unesco

Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

Recomendación sobre la Ciencia Abierta

Preámbulo

La Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), reunida en París del 9 al 24 de noviembre de 2021, en su 41ª reunión,

Reconociendo la urgencia de abordar los desafíos ambientales, sociales y económicos complejos e interdependientes a los que se enfrentan la población y el planeta, entre ellos la pobreza, los problemas sanitarios, el acceso a la educación, el aumento de las desigualdades y las diferencias de oportunidades, la profundización de las brechas en relación con la ciencia, la tecnología y la innovación, el agotamiento de los recursos naturales, la pérdida de diversidad biológica, la degradación de las tierras, el cambio climático, los desastres naturales y provocados por el hombre, el recrudecimiento de los conflictos y las crisis humanitarias conexas,

Reconociendo también la importancia fundamental de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) para responder a estos desafíos, mediante soluciones que mejoren el bienestar de las personas, favorezcan la sostenibilidad ambiental y el respeto de la diversidad biológica y cultural del planeta, fomenten el desarrollo social y económico sostenible y promuevan la democracia y la paz,

Reconociendo además las oportunidades y el potencial que ofrecen la expansión de las tecnologías de la información y la comunicación y la interconexión mundial para acelerar el progreso de la humanidad y promover sociedades del conocimiento, y *destacando* la importancia de reducir las brechas digitales y en materia de CTI existentes entre los países y las regiones y dentro de ellos,

Observando el potencial transformador de la ciencia abierta para reducir las desigualdades existentes en materia de CTI y acelerar el progreso para la aplicación de la Agenda 2030 y la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y más allá, en particular en África, los países menos adelantados (PMA), los países en desarrollo sin litoral (PDSL) y los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID),

Consciente de las prioridades globales de la UNESCO —a saber, “Igualdad de género” y “África”— y de la necesidad de integrar todos estos aspectos en las políticas y prácticas de la ciencia abierta con miras a eliminar las causas fundamentales de las desigualdades y aportar soluciones eficaces a tal fin,

Considerando que unas prácticas científicas más abiertas, transparentes, colaborativas e inclusivas, acompañadas de unos conocimientos científicos más accesibles y verificables, sujetos a examen y crítica, son una empresa más eficiente que mejora la calidad, la reproducibilidad y el impacto de la ciencia y, por ende, la fiabilidad de las pruebas necesarias para la adopción de decisiones y políticas sólidas y el aumento de la confianza en la ciencia,

Observando también que la crisis sanitaria mundial de la COVID-19 ha demostrado a escala mundial la urgencia y la necesidad de promover un acceso equitativo a la información científica, facilitar el

intercambio de conocimientos, datos e información científicos y reforzar la colaboración científica y la adopción de decisiones basadas en la ciencia y el conocimiento para responder a las emergencias mundiales y aumentar la resiliencia de las sociedades,

Decidida a no dejar a nadie atrás en lo que respecta al acceso a la ciencia y a los beneficios del progreso científico, velando por que todos los países puedan acceder libremente a los conocimientos, los datos, los métodos y los procesos científicos necesarios para responder a las crisis sanitarias y de otra índole mundiales actuales y futuras, de conformidad con los derechos y las obligaciones, incluidas las excepciones y las flexibilidades, dimanantes de los acuerdos internacionales aplicables,

Afirmando los principios de la Declaración Universal de Derechos Humanos, en particular los enunciados en los artículos 19 y 27, y *afirmando también* los principios formulados en la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2007),

Recordando que una de las principales funciones de la UNESCO, como se estipula en el artículo I de su Constitución, consiste en ayudar a la conservación, al progreso y a la difusión del saber, alentando la cooperación entre las naciones en todas las ramas de la actividad intelectual, en particular el intercambio de publicaciones, obras de arte, material de laboratorio y cualquier documentación útil al respecto, y facilitando, mediante métodos adecuados de cooperación internacional, el acceso de todos los pueblos a lo que cada uno de ellos publique,

Basándose en la Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos (2017) de la UNESCO, aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en su 39ª reunión, en la que se reconoce, entre otras cosas, el valor considerable de la ciencia como bien común,

Recordando también la Recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos (REA) (2019) de la UNESCO y la Convención Universal sobre Derechos de Autor (1971) de la UNESCO, y *tomando nota* de la Estrategia sobre la contribución de la UNESCO a la promoción del libre acceso a la información y la investigación científicas y de la Carta sobre la preservación del patrimonio digital, aprobadas por la Conferencia General de la UNESCO en sus reuniones 36ª y 32ª, respectivamente,

Reconociendo la importancia de los marcos jurídicos internacionales existentes, en particular sobre los derechos de propiedad intelectual, incluidos los derechos de los científicos sobre sus producciones científicas,

Reconociendo también que la práctica de la ciencia abierta, anclada en los valores de la colaboración y la puesta en común, se basa en los sistemas de propiedad intelectual existentes y fomenta un enfoque abierto que alienta la utilización de licencias abiertas, añade materiales al dominio público y hace uso, según proceda, de las flexibilidades que existen en los sistemas de propiedad intelectual para ampliar el acceso al conocimiento por parte de todas las personas en beneficio de la ciencia y la sociedad y para promover las oportunidades de innovación y participación en la creación conjunta de conocimientos,

Observando además que ya existen en todo el mundo prácticas de ciencia abierta que fomentan la apertura, la transparencia y la inclusión y que un número cada vez mayor de resultados científicos ya están en el dominio público o son objeto de licencias abiertas que permiten el libre acceso a una obra, su reutilización y su distribución en determinadas condiciones, siempre que se cite debidamente su creador,

Recordando además que la ciencia abierta se originó hace varias décadas como un movimiento de transformación de la práctica científica con objeto de adaptarla a los cambios, desafíos, oportunidades y riesgos de la era digital y de aumentar el impacto social de la ciencia, y *observando*, a este respecto, la Declaración sobre la Ciencia y el Uso del Saber Científico y el Programa en pro de la Ciencia: Marco General de Acción (1999) de la UNESCO y el ICSU, la Iniciativa de Budapest para el Acceso Abierto (2002), la Declaración de Bethesda sobre Publicación de Acceso

Abierto (2003) y la Declaración de Berlín sobre Acceso Abierto al Conocimiento en Ciencias y Humanidades (2003),

Reconociendo además las importantes pruebas disponibles sobre los beneficios económicos y el rendimiento considerable de las inversiones vinculados a las prácticas e infraestructuras de la ciencia abierta, que posibilitan la innovación, la investigación dinámica y las asociaciones económicas,

Conviniendo en que un mayor acceso a los procesos y resultados científicos puede mejorar la eficacia y la productividad de los sistemas científicos reduciendo los costos de duplicación en lo relativo a la recopilación, creación, transferencia y reutilización de los datos y el material científico, permitiendo la realización de más investigaciones a partir de los mismos datos y ampliando el impacto social de la ciencia al multiplicar las posibilidades de participación local, nacional, regional y mundial en el proceso de investigación, así como las oportunidades de una mayor circulación de los resultados científicos,

Reconociendo la creciente importancia de los procesos científicos colectivos llevados a cabo por comunidades de investigación que utilizan infraestructuras de conocimiento compartidas para impulsar programas de investigación comunes que abordan problemas complejos,

Considerando también que las características de colaboración e inclusión de la ciencia abierta permiten que nuevos agentes sociales participen en los procesos científicos, en particular mediante la ciencia ciudadana y participativa, para contribuir así a la democratización del conocimiento, luchar contra la información errónea y la desinformación, hacer frente a las desigualdades sistémicas existentes y las concentraciones de riqueza, conocimiento y poder y orientar la labor científica hacia la solución de problemas de importancia social,

Reconociendo también que la ciencia abierta no solo debería fomentar un mayor intercambio de conocimientos científicos únicamente entre las comunidades científicas, sino también promover la inclusión y el intercambio de los conocimientos académicos de grupos tradicionalmente infrarrepresentados o excluidos (como las mujeres, las minorías, los investigadores indígenas y los investigadores de países menos favorecidos y de lenguas con pocos recursos) y contribuir a reducir las desigualdades en el acceso al desarrollo, las infraestructuras y las capacidades científicas entre los distintos países y regiones,

Reconociendo además que la ciencia abierta respeta la diversidad de las culturas y los sistemas de conocimiento de todo el mundo como fundamento del desarrollo sostenible, promoviendo el diálogo abierto con los pueblos indígenas y las comunidades locales y el respeto por los diversos poseedores de conocimientos, con el fin de resolver los problemas contemporáneos y elaborar nuevas estrategias a favor de un cambio transformador,

Teniendo en cuenta, en la aprobación y aplicación de la presente Recomendación, la gran diversidad de leyes, reglamentos y costumbres que, en los diferentes países, determinan las características y la organización de la ciencia, la tecnología y la innovación,

1. *Aprueba* la presente Recomendación sobre la Ciencia Abierta en este día veintitrés de noviembre de 2021;

2. *Recomienda* que los Estados Miembros apliquen las disposiciones de la presente Recomendación mediante la adopción de las medidas adecuadas, en particular las medidas legislativas o de otra índole que puedan ser necesarias, de acuerdo con la práctica constitucional y las estructuras de gobierno de cada Estado, con el fin de dar efecto en sus respectivas jurisdicciones a los principios de la presente Recomendación;

3. *Recomienda también* que los Estados Miembros señalen la presente Recomendación a la atención de las autoridades y los órganos encargados de la ciencia, la tecnología y la innovación, y consulten a los agentes pertinentes que se ocupan de la ciencia abierta;

4. *Recomienda además* que los Estados Miembros colaboren en iniciativas bilaterales, regionales, multilaterales y mundiales para el avance de la ciencia abierta;

5. *Recomienda* que los Estados Miembros la informen, en las fechas y según las modalidades que se determinen, sobre las medidas adoptadas en aplicación de la presente Recomendación.

