia y la Tecnología y la Innovación de 2011 detallaba varias medidas para poder tener un verdadero acceso abierto a la ciencia en España. En concreto, su artículo 37 *Difusión en acceso abierto* recoge los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo la difusión en abierto de los resultados de la investigación financiada con fondos públicos y aceptados para su publicación en publicaciones de investigación seriadas o periódicas. Se establece, por tanto, la obligación legal para la comunidad de científicos españoles de depositar en acceso abierto una copia de los artículos que publicaran en el marco de sus proyectos de I+D+I nacionales. Hoy, su grado de cumplimiento es toda vía pobre. Cerca del 10 por ciento.

EL PLAN S Y DORA

Pero seguimos con la ciencia abierta y colaborativa. Como es sabido, el *Plan S* pretende poner de acuerdo con el mundo de la investigación para que los resultados científicos (aquellos financiados con fondos públicos) sean accesibles desde plataformas abiertas. Sin embargo, un artículo bajo el título *El plan S para acelerar el acceso abierto: contexto, retos y debate* publicado en *Hipertext.net* por investigadores de la UPF (Barcelona) revela que “un 3,3% de la producción mundial está financiada por alguna de las agencias adheridas al Plan S. Por su parte, un informe del Institute for

Scientific Information (ISI) los sitúa en el 6,4% de las publicaciones en *WoS* en 2017, con un total de 120.000 artículos publicados en 10.000 revistas”. Parece que aún queda mucho trabajo por delante para romper la brecha que, por otro lado, tiene mucho que ver con el papel que vienen desarrollando las grandes editoriales, las únicas plataformas que parecen dar el marchamo de calidad y prestigio a los textos.

“Aunque no se duda que los investigadores seguirán las pautas de la financiación (pasada la etapa del proselitismo inicial del acceso abierto, actualmente para incrementar el porcentaje de producción científica en abierto se ha optado por la obligación mediante políticas institucionales), está por ver el papel que van a tener las principales editoriales”, comentan Ernest Abadal, Alexandre López-Borrull, Candela Ollé-Castellà y Francesc García-Grimau, autores del mencionado artículo, quienes aprovechan para subrayar un punto importante del *Plan S*: que en el proceso de evaluación de la investigación se valore el mérito intrínseco del trabajo y no el canal de publicación, el factor de impacto o la editorial. “Esta consideración, muy importante para avanzar en el despliegue de la ciencia abierta, se incorporó en la segunda versión del plan debido a los comentarios recibidos. Así pues, se reconoce que debe considerar el valor del artículo y no el de la revista, siguiendo las recomendaciones de la *San Francisco Declaration on Research Assessment DORA* (2012)”.

“Firmé DORA para protestar contra el uso indebido del factor de impacto. Incluso antes de iniciar mi carrera, sabía que era necesario cambiar algo sobre la forma en que se evaluaba la investigación en las decisiones de contratación, promoción y financiación. No tenía ningún sentido que el valor de un investigador se basara en gran medida en la revista en la que se publica su trabajo y, sin embargo, este era el sistema al que yo, y mis compañeros de doctorado, sentimos que estábamos siendo forzados. Quería que me evaluaran en función de la calidad de mi investigación, cómo esta es reutilizada por mis colegas en todo el mundo y cómo otros la compartieron y discutieron en línea”. Jon Tennant se autodenomina “paleontólogo errante” y es fundador de *paleorXiv* y *Open Science* >>>



»» MOOC. En un artículo publicado en <https://sfedora.org/>, Tennant asegura que DORA está progresando y se está manifestando en un cambio real en el ecosistema de investigación. “El progreso puede parecer lento, pero en un sistema definido por la inercia y acompañado por una red compleja de interacciones de “partes interesadas” y dinámicas de poder, cualquier cambio es positivo”. Hoy, 19.612 personas y organizaciones de 145 países han suscrito el manifiesto.

EL FACTOR DE IMPACTO

DORA pone énfasis, precisamente, en la métrica del impacto y critica la evaluación de la ciencia basada en ideas de “excelencia exclusivistas, bibliométricas y mecanizadas”. Así, en el documento se considera que la distribución de las citas dentro de las revistas es altamente sesgada; que las propiedades del factor de impacto son específicas de cada ámbito; que el factor de impacto puede ser manipulado por la política editorial de la revista y que ahí la información utilizada para calcular el factor de impacto no es transparente ni accesible para el público. Casi nada. “De ahí deriva la crítica a la aplicación de una idea estrecha y descontextualizada de excelencia a la hora de evaluar la producción científica. La aplicación de criterios únicos y uniformes no permite valorar ni apreciar (uno de los otros sentidos que tiene valorar) la calidad ni tampoco la relevancia social de la investigación (es especialmente vulnerable toda la investigación encaminada a afrontar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y la Agenda 2030). La Declaración DORA recomienda, por lo tanto, que no se utilice el factor de impacto como sustituto de la evaluación de la calidad de los artículos de investigación individuales, así como de las contribuciones científicas de los investigadores, y de la evaluación para contratar o promover investigadores o investigaciones, o como base para tomar decisiones de financiación de la investigación”, subraya el Grupo de trabajo DORA de la UOC formada por Daniel Aranda (ECIC), Nadja Gmelch

(AGyC), Josep Grau (GPE), Eric Mesalles (OSRT), Clara Riera (BIBRA), Israel Rodríguez (IN3).

La Declaración DORA, por otro lado, invierte el sistema de evaluación y pone en el centro la calidad. “También pone en el centro la revisión por pares y el papel de las comunidades epistémicas a la hora de valorar la excelencia y la calidad de la ciencia. Algunas voces han argumentado que estos problemas podrían compensarse con el uso de indicadores alternativos (las *altmetrics* o métricas alternativas). Si bien estos indicadores pueden ayudar a complementar estas evaluaciones, lo cierto es que no entran en el fondo de la cuestión: la necesidad de repensar la producción, la comunicación y la evaluación del conocimiento académico”.

QUÉ HAY DE LOS DETRACTORES

En cualquier circunstancia, el *Plan S* ha mostrado contar con detractores que cuestionan que su puesta en marcha constituye una limitación de la libertad académica del investigador ya que no dejan publicar donde quieran hacerlo. “Así, el parámetro del cumplimiento de los requisitos del

Plan S pasa en algunas disciplinas a limitar de forma evidente el rango de revistas donde los investigadores pueden publicar”, sostiene el artículo el *Plan S* para acelerar el acceso abierto: contexto, retos y debate generado. Por otro lado, la obligación de usar licencias CC-BY, que permiten la comercialización y reutilización de los contenidos puede generar problemas a algunos autores porque se limita su libertad de restringir usos comerciales. Entre otros

motivos para la desconfianza hacia este *Plan S* figura que este plan debería funcionar sobre parámetros que todavía no están implementados, lo que podría afectar negativamente, a corto plazo, a la promoción de jóvenes investigadores, quienes podrían encontrarse con dos sistemas alternativos de evaluación.

Y por último. Una crítica generalizada. El *Plan S* potenciará el modelo editorial basado en el cargo por procesamiento de artículos (APC), cuyo coste recaería en la entidades financiadoras, y que propiciará que el pago de tasas por publicar sea la vía preferente del negocio. ■

UN 3,3% DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL ESTÁ FINANCIADA POR ALGUNA DE LAS AGENCIAS ADHERIDAS AL PLAN S, SEGÚN UN ESTUDIO DE LA UNIVERSIDAD POMPEU FABRA

CUANDO LAS COSAS DEJAN DE SER NORMALES

He perdido la cuenta de cuántas charlas sobre evolución he impartido en centros educativos preuniversitarios. Pero tengo un recuerdo vívido de la cara de asombro de los jóvenes cuando a veces propongo que hay dos razas humanas: los que digirimos la lactosa y los que no. Y que dichas razas no deberían gozar de los mismos derechos civiles. Obviamente, se trata de una reducción al absurdo del asunto de buscar una base biológica para sostener un mito racial y justificar una discriminación social. Pero para cara de asombro la mía cuando leí en «Superior» de Angela Saini que en Estados Unidos se ha visto a supremacistas blancos bebiendo grandes vasos de leche para hacer ostentación de un fenotipo compartido con muchos europeos. Lo grotesco es que, en realidad, hay varias mutaciones del promotor del gen de la lactasa que explican su expresión en la edad adulta, que aparecieron de manera independiente desde el Neolítico y que todas ellas están presentes en las poblaciones africanas descendientes de los primeros ganaderos.

Angela Saini es una periodista formada en ingeniería (Oxford), egresada del programa *Knight Science Journalism* (MIT) y con un amplio currículum en divulgación de la ciencia y sus derivadas sociales. Su anterior libro («Inferior. Cómo la ciencia ignora a la mujer y cómo las investigaciones reescriben la historia», Círculo de Tiza, 2017) fue un éxito de ventas y cosechó varias distinciones. Descendiente de migrantes del Punjab, ella sufrió en su propia piel — por su propia piel — la discriminación en su ciudad natal, Londres. En «Superior» Saini tira del hilo de sus vivencias y teje un relato inquietante de lo que ha sido el concepto de raza desde la Ilustración, con una devastadora descripción del empeño en forzar la ciencia y, hoy en día, los datos genéticos, para justificar la discriminación racial. El libro sigue un formato de informe entreverado de declaraciones de un sinfín de especialistas, académicos y científicos, algunos de ellos del lado oscuro.

