

CIENCIA ABIERTA Y UNIVERSIDAD

OPEN SCIENCE AND UNIVERSITY

Walfredo González Hernández

Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Cuba

wghernandez@uclv.cu

<http://orcid.org/0000-0001-8974-3721>

RESUMEN

La ciencia abierta es uno de los paradigmas acerca de su difusión. Al mismo tiempo, las universidades son las organizaciones llamadas a preservar, producir y difundir las producciones científicas en la actualidad. En este artículo se propone un sistema de acciones para implantar los principios de la ciencia abierta en las universidades. En un primer momento se toma partido acerca de los principios fundamentales de la ciencia abierta y sus ventajas, así como los retos y sus perspectivas. Por último, se organiza el sistema en seis actividades fundamentales, cada una con sus actividades de apoyo.

Palabras clave: ciencia abierta, universidades, ciencia, difusión de la ciencia

ABSTRACT

Open science is one of the paradigms about its dissemination. At the same time, universities are the organizations called to preserve, produce and disseminate scientific productions nowadays. This article proposes a system of actions to implement the principles of open science in universities. First of all, a position is taken on the fundamental principles of open science and its advantages, as well as the challenges and prospects. Finally, the system is organized into six fundamental activities, each with its supporting activities.

Keywords: open science, universities, science, science, science dissemination

Introducción

La ciencia abierta es uno de los paradigmas de investigación científica que tiene auge en la actualidad. Las universidades son organizaciones generadoras de conocimiento que ponen al servicio de la comunidad a través del proceso de extensión universitaria. La asunción de este paradigma implica relaciones libres con la comunidad y las organizaciones empleadoras. Es objetivo de esta carta

al editor revelar un sistema de acciones para implantar los principios de la ciencia abierta en las universidades.

Desarrollo

La ciencia abierta es un enfoque que transforma las formas en que se realiza y difunde la investigación colocando como eje principal la transparencia, la colaboración y la accesibilidad. Esta transformación en la producción científica ha ido

cobrando impulso en los últimos tiempos debido a la necesidad de impulsar la investigación científica, perfeccionar las vías para reproducir las investigaciones y extender la accesibilidad del conocimiento. Este trabajo indaga sobre los principios, beneficios, retos y perspectivas de futuro de la ciencia abierta.

La ciencia abierta se basa en varios principios fundamentales que conforman su ética y sus prácticas (Collins et al., 2024; Krishna, 2020; Sanabria-Z et al., 2024):

1. Acceso abierto: El principio de acceso abierto promueve la disponibilidad de los resultados de la investigación de forma gratuita e inmediata, lo que aprueba su amplia difusión y acceso sin barreras de cualquier índole.

2. Datos abiertos: Este principio sustenta el acceso libre a los datos de las investigaciones para ser utilizados por otros investigadores y el público en general, reanalizarlos y basarse en ellos, de tal manera que logre la transparencia y el intercambio que lleve a un incremento del uso de los resultados de las investigaciones.

3. Metodología abierta: La metodología abierta hace hincapié en el intercambio transparente de protocolos de investigación, flujos de trabajo y técnicas de análisis, lo que permite la reproducibilidad y el escrutinio de los hallazgos científicos.

4. Colaboración abierta: La colaboración abierta implica que se busque intencionalmente la cooperación interdisciplinar e internacional, logrando el intercambio de recursos, experiencias y conocimientos para que se profundice en el conocimiento científico.

5. El uso de estándares abiertos: En este principio estaría el uso de los sistemas de código abierto en la obtención de

los principales resultados de comunicación que puedan afectar la manipulación de los datos al ocultar los algoritmos o procesos que tienen lugar. El uso intensivo de herramientas abiertas llevaría a legitimar la transparencia con que se ha conducido la investigación y al acceso a todos los datos o a la reproducción de sus procesos para uso colectivo.