I. FINALIDAD Y OBJETIVOS DE LA RECOMENDACIÓN

1. El objetivo de la presente Recomendación es proporcionar un marco internacional para las políticas y prácticas de la ciencia abierta que reconozca las diferencias disciplinarias y regionales en las perspectivas de la ciencia abierta, tenga en cuenta la libertad académica, los enfoques transformadores en materia de género y los desafíos específicos a los que se enfrentan los científicos y otros agentes de la ciencia abierta en diferentes países y, en particular, en los países en desarrollo, y contribuya a reducir las brechas digital, tecnológica y de conocimientos que existen entre los países y dentro de ellos.

2. En la presente Recomendación se expone una definición común, así como valores, principios y normas compartidos para la ciencia abierta a escala internacional, y se propone un conjunto de medidas que propicien una implantación justa y equitativa de la ciencia abierta para todas las personas en los planos individual, institucional, nacional, regional e internacional.

3. En este sentido, los principales objetivos y ámbitos de acción de la presente Recomendación son los siguientes:

i) promover una definición común de la ciencia abierta, de los beneficios y desafíos que conlleva y de los diversos medios de acceder a ella;

ii) crear un entorno normativo propicio para la ciencia abierta;

iii) invertir en infraestructuras y servicios de ciencia abierta;

iv) invertir en recursos humanos, formación, educación, alfabetización digital y desarrollo de capacidades para la ciencia abierta;

v) fomentar una cultura de la ciencia abierta y armonizar los incentivos en favor de la ciencia abierta;

vi) promover enfoques innovadores para la ciencia abierta en las diferentes etapas del proceso científico;

vii) promover la cooperación internacional y multipartita en el contexto de la ciencia abierta y con miras a reducir las brechas digital, tecnológica y de conocimientos.

II. DEFINICIÓN DE CIENCIA ABIERTA

4. De acuerdo con la Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos (2017) de la UNESCO, el término “ciencia” designa la empresa por medio de la cual la humanidad, actuando individualmente o en pequeños o grandes grupos, hace un esfuerzo organizado, en un espíritu de cooperación y competición, mediante el estudio objetivo de los fenómenos observados y su validación a través del intercambio de conclusiones y datos y el examen entre pares, para descubrir y dominar la cadena de causalidades, relaciones o interacciones; reúne subsistemas de conocimiento de forma coordinada por medio de la reflexión sistemática y la conceptualización; y

con ello se da a sí misma la posibilidad de utilizar, para su propio progreso, la comprensión de los procesos y de los fenómenos que ocurren en la naturaleza y en la sociedad.

5. Basándose en los principios esenciales de la libertad académica, la integridad de la investigación y la excelencia científica, la ciencia abierta establece un nuevo paradigma que integra en la empresa científica prácticas de reproducibilidad, transparencia, intercambio y colaboración resultantes de la mayor apertura de los contenidos, las herramientas y los procesos científicos.

6. A los efectos de la presente Recomendación, la **ciencia abierta** se define como un constructo inclusivo que combina diversos movimientos y prácticas con el fin de que los conocimientos científicos multilingües estén abiertamente disponibles y sean accesibles para todos, así como reutilizables por todos, se incrementen las colaboraciones científicas y el intercambio de información en beneficio de la ciencia y la sociedad, y se abran los procesos de creación, evaluación y comunicación de los conocimientos científicos a los agentes sociales más allá de la comunidad científica tradicional. La ciencia abierta comprende todas las disciplinas científicas y todos los aspectos de las prácticas académicas, incluidas las ciencias básicas y aplicadas, las ciencias naturales y sociales y las humanidades, y se basa en los siguientes pilares clave: conocimiento científico abierto, infraestructuras de la ciencia abierta, comunicación científica, participación abierta de los agentes sociales y diálogo abierto con otros sistemas de conocimiento.

7. El **conocimiento científico abierto** se refiere al acceso abierto a las publicaciones científicas, los datos de investigación, los metadatos, los recursos educativos abiertos, los programas informáticos y los códigos fuente y los equipos informáticos que están disponibles en el dominio público o protegidos por derechos de autor y son objeto de una licencia abierta que permite el acceso a ellos, así como su reutilización, reconversión, adaptación y distribución en condiciones específicas, y que han sido facilitados a todos los agentes de manera inmediata o lo más rápidamente posible —independientemente de su ubicación, nacionalidad, raza, edad, género, nivel de ingresos, circunstancias socioeconómicas, etapa profesional, disciplina, lengua, religión, discapacidad, etnia o situación migratoria o de cualquier otro motivo— y de forma gratuita. El conocimiento científico abierto se refiere también a la posibilidad de abrir las metodologías de investigación y los procesos de evaluación. Así, los usuarios obtienen acceso libre a:

a) ***publicaciones científicas,*** que incluyen, entre otros, libros y artículos de revistas examinados por pares, informes de investigación y documentos de conferencias. Las publicaciones científicas pueden ser difundidas por los editores en plataformas de publicación en línea de acceso abierto o depositadas y puestas a disposición inmediata tras su publicación en depósitos en línea abiertos, gestionados y mantenidos por una institución universitaria, una sociedad académica, un organismo público o cualquier otra organización sin fines de lucro bien establecida que se dedique al bien común y garantice el acceso abierto, la distribución sin restricciones, la interoperabilidad y el archivo a largo plazo. Los resultados científicos relacionados con las publicaciones (por ejemplo, los resultados originales de la investigación científica, los datos de investigación, los programas informáticos, el código fuente, los materiales de origen, los flujos de trabajo y los protocolos, las representaciones digitales de materiales gráficos y pictóricos y el material multimedia de carácter académico) que sean objeto de licencias abiertas o estén dedicados al dominio público deberían ser depositados en un depósito abierto adecuado, siguiendo las normas técnicas apropiadas que permitan vincularlos adecuadamente a las publicaciones. Un método de publicación de pago, en el que el acceso inmediato a las publicaciones científicas solo se concede a cambio de un pago, no se ajusta a la presente Recomendación. Toda transferencia o licencia de derechos de autor a terceros no debería restringir el derecho del público al acceso abierto inmediato a una publicación científica;

b) ***datos de investigación abiertos,*** que incluyen, entre otros, datos digitales y analógicos, tanto brutos como elaborados, y los metadatos que los acompañan, así como índices numéricos, registros textuales, imágenes y sonidos, protocolos, códigos de análisis y flujos de trabajo que pueden ser utilizados, reutilizados, conservados y redistribuidos

abiertamente por cualquiera, siempre que exista un reconocimiento. Los datos de investigación abiertos están disponibles de manera oportuna, en un formato fácil de utilizar, legible y modificable por personas y máquinas, de conformidad con los principios de buena gobernanza y gestión de los datos, principalmente los principios FAIR (Fáciles de encontrar, Accesibles, Interoperables y Reutilizables), respaldados por una labor periódica de conservación y mantenimiento;

c) ***recursos educativos abiertos,*** que incluyen materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier soporte —digital o de otro tipo— que son de dominio público o que han sido publicados con una licencia abierta que permite el acceso a ellos, así como su utilización, adaptación y redistribución, sin costo alguno por parte de terceros y sin restricciones o con restricciones limitadas, tal y como se definen en la Recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos (REA) (2019) de la UNESCO, en particular los relacionados con la comprensión y el uso de otros conocimientos científicos de acceso abierto;

