

Ética en la Investigación: buenas prácticas científicas

Pilar Goya Laza y M.^a Luisa Salas García

Resumen: La integridad científica es un presupuesto esencial para el progreso y el avance del conocimiento. Las malas prácticas científicas –fabricación, falsificación y plagio–, así como las conductas cuestionables perjudican a la investigación, generan pérdida de confianza entre científicos, entre éstos y la sociedad, y dañan la imagen pública de la ciencia. Los agentes implicados deben promover la buena praxis en investigación mediante acciones formativas en integridad científica, y la formulación de principios y recomendaciones en códigos de buenas prácticas. En este artículo se tratarán las malas prácticas científicas, sus causas, incidencia, y efectos, así como acciones planteadas a nivel institucional e internacional para combatirlas.

Palabras clave: Integridad en la investigación, malas prácticas científicas, fraude, retractaciones.

Abstract: Research integrity is vital for the development and advance of science. Scientific misconduct such as fabrication, falsification and plagiarism is detrimental for research, undermines trust among scientists and damages the public image of science. The stakeholders involved, researchers, institutions and financing agencies should promote scientific integrity by means of developing and implementing guidelines and codes of conduct. This article deals with scientific misconduct, its frequency, causes, impact, and discusses some of the initiatives carried out at the institutional and international levels to promote research integrity.

Keywords: Research integrity, scientific misconduct, fraud, retractions.

INTRODUCCIÓN

La ciencia, en su concepción más general, ha contribuido tanto al avance del conocimiento como al progreso de la vida material. Ahora bien, la investigación científica, como cualquier otra actividad humana, se enmarca en un contexto ético-social y, por esta razón, los investigadores son responsables no sólo de la elección del objeto de su investigación, de sus efectos y aplicaciones, sino también del modo en que ésta se desarrolla.

En lo que se refiere a ciencia y ética se pueden establecer distintos tipos de consideraciones: las relativas a la naturaleza y finalidad de la investigación, que tienen una incidencia directa en la sociedad, y las derivadas de la manera concreta en que se lleva a cabo la actividad científica.

Pese a que en este artículo se van a considerar, primordialmente, los aspectos prácticos de ejecución de la inves-

tigación, no podemos dejar de recordar que este año, se ha conmemorado en Ypres, Bélgica, que en abril de 1915 se usaron armas químicas masivas por primera vez. Es cierto que si bien a lo largo de la historia se habían usado flechas envenenadas, plantas tóxicas para contaminar el agua, etc., nunca su utilización había causado tanto sufrimiento y devastación como en la primera guerra mundial donde se atribuyen al cloro y al gas mostaza 90.000 muertes. Por ello, EuCheMS, como representante de más de 160.000 químicos europeos, ha hecho un llamamiento a la “química responsable” y apoya a la Organización para la Prohibición de la Armas Químicas (OPCW).^[1]

Hecha esta imprescindible mención, sin entrar en reflexiones más profundas sobre ética y química, en este artículo trataremos la integridad en la realización de la investigación, así como diferentes vertientes de la mala conducta en investigación, en el orden que sigue:

- Integridad científica y conducta responsable en investigación.
- Mala conducta en investigación. Prácticas cuestionables.
- Incidencia de la mala praxis en investigación.
- Etiología de la mala praxis en investigación.
- Efectos y consecuencias de las malas prácticas en investigación.
- Actuaciones para el fomento y promoción de la integridad científica.
- Códigos de buenas prácticas.



P. Goya¹



M.ª L. Salas²

¹ Instituto de Química Médica, CSIC

² Departamento de Ética en la Investigación, CSIC

C-e: pgoya@iqm.csic.es y ml.salas@csic.es

Recibido: 04/11/2015. Aceptado: 13/12/2015.

Lamentablemente, según el Presidente de la Fundación Alexander von Humboldt^[2] hay que aceptar que, cada vez con más frecuencia, la comunidad científica tiene que hacer frente a problemas que, sin ser nuevos, tienen mayor alcance y repercusión, tales como el aumento del número de retractaciones de publicaciones, los escándalos científicos en la prensa, o que la reproducibilidad de datos deja mucho que desear.