La ciencia abierta ofrece numerosas ventajas a la comunidad científica y a la sociedad en general. Entre otras, se señalan las siguientes:

1. Mayor transparencia: La ciencia abierta promulga la transparencia en la investigación, al tiempo que intenta reducir el riesgo de sesgo, de selección de la información y de mala conducta, para aumentar la credibilidad y la fiabilidad de los resultados científicos.

2. Innovación acelerada: Acelera la frecuencia de descubrimientos científicos al compartir abiertamente datos, métodos y hallazgos, permitiendo a los investigadores la utilización con mayor eficiencia y eficacia del trabajo existente.

3. Mejora de la reproducibilidad: La ciencia abierta promueve prácticas que logran facilidades para verificar y reproducir los resultados de la investigación, lo que lleva a la solidez y fiabilidad de las pruebas científicas.

4. Mayor acceso al conocimiento: El acceso abierto a las publicaciones y datos de investigación garantiza que el conocimiento científico esté disponible para quienes se dedican a la investigación, los responsables políticos y el público en general, fomentando una sociedad más informada y comprometida.

5. Compromiso público y confianza: La ciencia abierta permiten que todos los ciudadanos accedan y comprendan las investigaciones científicas, los datos que estas manejan y las pruebas

que realizan, lo que se revierte en mayor compromiso social de las personas y los decisores con las investigaciones.

Aunque la ciencia abierta presenta importantes ventajas, también plantea retos y consideraciones que es necesario abordar (Casimo, 2023; Collins et al., 2024; Krishna, 2020):

1. Privacidad y seguridad de los datos: No toda la información puede ser compartida, por lo que la ciencia abierta tiene el reto de proteger las investigaciones que manejan información sensible y de lograr la total privacidad y seguridad de los participantes en la investigación.

2. Derechos de propiedad intelectual: Al compartir abiertamente datos y publicaciones, hay que prestar especial atención a los derechos de propiedad intelectual para garantizar la atribución y el reconocimiento adecuados.

3. Cambio cultural: las nuevas prácticas y los principios de la ciencia abierta implican un cambio de cultura de investigación en los investigadores y las organizaciones educativas, científicas y de divulgación de la producción científica.

4. Financiación y sostenibilidad: La ciencia abierta necesita modelos de financiamiento sostenibles que permitan sustentar las investigaciones y el mantenimiento de repositorios de datos y publicaciones de acceso abierto, lo cual es esencial para el éxito a largo plazo de la ciencia abierta.

Un aspecto importante a tener en cuenta al abordar la ciencia abierta es el uso intensivo de la informática como soporte tecnológico para incrementar la eficiencia y la eficacia de sus procesos. Muchos son los productos que la informática pone a disposición de la ciencia para producir más conocimientos, desde gestores bibliográficos hasta sistemas de análisis de grandes volúmenes de

texto. Pueden adscribirse a los sistemas abiertos en los que la filosofía apunta a que, en todos los casos, el software sea “encontrable, accesible, interoperable y reusable” (Lázaro-Rodríguez, 2023, p. 2). Para este autor, es objeto de debate el uso de los sistemas abiertos en el desarrollo de la investigación, pues la mayoría de las revistas no ofrecen oportunidad de enviar artículos en formatos libres. En ello incorpora el concepto de gradiente, en tanto propone que no se aplique el principio del tercero excluido en el análisis del uso de código abierto en las investigaciones científicas.

En la ciencia es importante que los investigadores puedan utilizar los métodos y las herramientas que se proveen en los artículos para analizar fenómenos similares en su contexto. Ello implica que se debe conocer el funcionamiento de las herramientas utilizadas y cómo se obtienen los resultados, cuestión esta que no es posible con el uso de software propietario. Una solución sería el uso de sistemas abiertos en los procesos fundamentales de obtención de los resultados como pueden ser sistemas para el procesamiento u obtención de datos, entre otros.

