

LA CIENCIA ABIERTA: DESAFÍOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CULTURA CIENTÍFICA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Open Science: Challenges to Build a Scientific Culture in the Dominican Republic

Manuel Madé

Coordinador de gestión y difusión científica y profesor investigador, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, República Dominicana.
ORCID: 0000-0002-0097-6105
Correo-e: manuel.made@intec.edu.do

Víctor Gómez-Valenzuela

Profesor investigador, Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), República Dominicana.
ORCID: 0000-0002-4225-4389
Correo-e: victor.gomez@intec.edu.do

Recibido: 17/02/2022 • Aprobado: 28/2/2022

Cómo citar: Madé, M., & Gómez-Valenzuela, V. La ciencia abierta: desafíos para la construcción de cultura científica en la República Dominicana. *Ciencia y Sociedad*, 47(1), 73-80. <https://doi.org/10.22206/cys.2022.v47i1.pp73-80>

Resumen

En noviembre de 2021, la UNESCO celebró en París su 41ª reunión de la Conferencia General para establecer acuerdos, siendo uno de ellos la ciencia abierta; en este evento la República Dominicana dijo presente y dio su aprobación a esta iniciativa (Presidencia, 2021). La iniciativa de la ciencia abierta implica una gran oportunidad para la democratización de la ciencia y un desafío para los países miembros que acogieron la propuesta, sobre todo porque deben diseñar estrategia en materia de política de ciencia y tecnologías acorde con la filosofía de la ciencia abierta para la rendición de cuentas ante la UNESCO. En este breve ensayo, estaremos abordando algunos aspectos que deben ser considerados para enfrentar los desafíos acaecidos en la apuesta por la ciencia abierta con vista a la construcción de una cultura científica y tecnológica en la República Dominicana.

Palabras clave: ciencia abierta; República Dominicana; cultura científica; divulgación científica; difusión científica.

Abstract

In November of 2021, UNESCO held its 41st meeting of the General Conference to establish agreements in Paris, being one of the open sciences; in this event, the Dominican Republic said present giving its approval (Presidencia, 2021). The Open Science Initiative implies an excellent opportunity for the democratization of science and a challenge for the member countries that welcomed the proposal, mainly because they should design strategy in terms of science and technologies policy according to the philosophy of open science for accountability to UNESCO. In this brief essay, we will address some aspects that should be considered to face the challenges committed to open science with a view to the construction of a scientific and technological culture in the Dominican Republic.

Keywords: Open science; Dominican Republic; Scientific culture; Scientific difusión; Scientific disclosure.



Introducción

Si preguntamos en la calle a cualquier viandante, ¿cree usted que la Tierra gira alrededor del Sol? o ¿qué el Sol lo hace alrededor de la Tierra? probablemente obtendríamos que la mayoría de las personas estarían a favor de la primera proposición. Aun cuando los entrevistados no estuvieran familiarizados con las nociones renacentistas del modelo heliocéntrico de Nicolás Copérnico o las orbitas elípticas de Johannes Kepler, entenderían de forma básica cómo funciona la interacción entre ambos objetos celestes. Este ejemplo parece simple de entender para nosotros los que vivimos en el siglo XXI, aunque para los que vivieron antes del siglo XVI, dominado por los dogmas del cristianismo, esto era una blasfemia. Sin embargo, la divulgación de este conocimiento ha sido una de la adopción social de la ciencia que más ha influido en la humanidad, a pesar de no ser un conocimiento práctico. Este es uno de los efectos que se produce cuando la ciencia se populariza y forma parte de la filosofía de la ciencia abierta.

Partiendo de este preámbulo, el presente artículo pretende responder a la siguiente pregunta: ¿cuáles son los desafíos sociales, políticos, institucionales y económicos para construir una cultura científica en la República Dominicana?