Este año se cumple el 150 aniversario de la publicación de «El origen del hombre y la selección en relación al sexo» de Charles Darwin. En este libro, victoriano en la forma y en el fondo, el autor extiende a la humanidad la acción de la selección natural y la sexual, expuestas en «El origen de las especies». Aunque Darwin proyecta sus prejuicios de hombre blanco acomodado, deslumbrado por la idea de una sociedad imperial británica como culmen cultural, hay que destacar que defiende con rigor la unidad filogenética de la especie humana y, por tanto, el origen común de las razas. Esa diversidad biológica representa para él distintos estadios evolutivos, pero de ningún modo justifica la



Superior. El retorno del racismo científico

Angela Saini

Traducción al castellano: Sandra

Chaparro

Círculo de Tiza

Alcobendas (2021)

Traducción al catalán: Maria J. Cuenca

Institució Alfons el Magnànim

València (2021) 304 p.

discriminación y la esclavitud. Su convicción abolicionista era rotunda. Sin embargo, como bien explica Saini, la negociación de Darwin entre la unidad de la especie y la diversidad de las razas no acabó con el racismo, sino que, irónicamente, la ciencia de la diferencia se expandió. Su primo Francis Galton creó la eugenesia y preparó el terreno a los abusos monstruosos del racismo científico nazi. Pero el final de la Segunda Guerra Mundial y la declaración de la UNESCO de 1950 sobre la unidad de la humanidad no impidieron que el racismo buscara nuevas vías. Saini sigue las pistas de los racistas científicos a lo largo del siglo XX: su presencia, marginal pero continua, en la academia o la existencia de revistas abiertamente racistas como *Mankind Quarterly* y *Open Differential Psychology*, que retroalimentan una pequeña red de autores que se citan unos a otros.

El estudio de la diversidad genómica humana desencadenó una avalancha de datos sobre la humanidad. Un proyecto impulsado en 1991 por el genetista Cavalli-Sforza, armado con muchos

y bienintencionados argumentos en contra de los mitos raciales, naufragó en una tormenta política desatada por grupos indigenistas que se sintieron desdenados. En 2005, el proyecto *Genographic* tuvo más éxito al iniciar un rastreo mundial de las huellas genómicas de nuestros antepasados y de las migraciones que nos han hecho como somos. Saini dedica muchas páginas a las polémicas relacionadas con las supuestas diferencias raciales en inteligencia o a la diversidad genética y la propensión a determinadas enfermedades. Pero como bien argumenta, no son los genes sino las condiciones socioeconómicas las que explican mejor las diferencias observadas.

Creo que hay motivos sobrados del interés que tiene leer «Superior» pero, al llegar al epílogo, me ha conmovido una frase de Barry Mehler, historiador y profesor norteamericano, fundador del Instituto para el Estudio del Racismo Académico: «Tengo un montón de parientes que sobrevivieron al Holocausto y siempre están preparados para que las cosas dejen de ser normales en poco tiempo porque esa fue su experiencia». Saini confiesa que en la era Obama creyó que una sociedad posracial era posible, pero actualmente el fantasma que agranda nuestras diferencias con propósitos políticos recorre todo el planeta. La autora no esconde en ningún momento las obscenas conexiones del racismo científico con la extrema derecha.

Juli Peretó

Instituto de Biología Integrativa de Sistemas I²SysBio
(Universitat de València-CSIC)

LA ACTIVIDAD EXONUCLEASA DE POLE CONTRIBUYE A LOS DAÑOS EN EL DNA POR ESTRÉS REPLICATIVO

La replicación del DNA implica la actuación de la DNA polimerasa ϵ (Pol ϵ) para elongar la cadena conductora naciente y de la DNA polimerasa δ (Pol δ) para extender los fragmentos de Okazaki durante la síntesis discontinua de la cadena retardada. La subunidad catalítica Pol2 de Pol ϵ posee actividades polimerasa 5'-3' y exonucleasa 3'-5', localizadas en centros activos diferentes de la molécula y siendo la segunda la encargada de la función correctora de errores durante la replicación del DNA. En condiciones normales el equilibrio entre ambas actividades de Pol2 está desplazado hacia la actividad polimerasa. Durante un estrés replicativo (por ejemplo cuando hay déficit de nucleótidos) el equilibrio puede despla-

zarse hacia la actividad exonucleasa y producirse una recesión de la cadena naciente con formación de una región de cadena simple de DNA a nivel de la horquilla replicativa de-



tenida. Este artículo, desarrollado por el grupo de Rodrigo Bermejo en el CIB (CSIC) en colaboración con grupos extranjeros, desvela el papel del mecanismo de control de daño en el DNA en condiciones de estrés replicativo para minimizar

los daños causados por el desequilibrio en las actividades de Pol2. Se demuestra que Rad53 fosforila el residuo Ser430 de Pol2, inhibiendo la transferencia de la cadena naciente de DNA desde el centro activo de la polimerasa al centro activo de la exonucleasa. En consecuencia, se inhibe la degradación del extremo 3' de la cadena naciente y la consiguiente extensión de la región de DNA de cadena simple en la horquilla de replicación. Para minimizar los daños por el estrés replicativo Rad53 fosforila e inhibe también a Exo1, responsable de la acción exonucleolítica sobre los fragmentos de Okazaki en la cadena retardada del DNA y corresponsable junto con Pol2 de las estructuras aberrantes formadas en la horquilla replicativa en tales condiciones. ■

Pellicanò G, Al Mamun M, Jurado-Santiago D, Villa-Hernández S, Yin X, Giannattasio M, Lanz MC, Smolka MB, Yeeles J, Shirahige K, García-Díaz M, Bermejo R. 2021. Checkpoint-mediated DNA polymerase ϵ exonuclease activity curbing counteracts resection-driven fork collapse. *Mol Cell*; S1097-2765 (21)00311-7. doi: 10.1016/j.molcel.2021.04.006.

LA DELECIÓN DE LA NADPH OXIDASA NOX4 EN RATONES ACELERA LA REGENERACIÓN DEL HÍGADO

El hígado es un órgano que presenta la capacidad de regenerarse tras un daño, ya que sus células pueden proliferar y recuperar el tejido perdido o afectado. Un artículo publicado por investigadores del Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL), de la Universidad de Barcelona y del CIBER de Enfermedades Hepáticas y Digestivas (CIBEREHD), liderado por la Dra. Isabel Fabregat, ha demostrado que la delección de la proteína NADPH oxidasa 4 (Nox4) mejora y acelera la regeneración del tejido hepático. En el trabajo se ha contado con la relevante colaboración a nivel internacional de los grupos

de Natalie Török (Stanford University en California, USA) y Vincent Jaquet (University of Geneva, Switzerland). Los resultados, publicados en la revista *Redox Biology*, muestran que los ratones donde la

En ratones donde se ha silenciado Nox4 muestran menor expresión y actividad de TGF- β 1, un relevante inhibidor de crecimiento de los hepatocitos

expresión de Nox4 se ha silenciado recuperan antes la masa y la estructura histológica del hígado tras una resección de 2/3 de la masa hepática, lo que contribuye a un aumento de la tasa de supervivencia. La ausencia de Nox4 favorece la proliferación

de los hepatocitos, hecho que va acompañado de relevantes cambios a nivel transcriptómico en genes que codifican para factores de transcripción, como Myc, y genes implicados en vías de señalización, como Src. Además, en ratones donde se ha silenciado Nox4 muestran menor expresión y actividad de TGF- β 1, un relevante inhibidor de crecimiento de los hepatocitos. No obstante, la respuesta al TGF- β se recupera más tarde y se produce correctamente la terminación del proceso. Este descubrimiento sitúa a NOX4 en el foco como diana terapéutica para estimular la regeneración en los pacientes con enfermedades hepáticas crónicas. ■

Herranz-Iturbide M, López-Luque J, González-Sánchez E, Caballero-Díaz D, Crosas-Molist E, Martín-Mur B, Gut M, Esteve-Codina A, Jaquet V, Jiang JX, Török NJ, Fabregat I. 2021. NADPH oxidase 4 (Nox4) deletion accelerates liver regeneration in mice. *Redox Biol.*; 40:101841. doi: 10.1016/j.redox.2020.101841.

TOPOISOMERASA IIA REPRIME GENES DE EXPRESIÓN INMEDIATA TEMPRANA

En cada célula humana, la molécula de ADN (2 metros en su forma estirada) se desempaqueta y vuelve a empaquetar continuamente para permitir la expresión de información genética. Durante la transcripción, la doble hélice se desenrolla, generando un estrés topológico en forma de superenrollamiento de ADN que es inherente al avance de la ARN polimerasa II (Pol II). Este proceso debe resolverse mediante ADN topoisomerasas, que se consideran facilitadores positivos de la transcripción. El grupo liderado por Felipe Cortés Ledesma, del CNIO, en colaboración con Silvia Jimeno González, de la Universidad de Sevilla (CABIMER) revela, en este artículo, que el

superenrollamiento del ADN está involucrado en la regulación de la expresión génica y no solo en la reparación de un daño colateral, como se creía anteriormente. Demuestran que en los promotores, la actividad topoisomerasa IIA humana (TO-

El superenrollamiento del ADN está involucrado en la regulación de la expresión génica y no solo en la reparación de un daño colateral

P2A) reprime la transcripción de genes de expresión inmediata temprana (IEGs) como c-FOS, manteniéndolos en condiciones basales reprimidas. Así, la inhibición catalítica de TOP2A resulta en una reducción global de la pausa proximal

del promotor y regulación positiva de la transcripción. La regulación al alza de IEGs ocurre independientemente de roturas del ADN o estrés celular y depende de la acumulación de superenrollamiento negativo en las regiones promotoras. Estos genes deben activarse masivamente (del orden de cien veces) en pocos minutos en respuesta a diferentes tipos de estímulos como estrés celular, señales de división celular, hormonas o activación neuronal. La hipótesis es que este control podría tener lugar en procesos que requieran una gran reconfiguración de los programas de expresión génica, como la diferenciación o reprogramación celular, o la transformación y progresión tumoral. ■

Herrero-Ruiz A, Martínez-García PM, Terrón-Bautista J, Millán-Zambrano G, Lieberman JA, Jimeno-González S, Cortés-Ledesma F. Topoisomerase IIA represses transcription by enforcing promoter-proximal pausing. 2021. *Cell Rep* 35(2):108977. doi: 10.1016/j.celrep.2021. 108977.