La ciencia puede ser accesible de muchas maneras y ya existen formatos de publicación abierta como la revista Queios (<https://www.qeios.com/>), que publica artículos y sus mejoras, incluyendo revisiones constantes que son accesibles y públicas. Existen editoriales prestigiosas, como Sage, que ha implementado una comunidad de preprints con acceso abierto (<https://advance.sagepub.com/>). Dentro de las publicaciones académicas, llama la atención la política de la revista Athens Journal of Education que contiene un apartado en su web en el que coloca todos los artículos que han

sido enviados, los que han sido revisados y los que han sido aceptados (<https://www.athensjournals.gr/review>). Ello incrementa la visibilidad de los artículos al mismo tiempo que evita la duplicidad de envío. Otras iniciativas de ciencia abierta se colocan a continuación:

- Open Science Framework (OSF) : <https://osf.io/>
- Zenodo: <https://zenodo.org/>
- Figshare: <https://figshare.com/>
- OpenAIRE: <https://www.openaire.eu/>
- PLOS (Public Library of Science): <https://www.plos.org/>
- arXiv: <https://arxiv.org/>
- F1000Research: <https://f1000research.com/>
- Open Science MOOC: <https://opencinemoooc.eu/>
- The Turing Way: <https://the-turing-way.netlify.app/welcome>
- Open Knowledge Maps: <https://openknowledgmaps.org/>

Ciencia abierta en las universidades

La ciencia abierta está alineando aceleradamente el ecosistema de la investigación en las universidades, influyendo en todos los procesos investigativos. La ciencia abierta es un punto de partida del impulso de la innovación y del fomento de maneras más inclusivas de hacer ciencia a partir de que las organizaciones adopten la transparencia, el intercambio y la accesibilidad en la investigación.

Las universidades tienen un papel esencial en el impulso de la ciencia abierta desde que promueven en sus investigadores la voluntad de compartir los recursos, los conocimientos y los datos. Las universidades están llamadas a constituirse en catalizadoras de descubrimientos e innovaciones. El enfoque colaborativo en la ciencia abierta ayuda

a un compromiso cada vez mayor con soluciones más integrales y con un mayor impacto sobre los retos que posee la sociedad.

En la medida que las universidades asuman la ciencia abierta con mayor fuerza, pueden configurar las formas de investigar en el futuro. Las universidades lograrían un ambiente de investigación transparente y colaborativo, que contribuya al bienestar de la sociedad. La implantación de la ciencia abierta en las universidades implica un enfoque polifacético que abarca el desarrollo de políticas, la mejora de las infraestructuras, el cambio cultural y la participación de la comunidad. Para implantar la ciencia abierta en las universidades se pueden proponer varias acciones:

1. Suministrar infraestructura y apoyo (Vicente-Saez et al., 2020)

- Depósitos de datos: Establecer y mantener repositorios de datos institucionales para que los investigadores almacenen y compartan sus datos de forma segura y accesible.

- Apoyo a la publicación en acceso abierto: Ofrecer apoyo financiero y técnico a los investigadores para que publiquen en revistas y plataformas de acceso abierto.

2. Educar y formar a los investigadores (Schöpfel et al., 2022)

- Posgrados en cualquiera de sus variantes a los investigadores sobre ciencia abierta que incluya sus principios, componentes y políticas.

- Incorporación de la ciencia abierta en los diseños curriculares del pregrado: Integrar los principios de la ciencia abierta en los diseños curriculares que permitan una cultura de compartir la investigación entre los estudiantes.

3. Fomentar las prácticas de investigación colaborativa (Scheibein et al., 2022).

- Fomentar las investigaciones interdisciplinarias como política institucional al otorgar financiamiento a las que implementen la colaboración como herramienta para dar solución a problemas inter y transdisciplinarios.

- Creación de redes de investigación que permitan la difusión de las investigaciones y promuevan los principios de la ciencia abierta.

4. Abordar las consideraciones éticas y jurídicas (Kondo et al., 2019).

- Garantizar la privacidad y la seguridad de los datos a partir de la implementación de políticas que garanticen el intercambio ético y seguro de las informaciones, siempre que se proteja la información sensible.