Es de comprender que la ciencia es una herramienta de la cultura para entender la realidad (García, 2018) y el método que usa la ciencia es una adquisición de la cultura (Lage Dávila, 2001). Partiendo de estas dos premisas es evidente que el conocimiento que se desprende de la investigación científica ha de ser para todos y todas, como lo describe la UNESCO (2020), hablando de los beneficios de la ciencia abierta. De ahí, que la ciencia abierta se ha convertido en un movimiento que se extiende a escala global y ahora con mayor énfasis por el apoyo del poder de convocatoria que tiene la UNESCO, que sometió un anteproyecto de recomendación el año pasado (2021) y en el que participó la República Dominicana aprobando dicha iniciativa (Presidencia, 2021).

La participación de la República Dominicana (RD) en la Conferencia General de la UNESCO, en apoyo a la ciencia abierta, le compromete a enfrentar algunos desafíos pendientes en materia de políticas de Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) que no se han alcanzado, citados en las recomendaciones de la UNTAD (United Nations Conference on Trade and Development, en español Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2021); como lo es incentivar y promover más la actividad científica desde el Estado y las instituciones públicas; en pocas palabras, que haya un mayor empoderamiento del Estado en el sistema nacional de CTI. El cumplimiento de estas recomendaciones es fundamental para dar paso al despliegue o, al menos, eficientizar el cumplimiento de los objetivos de la ciencia abierta.

Según la Open Science ASAP (2022), los seis principios para la ciencia abierta son: 1) Metodología abierta; 2) Código abierto; 3) Datos abierto; 4) Acceso abierto; 5) Revisión por pares abierta; y 6) Recursos educativos abiertos. Sin embargo, más allá de estos principios, para entender la propuesta de la ciencia abierta frente a los desafíos actuales que presenta el contexto de la República Dominicana en materia de investigación científica, en este breve trabajo abordaremos tres tópicos que podrían servir de partida para abrir la discusión con los lectores, estos son: la información científica, la comunicación científica y los destinatarios de la ciencia.

La información científica

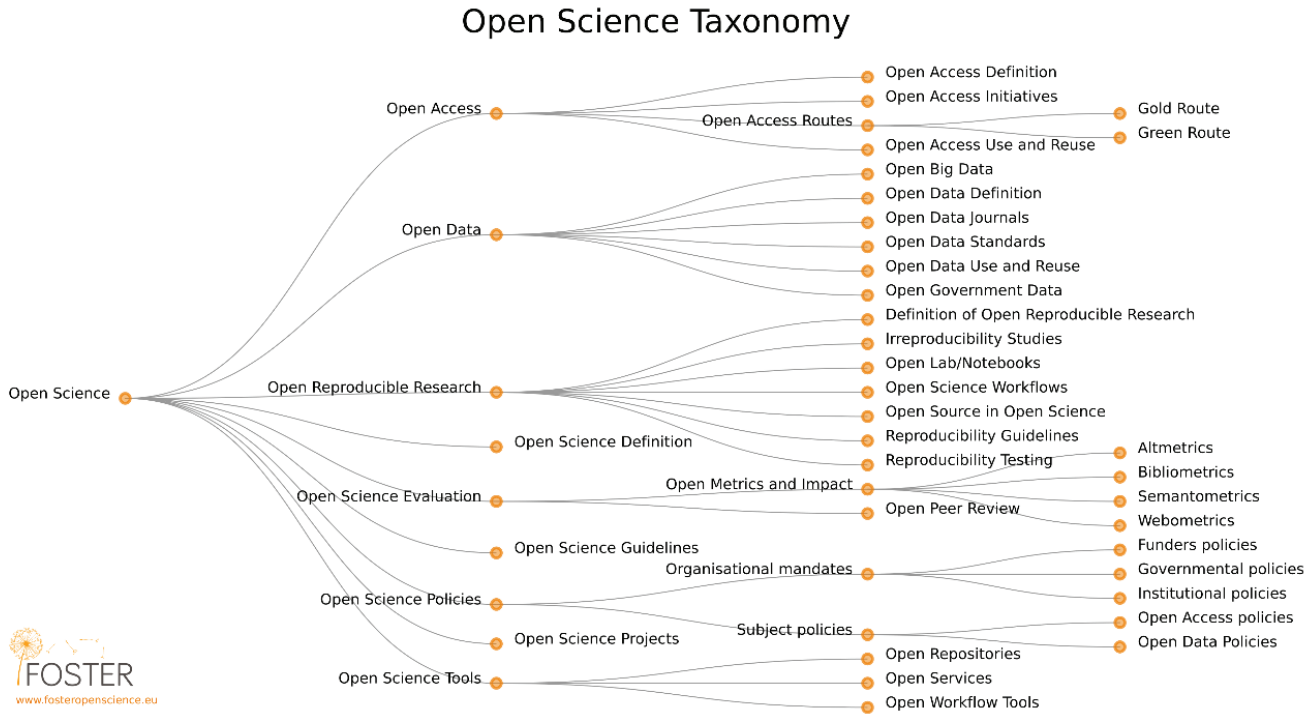
En los procesos investigativos se generan importantes cantidades de informaciones cuyo valor trasciende a los objetivos planteados por algún proyecto específico, de manera que los datos de un proyecto pueden tener utilidad en otros, reduciendo así el tiempo y los costes que conlleva su recolección en el proceso de investigación. Ahora bien, para fomentar la ciencia abierta debemos preguntarnos ¿dónde se produce la información científica? Y