LA FUNCIÓN CLAVE DE LAS SINAPTOTAGMINAS EN LA INTEGRIDAD CELULAR

Las Sinaptotagminas (SYT) son proteínas de membrana que contienen una región transmembrana que las localiza en el retículo endoplasmático (ER), un dominio de unión a lípidos denominado SMP y dos dominios C2 que se unen a la PM a través de la unión con Fosfatidilinositol (PIPs). Esto permite localización de las SYT en las zonas de contacto entre la PM y el ER, mientras que el dominio SMP funcionaría en el transporte de lípido entre las dos membranas. En *Arabidopsis*, existen 5 SYTs (SYT1-SYT5), que son ortólogos de las de mamíferos (E-SYT) y de las tricalbinas

de levaduras. SYT1 y SYT3 tienen un papel clave en el mantenimiento de la integridad de la PM en situaciones de estrés abiótico, osmótico, mecánico, así como a estreses bióticos. El grupo del Dr. M.A. Bo-

La función de SYT1 y SYT3 es evitar la acumulación específica de diacilglicerol en la membrana plasmática en condiciones de estrés

tella y de Noemí Ruiz-López de IHSM-UMA-CSIC, Universidad de Málaga, en su reciente publicación en *Plant Cell* describen que la función de SYT1 y SYT3 es evitar la acumulación específica de dia-

cilglicerol (DAG) en la membrana plasmática en condiciones de estrés. Esta acumulación de DAG causaría la pérdida de integridad de la misma, encargándose SYT1 y SYT3 de transferir el DAG al retículo endoplasmático y por tanto evidenciando una función clave de las sinaptotagminas en la integridad celular. Teniendo en cuenta que las SYTs, las E-SYTs y las tricalbinas de levaduras localizan en los microdominios que se forma entre membrana plasmática y retículo endoplasmático, los resultados descritos en este artículo serían extrapolables tanto a levaduras como a mamíferos. ■

Ruiz-López N, Pérez-Sánchez J, Esteban Del Valle A, Haslam RP, Vanneste S, Catalá R, Perea-Resa C, Van Damme D, García-Hernández S, Albert A, Vallarino J, Lin J, Friml J, Macho AP, Salinas J, Rosado A, Napier JA, Amorim-Silva V, Botella MA, 2021. Synaptotagmins at the endoplasmic reticulum-plasma membrane contact sites maintain diacylglycerol homeostasis during abiotic stress. *Plant Cell*. May 4; koab122. doi: 10.1093/plcell/koab122.

LA CAUSA DE LA NEURODEGENERACIÓN EN LA ENFERMEDAD DE LAFORA

La enfermedad de Lafora se manifiesta en la adolescencia, es hereditaria y evoluciona con una degeneración progresiva del sistema nervioso hasta provocar la muerte pocos años después de su aparición. Se caracteriza por la acumulación en el cerebro de agregados anormales de glucógeno, llamados cuerpos de Lafora. El proyecto, cuyos resultados se publican en la revista *Brain*, se ha desarrollado en el marco de un consorcio mundial para el estudio de la enfermedad que coordina la Universidad de Kentucky. La creación del consorcio fue promovida por Chelsea's Hope, una asociación de familias afectadas por Lafora en Estados Unidos. El estudio se ha realizado en el laboratorio de Inge-

nería Metabólica del IRB Barcelona, dirigido por Joan Guinovart, responsable de grupo del CIBERDEM, y codirigido por J. Duran. También han participado los laboratorios del Dr. J.A. del Río (IBEC/UB) y Dr. M. Gentry (Universidad de Kentucky).

Si bien durante años se creyó que la enfermedad era causada por la acumulación de los cuerpos de Lafora solo en neuronas, estos cuerpos también se acumulan en astrocitos

Los principales resultados revelan que, si bien durante años se creyó que la enfermedad era causada por la acumulación de los cuerpos de Lafora sólo en neuronas, estos cuerpos también se acumulan en astrocitos, células

de la glía que son esenciales para el funcionamiento del sistema nervioso. Las evidencias se obtuvieron impidiendo la acumulación de cuerpos de Lafora mediante el bloqueo de la síntesis de glucógeno en los astrocitos de un modelo murino de la enfermedad (ratones malinKO). De esta forma, se evitaba el aumento de los marcadores de neurodegeneración, el deterioro de la autofagia y los cambios metabólicos característicos de los mutantes MalinKO. Este descubrimiento tiene importantes implicaciones para el diseño de tratamientos para la enfermedad. La intención futura del grupo es investigar el mecanismo por el que el acúmulo de glucógeno provoca estos daños. ■

Duran J, Hervera A, Markussen KH, Varea O, López-Soldado I, Sun RC, Del Río JA, Gentry MS, Guinovart JJ. 2021. Astrocytic glycogen accumulation drives the pathophysiology of neurodegeneration in Lafora disease. *Brain*. awab110. doi: 10.1093/brain/awab110

AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DE LA RESPUESTA CELULAR AL DAÑO EN EL ADN

La reparación del daño en el ADN es un proceso esencial para el correcto funcionamiento de los seres vivos. Durante dicho proceso señalar el daño es clave ya que permite la puesta en marcha de los mecanismos celulares de protección y reparación. La célula posee diversas estrategias para regular dicha señalización, muchas mediadas por fosfatasa, como la enzima PP2A, que es de los principales promotores de la reparación del daño al ADN. Investigadores del Instituto de Investigaciones Químicas del Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (IIQ-cicCartuja, US-CSIC), en colaboración con investigadores del CABIMER (US-CSIC) y el

BIFI (UniZar-CSIC), analizan las bases moleculares de la regulación de la señalización del daño en el ADN mediada por el citocromo *c* respiratorio, extra-mitocondrial. Estos resultados que se publican en *Redox*

Una cantidad limitada de citocromo *c* es capaz de alcanzar el núcleo celular donde interacciona con la proteína ANP32B

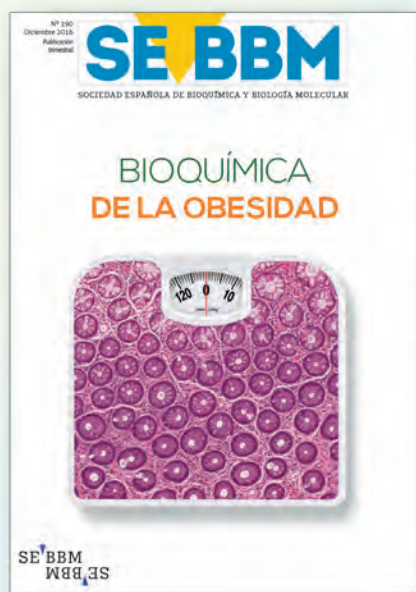
Biology, combinan aproximaciones celulares, biofísicas, estructurales y computacionales. En los estadios iniciales de daño, una cantidad limitada de citocromo *c* es capaz de alcanzar el núcleo celular donde interacciona con la proteína ANP32B, una chaperona de histonas que contribuye a

mantener la estructura del ADN y que inhibe la actividad enzimática de PP2A. En concreto, la hemo-proteína reconoce específicamente la región desestructurada y de naturaleza ácida de ANP32B e induce cambios alostéricos a larga distancia en la chaperona de histonas. Con ello, el citocromo *c* “secuestra” a ANP32B con el fin de activar a PP2A y facilitar la reparación del ADN. Cuando el daño en el material genético es irreparable por los mecanismos celulares, el citocromo *c* “inunda” tanto el citoplasma como el núcleo, conllevando a la muerte irremediable de la célula. “¿Qué sentido tiene seguir construyendo una casa que se va a demoler?” ■

Rivero-Rodríguez F, Díaz-Quintana A, Velázquez-Cruz A, González-Arzola K, Paz Gavilán M, Velázquez-Campoy A, Ríos RM, de la Rosa MA, Díaz-Moreno I. 2021. Inhibition of the PP2A activity by the histone chaperone ANP32B is long-range allosterically regulated by respiratory cytochrome *c*. *Redox Biology* 43:101967. doi: 10.1016/j.redox.2021.101967.

TAMBIÉN DISPONIBLE EN:

<http://www.sebbm.es/revista/>



Adiós al cubismo molecular

Angel Herráez

Bioquímica y Biología Molecular

Dep. de Biología de Sistemas. Universidad de Alcalá (Alcalá de Henares, Madrid)

En las clases, en los materiales elaborados para ayudar a nuestros alumnos con su estudio, en los trabajos académicos... un componente esencial es la representación gráfica, de forma simbólica, de proteínas, otras biomoléculas, membranas celulares, orgánulos, células...

