

Artículo de investigación

Ciencia abierta: compartir datos, código y materiales para impulsar la transparencia en la investigación

Fernando Tonini^{1,2*}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET, Argentina)

²Universidad de Palermo (Argentina)

*Correspondencia: fernandotonini11@gmail.com

Recibido: 3 abr. 2024 | 1ra decisión: 20 may. 2024 | Aceptado: 20 may. 2024 | Publicado: 27 dic. 2024



Resumen

A través de esta presentación busco familiarizar, específicamente, a estudiantes de grado con la ciencia abierta. Mi experiencia se centra en compartir datos, código y materiales como parte esencial de la investigación. Por un lado, planteo cómo descubrí la ciencia abierta de manera casual y cómo, posteriormente, encontré recursos valiosos que destacan su importancia. Por otro lado, incluyo recursos para facilitar la promoción de la transparencia y la verificación de resultados. Concluyo haciendo énfasis en la idea de que, aunque adoptar prácticas de ciencia abierta puede parecer abrumador, es posible empezar de a poco. Espero inspirar a otros y contribuir a una comunidad científica más transparente y colaborativa.

Palabras clave: datos abiertos, código abierto, materiales abiertos, buenas prácticas de investigación.

Ciência aberta: compartilhamento de dados, códigos e materiais para aumentar a transparência da pesquisa

Resumo: Por meio desta apresentação, busco familiarizar, especificamente os alunos de graduação, com a ciência aberta. Minha experiência se concentra no compartilhamento de dados, códigos e materiais como parte essencial da pesquisa. Começo discutindo como descobri a ciência aberta por acaso e como, posteriormente, encontrei recursos valiosos que destacam sua importância. Além disso, são incluídos recursos para facilitar a promoção da transparência e a verificação dos resultados. Conclui enfatizando a ideia de que, embora a adoção de práticas de ciência aberta possa parecer assustadora, é possível começar aos poucos. Espero inspirar outras pessoas e contribuir para uma comunidade científica mais transparente e colaborativa.

Palavras-chave: dados abertos, código aberto, materiais abertos, boas práticas de pesquisa.

Open science: Sharing data, code, and materials to boost research transparency

Abstract: Through this presentation I seek to familiarize, specifically undergraduate students, with open science. My experience focuses on sharing data, code and materials as an essential part of research. I begin by discussing how I discovered open science by chance and how I subsequently found valuable resources that highlight its importance. In addition, resources are included to facilitate the promotion of transparency and verification of results. It concludes by emphasizing the idea that while adopting open science practices may seem daunting, it is possible to start small. I hope to inspire others and contribute to a more transparent and collaborative scientific community.

Keywords: open data, open code, open materials, good research practices.

Quisiera comenzar aclarando que preparé esta presentación¹ con el objetivo de dirigirme a estudiantes universitarios de grado. Esta elección se basó tanto en la composición mayoritaria del público como en la creencia de que el período de grado constituye un momento propicio para comenzar a familiarizarse con el concepto de “ciencia abierta”. Considero que, aunque escasa, mi experiencia personal en este área, puede resultar valiosa para quienes se encuentren en una situación similar. En otras palabras espero, al menos, brindarles algunos recursos y acercarles ideas como para que puedan aplicar en su quehacer de investigación cotidiano.

Como un gran *fan* de R, mi trayectoria se centra en la promoción de la apertura a la hora de pensar el análisis de datos, la accesibilidad al código y la divulgación de materiales. Reconozco que puede resultar abrumador, ya que existen numerosos aspectos a explorar a la hora de adoptar prácticas de ciencia abierta. Por eso, me enfocaré en las áreas en las que he desarrollado mi experiencia y competencias actuales, en sí, lo que se conoce como materiales abiertos, código abierto y principalmente datos abiertos.