¿cuáles son los actores en la producción de la información científica?

Veamos un diagrama creado por FOSTER sobre la taxonomía de la ciencia abierta:

Figura 1

Taxonomía de la ciencia abierta



Nota. Tomado de FOSTER (2022)

¿Dónde se produce la información científica?

Tradicionalmente, las universidades y los institutos de investigaciones públicos y privado han sido los principales escenarios del quehacer científico y tecnológico (CT), sin embargo, la producción de la información CT puede tener su génesis en escenarios muy diversos con la llegada de la revolución digital y la popularización de la ciencia. En las escuelas, empresas, laboratorios particulares y espacios alternativos se generan cantidades de informaciones valiosas, las cuales se publican en portales colaborativos y blogs de discusión con acceso abierto, para aportar al desarrollo del conocimiento CT en todo el mundo. Para un mayor aprovechamiento de los escenarios de generación de conocimiento en la cons-

trucción de cultura CT, el papel del Estado es fundamental, el mayor ejemplo latinoamericano de esto lo tenemos en Colombia con el proyecto Colciencia, que terminó convirtiéndose en un Ministerio (ahora llamado Minciencias, 2019).

¿Cuáles son los actores en la producción de la información científica?

Michael Polanyi (2014), en su propuesta sobre lo que el concibe como “La República de la Ciencia”, plantea que:

Esta es una asociación de iniciativas independientes, combinadas hacia un logro indeterminado. Es disciplinada y está motivada por servir

a una autoridad tradicional, pero esta autoridad es dinámica; su existencia depende de su renovación constante a través de la originalidad de sus seguidores. (p. 202)

Entonces, ¿cuáles son esos ciudadanos de la República de la Ciencia? Desde el discurso de Polanyi es de entenderse que para que la ciencia avance es necesaria la participación de diversos actores, que trabajando de forma independiente y en variados contextos estén conectados por un fin determinado. La ciencia abierta representa la apertura para la adhesión de mayor colaboración de la ciudadanía. Los investigadores académicos juegan un rol importante en el paradigma que presenta la ciencia abierta, pero ya no son los únicos protagonistas de la nueva historia de la ciencia, la emancipación del conocimiento abre un horizonte para que participen todos los individuos que deseen ser parte de la República de la Ciencia.

La comunicación de la ciencia

La ciencia abierta es todo un conjunto de acciones que van desde la génesis de la investigación y sus métodos hasta la difusión de los resultados obtenidos, no obstante, la tarea más difícil de cara a la creación de cultura es la comunicación de la ciencia, de hecho, pueda que para muchos esta etapa represente el fundamento de la ciencia abierta, porque es donde se cierra el ciclo que recorre la producción de conocimiento y se entiende, en cuanto al papel que juega la difusión y divulgación de conocimiento, que esta debe estar al alcance de todas y todos. Ahora bien, los insumos informacionales que puedan ser útil para la difusión de la ciencia abierta deben pasar por algún sistema de arbitraje, puesto que no todas las informaciones tienen valor científico, a pesar de la diversidad de campos de investigación que tenemos en la actualidad, en algunos casos se puede estar generando información basura o *infoxicación*, como diría Cornella (2010). En tal sentido, la gestión de los insumos informacionales juega un papel importante para identificar aquellas informaciones que