d) ***programas informáticos de código abierto y código fuente abierto,*** que incluyen, por lo general, programas informáticos cuyo código fuente está disponible públicamente, de manera oportuna, en un formato fácil de utilizar, legible y modificable por personas y máquinas, mediante una licencia abierta que otorga a otros usuarios el derecho de utilizar los programas informáticos, acceder a ellos, modificarlos, ampliarlos, estudiarlos, crear obras derivadas y compartir dichos programas y su código fuente, su diseño o su concepto. El código fuente debe incluirse en el programa publicado y ponerse a disposición en depósitos accesibles de manera abierta, y la licencia elegida debe permitir modificaciones, obras derivadas y el intercambio en condiciones abiertas iguales o compatibles. En el contexto de la ciencia abierta, cuando el código fuente abierto es un componente de un proceso de investigación, la posibilidad de reutilización y de replicación requiere generalmente que vaya acompañado de datos abiertos y especificaciones abiertas del entorno necesario para compilarlo y ejecutarlo;

e) ***equipos informáticos de código abierto,*** que incluyen, por lo general, las especificaciones de diseño de un objeto físico con una licencia tal que dicho objeto pueda ser estudiado, modificado, creado y distribuido por cualquiera que proporcione al mayor número posible de personas la capacidad de desarrollar, adaptar y compartir sus conocimientos de diseño y funcionamiento del equipo informático. Tanto en el caso de los programas informáticos de código abierto como de los equipos informáticos de código abierto debe existir un proceso impulsado por la comunidad para la contribución, la atribución y la gobernanza, a fin de permitir la reutilización, mejorar la sostenibilidad y reducir la duplicación innecesaria de esfuerzos. El código de los programas informáticos, la descripción de las herramientas, las muestras de equipos y los propios equipos pueden difundirse y adaptarse libremente siempre que se respete la legislación nacional para garantizar un uso seguro.

8. El acceso al conocimiento científico debería ser lo más abierto posible. Las restricciones de acceso han de ser proporcionadas y justificadas, y únicamente pueden justificarse por motivos de protección de los derechos humanos, seguridad nacional, confidencialidad, derecho a la privacidad y respeto de los sujetos de estudio humanos, proceso jurídico y orden público y protección de los derechos de propiedad intelectual, los datos personales, los conocimientos indígenas sagrados y secretos y las especies raras, amenazadas o en peligro. No obstante, algunos datos o códigos que no están abiertamente disponibles o no son abiertamente accesibles o reutilizables pueden ser compartidos entre usuarios específicos, con arreglo a criterios de acceso definidos por las autoridades locales, nacionales o regionales competentes. En los casos en que los datos no pueden ser accesibles abiertamente, es importante desarrollar herramientas y protocolos para su seudonimización y anonimización, así como sistemas de acceso mediado, de modo que se pueda compartir la mayor cantidad de datos posible, según convenga. La necesidad de restricciones

justificadas también puede cambiar con el tiempo, de modo que los datos sean accesibles o se pueda restringir el acceso a ellos ulteriormente.

9. Las **infraestructuras de la ciencia abierta** se refieren a las infraestructuras de investigación compartidas (virtuales o físicas, en particular los grandes equipos científicos o conjuntos de instrumentos, los recursos basados en el conocimiento, como las colecciones, las revistas y las plataformas de publicación de acceso abierto, los depósitos, los archivos y los datos científicos, los sistemas de información de investigación actuales, los sistemas bibliométricos y cienciométricos abiertos para evaluar y analizar los ámbitos científicos, las infraestructuras informáticas y de manipulación de datos abiertas que permiten el análisis de datos colaborativo y multidisciplinario y las infraestructuras digitales) que son necesarias para apoyar la ciencia abierta y atender las necesidades de las diferentes comunidades. Los laboratorios abiertos, las plataformas científicas abiertas y los depósitos abiertos de publicaciones, datos de investigación y códigos fuente, las forjas de programas informáticos y los entornos virtuales de investigación, así como los servicios digitales de investigación, en particular los que permiten identificar de forma inequívoca los objetos científicos mediante identificadores únicos persistentes, son algunos de los componentes críticos de las infraestructuras de la ciencia abierta, que proporcionan servicios abiertos y normalizados esenciales para gestionar la portabilidad, el análisis y la federación de los datos, la literatura científica, las prioridades temáticas de la ciencia o la participación de la comunidad, y para proporcionar el acceso a ellos. Los diferentes depósitos se adaptan a la especificidad de los objetos que contienen (publicaciones, datos o código), a las circunstancias locales, a las necesidades de los usuarios y a los requisitos de las comunidades de investigación, pero deberían adoptar normas interoperables y mejores prácticas para garantizar que su contenido sea debidamente examinado, explotable y reutilizable por personas y máquinas. Los bancos de pruebas de innovación abierta, incluidas las incubadoras, las instalaciones de investigación accesibles y los administradores de licencias abiertas, así como los centros científicos, los museos de ciencia, los parques científicos y los observatorios científicos, constituyen otros ejemplos de infraestructuras de la ciencia abierta que proporcionan acceso común a instalaciones físicas, capacidades y servicios. Las infraestructuras de la ciencia abierta son a menudo el resultado de iniciativas de desarrollo comunitario, que resultan cruciales para su sostenibilidad a largo plazo; por lo tanto, no deberían tener fines de lucro y deberían garantizar, en la mayor medida posible, el acceso permanente y sin restricciones a todo el público.

10. La **participación abierta de los agentes sociales** se refiere a la colaboración ampliada entre los científicos y los agentes sociales más allá de la comunidad científica, dando acceso a las prácticas y herramientas que forman parte del ciclo de investigación y haciendo el proceso científico más inclusivo y accesible para el conjunto de la sociedad que se interesa por él, sobre la base de nuevas formas de colaboración y trabajo, como la financiación colectiva, la producción colectiva y el voluntariado científico. Con el objeto de desarrollar una inteligencia colectiva para resolver los problemas, en particular mediante la utilización de métodos de investigación transdisciplinarios, la ciencia abierta proporciona una base para la participación de la ciudadanía y las comunidades en la generación de conocimientos y para un diálogo reforzado entre científicos, encargados de formular políticas y especialistas, empresarios y miembros de la comunidad, dando voz a todas las partes interesadas para el desarrollo de una investigación que sea compatible con sus preocupaciones, necesidades y aspiraciones. Además, la ciencia ciudadana y la participación de la ciudadanía han llegado a ser modelos de investigación científica llevada a cabo por científicos no profesionales, utilizando metodologías válidas desde el punto de vista científico y a menudo en asociación con programas científicos oficiales o con científicos profesionales, gracias a las plataformas en la web y los medios sociales, así como a los equipos y programas informáticos de código abierto (especialmente los sensores de bajo costo y las aplicaciones móviles), que facilitan considerablemente la interacción. A fin de que puedan ser reutilizados de manera eficaz por otros agentes, en particular los científicos, los resultados de la ciencia ciudadana y participativa deberían someterse a los métodos de conservación, normalización y preservación necesarios para garantizar el máximo beneficio para todos.

11. El **diálogo abierto con otros sistemas de conocimiento** se refiere al diálogo entre los diferentes poseedores de conocimientos, que reconoce la riqueza de los diversos sistemas de conocimiento y epistemologías, así como la diversidad de los productores de conocimientos, de conformidad con la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural (2001). Su objetivo es promover la inclusión de los conocimientos de investigadores tradicionalmente marginados y mejorar las interrelaciones y complementariedades entre las diversas epistemologías, la adhesión a las reglas y normas internacionales de derechos humanos y el respeto de la soberanía y la gobernanza del conocimiento, así como el reconocimiento de los derechos de aquellos que poseen los conocimientos a recibir una parte justa y equitativa de los beneficios que puedan derivarse de la utilización de sus conocimientos. En particular, el establecimiento de vínculos con los sistemas de conocimiento indígenas debe realizarse de conformidad con la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2007) y los principios para la gobernanza de los datos indígenas, como, por ejemplo, los principios CARE (beneficio Colectivo, Autoridad para controlar, Responsabilidad y Ética). Estas iniciativas reconocen los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales a gobernar y tomar decisiones en materia de custodia, propiedad y administración de los datos sobre sus conocimientos tradicionales, así como sobre sus tierras y recursos.

12. El sector público tiene una función destacada en la implantación de la ciencia abierta. No obstante, los principios de la ciencia abierta también deberían guiar la investigación financiada por el sector privado. Además, existen numerosos agentes y partes interesadas en los sistemas de investigación e innovación, y cada uno de ellos desempeña una función en la puesta en funcionamiento de la ciencia abierta. Independientemente de su nacionalidad, etnia, género, lengua, edad, disciplina, antecedentes socioeconómicos, base de financiación y etapa profesional o de cualquier otro motivo, los agentes de la ciencia abierta incluyen, entre otros: investigadores, científicos y académicos, dirigentes de instituciones de investigación, educadores, universidades, miembros de asociaciones profesionales, organizaciones de estudiantes y de investigadores jóvenes, especialistas en información, bibliotecarios, usuarios y el público en general, incluidas las comunidades, los poseedores de conocimientos indígenas y las organizaciones de la sociedad civil, informáticos, programadores, codificadores, profesionales de la creación, innovadores, ingenieros, científicos ciudadanos, juristas, legisladores, magistrados y funcionarios públicos, editores, redactores y miembros de asociaciones profesionales, personal técnico, proveedores de fondos para la investigación y filántropos, encargados de formular políticas, sociedades científicas, profesionales de ámbitos especializados y representantes del sector privado relacionado con la ciencia, la tecnología y la innovación.