Mi inicio en la ciencia abierta fue más bien casual y bastante azaroso. Posteriormente, tuve la fortuna, y el privilegio, de contar con profesoras y figuras de referencia que me introdujeron en el mundo de la ciencia abierta. Sin embargo, al principio fue un encuentro fortuito. Me encontré con la ciencia abierta en Twitter [hoy, X], tratando de entrar en alguna comunidad de científicos y de ver de qué se hablaba en esa red social. En ese momento desconocía el significado de ciencia abierta y de conceptos tales como muestras *WEIRD* (occidentales, educadas, industrializadas, ricas, democráticas) o código abierto. La idea predominante, durante mi formación, era que las revistas sólo consideraban resultados innovadores y originales y, cuando examinaba estas publicaciones, la sección de análisis de datos mencionaba exclusivamente software cerrado. Por fortuna, esto cambió cuando descubrí una nota que trataba el problema de las poblaciones *WEIRD*, que se mencionó anteriormente (Parekh, 2017).

En aquel entonces no se escuchaba hablar de código abierto, scripts (que son los archivos donde se encuentra el código, por ejemplo, para llevar adelante el análisis estadístico de los datos). No se hacía mención a conceptos como replicaciones, crisis de replicabilidad, ni, mucho menos, de buenas prácticas, como compartir datos o, por el contrario, de las malas prácticas de investigación como las que menciona Antonio Laguna-Camacho. Por lo que, imagine, quien se encuentre leyendo esto, una vez que comencé a leer la nota, su contenido me intrigó profundamente.

Lo que más llamó mi atención fué la frase *WEIRD samples*. Esta frase hace referencia a que la mayoría de las investigaciones, al menos en las ciencias del comportamiento, conformaban muestras muy particulares en términos de representación. Si uno lee el apartado “metodología” de un manuscrito publicado en las revistas científicas más reconocidas, lo que nota rápidamente es que la muestra está conformada por estudiantes blancos de países occidentales, con acceso a educación superior, de naciones industrializadas, ricas y democráticas. Lo que hoy se conoce con la palabra *WEIRD* por sus siglas en inglés (*white, educated, industrialized, rich and democratic*), y sobre la base de estas muestras, se genera una

buena parte del conocimiento dentro de esta disciplina. En resumen, el artículo expresaba la inquietud sobre el empleo casi exclusivo de muestras WEIRD y cómo esto constituye un problema. Las características de ese tipo de muestra no representan a la mayoría de la población mundial. Esto genera una falta de representatividad a la hora de generar conocimiento y tiene implicancias sobre nuestro trabajo actual y futuro, sobre qué estudiamos y de qué nos nutrimos para llevar adelante las investigaciones. Al terminar de leer, esta inquietud que plantea la autora de la nota se transformó en motivo para seguir incursionando en la ciencia abierta.

Durante este proceso, tuve la suerte de encontrar valiosos recursos que me ayudaron a comprender y entender la importancia de compartir datos, también conocido como data sharing o datos abiertos. Por ejemplo, me encontré con un artículo de la UNESCO (O'Hagan, 2020) donde se hace hincapié en la importancia de la ciencia abierta y se insta a que los gobiernos la integren en sus programas de investigación. Asimismo, se resalta la necesidad de colaboración y la apertura de la ciencia a la sociedad, y se establecen objetivos relacionados con el intercambio de conocimiento y con el libre acceso de datos y recursos educativos. Incluso, descubrí FOSTER, una excelente plataforma de formación en ciencia abierta ([HTTPS://WWW.FOSTEROPENSOURCE.EU/NODE/2648](https://www.fosteropenscience.eu/node/2648)). Entenderán, entonces, que la ciencia abierta abarca un amplio espectro de áreas y enfoques. Desde mi perspectiva, lo importante es identificar dónde podemos aportar y tratar de incorporar estas prácticas en nuestro trabajo diario, como investigadores e investigadoras, o al menos motivar a más personas a hacerlo. Ya sea como director o directora de investigación, como becario o becaria, o tan sólo como estudiantes de grado podemos adoptar algunas de estas prácticas que conforman la esencia de la ciencia abierta. En las siguientes líneas les comentaré, al menos, como lo trato de hacer yo.