Efectivamente, es un hecho contrastado el crecimiento del número de artículos que se retiran, y sobre esto volveremos más adelante con cifras. En cuanto a la resonancia en los medios de comunicación de la mala praxis científica, han tenido una amplia cobertura en prensa casos relacionados con células madre como el del coreano Hwang Woo-Suk, o el más reciente del Instituto Riken en el que uno de los implicados se suicidó. En un ámbito más próximo a la química cabe citar a Jan Hendrik Schön quien por prácticas fraudulentas tuvo que retractarse de siete artículos en *Nature* y seis en *Science*.^[3] Ahora bien, hay que decir que existen referencias anteriores como la del cráneo de Piltown, aparecido en 1912 como perteneciente al “eslabón perdido”, y desenmascarado como fraude casi cuarenta años después, o la referencia del matemático inglés Charles Babbage quien, en el siglo XIX, identificó ciertas malas prácticas con el esfuerzo intencionado de “cocinar” o “re-cortar” datos para sustentar una determinada hipótesis.

El tema de la reproducibilidad de datos y resultados preocupa considerablemente a la comunidad científica y fue, de hecho, la base del discurso del Presidente de la *US National Academy of Sciences*.^[4]

INTEGRIDAD CIENTÍFICA Y CONDUCTA RESPONSABLE EN INVESTIGACIÓN

En una sociedad en la que el conocimiento científico, el desarrollo tecnológico y la innovación son activos fundamentales para el progreso y el crecimiento económico sostenible, y tienen un impacto directo en la salud y el bienestar del ser humano, cobra un especial interés y significación el concepto de integridad científica y su directa correlación con la excelencia en la investigación.^[5]

La integridad en la práctica científica es consustancial a la actividad investigadora. En tanto que el conocimiento científico se cimenta en conocimientos previos, la fiabilidad, credibilidad y reproducibilidad del acervo científico constituyen el fundamento primario para el avance del conocimiento, así como para sustentar la confianza de la sociedad en la ciencia y en el quehacer de los científicos.

La investigación científica es una actividad esencialmente colaborativa y transfronteriza y, por ello, resulta indispensable que una serie de principios éticos tales como honestidad, objetividad, imparcialidad, independencia y responsabilidad informen no sólo la actitud del investigador como profesional de la ciencia, su metodología o el proceso de producción y difusión del conocimiento científico, sino también las colaboraciones que establece.

No existe actualmente una definición globalmente consensuada de integridad científica *-research integrity-* aun cuando ya se realiza investigación sobre este tema, son muchos los países que cuentan con estructuras u oficinas nacionales de integridad científica, existen redes y foros de carácter nacional y transnacional, y se celebran congresos y conferencias mundiales para reflexionar y debatir sobre esta materia. Sí existe, sin embargo, una aceptación generalizada de determinados principios y responsabilidades establecidos en distintas declaraciones, códigos o informes que pudiendo diferir en sus contenidos o desarrollos, comparten un mismo propósito. Merecen destacarse al efecto la Declaración de Singapur, la Declaración de Montreal, el *European Code of Conduct for Research Integrity*, los distintos informes de la OCDE que promueven las prácticas responsables en investigación, el *Statement of Principles for Research Integrity* del *Global Research Council* o el informe de título *Responsible Conduct in the Global Research Enterprise* del *InterAcademy Council*.^[6] En el ámbito nacional hay que señalar la reciente *Declaración Nacional sobre Integridad Científica*, suscrita y presentada conjuntamente por el CSIC, CRUE Universidades Españolas y la COSCE.

MALA CONDUCTA EN INVESTIGACIÓN. PRÁCTICAS CUESTIONABLES

Existen toda una serie de conductas no aceptables en el ejercicio y desarrollo de la investigación científica muy alejadas de la praxis rigurosa y responsable, esto es, de las buenas prácticas científicas.

Como ocurría en el caso de la integridad científica, tampoco existe una definición clara y comúnmente aceptada de mala conducta en investigación *-research misconduct-*. Podemos, no obstante, establecer una categorización de mala praxis atendiendo a la seriedad y trascendencia de los perjuicios y consecuencias de ella derivadas. Las claramente consideradas malas prácticas científicas, que revisten mayor gravedad y resultan incuestionablemente fraudulentas, incluyen la fabricación, la falsificación y el plagio *-FFP, fabrication, falsification, and plagiarism*. Fabricar datos significa inventarse datos, describirlos, y comunicarlos. La falsificación incluiría la manipulación de materiales, equipos, procesos y resultados. Por último, el plagio se corresponde con la copia y apropiación de ideas, procesos, resultados o creaciones intelectuales de otras personas sin otorgarles el debido crédito, dándolas como propias.