agregan valor a la ciencia y el desarrollo de la cultura. Después de una buena gestión de la información y del conocimiento hay que definir *¿cuáles sería los medios de difusión más apropiados y cuáles serían los niveles de accesos para los destinatarios de la ciencia?* En términos generales, la ciencia abierta aboga por plataformas de acceso abierto como son los repositorios institucionales, bibliotecas digitales, portales de revistas OJS (*Open Journal System*), CRIS (*Current Research Information Systems*, en español: Sistema de Información de Investigación Actual), etc., no obstante, este es el ideal, porque aún siguen teniendo gran importancia en la comunicación de la ciencia las plataformas indexadoras con suscripción comercial y que, además albergan documentos tanto de pago como en acceso abierto. Hasta el momento, las dos más grandes plataformas internacionales de este tipo son Scopus, de la empresa Elsevier, y Web of Science, perteneciente a Thomson Reuters.

Para entender un poco, con datos, como estas indexadoras afectan la ciencia abierta, veamos un reporte de los últimos veinte años (2002-2021) de publicaciones afiliadas a la República Dominicana e indexadas en Scopus¹: 2,624 publicaciones en total, de las cuales 1,246 están disponibles en acceso abierto, es decir, el 47.4 % se puede acceder de forma gratuita. Además, cabe destacar que para que algunas revistas de pago puedan publicar los *papers* en acceso abierto se necesita hacer pagos que pueden superar los miles de dólares. En este punto, es pertinente que las publicaciones financiadas por el Estado deban ser de acceso abierto, para que los ciudadanos puedan beneficiarse de los resultados de las investigaciones que se hacen con sus impuestos.

Por otro lado, existen varias plataformas indexadoras en acceso abierto que se pueden considerar por su sistema de evaluación, en las que destaca la plataforma iberoamericana Scielo. La calidad de sus

¹ Para esta búsqueda hemos usado en Scopus: AFFILCOUNTRY (dominican AND republic) OR (república AND dominicana) y limitando la búsqueda a los años 2002-2021

revistas y publicaciones han llegado al nivel de estar entre las colecciones que ofrece la plataforma Web of Science. Otras plataformas muy conocidas en Iberoamérica son Dialnet, Redalyc y Latindex. Doaj es otra de las plataformas de indexación internacional, que a diferencia de Scopus y WOS ofrece acceso abierto y que cada vez más alcanza un mayor prestigio entre las editoriales académicas. El uso de repositorios institucionales, CRIS, bibliotecas digitales, periódicos y redes sociales (para generar métricas alternativas), son otras posibilidades en una estrategia de divulgación para la construcción de cultura científica ciudadana.

Destinatarios de la ciencia

Según la propuesta de la ciencia abierta los destinatarios son todos los ciudadanos, sin embargo, tradicionalmente, la ciencia era para los científicos y al público común llegaban aquellos conocimientos vitales para la sobrevivencia y para mantener el *statu quo* del sistema o del Estado. A pesar de que no se puede negar que quienes son los mayores consumidores de la información científica son los científicos, que por su quehacer ocuparán el primer lugar. Sin embargo, la ciudadanía deberá tener acceso a la información científica para mantener la transparencia en los procesos de investigación y los nuevos descubrimientos. Con esta información puesta a disposición de la ciudadanía se podrían evitar las contradicciones que los medios no arbitrados por la ciencia y charlatanes despliegan por canales no oficiales para confundir y desviar la opinión pública de la ciencia, como pudimos ver durante la pandemia del COVID-19.