Cuando descubrí la ciencia abierta, no pude evitar compararla con la tradicional. Lo que sucedió es que me sorprendí por las prácticas cuestionables que encontré en esta última, por ejemplo, el sesgo de publicación, donde sólo se reportaban resultados positivos. Nuevamente, la ciencia abierta ofrecía herramientas como los pre-registros y los planes de análisis de datos para abordar este problema (Brodeur et al., 2022; Ferguson y Branick, 2012). Si tuviera que resumir mis primeras experiencias en el mundo de la investigación, diría que sentía que no deberíamos basarnos en esas prácticas cuestionables y luego recurrir a la ciencia abierta como una solución posterior. En cambio, este debería ser el enfoque inicial. Ahora bien, no tengo la respuesta para cambiar esto, pero creo que a través de eventos e iniciativas podemos sembrar la semilla del cambio al discutir y cuestionar nuestras propias prácticas. Debemos reflexionar sobre qué significa la ciencia abierta para nosotros y cómo podemos hacer nuestras actividades de investigación más abiertas. Un ejemplo concreto de apertura y compromiso con la ciencia abierta es esta presentación. En lugar de simplemente hacerla en PowerPoint y olvidarme de compartirla, decidí crear una presentación abierta en línea. Quise asegurarme de que todos pudieran acceder a ella sin depender de mi memoria o disponibilidad. La presentación está disponible en un formato abierto con todos los enlaces relevantes y pueden encontrarla en el siguiente enlace: [HTTPS://TONINIF.GITHUB.IO/CCABIERTA_2022/CONCIENCIAABIERTA2022.HTML#/TITLE-SLIDE](https://toninif.github.io/ccabierta_2022/concienciaabierta2022.html#/title-slide).

Otra de las prácticas que comencé a aplicar es la de compartir materiales, código y datos. Esto lo hice por varias razones. En primer lugar, es una cuestión ética. Según los principios que respaldan la investigación psicológica, es importante compartir los datos para que otros investigadores puedan verificar los hallazgos. Lamentablemente, este código ético no se cumple de manera generalizada. En la actualidad, los datos abiertos aún parecen ser un punto conflictivo a pesar de los avances técnicos que han facilitado, en gran medida, el intercambio de estos recursos. Por ejemplo, Vanpaemel et al. (2015) sólo pudieron obtener el 38% de los conjuntos de datos de 394 artículos publicados en revistas de la APA, durante 2012. Además, creo firmemente que si quienes llevan adelante labores científicas ponen a disposición sus materiales de investigación, código con el que se hizo el análisis y datos (cuidando el anonimato), esto facilita enormemente la reproducibilidad y replicación de los estudios. Al hacerlo, se fomenta la transparencia y se permite que otros investigadores puedan verificar y validar los resultados (Allen y Mehler, 2019; Vicente-Saez y Martínez-Fuertes, 2017). Por último, me considero afortunado porque tuve la oportunidad de comenzar mi camino en la investigación en un área donde suele valorarse y promoverse la apertura de datos y materiales. Es importante destacar que cuento con una directora que ha mostrado su apertura a adoptar estas prácticas. Esto me brinda un entorno propicio para desarrollar mi investigación de manera ética y lo más transparente posible.

Importancia de la ciencia abierta: algunos recursos

Traje dos situaciones problemáticas a modo de ejemplo, que encontré en mi práctica habitual como investigador. En la primera, supongamos que quiero reproducir lo que se hizo en un estudio determinado. Para eso necesito los datos y el código empleado en dicho estudio. Sin embargo, cuando uno trata de ubicarlos, se encuentra con que muchas veces uno debe escribir al investigador principal para pedirle esa información. El problema con esa situación muchas veces no tiene respuesta. Existen varias razones por las cuales esto puede ocurrir. La comunicación entre investigadores no suele ser efectiva, ya sea debido a la carga de trabajo que implica la labor científica, problemas en el envío de correos electrónicos o el acceso a artículos antiguos, datos en un formato cerrado o falta de un codebook de los datos. Como resultado, a menudo nos encontramos sin la información necesaria para repetir o replicar los análisis de un estudio.