Adicionalmente a la fabricación, la falsificación y el plagio existen toda una serie de prácticas cuestionables *-Questionable Research Practices (QRPs)-*, más sutiles y, en ocasiones, difícilmente detectables, que sin llegar a falsear o tergiversar el registro de datos y resultados, devienen comportamientos irresponsables y se sitúan en una zona gris entre la deseable integridad científica y el fraude en la investigación. La OCDE ha clasificado las siguientes prácticas cuestionables en investigación, sin que las categorías establecidas constituyan ninguna lista cerrada:

- Mala conducta en la práctica de la investigación: diseño deficiente y pobre, uso inadecuado (perjudicial o peligroso) de métodos y procedimientos, y errores experimentales, analíticos o computacionales.
- Mala conducta relativa a los datos: no conservar ni registrar los datos, mala gestión de medios y datos o retener u ocultar los datos y resultados a la comunidad científica. En esta categoría debiéramos incluir también la interpretación abusiva de datos.
- Mala conducta relacionada con la publicación de resultados: reclamación de autoría inmerecida, denegación de autoría a contribuciones significativas y relevantes, aumento artificioso de publicaciones – fragmento de publicaciones–, revisión y evaluación insuficientes o fallidas.
- Mala conducta concerniente a la persona del investigador: inadecuado o negligente ejercicio del tutelaje y liderazgo, comportamiento personal inapropiado, hostigamiento o acoso, y falta de sensibilidad frente a las normas y usos sociales y culturales establecidos.
- Mala conducta en relación con la financiación de la investigación y otras: abusos e incumplimientos en el proceso de revisión por pares, o la no revelación de conflictos de intereses.

No se incluyen entre las malas prácticas los errores honestos y las diferencias de opinión.

INCIDENCIA DE LA MALA PRAXIS EN INVESTIGACIÓN

Respecto a la incidencia de la mala conducta en investigación, la primera cuestión que cabe plantearse es si está aumentando realmente el número de casos, si resulta más sencilla su identificación o si, simplemente, lo que es mayor es el grado de sensibilización frente a ellos, o su repercusión. Todo parece indicar que, como expondremos a continuación, la mala praxis va en aumento.

Hay que señalar que las cifras y datos relativos a las malas prácticas científicas que arrojan los distintos estudios sobre el tema, tienen que ser interpretadas y manejadas con cautela. Si reduccionista pudiera parecer la afirmación de algunos de que se trata tan sólo de unas cuantas “manzanas podridas” en la cesta, resulta todavía más perjudicial sospechar de todos y de todo.

Las cifras son muy subjetivas y pueden estar sesgadas, y así lo pone de manifiesto un metaanálisis publicado en *PLoS ONE*, según el cual casi el 2% de los investigadores admiten haber fabricado, falsificado o modificado datos al menos en una ocasión, mientras que cuando se les pregunta respecto a este mismo comportamiento por parte de colegas, el porcentaje supera el 14%. En lo que a prácticas cuestionables en investigación se refiere, las cifras son muy superiores; casi un 34% de los investigadores reconoce haber cometido alguna de ellas, y la cifra se eleva hasta al 72% cuando se les pregunta por la conducta de sus colegas.^[7]

Una encuesta realizada a millares de científicos estadounidenses arrojó como resultado que cuestionados so-

bre distintas malas prácticas priorizadas en una lista, un tercio de ellos aceptaba haber estado comprometido en alguna de ellas en los tres años anteriores a la formulación de la cuestión.^[8] Distintas estadísticas y estudios publicados en *Nature* concluyen la importancia de no desdeñar, y dispensar la debida atención a las prácticas cuestionables. En otro estudio también publicado en *Nature* en el año 2008, tras un proceso de evaluación a 2.212 investigadores, se determinó que había tres incidentes anuales de malas prácticas por cada cien investigadores.^[9]

Hay también distintos análisis que valoran la mala conducta en función de la disciplina objeto de la investigación, la edad o el género del investigador.^[10] Los incidentes de mala praxis en los ámbitos de la investigación clínica y farmacológica son especialmente preocupantes, hasta el punto de que en una referencia reciente son considerados una “enfermedad sistémica” (*A systemic malady: the pervasive problem of misconduct in the biomedical sciences*).^[11]