Desafíos para la República Dominicana

La adhesión de la República Dominicana a las recomendaciones de la UNESCO sobre la ciencia abierta les abre nuevos desafíos en materia de gestión científica, desde el diseño de políticas de ciencia y tecnología hasta la difusión y divulgación, reiterando

que en la actualidad, en el país, hay desafíos no resueltos identificados en el informe realizado por la UNCTAD (2021), donde explica en 14 puntos las acciones que debe tomar el Estado dominicano en materia de Ciencia Tecnología e Innovación. Con respecto a la apropiación del movimiento de la ciencia abierta, los desafíos sociopolíticos que identificamos más allá de las observaciones de la UNCTAD son los siguientes:

a) *Alfabetización informacional*

Entender cómo se gestiona la información científica es una competencia que deben dominar todas las instituciones académicas, sin embargo, como ya hemos hablado más arriba, no solo en las universidades se genera información científica, de manera que, se hace necesaria la alfabetización informacional para educar a las demás instituciones no académicas en la gestión y tratamiento de la información para que pueda ser aprovechada por la ciencia. El mayor desafío radica en la transformación digital de estas instituciones, las menos maduras en la apropiación de la tecnología digital serán la más propensas para la adaptabilidad (Deja et al., 2021), siendo este un factor clave en la ciencia abierta.

La capacitación en competencias informacionales a las instituciones públicas y privada debe ser un eje principal en el diseño de política CT que apunten hacia una ciencia abierta. Esta acción puede llevarla el Estado en conjunto con las academias, para facilitar el proceso de formación a nivel nacional.

b) *Diseñar políticas públicas que incentiven y den seguimiento al desarrollo de la ciencia abierta*

Las acciones desde y en el Estado son fundamentales para la transformación social, y la ciencia abierta necesitará de estas acciones para tener mayor acogida por las instituciones que se rezagan frente a las nuevas tendencias globales. En materia legislativa, tenemos

una Ley General de Acceso Libre a la Información Pública (Ley de General de Libre Acceso a la Información Pública No. 200-04, 2014), que aunque su génesis no haya estado enfocada en la ciencia, es un gran aporte para el desarrollo de ella. Disponer de los datos que se gestan en las instituciones públicas es una gran oportunidad para la investigación, puesto que sirven para múltiples propósitos, ofreciendo a diferentes campos de conocimientos la oportunidad para analizarlos y hacer predicciones, visualizar tendencias o conocer el estado del arte de un tema específico con relación a la geografía nacional. No obstante, se necesitan más esfuerzos directos enfocados a los objetivos sobre la ciencia abierta que la UNESCO propone.

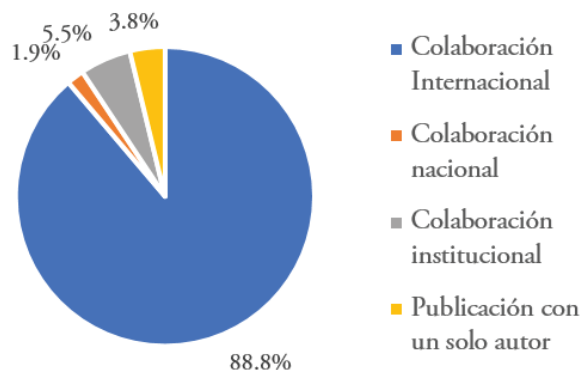
c) La colaboración entre las instituciones académicas y no académicas locales

Otro de los puntos que rescata la propuesta de la ciencia abierta es la colaboración. Los descubrimientos más asombrosos que ha tenido la ciencia ha sido gracia a la colaboración de muchas personas e instituciones, la ciencia no es una actividad individual, sin embargo, en materia de política de ciencia y tecnología, la colaboración debe promover el fortalecimiento de las instituciones de forma equitativa. En la República Dominicana la colaboración ha estado marcada por la participación de instituciones extranjeras (88.8 %) y una mínima parte de colaboración local (1.9 %). En cierto sentido, la colaboración internacional es importante, producto de nuestras carencias de laboratorios especializados y personal científico de alto nivel, pero la creación de valor local es lo que nos hará fuerte en el corto y largo plazo, para esto la ciencia abierta es fundamental, para que se integren e interesen más individuos al quehacer científico.

Veamos un ejemplo sobre el indicador de colaboración de la República Dominicana en las publicaciones de las revistas indexadas en Scopus y analizadas por la herramienta SciVal entre los años 2016 al 2021:

Figura 2

Colaboraciones de la República Dominicana entre los años 2016-2021



Nota. Elaboración propia a partir de los datos de SciVal (2022).