La segunda situación me pasó hace poco. Intenté reproducir el análisis de un artículo cercano a mi tema de investigación. Tuve la suerte de encontrar los datos, aunque estaban pegados en un PDF en forma de imagen, por lo que tuve que pasarlos a mi computadora a mano. No obstante, cuando fui a la parte de análisis me encontré con que el procedimiento era muy poco claro, no se entendía cómo se llegaba del punto A al punto B. Fue muy difícil saber qué hicieron esas personas para llegar donde llegaron y eso es realmente un problema.

Los escenarios que plantean estas dos cuestiones ocurren con frecuencia, no se limitan a la psicología, y si quieren profundizar sobre estas temáticas dejo dos artículos actuales: Gomes et al. (2022) y Tedersoo et al. (2021). Ahora bien, ¿qué se puede ofrecer desde la ciencia abierta o qué es lo que yo encontré para abrir mis prácticas un poco más? En la medida de lo posible: compartir datos, código y

materiales. Lo que decía Remedios Melero, hace unos momentos, es cierto, ser un investigador abierto cuesta más. Hay que dar más pasos a la hora de serlo. No obstante, esos pasos adicionales llegan a ser algo muy fácil de manejar. Uno termina entendiendo cómo se hace y, una vez que lo hace repetidas veces, se entra en un ciclo de trabajar en abierto. Cambia tu *mindset* de investigación, se empieza a pensar en abierto. Entonces, pasamos de estas situaciones problemáticas que recién les describía a tratar de publicar compartiendo nuestros datos.

Gestión de datos, código y materiales

Ya sea que hablemos de datos, código o materiales, abiertos, a lo que estamos haciendo referencia es a compartir públicamente los insumos de un estudio de investigación, como cuestionarios, base de estímulos, scripts de los experimentos y de los análisis de datos. Y hacerlo de manera tal que al compartirlos sean libres y accesibles al público para su uso, en lo posible, sin restricciones (Martins, 2020; Kidwell et al., 2016). En síntesis, la disponibilidad de materiales, código y datos, abiertos, junto con la adopción de las buenas prácticas de investigación, contribuye a lograr que la investigación sea *FAIR*, es decir, *encontrable*, *accesible*, *interoperable* y *reutilizable* (Wilkinson et al., 2016). La implementación adecuada de estas prácticas tiene un impacto positivo indiscutible en el avance científico.

Entonces, ¿qué hacer si se desea comenzar a compartir datos? Cuando estés listo para comenzar a compartir tus datos, es importante pensar cuidadosamente en los principios éticos y la gestión de datos en su totalidad. Previo a la recolección, sería interesante que se incluya información sobre *open data* (¿qué es y qué significa?), para que quienes participen tengan una comprensión clara y puedan brindar su consentimiento informado. Otro aspecto importante es dónde compartirlos. Existen varias soluciones a este problema: una puede ser el servidor de su universidad; otra opción es agregarlos como material suplementario a la hora de enviar su artículo a la revista; también, es posible crear una librería de datos [[HTTPS://PSYTEACHR.GITHUB.IO/INTRO-R-PKGS/](https://psyteachr.github.io/intro-r-pkgs/)]; o se puede optar por repositorios destinados a compartir datos, materiales y código, como por ejemplo Open Science Framework (OSF) [[HTTPS://OSF.IO/](https://osf.io/)]. Supongamos que decidimos utilizar este último. Lo que sigue es sencillo. Para compartir datos, uno/a se crea una cuenta en OSF, generamos un nombre, un proyecto, una identificación y cargamos los archivos. Una vez hecho eso, podemos compartir el link con quién lo necesite, ya sean los revisores de la revista o personas interesadas en nuestra investigación. No obstante, conviene dedicarle unas líneas a ciertos aspectos relacionados a esta práctica. A continuación, ofreceré un breve resumen de lo que Pennington (2023) describe muy bien en su guía de estudiantes hacia la ciencia abierta.

