

Desafíos y barreras para la disponibilización de datos abiertos de biodiversidad en Uruguay

Florencia Grattarola^{1,2*}, Gabriel Laufer^{1,3,4}, Lucía Rodríguez-Tricot^{1,5}, Enrique González^{1,4}, Franco Teixeira de Mello^{1,5}.

¹ Biodiversidata: Consorcio de Datos de Biodiversidad del Uruguay (biodiversidata.org)

² Faculty of Environmental Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, Kamýcká 129, Praha – Suchbát, 16500, Czech Republic

³ Vida Silvestre Uruguay, Canelones 1198, 11100, Montevideo, Uruguay

⁴ Museo Nacional de Historia Natural, Miguelete 1825, 11800, Montevideo, Uruguay

⁵ Departamento de Ecología y Gestión Ambiental. Centro Universitario Regional del Este, Universidad de la República, Av. Cachimba del Rey entre Bvar. Artigas y Av. Aparicio Saravia, 20000, Maldonado, Uruguay

*flograttarola@gmail.com (FG) *biodiversidata@gmail.com (B)

Resumen

Los nuevos desafíos que plantea el cambio global tornan urgente contar con datos de calidad que nos permitan monitorear la biodiversidad y frenar su pérdida. Sin embargo, en la actualidad, el Estado Uruguayo y sus diferentes Ministerios no disponibilizan datos primarios; tampoco existe información abierta disponible sobre los ejemplares de las colecciones nacionales, ni existen políticas institucionales transversales con relación al acceso a datos e información científica financiada con fondos públicos. Para comenzar a revertir este panorama en 2018 surge Biodiversidata, el Consorcio de Datos de Biodiversidad del Uruguay (<https://biodiversidata.org/>). A pesar de los avances alcanzados por esta iniciativa, como por ejemplo publicar los primeros datos abiertos de biodiversidad para el país, el número de datos digitalizados en el país es el más bajo de la región. ¿Por qué en Uruguay hay tan pocos datos abiertos de biodiversidad? ¿Cómo podemos documentar y estudiar los efectos del cambio global en nuestras especies y comunidades ecológicas sin datos públicos y abiertos? ¿Dónde se almacena el conocimiento para pensar e implementar una estrategia nacional de conservación? ¿Cómo se garantiza la socialización del conocimiento existente para promover la participación pública en la toma de decisiones? Para reflexionar sobre este asunto, se desarrolló la mesa redonda “Datos abiertos de biodiversidad en Uruguay”. La pregunta general a trabajar fue, ¿cuáles son las dificultades o barreras que existen en Uruguay para la

disponibilización de datos abiertos? Para esto se hizo foco en las siguientes etapas de la generación de datos abiertos: (i) obtención, y (ii) gestión y publicación de los datos. Identificamos que los principales obstáculos que existen en las primeras etapas del proceso son las trabas institucionales para la obtención de datos (ej., permisos de colecta), la falta de apoyo a las colecciones biológicas en el país y la ausencia de estándares comunes para la colecta de información. Por otro lado, en las etapas finales del proceso de generación del dato, los principales obstáculos son la falta de conocimiento sobre cómo gestionar y publicar datos abiertos, falta de cultura de intercambio de datos y falta de incentivos para hacerlo. En este trabajo, describimos los obstáculos identificados y ofrecemos una serie de propuestas para comenzar a superarlos.

Introducción

Importancia de contar con datos abiertos de biodiversidad

A nivel mundial, la pérdida de la biodiversidad representa una de las consecuencias más alarmantes del impacto humano sobre el planeta (Finn et al., 2023; IPBES, 2019). Los nuevos desafíos que plantea el cambio global tornan urgente contar con datos de calidad que nos permitan monitorear la biodiversidad y frenar su pérdida (Kühl et al., 2020; Pereira et al., 2013; Yoccoz et al., 2001). Un ejemplo de esto son los datos primarios de biodiversidad, aquellos que reúnen información sobre la observación o colecta de un organismo de una especie (o taxón), fecha y localización geográfica del hallazgo (Soberón & Peterson, 2004). La información desagregada permite una gran diversidad de estudios (Funk, 2018). Por ejemplo, puede usarse para analizar el cambio en la distribución geográfica de las especies (Laufer et al., 2021; Zurell et al., 2023), para identificar *hotspots* i.e., zonas de acumulación de especies raras o en peligro (Grattarola et al., 2020; Roll et al., 2017), para el estudio de poblaciones y comunidades a lo largo del tiempo (Dornelas et al., 2018), o para conocer los patrones fenológicos de las especies a nivel local (Aono & Kazui, 2008; Guralnick et al., 2023) y continental (McLean & Guralnick, 2021).