III. VALORES FUNDAMENTALES Y PRINCIPIOS RECTORES DE LA CIENCIA ABIERTA

13. Los valores fundamentales de la ciencia abierta se derivan de las implicaciones éticas, epistemológicas, económicas, jurídicas, políticas, sociales, multipartitas y tecnológicas, así como de las relativas a los derechos, relacionadas con la apertura de la ciencia a la sociedad y la ampliación de los principios de apertura a todo el ciclo de la investigación científica. Entre estos valores se incluyen los siguientes:

a) ***calidad e integridad:*** la ciencia abierta debería respetar la libertad académica y los derechos humanos y favorecer una investigación de alta calidad mediante la utilización de múltiples fuentes de conocimiento y la difusión amplia de los métodos y los resultados de la investigación para garantizar un control y un examen rigurosos, así como unos procesos de evaluación transparentes;

b) ***beneficio colectivo:*** como bien público mundial, la ciencia abierta debería pertenecer a la humanidad en común y beneficiar a la humanidad en su conjunto. Para ello, el conocimiento científico debería estar disponible abiertamente y sus beneficios deberían ser compartidos universalmente. La práctica de la ciencia debería ser inclusiva, sostenible y equitativa, incluso por lo que respecta a las oportunidades de educación científica y desarrollo de capacidades;

c) ***equidad y justicia:*** la ciencia abierta debería contribuir en gran medida a garantizar la equidad entre los investigadores de los países desarrollados y de los países en desarrollo, favoreciendo el intercambio justo y recíproco de las aportaciones y los resultados científicos y la igualdad de acceso al conocimiento científico tanto para los productores como para los usuarios de conocimientos, independientemente de su ubicación, nacionalidad, raza, edad, género, nivel de ingresos, circunstancias socioeconómicas, etapa profesional, disciplina, lengua, religión, discapacidad, etnia o situación migratoria o de cualquier otro motivo;

d) ***diversidad e inclusión:*** la ciencia abierta debería abarcar una diversidad de conocimientos, prácticas, flujos de trabajo, lenguas, resultados y temas de investigación que se ajusten a las necesidades y al pluralismo epistémico de la comunidad científica en su conjunto, las diversas comunidades de investigación y los académicos, así como el público en general y los depositarios de conocimientos ajenos a la comunidad científica tradicional, incluidos los pueblos indígenas y las comunidades locales, y los agentes sociales de diferentes países y regiones, según proceda.

14. Los siguientes principios rectores de la ciencia abierta proporcionan un marco para establecer condiciones y prácticas favorables al respeto de los valores enunciados anteriormente y a la consecución de los ideales de la ciencia abierta:

a) ***transparencia, control, crítica y reproducibilidad:*** se debería promover una mayor apertura en todas las etapas de la actividad científica, con miras a reforzar la solidez y el rigor de los resultados científicos, aumentar la repercusión de la ciencia en la sociedad y mejorar la capacidad de la sociedad en su conjunto para resolver problemas complejos e interconectados. Esta mayor apertura contribuye a aumentar la transparencia y la confianza en la información científica y refuerza la característica fundamental de la ciencia, que es una forma específica de conocimiento basada en pruebas y verificada a la luz de la realidad, la lógica y el control por pares científicos;

b) ***igualdad de oportunidades:*** todos los científicos y demás agentes y partes interesadas de la ciencia abierta, independientemente de su ubicación, nacionalidad, raza, edad, género, nivel de ingresos, circunstancias socioeconómicas, etapa profesional, disciplina, lengua, religión, discapacidad, etnia o situación migratoria o de cualquier otro motivo, tienen las mismas oportunidades para acceder y contribuir a la ciencia abierta y beneficiarse de ella;

c) ***responsabilidad, respeto y rendición de cuentas:*** una mayor apertura conlleva una mayor responsabilidad para todos los agentes de la ciencia abierta, lo cual, junto con la rendición de cuentas pública, la sensibilidad ante los conflictos de intereses, la vigilancia acerca de las posibles consecuencias sociales y ecológicas de las actividades de investigación, la integridad intelectual y el respeto de los principios e implicaciones éticos de la investigación, debería constituir la base para la buena gobernanza de la ciencia abierta;

d) ***colaboración, participación e inclusión:*** la colaboración en todos los niveles del proceso científico —más allá de los límites geográficos, las barreras lingüísticas y las brechas generacionales y de recursos— debería convertirse en la norma, y debería fomentarse la colaboración interdisciplinaria, así como la participación plena y efectiva de los agentes sociales y la integración de los conocimientos de las comunidades marginadas en la solución de los problemas de importancia social;

e) ***flexibilidad:*** debido a la diversidad de sistemas, agentes y capacidades existentes en todo el mundo en el ámbito de la ciencia, así como a la constante evolución de las tecnologías de la información y la comunicación en las que se apoyan, no existe una forma única de practicar la ciencia abierta. Conviene alentar diferentes vías de transición hacia la ciencia abierta y diferentes modos de practicarla, siempre que se respeten los

valores fundamentales enunciados anteriormente y se fomente la máxima adhesión a los demás principios aquí presentados;

f) ***sostenibilidad:*** para ser lo más eficiente y eficaz posible, la ciencia abierta debería basarse en prácticas, servicios, infraestructuras y modelos de financiación a largo plazo que garanticen la participación equitativa de los productores científicos procedentes de instituciones y países menos favorecidos. Las infraestructuras de la ciencia abierta deberían organizarse y financiarse con una visión esencialmente a largo plazo y sin fines de lucro, que potencie las prácticas de la ciencia abierta y garantice a todas las personas un acceso permanente y sin restricciones en la mayor medida posible.

IV. ÁMBITOS DE ACCIÓN

15. Para alcanzar los objetivos de la presente Recomendación, se recomienda a los Estados Miembros que adopten medidas concurrentes en los siete ámbitos siguientes, de conformidad con el derecho internacional y teniendo en cuenta sus respectivos marcos políticos, administrativos y jurídicos.

i) Promover una definición común de la ciencia abierta, de los beneficios y desafíos que conlleva y de los diversos medios de acceder a ella

16. Se recomienda a los Estados Miembros que promuevan y apoyen la definición común de la ciencia abierta enunciada en la presente Recomendación, dentro de la comunidad científica y entre los diferentes agentes de la ciencia abierta, y que planifiquen estratégicamente y apoyen actividades de sensibilización sobre la ciencia abierta en los planos institucional, nacional y regional, respetando la diversidad de enfoques y prácticas de la ciencia abierta. Se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) velar por que la ciencia abierta incorpore los valores y principios enunciados en la presente Recomendación de modo que los beneficios de la ciencia abierta sean compartidos y recíprocos y no supongan la captación abusiva o injusta de datos y conocimientos;

b) velar por que la investigación financiada con fondos públicos se lleve a cabo según los principios de la ciencia abierta, en consonancia con las disposiciones de la presente Recomendación, en particular el párrafo 8, y por que los conocimientos científicos procedentes de la investigación financiada con fondos públicos, en particular las publicaciones científicas, los datos de investigación abiertos, los programas informáticos de código abierto, el código fuente y los equipos informáticos de código abierto, sean objeto de licencias abiertas o se dediquen al dominio público;

c) fomentar la bibliodiversidad mediante la diversidad de formatos y medios de publicación, incluidos los producidos por las ciencias humanas y sociales, y la diversidad de modelos empresariales, apoyando modelos de publicación sin fines de lucro, impulsados por la comunidad académica y científica, como bien común;

d) alentar el multilingüismo en la práctica de la ciencia, en las publicaciones científicas y en las comunicaciones académicas;

e) velar por que en las prácticas de la ciencia abierta no se vulneren las necesidades y los derechos de las comunidades, en particular los derechos de los pueblos indígenas sobre sus conocimientos tradicionales, de acuerdo con la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas (2007);

f) potenciar la comunicación científica abierta para apoyar la difusión del conocimiento científico a investigadores de otras disciplinas, a los responsables de la adopción de decisiones y al público en general;

g) hacer participar al sector privado en el debate sobre la forma de ampliar y compartir el alcance de los principios y las prioridades de la ciencia abierta;

h) facilitar el debate abierto entre las diversas partes interesadas sobre los beneficios de la ciencia abierta y sus desafíos reales y aparentes por lo que respecta, por ejemplo, a la competencia, la captación y explotación de datos por parte de tecnologías más avanzadas, los vínculos con los derechos de propiedad intelectual, la privacidad, la seguridad y las desigualdades entre la investigación financiada con fondos públicos y la financiada con fondos privados, con el fin de abordar estos desafíos de modo constructivo y aplicar las prácticas de la ciencia abierta en consonancia con los valores y principios enunciados en la presente Recomendación.