En principio, se debe pensar qué tipos de datos se incluirán en el repositorio. Puede ser, datos en bruto, o *raw data* (los datos tal como se registraron originalmente), y/o datos procesados (datos que se han procesado para llevar adelante otro análisis; por ejemplo, tomar los datos brutos para generar promedios y así comparar las medias de dos grupos). De todas maneras, es importante asegurarse de que los participantes no puedan ser identificados, así que, una vez decidido el tipo de dato, cabe preguntarse si así como están protegen la identidad de quienes participaron en nuestra investigación.

Los datos abiertos también requieren de una buena gestión y organización. Esto es importante porque es necesario que otros puedan comprender y verificar nuestro trabajo. Además, una buena gestión garantiza su viabilidad a largo plazo. Para esto, es útil tener siempre en mente los principios FAIR, que hacen referencia a que los datos se puedan encontrar (la F de fair), tal como se describe en los párrafos anteriores. Repositorios como OSF son lugares recomendables para incluir los datos ([HTTPS://SHARING.NIH.GOV/DATA-MANAGEMENT-AND-SHARING-POLICY/SHARING-SCIENTIFIC-DATA/SELECTING-A-DATA-REPOSITORY](https://sharing.nih.gov/data-management-and-sharing-policy/sharing-scientific-data/selecting-a-data-repository)). Luego, es de suma importancia tratar de garantizar la accesibilidad a los datos. Un ejemplo concreto de accesibilidad es que se intente convertir cualquier tipo de archivo en versiones de código abierto (i.e., pasarlo de formato *.xlsx* a *.csv*; pueden ver una lista de formatos FAIR en el siguiente enlace: [HTTPS://BIBLOGUIAS.CEPAL.ORG/GESTION-DE-DATOS-DE-INVESTIGACION/FORMATOS](https://bibloguias.cepal.org/gestion-de-datos-de-investigacion/formatos)).

Finalmente, hace falta pensar en el interfuncionamiento y en la reutilización de los archivos que compartimos (la I y la R de FAIR). Esto implica que tus datos (y los metadatos que los describen) deben ser legibles, tanto por humanos como por máquinas. Además, de tan sólo cargar los datos en OSF, es importante verificar que tengan un nombre informativo y que se encuentren bien estructurados. Es una buena práctica, también, subir un libro de código de los datos, o *data codebook* (también conocido como diccionario de datos), que proporcione una lista y las anotaciones detalladas de todas las variables en dicho conjunto. Los siguientes artículos contienen la información necesaria para realizarlo: Broman y Woo (2016) brindan una gran explicación sobre cómo es la organización dentro de hojas de cálculo; Cannell (2022) elaboró una librería en R con la que se puede armar un diccionario de datos; o puede accederse a recursos como la guía SAMHDA (<https://www.datafiles.samhsa.gov/get-help/codebooks/what-codebook>), o las preguntas frecuentes (<https://rdc-psychology.org/how-to-write-a-codebook>) para conocer con más detalle aspectos importantes a la hora de construir el codebook.

En cuanto a la reutilización es necesario adjuntar una licencia para que otros sepan exactamente cómo pueden utilizarlos. Las licencias pueden variar desde totalmente abiertas, como CC0, hasta más restrictivas, como CC-BY-NC-ND. Existen herramientas de selección de licencias que pueden ser de ayuda a la hora de elegir una:

- Creative Commons ([HTTPS://CREATIVECOMMONS.ORG/SHARE-YOUR-WORK/](https://creativecommons.org/share-your-work/));
- DCC Licenses ([HTTPS://WWW.DCC.AC.UK/GUIDANCE/HOW-GUIDES/LICENSE-RESEARCH-DATA](https://www.dcc.ac.uk/guidance/how-guides/license-research-data/));
- GitHub Licenses ([HTTPS://CHOOSEALICENSE.COM/](https://choosealicense.com/));
- Open Data Commons Licenses ([HTTPS://OPENDATACOMMONS.ORG/LICENSES/INDEX.HTML](https://opendatacommons.org/licenses/index.html)).