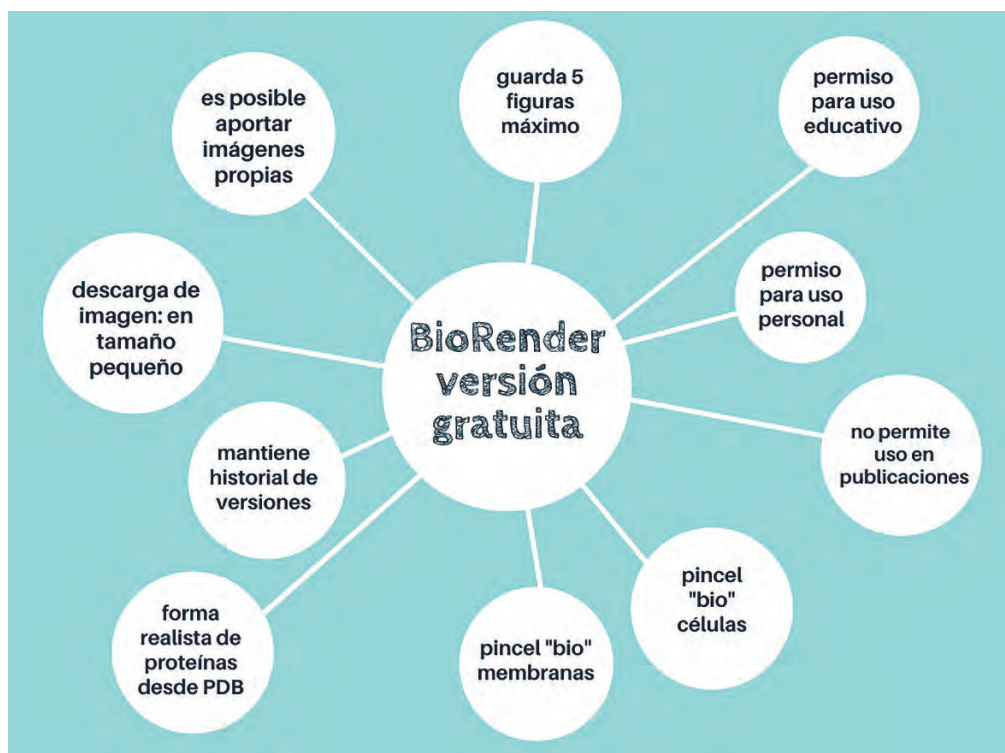
En esta entrega de *Educación Universitaria* quiero traer información sobre dos herramientas que permiten la realización de manera sencilla de esquemas gráficos, a partir de una serie de elementos preelaborados y que van más allá de las meras formas geométricas simples, aproximándose a la estructura ya conocida de muchas biomoléculas.

Espero que esta presentación nos incite a realizar una actualización de nuestros documentos de modo que transmitamos a los alumnos una información más fidedigna y, al tiempo, mejore su formación.

BIORENDER

Este primer recurso es una herramienta en línea (<https://biorender.com/>) que se ofrece tanto en versión de pago como en versión gratuita con prestaciones restringidas (*figura 1*). Básicamente se presenta como un espacio de dibujo donde la paleta de herramientas son varias colecciones de iconos o, más bien, dibujos preelaborados que reproducen la forma de moléculas y estructuras (*figura 2*). Los esquemas que se elaboren se almacenan en el espacio personal (hay que registrarse con una cuenta, aun gratuita) y pueden descargarse como archivos de imagen para su uso en los materiales personales. La *figura 3* muestra un ejemplo del resultado que puede conseguirse. En la sede web se ofrecen varios vídeos instructivos para aprender el uso de la herramienta, e incluso seminarios en línea presentados en directo todos los miércoles.

Figura 1
Prestaciones de la versión gratuita de BioRender.



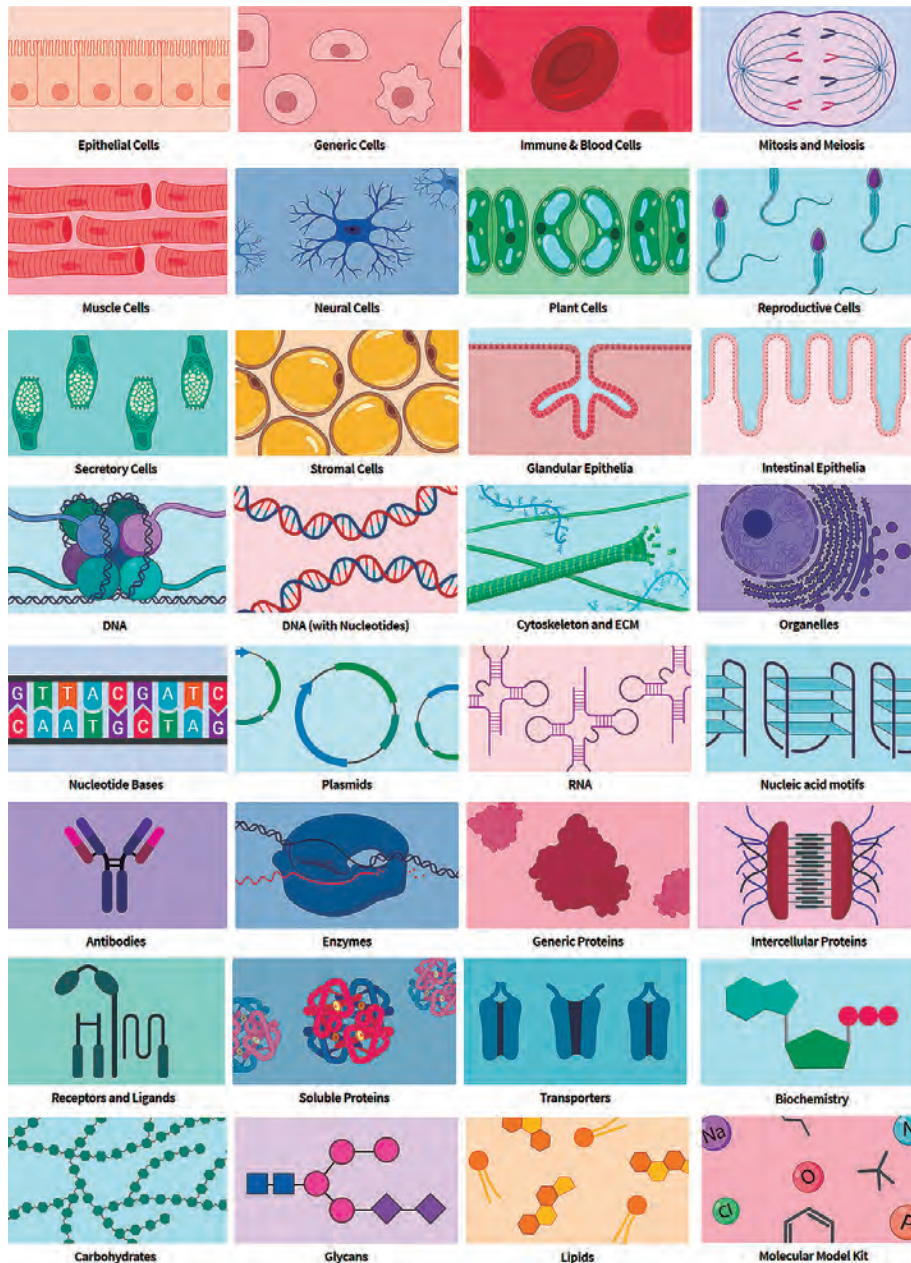


Figura 2

Colecciones de elementos disponibles en *BioRender*, cada una de esas categorías contiene múltiples elementos gráficos que se usarán como componentes de los dibujos.

Además de la colección de dibujos preelaborados se pueden incorporar gráficos propios, generar nuevas formas para una proteína a partir de su identificador en *Protein Data Bank* o incluso solicitar a los responsables la adición de diseños nuevos a la colección.

CELLPAINT

Esta segunda herramienta, también disponible en línea y en este caso totalmente gratuita (<https://ccsb.scripps.edu/cellpaint/> y referencias^{2,3}) se ha elaborado en el centro de biología estructural computacional del instituto de investigación Scripps, en California, con la notable participación de David Goodsell, científico e ilustrador de larga experiencia^{4,5} que ha publicado varios libros dedicados a la visualización de estructura biomolecular y autor durante años de la sección *Molecule of the Month* en el portal de *Protein Data Bank* en RCSB. En la plataforma *CellPaint* se aúna la experiencia con

herramientas computacionales de biología estructural con el singular *software* empleado por Goodsell para sus ilustraciones. Definen su enfoque como una representación en la “mesoescala” celular, un puente entre la estructura molecular de tamaño nanométrico y la estructura celular en micrómetros. En este caso la apuesta es fuerte por una representación más ajustada a la forma de las moléculas, pues los diseños gráficos se trasladan directamente desde las estructuras depositadas en la base >>>

Figura 3

Ejemplo de figura realizada con *BioRender*: internalización de las lipoproteínas de baja densidad y destinos del colesterol dentro de la célula. Reproducida con permiso de la autora, Anuta Scridon¹.