ii) Crear un entorno normativo propicio para la ciencia abierta

17. Los Estados Miembros, de acuerdo con sus circunstancias, estructuras de gobierno y disposiciones constitucionales específicas, deberían crear o alentar entornos normativos, en particular en los planos institucional, nacional, regional e internacional, que apoyen la implantación de la ciencia abierta y la aplicación efectiva de las prácticas de la ciencia abierta, incluidas políticas para incentivar las prácticas científicas abiertas entre los investigadores. Se alienta a los Estados Miembros a que, mediante un proceso multipartito, participativo y transparente que incluya el diálogo con la comunidad científica, especialmente los investigadores que se encuentran al principio de su carrera, y otros agentes de la ciencia abierta, estudien la posibilidad de:

a) elaborar políticas y marcos jurídicos institucionales y nacionales eficaces en materia de ciencia abierta que sean coherentes con el derecho internacional y regional existente y estén en consonancia con la definición, los valores, los principios y las medidas que se enuncian en la presente Recomendación;

b) armonizar las políticas, estrategias y medidas relativas a la ciencia abierta desde las instituciones individuales hasta los planos local e internacional, respetando al mismo tiempo la diversidad de los enfoques de la ciencia abierta;

c) incorporar los aspectos de la igualdad de género en las políticas, estrategias y prácticas relativas a la ciencia abierta;

d) alentar a las instituciones de investigación, especialmente las que reciben fondos públicos, a que apliquen políticas y estrategias en favor de la ciencia abierta;

e) alentar a las instituciones de investigación, las universidades, los sindicatos y asociaciones científicos y las sociedades científicas a que adopten declaraciones de principios acordes con la presente Recomendación a fin de fomentar la práctica de la ciencia abierta en coordinación con las academias nacionales de ciencias, las asociaciones de investigadores al principio de su carrera, como academias de jóvenes, y el Consejo Internacional de Ciencias;

f) potenciar la incorporación de la ciencia ciudadana y participativa como elemento esencial de las políticas y prácticas de la ciencia abierta en los ámbitos nacional, institucional y de la financiación;

g) elaborar modelos que permitan la coproducción de conocimientos con múltiples agentes y establecer directrices para el reconocimiento de las colaboraciones no científicas;

h) fomentar prácticas responsables en materia de evaluación de la investigación y los investigadores, que incentiven la ciencia de calidad, reconociendo la diversidad de los resultados, actividades y misiones de la investigación;

i) fomentar alianzas público-privadas equitativas en favor de la ciencia abierta y hacer participar al sector privado en la ciencia abierta, a condición de que existan una certificación y una reglamentación apropiadas para evitar la dependencia del proveedor, los comportamientos predatorios y la captación abusiva o injusta de los beneficios de las actividades científicas financiadas con fondos públicos. Habida cuenta del interés público por la ciencia abierta y del papel de la financiación pública, los Estados Miembros deberían velar por que el mercado de servicios relacionados con la ciencia y la ciencia abierta funcione en beneficio del interés público y mundial y sin que ninguna entidad comercial ejerza una posición dominante;

j) elaborar, aplicar y supervisar políticas y estrategias de financiación e inversión para la ciencia basadas en los valores fundamentales y los principios de la ciencia abierta. Los costos relacionados con la implantación de la ciencia abierta tienen que ver con el apoyo a las prácticas de la ciencia abierta en materia de investigación, publicación, datos y codificación; el desarrollo y la adopción de infraestructuras y servicios de ciencia abierta; el fortalecimiento de las capacidades de todos los agentes; y los enfoques innovadores, sumamente colaborativos y participativos de la empresa científica.

iii) Invertir en infraestructuras y servicios de ciencia abierta

18. La ciencia abierta requiere y merece una inversión estratégica sistemática y a largo plazo en ciencia, tecnología e innovación, especialmente en las infraestructuras técnicas y digitales y los servicios conexos, incluido su mantenimiento a largo plazo. Estas inversiones deberían abarcar a la vez los recursos financieros y humanos. Considerando la ciencia como un bien público mundial, los servicios de la ciencia abierta deberían considerarse infraestructuras de investigación esenciales, cuyo gobierno y titularidad corresponden a la comunidad, y financiadas colectivamente por los gobiernos y por financiadores e instituciones que reflejan los distintos intereses y necesidades de la comunidad investigadora y la sociedad. Se alienta a los Estados Miembros a que promuevan infraestructuras de ciencia abierta no comerciales y a que garanticen una inversión adecuada en los siguientes ámbitos:

a) ciencia, tecnología e innovación, esforzándose por destinar al menos el 1% del producto interno bruto (PIB) a los gastos de investigación y desarrollo, a modo de orientación;

b) una conectividad a Internet y un ancho de banda fiables a disposición de los científicos y usuarios de la ciencia en todo el mundo;

c) las redes nacionales de investigación y educación y su funcionalidad, alentando la colaboración regional e internacional para asegurar la máxima interoperabilidad y armonización entre los servicios de estas redes;

d) infraestructuras no comerciales, incluidas instalaciones informáticas y servicios e infraestructuras públicos digitales que favorezcan el enfoque de la ciencia abierta, lo que debería permitir asegurar la preservación a largo plazo, la gestión y el control comunitario de los productos de la investigación, en particular la información científica, los datos, el código fuente y las especificaciones de los equipos informáticos, la cooperación entre los investigadores y el uso compartido y la reutilización de los productos de la investigación. Todo servicio o infraestructura de apoyo a la investigación debería tener una base comunitaria sólida y garantizar la interoperabilidad y la inclusión. Las infraestructuras digitales de la ciencia abierta deberían basarse, en la medida de lo posible, en pilas de programas informáticos de código abierto. Estas infraestructuras abiertas podrían financiarse directamente y mediante un porcentaje asignado de cada subvención otorgada;

e) infraestructuras informáticas federadas para la ciencia abierta, incluidos la computación de alto rendimiento, la computación en la nube y el almacenamiento de datos cuando

proceda, así como infraestructuras, protocolos y normas fiables, abiertos y de gestión comunitaria para favorecer la bibliodiversidad y la colaboración con la sociedad. Además de evitar la fragmentación mediante una mejor federación en los planos nacional, regional e internacional de los servicios e infraestructuras de ciencia abierta existentes, se debería velar por que estas infraestructuras sean accesibles para todas las personas, estén interconectadas a escala internacional y tengan la mayor interoperabilidad posible y por que respeten determinadas especificaciones fundamentales, en particular los principios FAIR (Fáciles de encontrar, Accesibles, Interoperables y Reutilizables) y CARE (beneficio Colectivo, Autoridad para controlar, Responsabilidad y Ética) para la gestión de los datos. Deberían tenerse en cuenta asimismo los requisitos técnicos específicos de cualquier objeto digital que revista importancia para la ciencia, ya sean datos, conjuntos de datos, metadatos, códigos o publicaciones. Las capacidades de las infraestructuras de gestión de datos deberían responder a las necesidades de todas las disciplinas científicas de forma equitativa, independientemente del volumen y la naturaleza de los datos que utilizan y de los métodos que emplean para procesarlos. Las infraestructuras y los servicios de la ciencia abierta deberían orientarse a las necesidades de los científicos y de otros públicos que los utilizan, desarrollar funcionalidades adaptadas a sus prácticas y presentar interfaces fáciles de usar. Igualmente, debería prestarse la debida atención a los identificadores permanentes de los objetos digitales. Puede tratarse de la definición y atribución de un identificador permanente abierto para cada tipo de objeto digital según corresponda, de los metadatos necesarios para la eficacia de su evaluación, accesibilidad, utilización y reutilización y de la adecuada gestión de los datos por redes mundiales o regionales fiables de depósitos de datos;

f) acuerdos comunitarios, concertados en el marco de comunidades de investigación regionales o mundiales, que definan las prácticas comunitarias en materia de intercambio de datos, formato de los datos, normas relativas a los metadatos, ontologías y terminologías, herramientas e infraestructuras. Los sindicatos y asociaciones científicos internacionales, las infraestructuras de investigación regionales o nacionales y los consejos editoriales de las revistas tienen una función que desempeñar para contribuir a concertar estos acuerdos. Además, la convergencia entre los distintos artefactos semánticos (en particular, vocabularios, taxonomías, ontologías y esquemas de metadatos) es esencial para la interoperabilidad y la reutilización de los datos para la investigación interdisciplinaria;