Reflexiones finales

Al adoptar estas prácticas, hemos pasado de enfrentarnos a dificultades para obtener los datos, sin importar la razón, a alcanzar los datos disponibles en un

repositorio abierto, que es accesible para otros investigadores e investigadoras. Esto significa que todo lo que utilizamos y logramos en nuestro proyecto de investigación está listo para ser compartido de manera segura. De hecho, en estos mismos repositorios también se puede compartir el código de manera tal que otros accedan al análisis. Incluso estas plataformas permiten acceder al historial de cambios que se hicieron en el repositorio. Esto genera mucha mayor transparencia porque la persona que entra y observa el historial, sabe qué subí y cuándo puse en línea el material. Además, favorece la reproducción de los análisis y permite obtener feedback valioso con la comunidad, a través de los comentarios que se pueden realizar en la plataforma. Esto potencia el aprendizaje y la reproducibilidad de lo que hicimos.

Me gustaría finalizar transmitiendo la idea de que, aunque lo ideal sería un enfoque holístico hacia la apertura y la ciencia abierta, se puede comenzar de a poco y dar pequeños pasos en la medida y dirección que se pueda. En resumen, mi compromiso actual con la ciencia abierta me lleva a focalizar en compartir datos, código y materiales, como parte integral de mi labor investigativa. A través de los recursos y ejemplos que fui mencionando, busqué fomentar en ustedes la formación y la inspiración en la ciencia abierta, con la esperanza de que podamos contribuir con el avance de la investigación y promover una comunidad científica más transparente y colaborativa. Espero que encuentren algo interesante en esta presentación y les agradezco sinceramente por la oportunidad de compartir algunas de mis ideas.

Notas

¹Este artículo es una elaboración sobre una ponencia pronunciada durante la sesión “Una invitación a la ciencia abierta”, el 16 de septiembre de 2022, durante el evento *Psicología (con)Ciencia Abierta*, llevado a cabo en la Facultad de Psicología (UNLP, Argentina) y transmitido en línea [[HTTPS://CONGRESOS.UNLP.EDU.AR/PSICOABIERTA/](https://congresos.unlp.edu.ar/psicoabierto/)].

Agradecimientos

El evento *Psicología (con)Ciencia Abierta* se realizó con el respaldo de una *Community Engagement Grant* otorgada por DORA (The Declaration of Research Assessment).

[Más información disponible en el siguiente link: [HTTPS://SFDORA.ORG/2023/02/16/COMMUNITY-ENGAGEMENT-GRANT-REPORT-PSICOLOGIA-CONCIENCIA-ABIERTA-ARGENTINA-AN-EVENT-TO-ADVANCE-THE-IMPLEMENTATION-OF-OPEN-SCIENCE-PRACTICE-AND-RESEARCH-ASSESSMENT-REFORM-IN-PSYCHOLOGY-AND-THE/](https://sfdora.org/2023/02/16/community-engagement-grant-report-psicologia-conciencia-abierta-argentina-an-event-to-advance-the-implementation-of-open-science-practice-and-research-assessment-reform-in-psychology-and-the/)]