Los datos primarios pueden también ser **datos abiertos**¹ si cualquier persona es libre de acceder a ellos, usarlos, modificarlos y compartirlos, estando sujeto a lo sumo a medidas que

¹ Los datos abiertos representan información disponible y lista para reusar sin restricciones técnicas, económicas y legales. Un dato publicado o alojado en una colección está disponible al público para ser consultado (es un dato público), pero eso no lo hace un dato abierto.

preserven su autoría y su apertura. En un marco de **ciencia abierta**², poner el conocimiento científico a disposición del público, facilita la reproducción, verificación y validación de los resultados de la investigación, fomentando así un mayor rigor científico y reproducibilidad (McKiernan et al., 2016). También permite que se incremente 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 (Tennant et al., 2016). Encaminarse hacia un sistema de ciencia abierta no es tarea sencilla, especialmente para los países del sur global (Beigel, 2022). Sin embargo, contar con evidencia estandarizada, abierta y pública, es lo que permite que el sistema científico acumule, combine y genere nuevos conocimientos, y que los gobiernos comprometidos tomen decisiones en base a esa evidencia.

Panorama en Uruguay

En Uruguay casi no existen datos primarios de biodiversidad disponibles de forma abierta (a excepción de los publicados por Biodiversidata, ver más abajo). La falta de articulación entre instituciones públicas vinculadas a la gestión, así como entre éstas y el sector académico, ha sido identificada de manera reiterada como una de las mayores debilidades para el acceso a datos de biodiversidad (Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, 2016). El contexto general es que Uruguay realiza una baja inversión en investigación y desarrollo (0.45% del PBI) (World Bank Open Data, 2024), cuenta con el sistema de áreas protegidas más restringido geográficamente de la región (Soutullo & Gudynas, 2006) y tiene una visión que relega la conservación de la biodiversidad ante el crecimiento/desarrollo de su sistema productivo agropecuario.

El país cuenta con diversas colecciones en museos, herbarios nacionales, facultades y centros universitarios, que sobrepasan los miles de ejemplares cada una. Algunos de los especímenes conservados en estas colecciones datan de comienzos del 1800 y reúnen el legado de grandes naturalistas e investigadores de la historia natural de nuestro país como José Arechavaleta, Diego Legrand, Bernardo Rosengurtt, Catalina Beaulieu, entre otros. También incluyen la historia reciente de nuestro país y son por tanto un acervo único a la hora

² UNESCO define Ciencia Abierta 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”.

de comprender y evaluar el estado actual y el cambio en el tiempo que ha tenido la biodiversidad en el Uruguay y la región. A pesar de esto, ningún ejemplar en estas colecciones se encuentra **digitalizado**³ y disponible hoy como dato abierto.

En Uruguay existe legislación específica en referencia a la gestión de información de biodiversidad. El Observatorio Ambiental Nacional, creado en 2013 (Ley N° 19.147), tiene como rol centralizar y actualizar la información del estado del ambiente en el país en referencia a los indicadores de estado, presión y respuesta. A pesar de esto, en la actualidad, el Estado y sus diferentes Ministerios no disponibilizan los datos primarios derivados de los monitoreos de biodiversidad que se desarrollan en áreas protegidas o de las **evaluaciones de impacto ambiental**⁴ que se presentan año a año. Por otro lado, desde el año 2009, Uruguay cuenta con un nodo nacional de GBIF (Infraestructura Global de Información sobre Biodiversidad, por su sigla en inglés), coordinado por integrantes del Ministerio de Ambiente y el Museo Nacional de Historia Natural (Ministerio de Educación y Cultura). GBIF es una red internacional e infraestructura de datos financiada por los gobiernos del mundo para dar acceso abierto a datos de biodiversidad a cualquier persona, en cualquier lugar. A pesar del trabajo promovido por GBIF Uruguay en estos años, los avances resultan notoriamente escasos. Hoy en día, no existe en el país un sistema nacional de información de biodiversidad que se conecte con GBIF, desarrolle o gestione bases de datos, organice una red de información interinstitucional, o releve las colecciones biológicas nacionales. Contar con un sistema con estas características, nos permitiría conocer qué especies se han registrado dónde y cuándo, información de sumo interés para los gobiernos, los investigadores, los gestores, el sistema educativo, las comunidades locales y la ciudadanía en general.