Y desde el punto de vista institucional y económico los principales retos que pueden identificarse son los siguientes:

a) Una apropiación mucho más orgánica del sistema nacional de educación superior ciencia y tecnología por parte de las entidades públicas

La ciencia abierta no solo es para la sociedad, lo es también para apoyar las políticas públicas de innovación e inclusión social. El movimiento de “Open Innovation” se sustenta en una filosofía de acceso al conocimiento y a las oportunidades económicas que puede generar para la inclusión social a través de emprendimientos de base tecnológica (Gómez-Valenzuela, 2020), o de una mejor apropiación de las innovaciones al interior de las empresas. La apropiación social de la ciencia abierta es un requisito para promover un ciclo virtuoso de desarrollo e inclusión social (International Science Council, 2021), pero para ello es necesario que la ciencia, en sentido general, y la ciencia abierta, en modo particular, se entiendan bajo la lógica de bienes públicos que crean valor para la sociedad. Desde el punto de vista ante-

rior, se requiere que las instituciones públicas del Estado dominicano se desprendan de un profundo sesgo que hace ver a la ciencia como una meta o un propósito de países desarrollados, cuando sociedades como la dominicana requieren de conocimiento científico-técnico para abordar con éxito los retos del desarrollo sostenible. La ciencia abierta es también para las políticas públicas, y las instituciones del Estado pueden y deben dialogar al respecto.

b) Estabilidad y fluidez en los mecanismos que apoyan financieramente el quehacer científico en la sociedad

Este es un elemento crítico, dado que si bien la financiación de la ciencia ha mejorado en la República Dominicana, aún está lejos de alcanzar los niveles de países y economías similares como Costa Rica y Panamá, a pesar del mayor tamaño relativo de la economía dominicana (Gómez-Valenzuela, 2020). Instrumentos como el FONDOCYT han tenido un impacto clave en la producción científica de nuestro país (Riggio-Olivares, 2020), pero esto es solo la primera parte. De forma gradual y planificada la financiación tiene que alcanzar niveles de suficiencia que aseguren la apropiación social de los beneficios que genera la producción de conocimiento, hasta ahora los incentivos han sido muy limitados (Gómez-Valenzuela et al., 2020). Hemos comenzado, pero aún estamos lejos.

c) Inversión en el capital humano

Es poco probable que se desarrolle ciencia abierta sin el capital humano para ello. Un elemento esencial es la formación de doctores en áreas de la ciencia y la tecnología, pero también de las humanidades y las ciencias sociales, claves para el desarrollo económico y social del país. Pero no basta con la formación de doctores, estos doctores tienen que ser incorporados al sistema productivo con las condiciones retributivas que les permitan dedicarse a su quehacer científico sin las presiones de la subsistencia económica y sin el pluriempleo académico.

Doctores pagados apropiadamente, formando en el nivel de postgrado, produciendo conocimiento, desarrollando innovaciones en las empresas, colaborando desde las universidades o centros de investigación, tanto públicos como privados, constituyen una tarea pendiente del sistema nacional de educación superior, ciencia y tecnología.

Conclusión

En conclusión, el conocimiento que no se comparte se disuelve lentamente hasta desvanecerse. Por tal razón, para la comunidad científica es importante que sus descubrimientos sean de acceso abierto, más allá de las discusiones económicas. Entendemos que ha sido un gran avance que se haya aprobado esta iniciativa presentada por la UNESCO, pero es menester que se ejecuten acciones para que se convierta en realidad. El empoderamiento de cada país miembro de la ciencia abierta será otra forma de humanización de ciencia.

Esta iniciativa representa, más allá de los desafíos, una oportunidad para la República Dominicana en la construcción de una cultura científica, la cual le ha costado mucho trabajo lograr. Creando espacios para una ciencia ciudadana que facilite los procesos para que haya mayor participación e integración de los individuos y que fomente el desarrollo científico tecnológico e innovador en cada rincón del país. La planificación estratégica, la definición de políticas públicas a través de procesos de planificación de mediano y largo plazo con las debidas reformas e implementación de instrumentos financieros que estimulen la producción y transferencia de conocimiento, constituyen un reto estratégico que la sociedad dominicana del siglo XXI no puede postergar por más tiempo. El año 2030 debe estar en la perspectiva de los tomadores de decisiones y de la sociedad dominicana, en sentido general, para desde ya definir un marco estratégico que nos conduzca en el avance de la apropiación social, institucional y económica de la ciencia.