Se acepta, generalmente, que un indicador de que la mala conducta en investigación crece peligrosamente es que el número de retractaciones de artículos en revistas va en aumento, calculándose que desde 1975 hasta ahora, éstas se han multiplicado por diez. Aun teniendo en cuenta que el número total de publicaciones se ha incrementado notablemente, es un hecho cierto que es mayor el número de retractaciones motivadas por fraude u otras conductas inaceptables. Un estudio que analizó 2.047 artículos retractados en el ámbito de las ciencias de la vida señaló que el 43% de las retractaciones se debían a fraude, un 10% a plagio, el 14% a duplicidades y a error, sólo un 21%.^[12]

El aumento en el número de las retractaciones es potencialmente atribuible a una evaluación deficiente. El número de artículos que se publican en algunas revistas científicas es tan elevado que resulta ardua la gestión de la evaluación por pares de acreditada solvencia y, por ende, imposible garantizar la calidad de todos los contenidos. Por otra parte, el progresivo aumento del número de autores en los artículos científicos, y el hecho de que muchas publicaciones multiautor sean también pluridisciplinares dificulta la tarea de evaluación. Por un lado, no siempre están claras las contribuciones y responsabilidades de los autores y, por otro, aunque los revisores puedan ser especialistas de renombre en una disciplina no lo son en todas las que compromete la publicación multidisciplinar.

En un estudio aparecido en *PLoS Medicine*, llama poderosamente la atención la posible relación establecida entre el aumento en el número de retractaciones y la asunción de una mayor responsabilidad por parte de científicos y las revistas, considerando que el aumento en las retractaciones puede ser una buena señal de que los científicos y las revistas son cada vez más rigurosos y responsables en sus procesos de producción y difusión del conocimiento.^[13]

Hay que señalar que revistas con alto índice de impacto como *Science*, *Nature* o *PNAS* aparecen entre las que registran un mayor número de retractaciones. Esto puede deberse a distintos motivos como el que los artículos publicados en estas revistas despiertan más interés y se leen con mayor atención, y a que tales publicaciones resultan más tentadoras y atractivas para los defraudadores.

ETIOLOGÍA DE LA MALA PRAXIS EN INVESTIGACIÓN

La mala conducta en investigación es atribuible a distintas causas y razones. Muy probablemente, la más importante de las razones explicativas de las desviaciones de las buenas prácticas en el quehacer científico sea la cada vez mayor presión a la que están sometidos los investigadores para obtener nuevos datos y resultados, y publicarlos.

Hay quien piensa que las malas prácticas científicas están tan directamente vinculadas con el sistema de evaluación, reconocimiento y financiación de la investigación, que habría que pensar en cambiar el paradigma y plantear nuevos parámetros de valoración y subvención. Publicar no implica garantía de calidad, pero el viejo adagio *publish or perish* –cantidad *versus* calidad–, aparecido en los Estados Unidos en los años cincuenta, y tan censurado en ese momento, se ha impuesto, aun cuando el descrédito y perjuicios irrogados son palmarios, particularmente si nos fijamos en la inflacionaria producción científica de países como India o China. No es aconsejable que el número de publicaciones sea utilizado como criterio primordial para la promoción y consolidación de la posición de los investigadores en sus instituciones de adscripción. La *DFG* (Fundación Alemana de Investigación Científica), entre otras instituciones, limita a cinco el número de artículos utilizados para determinar la calidad de la investigación de un solicitante.

Tampoco parecen la solución las métricas y así, Ernst-Ludwig Winnacker, fundador y primer secretario general del *European Research Council*, advierte del peligro de conceder demasiada importancia a los índices *h* y factores de impacto, olvidándonos de la calidad científica.^[2b] En este contexto, numerosas instituciones han firmado la *San Francisco Declaration On Research Assessment (DORA)*^[14] en la que se insiste en la valoración de la investigación en función de su calidad y no con base exclusivamente en índices de impacto.

Otra presión, en absoluto despreciable, es la obtención, en régimen de concurrencia competitiva, de una financiación cada vez más escasa. No olvidemos que los porcentajes de éxito (*success rates*) de muchas solicitudes son del orden del 20%, pudiendo reducirse hasta el 10% en algunos de los programas del Horizonte 2020.