- Implementar estrategias que garanticen la gestión de la propiedad intelectual al ofrecer mecanismos institucionales eficientes y eficaces para obtener los derechos de propiedad intelectual al compartir abiertamente los resultados de la investigación, garantizando la atribución y el reconocimiento adecuados.

5. Promover la defensa de la ciencia abierta (Hanke et al., 2021)

- Involucrar a todos los que intervienen en la gestión y la producción científica en discusiones acerca de la ciencia abierta y su implementación en la universidad de manera comprometida.

- Realizar una adecuada divulgación pública que incluya a toda la comunidad universitaria y su entorno sobre la importancia y el valor que tiene la ciencia abierta para la sociedad.

6. Establecer modelos de financiación sostenibles (Dumanis et al., 2023; Ratan et al., 2023).

- Asignar recursos financieros que sustenten todos los procesos y la infraestructura completa de ciencia abierta.

- Fomentar subvenciones que in-

corporen prácticas de ciencia abierta y proporcionar financiación para proyectos que hagan avanzar la ciencia abierta dentro de la universidad.

Se pueden encontrar casos concretos de universidades que han implementado ciencia abierta:

- Universidad de California en Berkeley (<https://guides.lib.berkeley.edu/openscience>). La Universidad de California en Berkeley ha desarrollado una serie de políticas y directrices para promover la ciencia abierta, incluyendo un mandato para que todos los investigadores compartan sus datos de investigación. La universidad también ofrece una serie de recursos y servicios para ayudar a los investigadores a compartir sus datos, como un repositorio de datos institucional y un servicio de consultoría de datos.

- Universidad de Oxford (<https://osf.web.ox.ac.uk/>). La Universidad de Oxford ha adoptado una política de acceso abierto a las publicaciones científicas, lo que significa que todos los artículos de investigación publicados por investigadores de la universidad deben estar disponibles de forma gratuita en línea. La universidad también ofrece una serie de recursos y servicios para ayudar a los investigadores a publicar sus artículos en revistas de acceso abierto.

- Universidad de Leiden (<https://www.library.universiteitleiden.nl/researchers/open-science>). La Universidad de Leiden ha desarrollado una serie de iniciativas para promover la ciencia abierta, incluyendo un programa de becas para investigadores que compartan sus datos de investigación y un premio anual a la mejor tesis doctoral en ciencia abierta. La universidad también ofrece una serie de cursos y talleres sobre ciencia abierta.

- Universidad de Helsinki (<https://www.helsinki.fi/en/research/open-science>).

La Universidad de Helsinki ha adoptado una política de datos abiertos, lo que significa que todos los datos de investigación generados por investigadores de la universidad deben estar disponibles de forma gratuita y abierta. La universidad también ofrece una serie de recursos y servicios para ayudar a los investigadores a compartir sus datos, como un repositorio de datos institucional y un servicio de consultoría de datos.

Hoy la ciencia abierta se está implementando a ritmo acelerado en todas las universidades. Por ello, los ejemplos que se han mostrado son algunos de los muchos que se pueden encontrar. Si desea buscar los recursos abiertos de las universidades solamente debe colocar el nombre de la universidad y los vocablos ciencia abierta en inglés o en el idioma del país de la universidad. De esta manera podrá encontrar los recursos disponibles de cada universidad en que desea buscar.

La aplicación de este sistema de acciones crea un ecosistema universitario de ciencia abierta donde se institucionalice la transparencia, la colaboración y la accesibilidad en la investigación, mientras se abordan los desafíos asociados al intercambio de datos, la propiedad

intelectual y la financiación sostenible. Adoptar la ciencia abierta refuerza el compromiso de la universidad con el avance del conocimiento para la mejora de la sociedad.

Conclusión

La ciencia abierta supone cambios radicales en cuanto a las formas de hacer la investigación. Al hacer hincapié en la transparencia, la colaboración y la accesibilidad, la ciencia abierta impulsa el desarrollo del conocimiento científico a la vez que promueve una sociedad comprometida con ella.