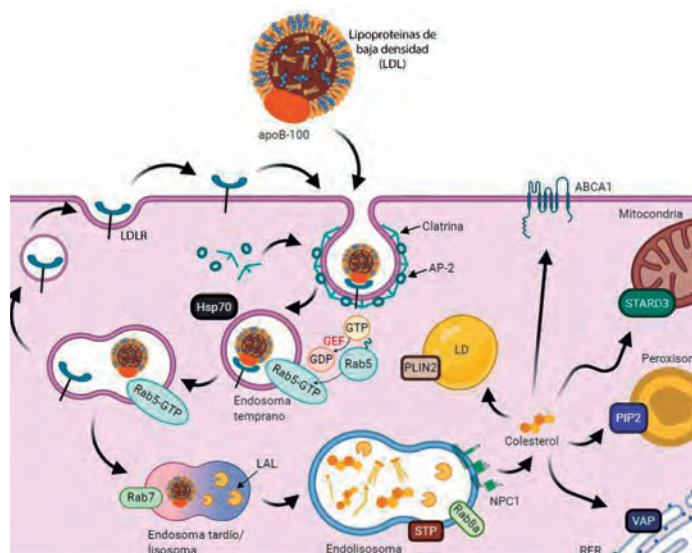
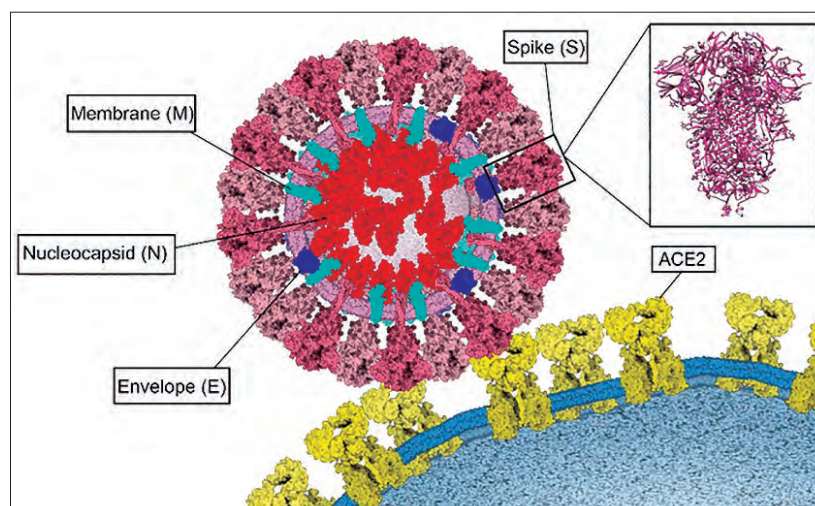


Figura 4

Ejemplo de imagen preparada en *CellPaint*. Reproducido del original⁶ con licencia *Creative Commons Reconocimiento*.


Figura 5

Ejemplo de imagen preparada en *CellPaint*. Reproducido del original⁷ con permiso de David Goodsell.

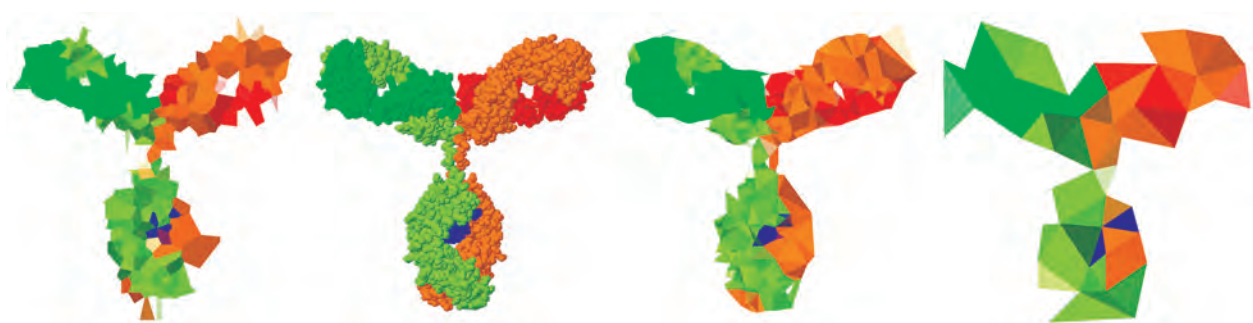
>>> de datos PDB. Todos los elementos se dibujan a la misma escala, correspondiente a sus dimensiones reales. Además se incorporan “pinceles” especiales que dibujan membranas con la trayectoria que quiera el usuario, distinguiendo la cara interna de la exterior y permitiendo cerrar vesículas, así como otros para trazar fibras proteicas. El resultado, en resumen, es menos esquemático que en *BioRender* y más realista, dentro de los conocimientos disponibles sobre la estructura (figuras 4 y 5). Además facilita una representación de la elevada densidad numérica de moléculas en los espacios intracelulares.

El *software* tras la plataforma de *CellPaint* incluye herramientas computacionales que permiten añadir aspectos dinámicos, como dejar que las moléculas dibujadas se muevan de forma aleatoria e incluso se observe su difusión “escapándose” por un hueco dejado en una membrana que no se cerró adecuadamente al dibujarla.

También es posible descargar una versión de *CellPaint* para uso local. El *software* es de código abierto y se aloja en *SourceForge*. ■

REFERENCIAS CITADAS

1. Scridon A (2020) Efectos de los antipsicóticos en el tráfico intracelular de lípidos. Trabajo de fin de grado en Biología. Universidad de Alcalá, julio de 2020.
2. Gardner, A Autin L, Barbaro, B Olson AJ, Goodsell DS (2018). CellPAINT: interactive illustration of dynamic mesoscale cellular environments. doi:10.1109/MCG.2018.2877076.
3. Gardner A, Autin L, Fuentes D, Maritan M, Barad BA, Medina M, Olson AJ, Grotjahn DA, Goodsell DS (2021) CellPAINT: turnkey illustration of molecular cell biology. doi:10.3389/fbinf.2021.660936.
4. Wikipedia contributors. “David Goodsell” Wikipedia, The Free Encyclopedia, https://en.wikipedia.org/wiki/David_Goodsell (consultado 30 de mayo de 2021).
5. Goodsell DS. “Molecular Art – Molecular Science” <https://ccsb.scripps.edu/goodsell/> (consultado 30 de mayo de 2021).
6. Lam-Cabanillas E, León-Risco A, León-Risco K, Llamo-Hoyos G, López-Zavaleta R, Luzuriaga-Tirado E, Mendoza-Blas A, Huamán-Saavedra J (2021). Molecular basis of COVID-19 pathogenesis and in silico studies of potential pharmacological treatment. doi:10.25176/RFMH.v21i1.3327.
7. Center for Computational Structural Biology (CCSB), Imagen original https://ccsb.scripps.edu/cellpaint/wp-content/uploads/sites/30/2021/03/mRNAvaccine_CellPaint-800x705.jpg en <https://ccsb.scripps.edu/cellpaint/2021-cellpaint-contest/> (consultado 30 de mayo de 2021).



Representaciones de la inmunoglobulina G. Original (segundo por la izquierda, en <http://bit.ly/IgG-1> y basado en 2IG2.pdb y 1FC2.pdb) y 3 derivados preparados en Kubist (<https://williamngan.github.io/kubist/>).

JORGE BERNARDO SCHVARTZMAN BLINDER (1948-2021)

María Mayán

Investigadora Jefa de Grupo en el Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC)

Enrique Viguera

Profesor del Área de Genética de la Universidad de Málaga

J. Bernardo Schwartzman, Profesor de Investigación en el CSIC, nació en Paraguay el 14 de diciembre de 1948. Allí completó su bachillerato y se graduó como ingeniero agrónomo. En 1969, en un barco camino de Israel, a donde iba para completar sus estudios universitarios, conoció a la que sería su mujer, Débora Krimer, con la que se casaría en enero de 1971 y con quien tuvo tres hijos, que educaron entre Paraguay, Nueva York y Madrid. Su intención era realizar, junto a su mujer, la tesis doctoral en Estados Unidos pero el Ministerio de Relaciones Exteriores paraguayo les negó su visto bueno debido a la desafección de su familia hacia el régimen dictatorial que Alfredo Stroessner impuso en Paraguay durante casi 35 años. Gracias a los contactos de su madre, la desaparecida artista Olga Blinder, el embajador de España en Paraguay lo guio para conseguir una beca de "Cultura Hispánica" y realizar su tesis doctoral en el CSIC en el campo de la citogenética.



Bernardo llegó a España en 1975. Completada su tesis, realizó una estancia postdoctoral en Estados Unidos donde trabajó, durante tres años, en el *Brookhaven National Laboratory* de Nueva York. Allí, en el laboratorio de Jack Van't Hof, estudió la replicación del ADN en organismos eucariotas. En 1985, consiguió una plaza de Colaborador Científico en el CSIC. Ya con su propio laboratorio en marcha, se marchó en 1987 nuevamente a Estados Unidos, esta vez al laboratorio que dirigía Carl Schildkraut en el *Albert Einstein College of Medicine* de Nueva York. Fue en ese laboratorio donde comenzó a experimentar con los geles bidimensionales para analizar los diferentes intermediarios de la replicación, hasta ese momento muy difíciles de resolver. Después de tres años, a pesar de que se le presentó la oportunidad de un trabajo permanente en USA, Bernardo decidió finalmente apostar por España gracias a la estabilidad que

suponía la plaza del CSIC. Desde entonces, Débora y Bernardo trabajaron juntos en el Centro de Investigaciones Biológicas "Margarita Salas" (CSIC) de Madrid durante más de 30 años. Bernardo creó un grupo de investigación que ha sido una referencia internacional en la replicación del ADN y en los cambios topológicos que experimenta el ADN durante los procesos de replicación y reparación. Su jornada laboral solía empezar con un desayuno con Marisa Martínez Robles, su mano derecha y amiga. Bernardo disfrutaba de cada uno de sus proyectos, del potencial de las técnicas utilizadas que permitían identificar todo tipo de formas topológicas posibles de la molécula de ADN, y de las discusiones con su grupo de investigación. Consiguió formar una gran familia científica y seguía la trayectoria de sus becarios con gran orgullo.