Para terminar, además de las expuestas, existen otras razones promotoras de conductas inadmisibles en la práctica científica, como pudieran ser el perfil de personalidad del investigador, la satisfacción de necesidades y carencias de carácter personal –deseo de notoriedad, reconocimiento o éxito– o familiar, obtención de financiación, problemas económicos, psicológicos o de salud, formación insuficiente, negligencia, exceso de premura, etc.

EFFECTOS Y CONSECUENCIAS DE LAS MALAS PRÁCTICAS EN INVESTIGACIÓN

La mala conducta en investigación genera multitud de efectos adversos y consecuencias negativas, que pueden afectar, además de al investigador como sujeto activo de la

mala práctica, a su grupo de investigación, a su disciplina o campo de especialización, a su institución de adscripción, a su país, y a la sociedad, en general.

Dependiendo de la gravedad o alcance de la mala praxis, y sin entrar a considerar que determinadas malas conductas pueden ser sancionables administrativa o penalmente, la carrera profesional, la imagen y el crédito del investigador pueden quedar indeleblemente dañados, de manera que pierda su trabajo o le sean revocados los títulos acreditativos de su formación.

Los daños y perjuicios que pueden ocasionar los científicos desacreditados a la carrera de los jóvenes investigadores cuya formación tutelan, o a sus grupos de investigación, tampoco son menores. Si previsible y altamente probable será el deterioro de las relaciones con los científicos de su grupo, y el desmedro de la calidad de la investigación producida, los menoscabos y quebrantos causados en el futuro profesional de sus tutelados y doctorandos pueden tener incalculables consecuencias. Los hasta entonces méritos y éxitos compartidos con los líderes de sus grupos o directores de sus tesis, pueden devenir demérito y democión, obligando a quienes están iniciando su carrera a la retracción de publicaciones, reformulación de planteamientos metodológicos, repetición de experimentos, reescritura de capítulos de la tesis doctoral, etc.

La comisión de una mala conducta por parte de investigadores de reputada capacidad y solvencia puede, incluso, irrogar daños, a su área de especialización, distorsionar la marca de las instituciones, proyectar una imagen muy negativa de éstas que puede resultar de difícil reparación, originar coste económico derivado de la desviación o dilapidación de recursos, o quebrar la confianza de la sociedad en la ciencia y en los científicos. La resonancia de las malas prácticas en el ámbito de la investigación biomédica puede ser tan extraordinaria, y la confusión generada de tan inusitada propagación, que se llegue a crear alarma social. Asimismo, pueden crearse falsas expectativas o se puede hacer concebir la existencia de soluciones inmediatas o inexistentes.

ACTUACIONES PARA EL FOMENTO Y PROMOCIÓN DE LA INTEGRIDAD CIENTÍFICA

El fomento de los principios y valores intrínsecos a la integridad científica debe suponer un reto para instituciones de producción y difusión de conocimiento científico, entidades financiadoras, editores, comités de ética, políticas científicas, etc.

La implicación de las instituciones debiera ser cada vez mayor, y la actitud que adopten en el impulso de la conducta responsable en investigación debe ser proactiva y no meramente reactiva, diseñando e implementando políticas claras de integridad científica que incluyan la redacción o adopción de códigos de buenas prácticas científicas y la programación continua de actividades formativas. Asimismo tendrían que asumir el compromiso de crear entornos adecuados para la investigación, formular pautas y recomendaciones que faciliten la prevención, identificación y

gestión de los conflictos de intereses, y amparar la revelación de prácticas y conductas reprobables ofreciendo respaldo a los denunciantes –*whistleblowers*–.

Los investigadores deben colaborar con sus instituciones de adscripción en la promoción de la investigación ética y responsable. En el ejercicio del liderazgo, se comprometerán a supervisar los planteamientos, procesos y resultados obtenidos por sus tutelados, así como a estimular la independencia de juicio, la comunicación franca y el contraste de pareceres, procurando ambientes de trabajo apacibles, y manteniendo una conducta profesional ejemplarizante y una persistente actitud orientadora y didáctica. En las colaboraciones que sostengan con colegas asumirán las obligaciones y responsabilidades previamente aceptadas, debatirán abierta y transparentemente, e intentarán una solución ágil a cuantos conflictos y desacuerdos surgieran.

Otras posibles acciones para el fomento de la integridad científica, podrían ser las auditorías independientes de los resultados de la investigación y la repetición aleatoria de experimentos. Ambas medidas resultarían casi impracticables habida cuenta de la dificultad de encontrar financiación o investigadores que las llevaran a cabo y, en ocasiones, casi inviables (v. gr. ensayos clínicos).