Referencias

- Allen, C. y Mehler, D. M. (2019). Open science challenges, benefits and tips in early career and beyond. *PLoS Biology*, 17(5), e3000246. [HTTPS://DOI.ORG/10.1371/JOURNAL.PBIO.3000246](https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PBIO.3000246)
- Brodeur, A., Cook, N., Hartley, J. y Heyes, A. (2022). Do pre-registration and pre-analysis plans reduce p-hacking and publication bias? *SSRN Electronic Journal*. [HTTP://DX.DOI.ORG/10.2139/SSRN.4180594](http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4180594)
- Broman, K. W. y Woo, K. H. (2018). Data organization in spreadsheets. *The American Statistician*, 72(1), 2-10. [HTTPS://DOI.ORG/10.1080/00031305.2017.1375989](https://doi.org/10.1080/00031305.2017.1375989)
- Cannell, B. (2022). *codebookr: Create codebooks from data frames*. (Versión 0.1.8) [R package]. [HTTPS://GITHUB.COM/BRAD-CANNELL/CODEBOOKR](https://github.com/brad-cannell/codebookr)
- Ferguson, C. J. y Brannick, M. T. (2012). Publication bias in psychological science: Prevalence, methods for identifying and controlling, and implications for the use of meta-analyses. *Psychological Methods*, 17(1), 120. [HTTPS://DOI.ORG/10.1037/A0024445](https://doi.org/10.1037/A0024445)
- Gomes, D. G., Pottier, P., Crystal-Ornelas, R., Hudgins, E. J., Foroughirad, V., Sánchez-Reyes, L. L., Turba, R., Martinez, P. A., Moreau, D., Bertram, M. G., Smout, C. A. y Gaynor, K. M. (2022). Why don't we share data and code? Perceived barriers and benefits to public archiving practices. *Proceedings of the Royal Society B*, 289(1987), 20221113. [HTTPS://DOI.ORG/10.1098/RSPB.2022.1113](https://doi.org/10.1098/RSPB.2022.1113)
- Kidwell, M. C., Lazarević, L. B., Baranski, E., Hardwicke, T. E., Piechowski, S., Falkenberg, L. S., Kennett, C., Slowik, A., Sonnleitner, C., Hess-Holden, C., Errington, T. M., Fiedler, S. y Nosek, B. A. (2016). Badges to acknowledge open practices: A simple, low-cost, effective method for increasing transparency. *PLoS Biology*, 14(5), e1002456. [HTTPS://DOI.ORG/10.1371/JOURNAL.PBIO.1002456](https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PBIO.1002456)
- Martins, H. C. (2020). Tutorial-articles: The importance of data and code sharing. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(1), e200212. [HTTPS://DOI.ORG/10.1590/1982-7849RAC2021200212](https://doi.org/10.1590/1982-7849RAC2021200212)
- O'Hagan, C. (2020). *UNESCO mobilizes 122 countries to promote open science and reinforced cooperation in the face of COVID-19* [Comunicado de prensa]. UNESCO. [HTTPS://WWW.UNESCO.ORG/EN/ARTICLES/UNESCO-MOBILIZES-122-COUNTRIES-PROMOTE-OPEN-SCIENCE-AND-REINFORCED-COOPERATION-FACE-COVID-19](https://www.unesco.org/en/articles/unesco-mobilizes-122-countries-promote-open-science-and-reinforced-cooperation-face-covid-19)
- Parekh, A. (2017, 20 de marzo). *Behavioral science is just plain weird* [post]. Monk Prayogshala. [HTTPS://WWW.MONKPRAYOGSHALA.IN/BLOG/2017/3/20/BEHAVIORAL-SCIENCE-IS-JUST-PLAIN-WEIRD](https://www.monkprayogshala.in/blog/2017/3/20/behavioral-science-is-just-plain-weird)
- Pennington, C. (2023). *A student's guide to Open Science: Using the replication crisis to reform psychology*. Open University Press.
- Tedersoo, L., Küngas, R., Oras, E., Köster, K., Eenmaa, H., Leijen, Ä., Pedaste, M., Raju, M., Astapova, A., Lukner, H., Kogermann, K. y Sepp, T. (2021). Data sharing practices and data availability upon request differ across scientific disciplines. *Scientific Data*, 8(1), 192. <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00981-0>

- Vanpaemel, W., Vermorgen, M., Deriemaeker, L. y Storms, G. (2015). Are we wasting a good crisis? The availability of psychological research data after the storm. *Collabra*, 1(1), 3. [HTTPS://DOI.ORG/10.1525/COLLABRA.13](https://doi.org/10.1525/COLLABRA.13)
- Vicente-Saez, R. y Martinez-Fuentes, C. (2018). Open Science now: A systematic literature review for an integrated definition. *Journal of Business Research*, 88, 428-436. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JBUSRES.2017.12.043](https://doi.org/10.1016/J.JBUSRES.2017.12.043)
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., Bonino da Silva Santos, L., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., ... y Mons, B. (2016). The FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3(1), 1-9. [HTTPS://DOI.ORG/10.1038/SDATA.2016.18](https://doi.org/10.1038/SDATA.2016.18)