Referencias

- Cornella, A. (2010). *Infoxicación: Buscando un orden en la información*. Zero Factory S.L. http://www.infonomia.com/wp-content/uploads/2014/05/948_infoxicacion.pdf
- Deja, M., Rak, D., & Bell, B. (2021). Digital transformation readiness: Perspectives on academia and library outcomes in information literacy. *The Journal of Academic Librarianship*, 47(5), 102403. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102403>
- Ley de General de Libre Acceso a la Información Pública No. 200-04, n.º 200-04, Congreso Nacional de la República Dominicana (2014). <https://www.micm.gob.do/images/pdf/transparencia/leyes/Ley-200-04.pdf>
- FOSTER. (2022). *Open Science Taxonomy*. https://www.fosteropenscience.eu/themes/fosters-trap/images/taxonomies/os_taxonomy.png
- García, B. (2018). Metodo científico. En *Chile: Vergara*. https://www.cab.cnea.gov.ar/ieds/images/extras/hojitas_conocimiento/2020/Garcia_Beatriz_Metodo_Cientifico_CIENCIA_40_319-320.pdf
- Gómez-Valenzuela, V. (2020). STI policies in the Dominican Republic: The influence of economic rationales from a context-development perspective. *Science and Public Policy*, 47(3), 371-383. <https://doi.org/10.1093/scipol/scaa019>
- Gómez-Valenzuela, V., Rosa, H., & Tejada, A. S. (2020). Policy mix to foster innovation in the Dominican Republic: Attempts from an empirical perspective. *Technology Analysis and Strategic Management*, 32(9), 1035-1048. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1739640>
- ISC. (2021, julio 1). La ciencia abierta y la iniciativa de la UNESCO: Oportunidad de volver a publicar la declaración del ISC - Consejo Internacional de Ciencia. *International Science Council*. <https://council.science/es/current/news/open-science-and-the-unesco-initiative/>
- Lage Dávila, A. (2001). La ciencia y la cultura: Las raíces culturales de la productividad. *Educación Médica Superior*, 15(2), 189-205.
- Minciencias. (2019). *ABC de Minciencias*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/abc_de_minciencias.pdf
- openscienceASAP. (2022). Open Science. *OpenscienceASAP*. <http://openscienceasap.org/openscience/>
- Polanyi, M. (2014). La República de la Ciencia: Su teoría política y económica. *Michael Polanyi*, 9, 20.
- Presidencia. (2021). *RD destaca importancia de la ciencia abierta en la Conferencia General UNESCO*. RD destaca importancia de la ciencia abierta en la Conferencia General UNESCO | Presidencia de la República Dominicana. <https://presidencia.gob.do/noticias/rd-destaca-importancia-de-la-ciencia-abierta-en-la-conferencia-general-unesco>
- Riggio-Olivares, G. (2020). Evolución y estado actual de la ciencia y la tecnología en República Dominicana. *Ciencia y Sociedad*, 45(2), 7-32. <https://doi.org/10.22206/cys.2020.v45i2.pp7-32>
- SciVal. (2022). *SciVal—Collaboration*. <https://www.scival-com.ez.intec.edu.do/overview/countries?uri=CountryGroup/44>
- UNCTAD, C. de las N. U. sobre C. y D. (2021). *Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. República Dominicana*. Naciones Unidas. https://unctad.org/system/files/official-document/dtlstict2020d8_es.pdf
- UNESCO. (2020, octubre 19). *Ciencia abierta*. UNESCO. <https://es.unesco.org/fieldoffice/montevideo/DerechoALaCiencia/CienciaAbierta>
- UNESCO. (2021). *Anteproyecto de recomendación de la UNESCO sobre la ciencia abierta*. https://es.unesco.org/sites/default/files/es-20-03117_anteproyecto_de_recomendacion_de_la_unesco_sobre_la_ciencia_abierta.pdf