Quienes investigan en Uruguay no cuentan con un portal de datos en el que volcar sus **datos de investigación**⁵. Salvo escasas excepciones, los datos primarios de biodiversidad derivados de la investigación tampoco llegan a bases de datos globales de biodiversidad. Dichas excepciones podrían representar datos que se publican como archivos suplementarios de publicaciones científicas pero que no cuentan con estándares globales y terminan por ser difíciles de encontrar, acceder o interpretar por otras personas. El panorama

³ La digitalización consiste en convertir objetos físicos en imágenes digitales de alta calidad y textos descriptivos asociados en registros electrónicos, por ejemplo, con información del ejemplar (especie, tamaño, fenología) y metadatos de la colecta (localización, fecha, método usado).

⁴ Las evaluaciones de impacto ambiental en Uruguay deben presentar un informe detallado que incluye el listado de las especies registradas (ver Decreto 349/005). Los monitoreos de Parques Eólicos, en particular, cuentan con un modelo estandarizado que incluye la presentación un listado de especies con su localización como parte del reporte.

⁵ Los datos de investigación son la evidencia más comúnmente aceptada por la comunidad académica específica como necesaria para apoyar científica y técnicamente la investigación.

mayor es que en Uruguay no existen políticas institucionales transversales con relación al acceso a datos e información científica financiada con fondos públicos (Cohanoff et al., 2022). Las entidades de financiación pública, como la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) o la Universidad de la República (UdelaR) a través de su Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), no poseen exigencias que mandaten a los investigadores respecto a la apertura de sus datos como lo hace hoy en día, por ejemplo, la Unión Europea a través del Plan S (Schiltz, 2018). A pesar de esto, resulta prometedor el camino que ANII ha decidido iniciar en 2023 con su plan piloto para el Fondo Clemente Estable, el cual promueve que las y los investigadores publiquen sus datos de forma abierta, aportando un incentivo del 10% de fondos para esto. Además, ANII planifica lanzar su repositorio propio de datos de investigación para alojar datos de investigación.

¿Por qué en Uruguay hay tan pocos datos abiertos de biodiversidad? ¿Cómo podemos documentar y estudiar los efectos del cambio global en nuestras especies y comunidades ecológicas sin datos públicos y abiertos? ¿Dónde se almacena el conocimiento para pensar e implementar una estrategia nacional de conservación? ¿Cómo se garantiza la socialización del conocimiento existente para promover la participación de las personas en la toma de decisiones?

Consortio de Datos de Biodiversidad del Uruguay

Para comenzar a revertir esta situación en 2018 surge *Biodiversidata* (<https://biodiversidata.org/>), el Consortio de Datos de Biodiversidad del Uruguay, un proyecto colaborativo que busca mejorar el conocimiento sobre la biodiversidad en el país a través de la disponibilización de datos abiertos para su uso en la investigación científica, la educación ambiental y la toma de decisiones basadas en evidencia. *Biodiversidata* facilita la recopilación, estandarización y publicación de datos de biodiversidad derivados de la investigación científica. Hasta el momento lleva publicados más de 80.000 datos primarios de tetrápodos y plantas vasculares del Uruguay, que constituyen los primeros datos abiertos de biodiversidad para el país. A pesar de los avances alcanzados por esta iniciativa, el número de datos digitalizados resulta aún muy bajo (el más bajo de la región).

Grattarola & Pincheira-Donoso (2019) presentan una de las primeras evidencias para poder entender este problema. En base a una encuesta realizada a investigadores en Uruguay identificaron que los principales obstáculos que se perciben tienen que ver con la falta de reconocimiento, y con el tiempo y esfuerzo que deben invertir los científicos para depositar

sus datos. A cinco años de haber realizado esta encuesta y luego de haber disponibilizado los primeros datos abiertos de biodiversidad en Uruguay, el panorama no parece haber cambiado: las grandes fuentes públicas de información sobre biodiversidad (academia y gobierno) siguen sin estar disponibles de forma abierta. Más allá de una escasa cultura de 'data-sharing' en el sistema científico de Uruguay (Grattarola, 2018), también existen dudas, temores y limitaciones técnicas que dificultan esta práctica (Bezuidenhout, 2019; Bezuidenhout & Chakauya, 2018).

El objetivo de este trabajo es documentar los obstáculos que enfrentan los/las investigadoras a lo largo del proceso de generación de datos de investigación en Uruguay, en base a los aportes de quienes participaron de la mesa redonda "Datos abiertos de biodiversidad en Uruguay".

Mesa Redonda "Datos abiertos de biodiversidad en Uruguay"

La mesa se llevó a cabo el 8 de diciembre de 2023 en la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República, en el marco del VII Congreso Uruguayo de Zoología, celebrado en la ciudad de Montevideo (Figura 1). La participación fue abierta a todo público (no sólo a las personas inscriptas al congreso). En total participaron 18 personas (7 varones y 11 mujeres) con distintos perfiles, desde estudiantes de grado y posgrado hasta investigadores de carrera temprana y consolidados.