En palabras de Débora, que suscribimos; fue un gran científico con enorme inquietud intelectual y con tres grandes pasiones: la ciencia, la música y los deportes. Tenía la suerte de trabajar en lo que más le gustaba, con pasión y con rigor científico. Excelente conversador, de carácter amable, siempre con una sonrisa franca pero también con espíritu crítico. Fue un referente y una inspiración para todos los que lo conocimos. Siempre con una sonrisa "tan de verdad", como le definió David Santamaría. Se marchó dejando un manuscrito en su escritorio y cuando estaba preparando una serie de videos de divulgación científica para la SEBBM. Han quedado pendientes visitas, viajes y llamadas que ya no se podrán hacer. Sus discípulos, dispersos por muchos laboratorios en España, en Paraguay, y en otros lugares del mundo, le agradecemos la formación que nos ha transmitido, su pasión por la ciencia y la importancia de saber comunicar bien los resultados científicos. La continuidad de su legado científico es nuestra mejor manera de rendirle homenaje y de contribuir al desarrollo de la ciencia. ■

Continuamos dando visibilidad a las actividades y los avances científicos en las redes sociales de la SEBBM

María Mayán

INIBIC. Vocal Junta Directiva SEBBM. Cónsules, redes sociales y web.

En *Twitter* estamos de enhorabuena, hemos superado los 6.000 seguidores y continuamos creciendo en *Facebook*, *Instagram*, *Twitter*, *LinkedIn* y el canal de *YouTube* de la SEBBM.

Entre las actividades organizadas en este último trimestre, destacan los webinars de los Grupos científicos SEBBM organizados por la Vocal de la Junta Directiva, Mar Orzaez, en colaboración con los coordinadores de los grupos. Inauguramos marzo con Laura Soucek (VHIO) y José Luis Mascareñas (CiQUS) en el webinar del grupo de Química Biológica. Nos gustaría transmitir nuestra más sentida enhorabuena a Laura Soucek y a todo su equipo por el éxito en el desarrollo de un péptido que inactiva Myc (Omomyc). Omomyc acaba de recibir la aprobación de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS) para iniciar los ensayos clínicos en fase I en tres hospitales de España, en los que participarán pacientes con tumores sólidos avanzados de diferentes tipos de cáncer.

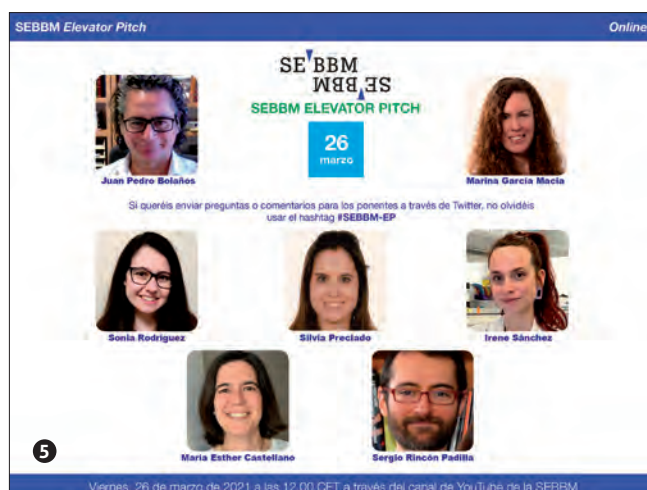
En el canal de YouTube de la SEBBM está disponible el coloquio organizado con motivo del 8M “Diálogos sobre Mujer y Ciencia desde la SEBBM” con la participación de Raquel Yotti, Marisol Soengas, Patricia Fernández de Lis, Perla Wahnón, María Ángeles Serrano e Isabel Varela. También aprovechamos para animaros a visitar el video “8M-La mujer en la ciencia” que hemos preparado para visibilizar el papel de la mujer investigadora en la ciencia y los problemas y retos a los que debe todavía enfrentarse.

Los webinars *Elevator Pitch* que celebramos el último viernes de cada mes nos permiten reflejar y conocer de primera mano la calidad y el talento investigador joven a lo largo de toda la geografía española. En el mes de marzo, se organizó con Juan Pedro Bolaños y Marina García





1. Foto webinar QB-Laura Soucek/ JL Mascareñas.
2. Cartel 8M-Diálogos sobre Mujer y Ciencia desde la SEBBM.
3. Foto Perfil Sara García en Entrevista Mujeres y Ciencia
4. Imagen Entrevista a Inmaculada Yruela.
5. Foto SEBBM Elevator Pitch J.P. Bolaños/Marina García.



Macía de la Universidad de Salamanca. En mayo, tendremos el placer de descubrir el talento alicantino gracias a Berta López Sánchez-Laorden del Instituto de Neurociencias de Alicante. Entre las secciones destacadas en redes os invitamos a disfrutar del artículo en homenaje a María Teresa Miras de Portugal en la sección "Retratos de Mujeres en Bioquímica". Una mujer innovadora, con gran inteligencia y vitalidad, referente en la neurotransmisión y la señalización purinérgica. Hemos incorporado a la sección "Acércate a nuestros Científicos" las entrevistas y los artículos de Antonia Tomás Loaba (Universidad de Murcia), y de Milagros Medina y Javier García Nafra, ambos de la Universidad de Zaragoza, sobre el ritmo

circadiano y cáncer, la versatilidad de las flavoproteínas y flavoenzimas y sobre el agonismo sesgado en el diseño de fármacos. En la sección "Entrevistas Mujeres y Ciencia" se suman tres nuevas entrevistas, en las que he tenido el placer de participar junto a mis compañeras Inmaculada Yruela Guerrero y Sara García Linares.

Os seguiremos informando puntualmente de estas y otras acciones, como el "Premio Margarita Salas a la Mejor Tesis Doctoral", las nuevas imágenes de la "Pinnacle de la Ciencia" y las novedades del próximo 43º Congreso de la SEBBM. Desde la SEBBM seguiremos activos durante estos próximos meses y celebrando la campaña de vacunación. Muy buen verano. Disfrutad. ■

Fallece María Teresa Miras Portugal (1948-2021) Bioquímica y maestra en neurociencias

La SEBBM ha recibido recientemente la triste noticia del fallecimiento de María Teresa Miras Portugal, (Carballiño, Orense, 19 de febrero de 1948-Madrid, 27 de mayo de 2021), socia de honor desde el año 2005 y, en la actualidad, catedrática emérita de la Universidad Complutense de Madrid. Ocupó el cargo de Secretaria Científica de la SEBBM y fue Presidenta de la Real Academia Nacional de Farmacia, cargo que por primera vez ocupó una mujer en alguna Real Academia de España. La pérdida de esta científica imprescindible es una



gran pérdida no solamente para la SEBBM sino para toda la comunidad científica. María Teresa Miras Portugal fue pionera de la bioquímica española y maestra en el campo de las neurociencias donde abrió nuevos caminos y creó una escuela cuyo legado perdurará. Fue también una ex-

traordinaria impulsora de la Ciencia en nuestro país y a los científicos españoles nos deja un ejemplo preclaro de generosidad, entrega y vitalidad.

La Junta Directiva transmite sus condolencias a su familia, a sus compañeros y a sus amistades.

Félix Goñi, expresidente de SEBBM, premio Humboldt de Investigación

Félix Goñi Urcelay (San Sebastián, 1951), catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) desde 1984 y presidente de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM) durante los años 2016-2020, ha sido reconocido con el premio Alexander von Humboldt en su edición 2021. La Fundación Humboldt distingue con este premio, uno de los reconocimientos científicos más prestigiosos de la ciencia europea, “los importantes logros en investigación y docencia” conseguidos. Su investigación se ha centrado en las membranas celulares y ha estudiado en profundidad las interacciones moleculares que tienen lugar en ellas. Ha publicado más de 300 artículos en revistas especializadas.

Félix M. Goñi ha sido presidente de la Sección de Estructura y Ensamblaje de Membranas de la Asociación Americana de Biofísica, presidente de la Comisión Editorial de la *Federation of European Biochemical Societies*, director de Política Científica del Gobierno Vasco y director de la Unidad de Biofísica, centro mixto CSIC-UPV/EHU, entre otros. Así mismo, ha recibido el Premio Euskadi de Investigación (2002), el *Avanti-EBSA Lipid Award* (2013) y la Encomienda con Placa de la Orden de Alfonso X el Sabio (2014). Es doctor Honoris Causa por la Universidad de Burdeos (2016).



El 43° Congreso de la SEBBM se celebrará del 19 al 22 de julio en formato virtual

El 43º Congreso de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM) previsto para el pasado mes de julio de 2020 en Barcelona se aplazó debido a la pandemia. Este año, aunque las condiciones socio-sanitarias han mejorado, la Junta Directiva de la SEBBM ha decidido, por responsabilidad, celebrar la 43ª edición del Congreso en formato virtual del 19 al 22 de julio próximos. Los organizadores del Congreso, el Dr. Manuel Serrano (*Institute for Research in Biomedicine* (IRB), Barcelona) y la Dra. Laura Herrero (Universidad de Barcelona), han mantenido con éxito el programa científico previsto.