g) colaboraciones Norte-Sur, Norte-Sur-Sur y Sur-Sur para optimizar el uso de las infraestructuras y estrategias conjuntas que permitan disponer de plataformas compartidas, multinacionales, regionales y nacionales para la ciencia abierta, incluso mediante la promoción de colaboraciones de investigación, el uso compartido de infraestructuras de ciencia abierta, la asistencia técnica, la transferencia y coproducción de tecnología relacionada con la ciencia abierta y el intercambio de buenas prácticas con arreglo a condiciones mutuamente convenidas. Estas iniciativas constituyen un mecanismo para prestar un apoyo coordinado a la ciencia abierta en los siguientes ámbitos: el acceso a los servicios e infraestructuras de investigación de la ciencia abierta (como almacenamiento, gestión y datos de dominio público), la armonización de las políticas, los programas educativos y las normas técnicas. Dado que hay una serie de iniciativas en curso en diferentes regiones, es importante que puedan interoperar desde el punto de vista de las políticas, las prácticas y las especificaciones técnicas. También será importante invertir en programas de financiación que permitan a la comunidad científica crear y utilizar este tipo de plataformas, especialmente en los países de ingreso bajo y mediano;

h) una nueva generación de herramientas informáticas abiertas para automatizar el proceso de búsqueda y análisis de publicaciones y datos vinculados, lo que permite aumentar la rapidez y la eficacia del proceso de generación y verificación de hipótesis.

Estos servicios y herramientas alcanzarán su máxima repercusión si se utilizan en un marco de ciencia abierta que trascienda las fronteras institucionales, nacionales y disciplinarias, teniendo en cuenta al mismo tiempo los riesgos potenciales y las cuestiones éticas que puedan derivarse de la elaboración y la utilización de esas herramientas que utilizan tecnologías de inteligencia artificial;

i) enfoques innovadores en las diferentes etapas del proceso científico y la colaboración científica internacional, como se indica, respectivamente, en los párrafos 21 y 22 de la presente Recomendación;

j) la financiación de los costos necesarios asociados a la transición hacia las prácticas de ciencia abierta y su mantenimiento, así como a la promoción de los sistemas de licencias abiertas;

k) infraestructuras para los materiales no digitales (por ejemplo, los reactivos);

l) plataformas para el intercambio y la creación conjunta de conocimientos entre la comunidad científica y la sociedad, en particular mediante una financiación previsible y sostenible para las organizaciones de voluntarios que llevan a cabo actividades de ciencia ciudadana e investigación participativa a escala local;

m) sistemas de seguimiento e información comunitarios que complementen los sistemas de datos e información nacionales, regionales y mundiales.

iv) Invertir en recursos humanos, formación, educación, alfabetización digital y desarrollo de capacidades para la ciencia abierta

19. La ciencia abierta requiere invertir en el desarrollo de capacidades y en el capital humano. La transformación de la práctica científica, a fin de adaptarla a los cambios, desafíos, oportunidades y riesgos de la era digital del siglo XXI, exige centrar la investigación, la educación y la formación en las competencias necesarias para las nuevas tecnologías, así como en la ética y las prácticas de la ciencia abierta. Se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) proporcionar un desarrollo de capacidades sistemático y continuo sobre los conceptos y las prácticas de la ciencia abierta, que incluya una comprensión amplia de los principios rectores y los valores fundamentales de la ciencia abierta, así como las competencias y capacidades técnicas en materia de alfabetización digital, las prácticas de colaboración digital, la ciencia de datos y la gestión de datos, la conservación, la preservación a largo plazo y el archivo, las competencias básicas en materia de información y datos, la ciberseguridad y la propiedad y el intercambio de los contenidos, así como la ingeniería de programas informáticos y la informática;

b) acordar un marco de competencias en materia de ciencia abierta que se ajuste a disciplinas específicas para los investigadores en diferentes etapas de su carrera, así como para los agentes que trabajan en los sectores público y privado y en la sociedad civil, que precisan competencias específicas para incluir la utilización de productos de la ciencia abierta en su carrera profesional, y elaborar programas reconocidos de formación y desarrollo de competencias que favorezcan la adquisición de esas competencias. La adquisición de un conjunto básico de competencias en materia de ciencia de datos y gestión de datos, de competencias relacionadas con el derecho de la propiedad intelectual y de las competencias necesarias para garantizar el acceso abierto y la colaboración con la sociedad, según proceda, debería considerarse parte de la base fundamental de conocimientos de todos los investigadores e incorporarse a los planes de estudios sobre competencias de investigación de la educación superior;

c) promover la educación superior y la profesionalización de las funciones en el ámbito de la ciencia de datos y la gestión de datos e invertir en ello. La implantación de la ciencia abierta también precisa gobernadores de datos capaces de fijar, en cooperación con la comunidad científica, direcciones estratégicas en materia de gestión y apertura de datos a escala nacional o local, así como gestores de datos competentes y profesionales que gestionen y conserven los datos con arreglo a principios acordados, especialmente los principios FAIR y CARE, en instituciones o servicios fiables. Con el fin de aprovechar las oportunidades que ofrece la ciencia abierta, los proyectos de investigación, las instituciones de investigación y las iniciativas de la sociedad civil deben recurrir a competencias avanzadas en relación con la ciencia de datos, en particular en materia de análisis, estadística, aprendizaje automático, inteligencia artificial, visualización y capacidad para programar y utilizar algoritmos con responsabilidad científica y ética;

d) promover la utilización de los recursos educativos abiertos (REA), según se definen en la Recomendación sobre los Recursos Educativos Abiertos (REA) (2019) de la UNESCO, como instrumento para el desarrollo de capacidades en materia de ciencia abierta. Así, los REA deberían utilizarse para ampliar el acceso a los recursos educativos y de investigación sobre la ciencia abierta, mejorar los resultados del aprendizaje, optimizar la repercusión de los fondos públicos y empoderar a educadores y educandos para que creen conjuntamente conocimientos;

e) apoyar la comunicación científica que acompaña a las prácticas de la ciencia abierta con miras a difundir el conocimiento científico a los investigadores de otras disciplinas, a los responsables de la adopción de decisiones y al público en general. La difusión de información científica mediante el periodismo científico y los medios de comunicación, la divulgación de la ciencia, las conferencias abiertas y las diversas comunicaciones en los medios sociales fomentan la confianza del público en la ciencia, al tiempo que aumentan la participación de los agentes sociales más allá de la comunidad científica. A fin de evitar errores de interpretación y la difusión de información errónea, la calidad y la citación adecuada de las fuentes de información originales tienen una importancia capital para la comunicación científica en lo que respecta a la ciencia abierta.

v) Fomentar una cultura de la ciencia abierta y armonizar los incentivos en favor de la ciencia abierta

20. Se recomienda a los Estados Miembros que, de acuerdo con sus circunstancias, estructuras de gobierno y disposiciones constitucionales específicas y conforme a los marcos jurídicos internacionales y nacionales, procuren activamente eliminar los obstáculos para la ciencia abierta, especialmente los relativos a los sistemas de evaluación y recompensa de la investigación y la carrera investigadora. Para la implantación de la ciencia abierta es necesaria una evaluación de la contribución científica y la progresión profesional que recompense las buenas prácticas en materia de ciencia abierta. También convendría prevenir y atenuar las consecuencias negativas no deseadas de las prácticas de la ciencia abierta, como los comportamientos predatorios, la migración de datos, la explotación y privatización de los datos de investigación, el aumento de los costos para la comunidad científica y los elevados cargos por procesamiento de artículos asociados a determinados modelos empresariales de la edición científica, que pueden ser causas de desigualdad para las comunidades científicas de todo el mundo y, en algunos casos, la pérdida de propiedad intelectual y de conocimientos. Se recomienda a los Estados Miembros que estudien la posibilidad de:

a) conjugar los esfuerzos de numerosas partes interesadas diferentes, en particular los financiadores de la investigación, las universidades, las instituciones de investigación, las editoriales y los editores y las sociedades científicas de los distintos países y disciplinas, a fin de transformar la actual cultura de la investigación y de reconocer a los investigadores que comparten, colaboran y dialogan con otros investigadores y con la

sociedad, así como de apoyar, en particular, a los investigadores que se encuentran al principio de su carrera para impulsar esta transformación cultural;

b) revisar los sistemas de evaluación de la investigación y de la carrera investigadora para ajustarlos a los principios de la ciencia abierta. Dado que el compromiso en favor de la ciencia abierta requiere tiempo, recursos y esfuerzos —que no se pueden convertir automáticamente en un producto académico tradicional, como las publicaciones, pero que pueden tener una repercusión significativa en la ciencia y la sociedad—, los sistemas de evaluación deberían tener en cuenta el amplio abanico de misiones que forman el entorno de la creación de conocimientos. Estas misiones conllevan diferentes formas de creación y comunicación de conocimientos que no se limitan a la publicación en revistas internacionales revisadas por pares;

c) promover la elaboración y la aplicación de sistemas de evaluación que:

- se inspiren de las iniciativas existentes para mejorar las formas de evaluar los resultados científicos, como la Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación (2012), centrándose más en la calidad de los resultados de la investigación que en la cantidad, y utilizando de manera adaptada indicadores y procesos diversificados que prescindan del empleo de criterios bibliométricos como el factor de impacto de la publicación;

- otorguen importancia a todas las actividades de investigación y todos los resultados científicos pertinentes, en particular los datos y metadatos de alta calidad y acordes con los principios FAIR; los programas informáticos, protocolos y flujos de trabajo bien documentados y reutilizables; las síntesis de resultados legibles por máquina; y las enseñanzas, la labor de divulgación y la participación de los agentes sociales;

- tengan en cuenta las pruebas del impacto de la investigación y el intercambio de conocimientos, como la ampliación de la participación en el proceso de investigación, la influencia en las políticas y las prácticas y la contribución a la innovación abierta con asociados ajenos al ámbito académico;

- tengan en cuenta que la diversidad de disciplinas exige diferentes enfoques en materia de ciencia abierta;

- tengan en cuenta que la evaluación de los investigadores con respecto a los criterios de la ciencia abierta debería adecuarse a las diferentes etapas de su carrera, prestando especial atención a los investigadores que se encuentran al principio de su carrera;

d) velar por que la práctica de la ciencia abierta sea conocida y se tenga en cuenta como criterio de contratación y promoción académica y científica;

e) alentar a los financiadores, las instituciones de investigación, los consejos editoriales de las revistas, las sociedades científicas y las editoriales a que adopten políticas que exijan y recompensen el acceso abierto a los conocimientos científicos, en particular las publicaciones científicas, los datos de investigación abiertos, los programas informáticos de código abierto, el código fuente y los equipos informáticos de código abierto, en consonancia con las disposiciones de la presente Recomendación;

f) velar por la diversidad de las comunicaciones académicas, de conformidad con los principios de acceso abierto, transparente y equitativo, y apoyar los modelos de publicación no comerciales y los modelos de publicación colaborativos que no impliquen cargos por procesamiento de artículos o libros;

g) aplicar medidas de gobernanza eficaces y una legislación adecuada a fin de luchar contra la desigualdad y prevenir los comportamientos predatorios conexos, así como para proteger la creación intelectual de métodos, productos y datos de ciencia abierta;

h) promover los materiales que están en el dominio público y los sistemas de licencias abiertas existentes, así como las excepciones a los derechos de autor y a otros derechos de propiedad intelectual para fines de investigación y educativos que permiten la distribución y reutilización de una obra sujeta al derecho de autor, o de una obra sujeta a otro tipo de protección de la propiedad intelectual, incluida la utilización parcial o derivada, con la condición de que se cite debidamente su creador, de conformidad con el derecho internacional;

i) promover la investigación responsable y de alta calidad en consonancia con la Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos (2017) de la UNESCO y explorar el potencial de las prácticas de la ciencia abierta para reducir las conductas científicas indebidas, en particular la fabricación y falsificación de resultados, el incumplimiento de las normas éticas científicas y el plagio.

vi) Promover enfoques innovadores para la ciencia abierta en las diferentes etapas del proceso científico

21. La ciencia abierta requiere cambios pertinentes en la cultura, las metodologías, las instituciones y las infraestructuras científicas, y sus principios y prácticas se extienden a todo el ciclo de investigación, desde la formulación de hipótesis, la elaboración y el ensayo de metodologías, la recopilación, el análisis, la gestión y el almacenamiento de datos, la revisión por pares y otros métodos de evaluación y verificación, hasta el análisis, la reflexión y la interpretación, el intercambio y la confrontación de ideas y resultados, la comunicación, la distribución y la adopción, así como la utilización y la reutilización. La ciencia abierta está en constante evolución y en el futuro surgirán nuevas prácticas. A fin de promover enfoques innovadores que favorezcan la apertura en las diferentes etapas del proceso científico, se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) promover la ciencia abierta desde el inicio del proceso de investigación y ampliar los principios de apertura a todas las etapas del proceso científico para mejorar la calidad y la reproductibilidad, en particular fomentando la colaboración impulsada por la comunidad y otros modelos innovadores, por ejemplo, las prepublicaciones, claramente distinguidas de las publicaciones definitivas revisadas por pares, y respetando la diversidad de las prácticas científicas, a fin de acelerar la difusión e impulsar el rápido crecimiento del conocimiento científico;

b) promover, según proceda, prácticas abiertas de evaluación por pares, en particular la eventual divulgación de la identidad de los revisores, el acceso público a las revisiones y la posibilidad de que una comunidad más amplia formule observaciones y participe en el proceso de evaluación;

c) alentar y valorar la publicación y el intercambio de resultados científicos negativos y de resultados que no se ajustan a los esperados por los investigadores que los obtuvieron, así como de los datos científicos conexos, ya que esos resultados contribuyen también al avance de los conocimientos científicos;

d) elaborar nuevos métodos participativos y técnicas de validación para incorporar y valorar las aportaciones de los agentes sociales más allá de la comunidad científica tradicional, en particular mediante la ciencia ciudadana, los proyectos científicos de producción participativa, la participación ciudadana en instituciones de archivo comunitarias y otras formas de ciencia participativa;

e) elaborar estrategias participativas para determinar las necesidades de las comunidades marginadas y poner de relieve cuestiones socialmente relevantes que deben incorporarse a los programas de investigación en ciencia, tecnología e innovación (CTI);

f) elaborar estrategias que faciliten el depósito de datos en archivos para favorecer su conservación y preservación y posibilitar su utilización y reutilización durante el periodo de tiempo correspondiente;

g) promover el desarrollo de infraestructuras compartidas que permitan la recopilación y preservación del código fuente y de los programas informáticos de código abierto y un acceso fácil a ellos;

h) ayudar a la comunidad científica y a otros agentes sociales a recopilar y utilizar recursos de datos abiertos de manera transdisciplinaria a fin de maximizar los beneficios científicos, sociales, económicos y culturales y estimular la creación de espacios colaborativos híbridos en los que científicos de diferentes disciplinas interactúen con programadores informáticos, codificadores, profesionales de la creación, innovadores, ingenieros y artistas, entre otros;

i) alentar el uso compartido, promover la interoperabilidad y ampliar las posibilidades de acceso abierto de las infraestructuras de investigación de gran envergadura, como las infraestructuras internacionales de física, astronomía y ciencia espacial, así como las infraestructuras colaborativas de otros ámbitos, como la salud y las ciencias ambientales y sociales, entre otros;

j) promover prácticas de innovación abierta que vinculen las prácticas de la ciencia abierta con una materialización y un desarrollo más rápidos de sus descubrimientos. Al igual que la ciencia abierta, la innovación abierta y otras asociaciones en materia de ciencia abierta se basan en una implicación y una participación amplias y efectivas en el proceso de innovación, así como en el descubrimiento y el desarrollo de un modelo de negocio para la comercialización efectiva de los nuevos conocimientos.

vii) Promover la cooperación internacional y multipartita en el contexto de la ciencia abierta y con miras a reducir las brechas digital, tecnológica y de conocimientos