Figura 1. Afiches utilizados para la convocatoria a la mesa redonda "Datos abiertos de biodiversidad en Uruguay" en el marco del VII Congreso Uruguayo de Zoología.

La mesa fue introducida por una presentación general⁶ y luego de una instancia de discusión en grupos. La pregunta central abordada fue: **¿Cuáles son las dificultades o barreras que existen en Uruguay para la disponibilización de datos abiertos de biodiversidad?** Para esto, los/as participantes se dividieron en dos grupos y cada uno hizo foco en las siguientes etapas de la generación de datos abiertos:

(i) **obtención de los datos:** incluyendo desde colecta científica o muestreo en el campo, medición de variables biológicas, sensores remotos (cámaras trampa/grabadores/drones), a ADN ambiental; y

(ii) **gestión y publicación de los datos:** organización de planillas, generación de bases de datos, gestión de la información, publicación de conjuntos de datos en repositorios de biodiversidad (ejemplo: GBIF, GenBank).

En 45 minutos, los y las participantes escribieron sus aportes en tarjetas que fueron luego reunidas en un papelógrafo y discutidas en el grupo. Cada subgrupo contó con dos personas como moderadoras de la discusión. Una vez finalizada esta instancia, cada moderador/a hizo una puesta en común a todas las personas presentes, sintetizando los resultados a través de las tarjetas en el papelógrafo y abriendo finalmente un espacio de discusión. Para la moderación se tuvo en cuenta que el foco de la discusión de desafíos encontrados fuera desde la perspectiva de quienes obtienen datos e investigan con datos (no de gestores/actores gubernamentales).

A continuación, mencionamos los principales temas que surgieron de la discusión en cada grupo (Figura 2).

⁶ La grabación y las diapositivas usadas en la presentación de la mesa redonda “Datos abiertos de biodiversidad en Uruguay” se encuentra disponible en <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.25347700.v1>

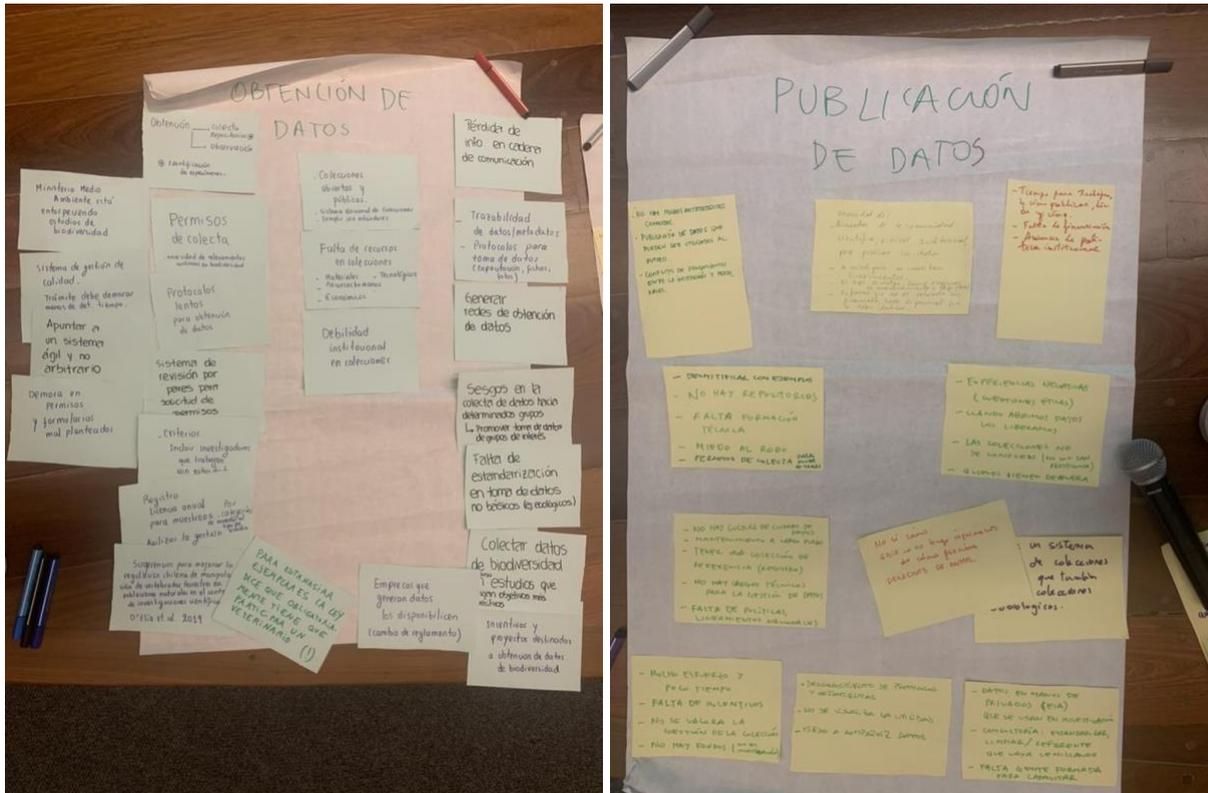


Figura 2. Tarjetas usadas por los participantes de la mesa redonda “Datos abiertos de biodiversidad en Uruguay” para expresar sus percepciones sobre los obstáculos que existen en Uruguay para la obtención (izquierda) y gestión y publicación de datos (derecha).