La conferencia inaugural "Alberto Sols-Fundación BBVA" será impartida por el Prof. Dr. Adrian R. Krainer del *Cold Spring Harbor Laboratory* de Nueva York (EEUU). El Prof. Krainer es experto en cómo suceden los mecanismos de corte y empalme del ARN, cómo se alteran en las enfermedades genéticas y el cáncer y cómo pueden corregirse las alteraciones mediante terapias. La conferencia de clausura "Fundación Ramón Areces" será impartida por la Prof. emérita Barbara Cannon del *The Wenner-Gren Institute* de Estocolmo (Suecia), experta en el metabolismo del tejido adiposo pardo y con importantes aportaciones en el campo. Así mismo, el congreso contará con nueve simposios y las conferencias "Niemeyer", impartida por la Dra. Nicole Tischler de la Fundación Cienfuegos de Chile (Chile), "FEBS" a cargo de la Dra. Akhmanova de la Universidad de Uppsala (Suecia), "Leloir" a cargo de la Dra. Raquel Lira de Agrobiotecnología del Litoral (Argentina) y "TUBMB" a cargo de la Dra. María Cuervo del *Albert Einstein College of Medicine* de Nueva York (EEUU).

La SEBBM concederá ayudas de inscripción al congreso para facilitar la asistencia de sus socios noveles (socios ad heridos). Para acceder a estas ayudas, los socios deben ser estudiantes de máster o de doctorado, o haber obtenido el título de doctor en los últimos seis años, y haber realizado la inscripción en la web del Congreso. Se priorizará para estas becas a los socios que hayan presentado o sean coautores de una comunicación (oral o poster). Además, debido a que el año pasado no se pudo realizar el congreso, la SEBBM

ha decidido aumentar el número de premios. Junto a las entidades colaboradoras se otorgarán los premios “Premio IBUB Joven Investigador SEBBM”, “Premio científico Margarita Lorenzo - Fundación Lilly”, “Premio UCM-SEBBM ‘Profesora María Teresa Miras’ al Mejor Artículo de Jóvenes de la SEBBM”, “Premio FEBS Letters al Mejor Poster”, “Premio Bruker José Tormo”, “Premios SEBBM a los Mejores Posters”, “Premio CerTest BIO-TEC a la Mejor Imagen Científica del Año” y “Premios SEBBM Redes Sociales”.

Al no poder organizar en esta edición la tradicional exposición comercial con nuestras empresas colaboradoras, el Congreso incluye en su programa conferencias y seminarios a cargo de Agilent, Biogen, ControlTecnia, Eppendorff, PHCbi y Promega. Asimismo, se ha organizado la mesa redonda "Investigación Biomédica en España" con el patrocinio de Merck, el martes 20 de julio. En ella participarán Isabel Varela (presidenta de SEBBM), Felix Goñi (expresidente de SEBBM), Luis Serrano (presidente de SOMMA), Xosé Bustelo (presidente de ASEICA), Lluís Montoliú (miembro del panel de ética del ERC), Montserrat Vendrell (representante de *ALTA Life Sciences*), Ana María Cuervo (miembro de la *National Academy of Sciences USA*), Jordi Naval (di-

rector general de BioCat) y Ángela Nieto (premio nacional de investigación 2019). La mesa redonda será moderada por Manuel Serrano (organizador del congreso). El programa también incluye, en sus actividades satélites, “Curso de Introducción a la Investigación en Bioquímica y Biología Molecular”, “Enseñanza de grado y postgrado en biociencias”, “Taller de desarrollo profesional para jóvenes” y “Bioquímica en la ciudad” donde se presentará el espectáculo científico-artístico “*Molecular Plasticity en COVID-19*” dirigido por Inmaculada Yruela, investigadora científica en el CSIC y miembro de la Junta Directiva de la SEBBM. La *performance* cuenta con la dirección técnica de Roberto Torres, codirector de la “Ciencia en Tu Mundo”, y una ayuda del programa IV edición *Cuenta La Ciencia* de la Fundación General CSIC (FGCSIC).

El programa completo del Congreso se puede consultar en <https://congresosebbm.barcelona2021.es/>



Premios de Investigación SEBBM 2020-2021

PREMIO JOVEN INVESTIGADOR SEBBM

MARÍA DOLORES SÁNCHEZ-NIÑO



El premio “Joven Investigador SEBBM” patrocinado por el Instituto de Biomedicina de la Universidad de Barcelona (IBUB) tiene como objetivo reconocer la labor relevante de un bioquímico / a joven y está subvencionado con 2.500 euros. Este año, la galardonada ha sido la Dra. María Dolores Sánchez-Niño (Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, IIS - Fundación Jiménez Díaz, Madrid) quien durante el 43º Congreso virtual de la SEBBM (21 de julio, 2021) ofrecerá la conferencia titulada *Targeting MAP3Ks to treat kidney disease*.

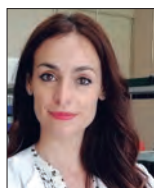
PREMIO UCM-SEBBM “PROFESORA MARÍA TERESA MIRAS” AL MEJOR ARTÍCULO DE JÓVENES DE LA SEBBM

PABLO HERNANSANZ AGUSTÍN



La SEBBM en colaboración con la Universidad Complutense de Madrid (UCM) otorga, en esta edición, un premio de 1.000 euros y dos accésit de 500 euros a los mejores artículos científicos publicados por los socios jóvenes SEBBM. El premio “Mejor artículo de jóvenes de la SEBBM” ha sido otorgado al Dr. Pablo Hernansanz Agustín (Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares, Carlos III, Madrid) por el artículo *Na⁺ controls hypoxic redox signalling through the mitochondrial respiratory chain*, publicado en la revista *Nature* 586, 287–91 (2020) DOI: 10.1038/s41586-020-2551-y. El Dr. Hernansanz, primer autor del artículo, impartirá una conferencia sobre este trabajo el próximo 21 de julio durante el 43º Congreso virtual de la SEBBM.

ACCÉSITS



ANA VICTORIA LECHUGA-VICEO Y ELISA LOZANO ESTEBAN

Los accésit han sido para la Dra. Ana Victoria Lechuga-Vieco (Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares, Carlos III, Madrid) por el

artículo *Regulation of mother-to-offspring transmission of mtDNA heteroplasmy* publicado en la revista *Cell Metabolism* 30, 1120–1130 (2019), DOI: j.cmet.2019.09.007, y para la Dra. Elisa Lozano Esteban (Departamento de Fisiología y Farmacología, IBSAL, Universidad de Salamanca) por el artículo *MRP3-Mediated Chemoresistance in Cholangiocarcinoma: Target for Chemosensitization Through Restoring SOX17 Expression* publicado en la revista *Hepatology* 72, 949–64 (2020) DOI: 10.1002/hep.31088.

PREMIO JOSÉ TORMO

J. RAFAEL CIGES-TOMÁS



La SEBBM, en colaboración con BRUKER Española, concede un premio de 1.000 euros a un joven investigador por un trabajo publicado durante el bienio 2020-2021 en cualquiera de las disciplinas que engloba la Biología Estructural.

Este año, el ganador ha sido el Dr. J. Rafael Ciges-Tomás (Instituto de Biomedicina de Valencia-CSIC y CIBER de Enfermedades Raras, CIBERER).

El Dr. Ciges-Tomás pronunciará la conferencia *Molecular basis of PIC1 spreading in nature by the action of a polygamous repressor* durante el 43º Congreso virtual de la SEBBM.

Además, la SEBBM convoca el **Premio científico Margarita Lorenzo**, patrocinado por la Fundación Lilly, subvencionado con 2.000 euros y reconoce el mejor trabajo presentado al Congreso Anual de la SEBBM por jóvenes investigadores en el ámbito temático de la “diabetes, obesidad y regulación metabólica”. El nombre del premiado/a se dará a conocer próximamente. La SEBBM convoca también el “Premio CerTest Biotec a la mejor imagen científica”. En esta edición, debido al aplazamiento del Congreso anual, la mejor imagen se seleccionará entre las veinticuatro publicadas entre julio de 2019 y junio de 2021 en la sección “Pinacoteca de la Ciencia” de la web de la SEBBM. El ganador/a recibirá una ayuda de 600 euros. Las votaciones para seleccionar la mejor imagen estarán abiertas a los socios a través de nuestra web a partir del mes de junio. Actualizaremos la información a través del portal www.sebbm.es así como desde las cuentas de SEBBM en Facebook: (<https://es-es.facebook.com/sebbm.divulgacion>) y Twitter (@SEBBM_es).

La resolución de los demás premios convocados “Premio FEBS Letters al Mejor Poster”, “Premio SEBBM a los Mejores pósteres”, “Premio SEBBM Redes Sociales” se dará a conocer durante la jornada de clausura del próximo 43º Congreso virtual.



**MARIANO ESTEBAN RODRÍGUEZ,
INVESTIGADOR DEL CNB-CSIC**

Premio Castilla y León de Investigación Científica y Técnica e Innovación

Mariano Esteban Rodríguez, virólogo, profesor de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y socio SEBBM, ha sido distinguido con el Premio Castilla y León de Investigación Científica y Técnica e Innovación en su edición de 2020. El premio reconoce «su estudio de la biología de los virus y el desarrollo de aplicaciones, en particular, vacunas para erradicar algunas de las enfermedades que causan más muertes en la humanidad como el SIDA, la hepatitis C o la malaria y sus actuales trabajos en el desarrollo de una vacuna frente a la COVID-19». El jurado ha destacado, asimismo, su alto número de publicaciones y su gran impacto que «revelan una extensa y muy fructífera carrera de prestigio internacional». El fallo del jurado destaca «cómo el trabajo de investigación de décadas permite estar preparados para afrontar los problemas que van surgiendo, como la pandemia que actualmente sufrimos».