Son distintas y cada vez más numerosas las iniciativas de carácter transnacional que, trascendiendo fronteras, y desde estructuras heterogéneas, fomentan la conducta responsable en investigación y lideran esfuerzos conducentes a estrechar la colaboración y definir marcos comunes de actuación.

La primera Conferencia Mundial sobre el tema de la integridad científica, organizada por la *European Science Foundation (ESF)* y el *US Department of Health and Human Services Office of Research Integrity (ORI)*, se celebró en Lisboa en el año 2007. Como resultado de la segunda conferencia mundial (Singapur, 2010) se emitió una Declaración sobre Integridad en la Investigación, en la que se determinaron una serie de principios básicos y responsabilidades exigibles en la práctica científica. Fruto de la tercera conferencia (Montreal, 2013) es la Declaración de Montreal que incide en las colaboraciones transfronterizas. La cuarta conferencia mundial (Río de Janeiro, 2015) incidió en los sistemas para promover la investigación responsable.

En el ámbito europeo, la *European Science Foundation* y *ALLEA (All European Academies)* presentaron en 2011, el “*Código Europeo de Conducta para la Integridad en Investigación*”. Otras redes y grupos de expertos como pueden ser *ENRIO –European Network of Research Integrity Offices–*, el *Working Group on Research Integrity* que trabaja en el marco de *Science Europe*, en los que el *CSIC* es el único miembro español, o el Grupo de Expertos sobre Integridad en la Investigación de la Liga de Universidades de Investigación Europeas (*LERU*) debaten, reflexionan y estrechan la colaboración para definir normas y procesos de común aceptación.

En el ámbito comunitario europeo, resulta relevante que el Horizonte 2020 sea el primer programa marco cuyo *Grant Agreement* contiene un artículo específico sobre integridad científica –artículo 34–.

A nivel nacional, los países funcionan de distinta manera; en algunos hay oficinas nacionales de integridad en la investigación, *Office for Research Integrity –ORI–* (EE. UU., Noruega, Dinamarca, Austria...), en otros países como Alemania existen figuras como el *ombudsman*, y en el caso de España, si bien la ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación –artículo 10– ha creado el Comité Español de Ética de la Investigación, no se tiene constancia, hasta la fecha, de su funcionamiento efectivo.

En este contexto puede resultar muy ilustrativa y aclaratoria la lectura del artículo de título “*Guidance on research integrity: no union in Europe*”, aparecido en *Lancet*,^[15] en el que se pone de manifiesto que no existe homogeneidad en la Unión Europea a la hora de estructurar los mecanismos para abordar el problema.

CÓDIGOS DE BUENAS PRÁCTICAS

Las instituciones no pueden ser tolerantes con la falta de integridad o la mala conducta en investigación, deben enfrentar el problema para evitar consecuencias indeseables, adoptar las oportunas medidas conducentes a su erradicación.

En el marco de las políticas de integridad de las instituciones, un instrumento extremadamente útil para la orientación de la buena praxis en investigación son los códigos de buenas prácticas científicas. Estos códigos son un conjunto de principios, declaraciones, pautas y compromisos sistemáticamente recopilados que regulan la práctica de la investigación imponiendo responsabilidades a investigadores e instituciones.

Los códigos de buenas prácticas científicas trascienden el ámbito de la legalidad, pero no la sustituyen. Pueden cubrir aspectos no regulados o, eventualmente, desarrollar disposiciones legales o reglamentarias pero, en todo caso, tienen carácter complementario.

Otra diferencia sustancial respecto a los códigos legales es que los códigos de buenas prácticas científicas no siempre tienen carácter imperativo, los criterios y reglas de comportamiento que en ellos se recogen pueden resultar exigibles y de obligado cumplimiento, o estar formulados como meras recomendaciones, a modo de guía.

Si bien todos los códigos de buenas prácticas científicas amparan y defienden la integridad científica, no existe un único paradigma. Por otra parte, estos códigos deben ser instrumentos vivos que, en función de la experiencia acumulada, se corrijan o actualicen.

Los códigos de buenas prácticas científicas son de clara tradición anglosajona y hasta hace relativamente poco tiempo eran escasos los organismos públicos de investigación o universidades españolas que, en un ejercicio de autorregulación y organización, habían elaborado o adoptado este tipo de códigos.