Obstáculos en la obtención de datos

“El Ministerio de Ambiente está entorpeciendo los estudios sobre biodiversidad”. **“Se ponen trabas a la investigación mientras se hacen concesiones a las empresas”.** Se hizo referencia a las dificultades que el gobierno plantea actualmente para la concesión de permisos de colecta científica. Esto impone trabas para el desarrollo de la investigación y resulta fundamental mejorar el proceso para que los investigadores puedan tomar datos en el campo sin tener que atravesar por largos e ineficientes procesos burocráticos. El sistema actual resulta poco ágil y es arbitrario. Existen problemas técnicos (como formularios pobremente estructurados, tiempos de respuesta no estipulados y no obligatoriedad de respuesta), pero también con relación a la escasa capacidad y voluntad de las personas que evalúan los permisos de cumplir esa función. Se planteó que gran parte del conocimiento que tenemos sobre la biodiversidad en Uruguay ha surgido del trabajo de la comunidad científica, cuya labor en ningún caso ha representado una amenaza para la biodiversidad, mientras

muchas actividades antrópicas/productivas que sí lo hacen, son autorizadas por el gobierno a pesar de sus impactos.

“No hay criterios comunes para documentar el registro en campo”. Otro de los temas que surgió fue la falta de estandarización en la toma de datos. Faltan planillas estándares acordadas o consensuadas por la comunidad de cada grupo particular que faciliten luego la gestión y publicación de los datos que se recolectan. Esto también surge como una consecuencia de la falta de ámbitos y costumbre de intercambio y apertura de datos primarios, por lo que tenemos una deuda en el sistema de trabajo, en relación a otros países.

“Las bases de datos abiertos no puede existir sin colecciones de especímenes físicos”. Se mencionó que las colecciones científicas deben ser abiertas. Sin embargo, para lograr esto, es fundamental otorgarles mayores recursos para sostener y mejorar su funcionamiento. Además, si bien es necesario que las colecciones se conozcan, actualmente no existe un registro nacional de colecciones donde se pueda consultar, por ejemplo, qué colecciones alojan, el número de especímenes y datos de contacto, entre otros. Tampoco existen datos actualizados en registros de colecciones globales como GrSciColl (<https://scientific-collections.gbif.org/>) o Index Herbariorum (<https://sweetgum.nybg.org/science/ih/>).

Obstáculos en la gestión y publicación de datos

“Mucho esfuerzo y poco tiempo”. **“Falta de incentivos”.** **“No se visualiza la utilidad”.** Quienes participaron mencionaron que los fondos de investigación no tienen en cuenta la gestión y publicación de los datos, como si no fueran parte del proceso de investigación. Tampoco existen fondos específicos para la publicación de datos o recursos que apoyen la gestión de colecciones y la curaduría de la información que se preserva. El esfuerzo que se dedica a esta actividad no es valorado por el sistema científico/educativo, son horas personales que se deben dedicar a la tarea, en detrimento de otras actividades reconocidas por el sistema. Es difícil, entonces, pensar en el mantenimiento a largo plazo.

“No sé cómo funciona GBIF”. **“No hay cultura de calidad de datos”.** A pesar de que quienes participaron de la mesa tienen cierta sensibilidad sobre el tema de datos abiertos, en general, hay una falta generalizada de formación técnica en el tema. La mayoría mencionó desconocer las herramientas, protocolos y repositorios necesarios para la publicación de datos. Actualmente, no hay capacidades nacionales para apoyar a las y los investigadores con relación a cómo publicar y dónde. Faltan protocolos accesibles y el desconocimiento

genera temores e incertidumbres. Muchas de estas dudas pueden resolverse mediante el embargo de los datos, la agregación de la información cuando se trata de datos de especies sensibles (ej., según los Principios FAIR⁷), o el uso de determinadas licencias, pero el desconocimiento termina por dificultar el paso final de publicar los datos.