Establecer los principios de la ciencia abierta permite guiar las acciones que se trazan en su implementación cada vez más acelerada a nivel mundial. Las investigaciones que se rigen por estos principios logran transparencia, replicabilidad, accesibilidad y aplicación práctica de sus resultados que se traducen en alto impacto.

Las universidades introducen los principios y fundamentos de la ciencia abierta cada vez con mayor rapidez. Ello ha llevado a una mayor transparencia y accesibilidad de las investigaciones universitarias en la sociedad, lo que lleva a un mayor compromiso con la sociedad.

Referencias

- Casimo, K. (2023). Teaching and training with open science: From classroom teaching tool to professional development. *Neuroscience*, 525, 6-12. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2023.07.013>
- Collins, G. S., Whittle, R., Bullock, G. S., Logullo, P., Dhiman, P., de Beyer, J. A., Riley, R. D. y Schlusell, M. M. (2024). Open science practices need substantial improvement in prognostic model studies in oncology using machine learning. *Journal of Clinical Epidemiology*, 165, Artículo 111199. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2023.10.015>
- Dumanis, S. B., Ratan, K., McIntosh, S., Shah, H. V., Lewis, M., Vines, T. H., Schekman, R. y Riley, E. A. (2023). From policy to practice: Lessons learned from an open science funding initiative. *PLoS Computational Biology*, 19(12), e1011626. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1011626>
- Hanke, M., Pestilli, F., Wagner, A. S., Markiewicz, C. J., Poline, J.-B. y Halchenko, Y. O. (2021). In defense of decentralized research data management. *Neuroforum*, 27(1), 17-25. <https://doi.org/10.1515/nf-2020-0037>

- Kondo, Y., Miyata, A., Ikeuchi, U., Nakahara, S., Nakashima, K., Ōnishi, H., Osawa, T., Ota, K., Sato, K., Ushijima, K., Baptista, B. V., Kumazawa, T., Hayashi, K., Murayama, Y., Okuda, N. y Nakanishi, H. (2019). Interlinking open science and community-based participatory research for socio-environmental issues. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39, 54-61. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.07.001>
- Krishna, V. V. (2020). Open science and its enemies: challenges for a sustainable science–society social contract. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(3), 61. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/joitmc6030061>
- Lázaro-Rodríguez, P. (2023). Sobre el código abierto en la ciencia abierta: ¿es ciencia abierta si se ha escrito, desarrollado o procesado con software propietario? *Anuario ThinkEPI*, 17. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2023.e17a12>
- Ratan, K., Dumanis, S. B., McIntosh, S., Shah, H. V., Lewis, M., Vines, T. H., Schekman, R. y Riley, E. A. (2023). From policy to practice: Tracking an open science funding initiative. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2023.02.27.530238>
- Sanabria-Z, J., Cruz-Sandoval, M., Moreno-Romo, A., Bosch-Gómez, S. y Ramírez-Montoya, M. S. (2024). Research foresight in bridging open science and open innovation: Overview based on the complex thinking paradigm. *International Journal of Innovation Studies*, 8(1), 59-75. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijis.2023.08.002>
- Scheibein, F., Donnelly, W. y Wells, J. S. (2022). Assessing open science and citizen science in addictions and substance use research: A scoping review. *International Journal of Drug Policy*, 100, Artículo 103505. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2021.103505>
- Schöpfel, J., Azeroual, O. y de-Castro, P. (2022). Research information systems and ethics relating to open science. *Procedia Computer Science*, 211, 36-46. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.10.174>
- Vicente-Saez, R., Gustafsson, R. y Van-den-Brande, L. (2020). The dawn of an open exploration era: Emergent principles and practices of open science and innovation of university research teams in a digital world. *Technological Forecasting & Social Change*, 156. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120037>



Recibido: 2 de febrero de 2024
 Revisado: 24 de mayo de 2024
 Aceptado: 6 de agosto de 2024