A modo de ejemplo basten unas pinceladas del contenido del Código de Buenas Prácticas Científicas del *CSIC*,^[16] que junto con el del *PRBB (Parc Recerca Biomèdica Barcelona)* fue uno de los pioneros en España de entre los de su categoría. Los cuatro grandes títulos del documento están

referidos a los principios de la actividad investigadora, el investigador como profesional de la ciencia, las publicaciones científicas y demás difusión oral y escrita de resultados y el entorno institucional. En definitiva, se pauta el ejercicio de la actividad científica desde su concepción y planificación hasta la gestión de medios y recursos, se orienta el ejercicio del liderazgo, las colaboraciones científicas, el proceso de creación –autoría–, protección, difusión y evaluación de resultados, y se imponen responsabilidades a la Institución.

CONCLUSIONES

Todos los agentes implicados en los sistemas de investigación y desarrollo deben apostar firme y decididamente por una práctica científica íntegra y responsable que garantice una ciencia de calidad. Al ser la investigación una actividad necesariamente cooperativa y transnacional resulta esencial consensuar el establecimiento de normas y la definición de procedimientos de alcance global. Iniciativas como la recientemente sugerida en *Nature*^[17] que aboga por el afianzamiento de unas buenas prácticas institucionales –*Good Institutional Practices*– de común y universal aceptación, análogas a las ya consolidadas *Good Laboratory Practices*, caminan en la dirección adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] *EuCheMs Newsletter*, september **2015**.
- [2] H. Schwarz, *Humboldt Kosmos*, **2015**, 104, 2a. p.17 y 2b. p. 23.
- [3] F. Service, *Science*, **2003**, 299, 31.
- [4] R. Cicerone, Presidential Address, april **2015**, *Annual Meeting US National Academy of Sciences*.
- [5] N. H. Steneck, *EMBO reports*, **2011**, 12, 745.
- [6] Singapore Statement on Research Integrity (2011) 2nd World Congress on Research Integrity.
<http://www.singaporestatement.org/statement.html>
- Montreal Statement on Research Integrity in Cross-Boundary Research Collaborations (2013) 3rd World Congress on Research Integrity.
<http://www.researchintegrity.org/Statements/Montreal%20Statement%20English.pdf>
- European Charter for Researchers. European Commission
<http://ec.europa.eu/euraxess/index.cfm/rights/european-Charter>
- European Code of Conduct for Research Integrity. European Science Foundation/All European Academies (2011).
http://www.esf.org/fileadmin/Public_documents/Publications/Code_Conduct_ResearchIntegrity.pdf
- OECD (2008) Best Practices for Ensuring Scientific Integrity and Preventing Misconduct.
<http://www.oecd.org/sti/sci-tech/40188303.pdf>
- Statement of Principles for Research Integrity. Global Research Council.
http://www.globalresearchcouncil.org/sites/default/files/pdfs/grc_statement_principles_research_integrity%20FINAL.pdf
- [7] D. Fannelli, *PLoS One*, **2009**, 4, e5738.
- [8] B. C. Martinson, M.S. Anderson, R. De Vries, *Nature*, **2005**, 435, 737-738.
- [9] S. L. Titus, J. A. Wells, L. J. Rhoades, *Nature*, **2008**, 453, 980-982.
- [10] F. C. Fang, J. W. Bennett, A. Casadevall, *MBio*, **2013**, 4, e00640-12.
- [11] G. H. Lushington, R. Chaguturu, *Drug Discovery World*, **2015**, Part 1 (spring edition 79-90), Part 2 (summer edition 70-82).
- [12] F. C. Fang, R. G. Steen, A. Casadevall, *PNAS*, **2012**, <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1212247109>; Z. Corbyn, *Nature*, **2012**, 490, 21.
- [13] D. Fannelli, *PLoS Medicine*, **2013**, 10, e1001563.
- [14] <http://am.ascb.org/dora>
- [15] S. Goderchale, B. Nemery, K. Dierickx, *The Lancet*, **2013**, 381, 1097-1098.
- [16] Código de Buenas Prácticas científicas.
<http://www.csic.es/etica-en-la-investigacion>
- [17] C. G. Begley, A. M. Buchanan, U. Dirnagl, *Nature*, **2015**, 525, 25-27.