“Falta de políticas y normativas”. También se mencionó la falta de políticas nacionales e institucionales respecto a datos abiertos. Por ejemplo, no hay reglamentaciones que guíen a quienes quieren publicar datos, acerca de dónde hacerlo, qué licencias usar o qué implicancias existen sobre el derecho de autor. Tampoco existen referentes a quienes preguntar. Se mencionó además que no hay técnicos capacitados para formar a otros. Se requiere invertir en el desarrollo de la cultura de publicación de datos abiertos a nivel nacional.

“Conflicto entre las visiones institucionales y las visiones personales”. En Uruguay no existen lineamientos a nivel del país que establezcan cómo debe llevarse a cabo la publicación de datos abiertos. Por esto, las decisiones terminan siendo individuales y en base a criterios personales, en vez de responder a directrices acordadas por la comunidad científica. Por ejemplo, sería deseable contar con políticas institucionales o nacionales para la consulta de especímenes en colecciones y que las decisiones no queden enteramente a criterio de los responsables de cada colección.

“Problemas éticos”. Se conversó sobre experiencias negativas que han existido en relación con la autoría y el uso de los datos, prácticas ‘poco éticas’ que desestimulan la apertura de la información a futuro. Si el proceso fue negativo es mucho más difícil que los investigadores accedan a hacerlo de vuelta.

Conclusiones

En esta mesa redonda evidenciamos que la baja disponibilidad de datos abiertos de biodiversidad en Uruguay es, en parte, producto de las dificultades que existen para la publicación de datos, pero comienza ya en la obtención del registro y se acumula durante todo el proceso de generación del dato (Peterson et al., 2018). En este sentido, identificamos que los principales obstáculos que existen en las primeras etapas del proceso son: i) las

⁷ Los Principios FAIR son una serie de recomendaciones de buenas prácticas para la gestión de datos científicos, para que sean Encontrables, Accesibles, Interoperables y Reutilizables (del inglés FAIR – *Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable*)

trabas institucionales para la obtención de datos (permisos de colecta), ii) la falta de apoyo a las colecciones biológicas en el país y iii) la falta de estándares comunes para la colecta de información. Por otro lado, en las etapas finales del proceso de generación del dato, los principales obstáculos son: i) la falta de conocimiento sobre cómo gestionar y publicar datos abiertos, ii) la falta de cultura de intercambio de datos, así como iii) la falta de incentivos para hacerlo.

Uno de los consensos alcanzados por los integrantes de la mesa fue que Uruguay aún debe recorrer un largo camino para comenzar a tener su acervo biológico digital y disponible en formato abierto. Para lograr esto, la promoción de una ciencia abierta en el Uruguay debe ser una prioridad nacional y una tarea articulada entre las partes involucradas: gobierno, academia y sociedad. Por consiguiente, para construir una cultura de gestión e intercambio de datos, las estructuras de incentivos resultan clave y deben ser priorizadas (Linek et al., 2017).

Recomendaciones

En el marco de la mesa surgieron una serie de propuestas para superar las barreras identificadas. En relación a los permisos de colecta científica se planteó generar un sistema que permita otorgar permisos más rápido, basado en eventuales consultas entre pares y no de personas que tienen conocimientos administrativos, pero no biológicos. Se señaló que quienes gestionan estos permisos actualmente parecen desconocer la realidad institucional, la escasez de recursos para la investigación y la forma de trabajo en el territorio. Por esto se planteó contar con una lista de expertos/as por grupo que sean consultados a la hora de aprobar permisos (i.e., sistema de revisión por pares para las solicitudes). Asimismo, se planteó buscar que los permisos sean anuales y adaptados a las características del estudio a realizar. Un ejemplo interesante es el que plantea D'Elia (2024) para Chile, que propone avanzar hacia un sistema como el utilizado en Brasil en el que las y los investigadores tienen autorizaciones para coleccionar especímenes en el grupo taxonómico de su especialidad, de forma permanente en todo el país mientras dure su afiliación a una institución de investigación científica.

Otra cuestión que se discutió en la mesa es si todos los investigadores deben capacitarse para publicar datos abiertos o si deben existir personas con perfiles específicos en los grupos o instituciones. No hubo consenso sobre qué sería lo mejor, pero quizás se deba comenzar

por lo segundo para apostar a futuro a lo primero. Una posibilidad podría ser generar cargos técnicos para la gestión de datos. Para esto, es importante que las agencias financiadoras (ANII, UdelaR) consideren cargos con perfiles de *'data managers'* entre sus rubros a financiar. Otra propuesta que surgió es generar espacios de consultoría o contar con un referente institucional para que los investigadores puedan asesorarse. Estas estrategias permitirían ir *'semillando'* el camino hacia la generación de una cultura de intercambio de datos más generalizada.