22. Para fomentar la ciencia abierta en el plano mundial, los Estados Miembros deberían promover y reforzar la cooperación internacional, ya sea bilateral o multilateral, entre todos los agentes de la ciencia abierta que se mencionan en el párrafo 12 de la presente Recomendación. Reconociendo el valor de los esfuerzos y actividades en curso en el contexto de la ciencia abierta en beneficio de la ciencia y la sociedad, se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) alentar las colaboraciones científicas internacionales, como una de las prácticas esenciales de la ciencia abierta y el factor más importante para impulsar un intercambio intensivo de conocimientos y experiencias científicas, así como el elemento fundamental para la apertura de la ciencia;

b) promover y estimular la colaboración multipartita transfronteriza en materia de ciencia abierta, por ejemplo, aprovechando los mecanismos y órganos de colaboración existentes en los planos transnacional, regional y mundial. En particular, se deberían conjugar los esfuerzos en favor del acceso universal a los resultados científicos—independientemente de la disciplina, la ubicación geográfica, el género, la etnia, la lengua o las circunstancias socioeconómicas o de cualquier otro motivo—, la creación y utilización de infraestructuras compartidas de ciencia abierta, así como en materia de asistencia técnica y transferencia de tecnología, desarrollo de capacidades, depósitos, comunidades de práctica y solidaridad entre todos los países, independientemente de su estado de desarrollo en materia de ciencia abierta;

c) establecer mecanismos de financiación regionales e internacionales para promover y fortalecer la ciencia abierta y determinar los mecanismos, incluidas las alianzas, que pueden respaldar la acción internacional, regional y nacional;

d) apoyar la creación y el mantenimiento de redes de colaboración eficaces a fin de intercambiar las mejores prácticas en materia de ciencia abierta y las enseñanzas extraídas de la formulación, el desarrollo y la aplicación de políticas, iniciativas y prácticas de ciencia abierta;

e) promover la cooperación entre los países en materia de desarrollo de capacidades para la ciencia abierta, en particular por lo que respecta al desarrollo de las infraestructuras, la sostenibilidad de los programas informáticos y la gestión y administración de los datos, con el fin de prevenir la explotación y el uso indebido de los datos abiertos a través de las fronteras;

f) promover la colaboración internacional en materia de medición de la ciencia abierta;

g) confiar a la UNESCO la misión de coordinar, en consulta con los Estados Miembros y las partes interesadas pertinentes, la elaboración y adopción de un conjunto de objetivos de la ciencia abierta, que guiarán y estimularán la cooperación internacional con el fin de impulsar la ciencia abierta en beneficio de la humanidad y la sostenibilidad del planeta.

V. SEGUIMIENTO

23. Los Estados Miembros, de acuerdo con sus circunstancias, estructuras de gobierno y disposiciones constitucionales específicas, deberían supervisar las políticas y los mecanismos relativos a la ciencia abierta mediante una combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos, según proceda. Se alienta a los Estados Miembros a que estudien la posibilidad de:

a) establecer mecanismos de seguimiento y evaluación adecuados para medir la eficacia y la eficiencia de las políticas y los incentivos relacionados con la ciencia abierta con respecto a objetivos definidos, en particular la determinación de las consecuencias no deseadas y los posibles efectos negativos, especialmente para los investigadores que se encuentran al principio de su carrera;

b) recopilar y difundir información relativa a los avances, las buenas prácticas, las innovaciones y la investigación en materia de ciencia abierta y sus repercusiones, con el apoyo de la UNESCO y con un enfoque multipartito;

c) elaborar un marco de seguimiento con indicadores cualitativos y cuantitativos, integrado en planes estratégicos nacionales y compartido a escala internacional, que incluya objetivos y medidas a corto, medio y largo plazo para la aplicación de la presente Recomendación. El seguimiento de la ciencia abierta debería mantenerse expresamente bajo la supervisión pública, en particular de la comunidad científica, y siempre que sea posible apoyarse en infraestructuras comunes y transparentes abiertas. Este aspecto del seguimiento podría incluir al sector privado, pero no debería delegarse en él;

d) elaborar estrategias de seguimiento sobre la eficacia y la eficiencia a largo plazo de la ciencia abierta, que incluyan un enfoque multipartito participativo. Estas estrategias podrían centrarse en el fortalecimiento del nexo entre la ciencia, la política y la sociedad, el aumento de la transparencia y la rendición de cuentas para favorecer una investigación inclusiva y equitativa de calidad, que responda eficazmente los desafíos mundiales.

unesco

Организация
Объединенных Наций по
вопросам образования,
науки и культуры

Рекомендация по открытой науке

Преамбула

Генеральная конференция Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) на своей 41-й сессии, проходившей в Париже с 9 по 24 ноября 2021 г.,

признавая настоятельную необходимость решения сложных и взаимосвязанных экологических, социальных и экономических задач, стоящих перед человечеством и планетой, включая нищету, проблемы здравоохранения и доступа к образованию, растущее неравенство и диспропорции в распределении возможностей, углубляющиеся разрывы в научном, технологическом и инновационном развитии, истощение природных ресурсов, утрату биоразнообразия, деградацию земель, изменение климата, стихийные и антропогенные бедствия, участившиеся конфликты и связанные с ними гуманитарные кризисы,

принимая во внимание жизненно важное значение науки, технологий и инноваций (НТИ) для преодоления этих проблем путем выработки решений, направленных на повышение благосостояния людей, обеспечение экологической устойчивости, воспитание уважительного отношения к биологическому и культурному разнообразию планеты, содействие устойчивому социально-экономическому развитию и укрепление демократии и мира,

принимая во внимание также открывающиеся в связи с распространением информационно-коммуникационных технологий и глобальных взаимосвязей возможности и перспективы для ускорения прогресса человечества и формирования обществ, основанных на знаниях, и *подчеркивая* необходимость сокращения разрывов в сфере НТИ и цифровых технологий между странами и регионами и внутри них,

отмечая, что открытая наука обладает трансформационным потенциалом для уменьшения существующего неравенства в области НТИ и ускорения прогресса в осуществлении Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, достижении целей устойчивого развития (ЦУР) и выполнении других задач, в особенности в Африке, наименее развитых странах (НРС) и малых островных развивающихся государствах (МОСРГ),

памятуя о глобальных приоритетах ЮНЕСКО «Гендерное равенство» и «Африка», а также о необходимости всестороннего учета всех этих аспектов в политике, касающейся открытой науки, и ее практических механизмах, в целях устранения коренных причин неравенства и выработки эффективных решений этих проблем,

считая, что более открытая, прозрачная, ориентированная на сотрудничество и инклюзивная научная практика в сочетании с более доступными и поддающимися проверке научными знаниями, открытыми для анализа и критической оценки, является более эффективным механизмом, который повышает качество, воспроизводимость и действенность научных

результатов, тем самым увеличивая надежность фактических данных, необходимых для принятия обоснованных решений, проведения действенной политики и углубления доверия к науке,

отмечая также, что глобальный кризис в области здравоохранения, вызванный пандемией COVID-19, продемонстрировал всему миру настоятельную необходимость срочного обеспечения равного доступа к научной информации, содействия обмену научными знаниями, данными и фактами, укрепления научного сотрудничества и принятия решений на основе научных данных и знаний в целях реагирования на глобальные чрезвычайные ситуации и повышения жизнестойкости общества,

стремясь к тому, чтобы никто не был лишен доступа к научным достижениям и плодам научного прогресса, и для этой цели прилагая усилия к обеспечению открытого для всех стран доступа к научным знаниям, данным, методам и процессам, необходимым для реагирования на нынешние и будущие глобальные кризисы в сфере здравоохранения и в других областях, с учетом прав и обязанностей, зафиксированных в применимых в данном случае международных соглашениях, и предусмотренных ими исключений и гибких подходов,

подтверждая принципы Всеобщей декларации прав человека, в частности изложенные в статьях 19 и 27, *а также подтверждая* Декларацию Организации Объединенных Наций о правах коренных народов 2007 г.,

напоминая, что одной из основных функций ЮНЕСКО, предусмотренных первой статьей ее Устава, является сохранение, преумножение и распространение знаний путем поощрения сотрудничества между государствами во всех областях интеллектуальной деятельности, включая обмен публикациями, произведениями искусства, научными трудами и другими информационными материалами, и путем налаживания международного сотрудничества, направленного на предоставление всем народам возможности ознакомления со всеми материалами, публикуемыми в отдельных странах,

опираясь на принятую Генеральной конференцией ЮНЕСКО на ее 39-й сессии 2017 г. Рекомендацию в отношении научной деятельности и научных работников (исследователей), в которой, помимо прочего, признается важное значение науки в качестве общего блага,

напоминая также о Рекомендации ЮНЕСКО об открытых образовательных ресурсах (ООР) 2019 г. и Всемирной конвенции ЮНЕСКО об авторском праве 1971 г., а также *учитывая* вклад ЮНЕСКО в содействие открытому доступу к научной информации и исследованиям и Хартию ЮНЕСКО о сохранении цифрового наследия, принятые Генеральной конференцией ЮНЕСКО на ее 36-й и 32-й сессиях соответственно,

признавая также важность существующих международно-правовых рамок, в частности в области прав интеллектуальной собственности, включая права ученых на их научную продукцию,

принимая во внимание далее, что практика открытой науки, основанная на ценностях сотрудничества и обмена информацией, опирается на существующие системы интеллектуальной собственности и способствует применению открытого подхода, который поощряет использование открытого лицензирования, открывает общественный доступ к различным материалам и задействует, в соответствующих случаях, гибкие возможности, заложенные в системы интеллектуальной собственности, для расширения всеобщего доступа к знаниям на благо науки и общества и для создания возможностей для инноваций и участия в совместном производстве знаний,

отмечая далее, что практика открытой науки, способствующая открытости, транспарентности и инклюзивности, уже получила распространение в мире и что все большее число научных продуктов уже находятся в сфере общественного достояния или лицензируются по схеме