Actualmente el científico trabaja en el desarrollo de una vacuna frente a la Covid-19. El jurado destacó el gran número de publicaciones que ha realizado y su gran impacto, que «revelan una extensa y muy fructífera carrera de prestigio internacional». «El trabajo de investigación de décadas permite estar preparados para afrontar los problemas que van surgiendo, como la pandemia que actualmente sufrimos», señaló.

El jurado del Premio Castilla y León de Investigación Científica y Técnica e Innovación 2020 estuvo compuesto por el catedrático de Biología Celular de la Universidad de Salamanca, José Ramón Alonso; la catedrática de Química, Física y Química Inorgánica de la Universidad de Valladolid, Ana Carmen Albéniz; el catedrático de Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Universidad de León, Vicente Matellán; la catedrática de Oftalmología de la Universidad de Valladolid, Margarita Calonge; la directora del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana, María Martín; y como secretario del jurado, Carlos Travesí.



Luis Enjuanes y Victoria Reyes elegidos miembros de la Academia de Ciencias de Estados Unidos

La Academia Nacional de Ciencia (NAS) de Estados Unidos ha designado, entre sus treinta nuevos miembros extranjeros, al Dr. Luis Enjuanes, virólogo, profesor de investigación en el Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC) y socio SEBBM, y a la Dra. Victoria Reyes, antropóloga y profesora de investigación ICREA en el Centro de Ciencia y Tecnología Ambientales de la Universidad Autónoma de Barcelona (ICTA-UAB) «en reconocimiento a sus distinguidos y continuos logros en la investigación original», según ha informado en un comunicado. A ellos se suman también ciento veinte nuevos miembros estadounidenses. La NAS es una institución privada sin fines de lucro creada en Estados Unidos en 1863 y encargada «de asesorar de forma independiente y objetiva a la nación en asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología». Luis Enjuanes, junto a su equipo en el CNB-CSIC, desarrolla un prototipo de vacuna contra el SARS-Cov-2 basada en un replicón ARN que se espera sea de una sola dosis y aplicación intranasal.

Luis Liz Marzán distinguido con el Premio Fundación Lilly de Investigación Biomédica 2021

La Fundación Lilly ha distinguido con uno de los dos Premios de Investigación Biomédica 2021 al jefe de grupo del CIBER-BBN y profesor Ikerbasque Luis M. Liz Marzán, director científico del Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales – CIC biomaGUNE, en la categoría de Investigación Preclínica.

En 20 años de trayectoria, son 38 los investigadores reconocidos con estos premios de la Fundación Lilly. De este modo, un año más, esta cita con la excelencia científica reconoce las trayectorias de brillantes investigadores españoles que contribuyen al desarrollo de la biomedicina. “Sus descubrimientos en áreas como la nanomedicina han aportado un gran valor y prestigio a las ciencias de la salud en España”, señala José Antonio Sacristán, director de la Fundación Lilly, quien añade que el acto de entrega de estos galardones tendrá lugar el próximo 14 de junio en Madrid.

La Fundación Lilly ha galardonado a Luis M. Liz Marzán por sus investigaciones en el campo de la nanociencia y la nanomedicina. Asimismo, remarca la trayectoria científica de Liz Marzán: “Se ha centrado en las nanopartículas metálicas (oro, plata) con propiedades plasmónicas y sus aplicaciones en la detección, el diagnóstico y la terapia de enfermedades. Liz Marzán y su grupo han desarrollado un sistema



de detección de la formación de fibras amiloides, basado en el fenómeno de quiralidad plasmónica, y han incorporado a la terapia fototérmica nanotermómetros fotoluminiscentes para controlar el calentamiento por láser. En la actualidad, están centrados en el estudio del cáncer y su línea de investigación se dirige a incorporar nanosensores en construcciones tumorales en 3D a fin de identificar biomarcadores que permitan entender el comportamiento del tumor bajo distintas condiciones”.

Asimismo, la Fundación destaca el alto impacto de las publicaciones de Liz Marzán: “Ha sido nombrado *ISI Highly Cited Researcher* durante 7 años consecutivos (2014-2020). Además, es uno de los contados investigadores europeos que ha logrado acceder a las prestigiosas ERC Advanced Grants en dos ocasiones consecutivas (2012-2017; 2018-2023), ambas relacionadas con aplicaciones biomédicas de nanomateriales”.

Concurso Científico RANF 2021

La Real Academia Nacional de Farmacia (RANF) convoca el concurso científico del año 2021; en esta ocasión está constituido por el Premio de la Real Academia Nacional de Farmacia (6.000 €), de tema libre; Premio Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (3.000 €), sobre cualquiera de los ámbitos profesionales; Premio Alcaliber (3.000 €), sobre analgésicos, opiáceos, cannabinoides, adicciones y dolor; Premio Cinfa (3.000 €), sobre farmacología, farmacoterapia y seguimiento fármaco-terapéutico; Premio Juan Abelló (3.000 €) sobre cannabis y cannabinoides; Premio Asisa (2.500 €), de tema libre; Premio Otimes (1.500 €), pro cultura del



medicamento; Premio Raffaella Pagani (2.000 €), sobre investigación en bioquímica clínica y Premio Antonio Doadrio López (normas propias).

Los manuscritos, en español o inglés, se enviarán, antes del 15/11/2021, a través del formulario web, en un único archivo en formato PDF, a la dirección: <http://www.ranf.com/concurso-cientifico.html>; además se harán llegar dos copias encuadernadas en canutillo a la RANF (C/Far-

macia 11, 28004 Madrid).

El fallo del Concurso Científico RANF se efectuará a finales del mes de diciembre, comunicándose el resultado a los ganadores ese mismo día, en las direcciones de correo electrónico desde las que remitieron sus trabajos.

¡Hazte socio de la SEBBM y disfruta de todas sus ventajas!



La Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM), cuya fundación data de 1963, cuenta actualmente con más de 3.000 socios y constituye la principal agrupación científica que coordina en nuestro país la actividad relacionada con el extenso campo de la Bioquímica y Biología Molecular.

Al hacerte socio de la SEBBM, tendrás derecho a:



- Recibir la revista de la SEBBM (cuatro números/año).
- Optar a becas y subvenciones.
- Inscripción reducida al congreso internacional de la Sociedad.
- Ayuda para la financiación de cursos.

Cuotas

Socio Adherido¹:
35 €/año

Socio Ordinario²:
65 €/año

¹ La Sociedad establece la categoría de Socio Adherido para permitir el acceso a la misma de todo aquel cuyo trabajo o interés personal esté relacionado con el desarrollo de la Bioquímica y Biología Molecular en España. Los Socios Adheridos están informados de todas las actividades de la Sociedad y pueden asistir a todas las sesiones de la misma, pero no tienen derecho a voto.

² Podrán ser Socios Ordinarios los científicos que hayan publicado investigaciones originales, registrado patentes o realizado otras contribuciones importantes en el campo de la Bioquímica y Biología Molecular. Las propuestas deberán realizarse en el formato facilitado por la Sociedad, con justificación explícita de méritos, y se enviarán, en los plazos que se establezcan, al Secretario de la Sociedad, quién les dará trámite.

¡Hazte SEBBM-Estudiante... de forma gratuita!

La Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM) ha creado la figura de "SEBBM-Estudiante", con el objetivo de fomentar la participación en nuestras actividades de estudiantes de Grado en las áreas de conocimiento de Bioquímica, Biología Molecular y Celular, Biomedicina, Farmacia, Biotecnología, Tecnología de los alimentos, y disciplinas afines.

Al convertirte en SEBBM-Estudiante podrás disfrutar de las siguientes ventajas de forma gratuita:

- Recibirás por correo electrónico la Revista SEBBM digital, publicación trimestral de divulgación y actualidad científica.
- Podrás conocer de primera mano y participar en actividades de la SEBBM.
- Tendrás información específica sobre convocatorias de becas y ayudas, opciones de posgrado y ofertas de trabajo en el campo de la biomedicina y la biotecnología.

¡Regístrate sin cargo y difunde las ventajas de ser SEBBM-estudiante entre tus compañeros y compañeras!

La **SEBBM** contribuye al progreso de la Ciencia

Con un crecimiento continuado neto de 50 socios al año, que se traduce en más de 3.000 socios actuales, 16 grupos científicos y 700 inscritos a cada uno de nuestros congresos, promovemos la sociedad basada en el conocimiento

Pero no estamos solos...

LOS SOCIOS PROTECTORES
CONTRIBUYEN AL PROGRESO DE LA SEBBM

asebio

BIO-RAD

CONTROLTECNICA

eppendorf

Fisher Scientific
Part of Thermo Fisher Scientific

MERCK

PHCbi

Promega

VIAJES
El Corte Inglés

WALDNER

Porque son de los nuestros*

Más información sobre la figura
de socio protector en: sebbm@sebbm.es
o llamando al **+34 627 814 415**

* Serán socios protectores aquellas entidades que quieran contribuir al sostenimiento y desarrollo de la SEBBM y sean aceptadas como tales. Tendrán derecho a voto en las asambleas, pero no podrán ser elegibles para cargos directivos.

SEBBM
SEBBM