Para mejorar el conocimiento sobre la biodiversidad de Uruguay a través de datos abiertos se propuso incentivar la toma de datos considerando los vacíos de información identificados (lugares donde faltan datos o grupos taxonómicos sobre los que se conoce menos), que luego estos datos sean alojados en las colecciones y finalmente sean disponibilizados de manera abierta. Para esto se pueden generar redes de obtención de datos, involucrando a la Universidad de la República, otras instituciones de investigación y gestión, especialmente aquellas con presencia en el territorio.

En la mesa se profundizó también sobre los diferentes niveles de responsabilidad que tienen investigadores, instituciones y gobiernos a la hora de disponibilizar datos. Mientras se les exige a los investigadores que publiquen sus datos de investigación, la información existente en las colecciones no se ha disponibilizado en forma abierta y tampoco se publican los datos provenientes de informes de evaluación de impacto ambiental o de monitoreo de biodiversidad exigidos a diversas actividades por el Ministerio de Ambiente. Tanto las instituciones públicas como los gobiernos deben tomar la iniciativa y generar confianza en el sistema. Esto permitirá, además de transparentar la gestión, generar estudios necesarios para enfrentar la crisis de biodiversidad que atravesamos. **Para revertir la actual situación de escasez de datos abiertos de biodiversidad en Uruguay resulta imprescindible que los organismos gubernamentales e instituciones nacionales competentes pongan el tema de datos abiertos de biodiversidad en sus agendas.**

A continuación, enumeramos una serie de propuestas a diferentes niveles, de políticas y prácticas que podrían facilitar la disponibilización de datos abiertos:

Estado y Ministerios (Gobiernos)

- **Establecer un Plan Nacional Estratégico para la Promoción y Desarrollo de Ciencia Abierta.** Por ejemplo, como lo han hecho países de nuestra región como

Colombia “Política Nacional de Ciencia Abierta” ([Política Nacional de Ciencia Abierta 2022-2031](#)) o Chile “Innovación en Educación Superior (InES) Ciencia Abierta” ([InES Ciencia Abierta](#)), o lo planifica hacer Argentina ([Diagnóstico y lineamientos para una política de ciencia abierta en Argentina](#)).

- **Invertir en el desarrollo de infraestructura de datos en el país.** Por ejemplo, creando un Sistema de Información de Biodiversidad del Uruguay.
- **Fortalecer las colecciones biológicas nacionales y promover su digitalización.** Por ejemplo, a través de fondos para infraestructura y digitalización, la creación de un registro nacional de colecciones, y la dotación de recursos materiales y humanos a las instituciones.
- **Promover la apertura de datos primarios gubernamentales.** Por ejemplo, los ya disponibles en relación a monitoreos en áreas protegidas, evaluaciones de impacto ambiental, etc.

Instituciones de investigación

- **Capacitar recursos humanos en el manejo y administración de datos de biodiversidad.** Por ejemplo, a través de la creación de programas, cursos de grado y posgrado sobre calidad de datos y gestión de la información sobre biodiversidad.
- **Valorar la apertura de datos derivados de la investigación en las evaluaciones docentes.** Por ejemplo, sumándose a la “Coalición para el Avance de la Evaluación de la Investigación” (CoARA) (<https://coara.eu/>). Ver también Foro Latinoamericano sobre Evaluación Científica (FOLEC-CLACSO) (<https://www.clacso.org/folec/>).

Agencias financiadoras

- **A nivel institucional, promover estructuras de incentivo para la apertura de datos científicos.** Por ejemplo, que ANII comience a considerar los conjuntos de datos como productos de investigación en el CVUy y la publicación de datos en las evaluaciones de investigación.

Investigadores

- **Promover un cambio de cultura sobre el intercambio de datos.** Por ejemplo, publicando sus datos primarios de biodiversidad derivados de investigaciones de forma estandarizada en la base de datos de GBIF.

- **Participar en redes regionales e internacionales en temáticas de ciencia abierta.** Por ejemplo, en conferencias como BIREDIAL-ISTEC (<https://biredial.istec.org/>) o en comunidades como Biodiversity Information Standards TDWG (<https://www.tdwg.org/>), o la Alianza de Datos de Investigación RDA (<https://rd-alliance.org/>).

Agradecimientos

Gracias a quienes participaron de la mesa y aportaron a la discusión: Alexandra Cravino, Ana Laura Mello, Andrés Costa, Belén Aguilar, Belén Pequeño, Estrellita Lorier, Florencia Doño, Florencia Rocha, Luciana Martínez, Mariana Cosse, Miguel Simó, Rodrigo Montiel y Vítor Cezar Pacheco. Gracias a las y los organizadores del IV Congreso Uruguayo de Zoología. Agradecemos también a Germán Abad Njerš de la Facultad de Ciencias por el soporte técnico durante la mesa.

Referencias

- Aono, Y., & Kazui, K. (2008). Phenological data series of cherry tree flowering in Kyoto, Japan, and its application to reconstruction of springtime temperatures since the 9th century. *International Journal of Climatology*, 28(7), 905–914.
<https://doi.org/10.1002/joc.1594>
- Beigel, M. F. (2022). El proyecto de ciencia abierta en un mundo desigual. *Relaciones Internacionales*, 50, Article 50.
<https://doi.org/10.15366/relacionesinternacionales2022.50.008>
- Bezuidenhout, L. (2019). To share or not to share: Incentivizing data sharing in life science communities. *Developing World Bioethics*, 19(1), 18–24.
<https://doi.org/10.1111/dewb.12183>
- Bezuidenhout, L., & Chakauya, E. (2018). Hidden concerns of sharing research data by low/middle-income country scientists. *Global Bioethics*, 29(1), 39–54.
<https://doi.org/10.1080/11287462.2018.1441780>
- Cohanoff, C., Prieto, D., Grattarola, F., Maldini, J., Gras, N., Díaz Charquero, P., & Ravía, S. (2022). *Ciencia abierta en el MERCOSUR: situación y recomendaciones*. Grupo de trabajo convocado por la Dirección Nacional de Innovación Ciencia y Tecnología del

Ministerio de Educación y Cultura (DICYT) Uruguay. https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/sites/ministerio-educacion-cultura/files/documentos/noticias/Ciencia_Abierta_MERCOSUR-DICYT-MEC_20220920.pdf

- D'Elia, G. (2024). Las colecciones biológicas de Chile deben potenciarse. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 52. <https://doi.org/10.22352/AIP202452002>
- Dornelas, M., Antão Laura, H., Moyes, F., Bates Amanda, E., Magurran Anne, E., Adam, D., Akhmetzhanova Asem, A., Appeltans, W., Arcos José, M., Arnold, H., Ayyappan, N., Badihi, G., Baird Andrew, H., Barbosa, M., Barreto Tiago, E., Bässler, C., Bellgrove, A., Belmaker, J., Benedetti-Cecchi, L., ... Zettler Michael, L. (2018). BioTIME: A database of biodiversity time series for the Anthropocene. *Global Ecology and Biogeography*, 27(7), 760–786. <https://doi.org/10.1111/geb.12729>
- Finn, C., Grattarola, F., & Pincheira-Donoso, D. (2023). More losers than winners: Investigating Anthropocene defaunation through the diversity of population trends. *Biological Reviews*, 98(5), 1732–1748. <https://doi.org/10.1111/brv.12974>
- Funk, V. A. (2018). Collections-based science in the 21st Century. *Journal of Systematics and Evolution*, 56(3), 175–193. <https://doi.org/10.1111/jse.12315>
- Grattarola, F. (2018, September 3). Biodiversidata – Una propuesta de ciencia abierta en Uruguay. *Creative Commons Uruguay*. <https://www.creativecommons.uy/2018/09/03/biodiversidata-una-propuesta-de-ciencia-abierta-en-uruguay/>
- Grattarola, F., Martínez-Lanfranco, J. A., Botto, G., Naya, D. E., Maneyro, R., Mai, P., Hernández, D., Laufer, G., Ziegler, L., González, E. M., da Rosa, I., Gobel, N., González, A., González, J., Rodales, A. L., & Pincheira-Donoso, D. (2020). Multiple forms of hotspots of tetrapod biodiversity and the challenges of open-access data scarcity. *Scientific Reports*, 10(1), 22045. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79074-8>
- Grattarola, F., & Pincheira-Donoso, D. (2019a). Biodiversidata: A Collaborative Initiative Towards Open Data Availability in Uruguay. *Biodiversity Information Science and Standards*, 3, e37715. <https://doi.org/10.3897/biss.3.37715>
- Grattarola, F., & Pincheira-Donoso, D. (2019b). Data-sharing en Uruguay, la visión de los colectores y usuarios de datos. *Boletín de La Sociedad Zoológica Del Uruguay*, 28(1), 1–14. <https://doi.org/10.26462/28.1.1>
- Guralnick, R. P., Campbell, L. P., & Belitz, M. W. (2023). Weather anomalies more important than climate means in driving insect phenology. *Communications Biology*, 6(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-04873-4>
- IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity*

and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (p. 56). IPBES Secretariat.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>

- Kühl, H. S., Bowler, D. E., Bösch, L., Bruelheide, H., Dauber, J., Eichenberg, D., Eisenhauer, N., Fernández, N., Guerra, C. A., Henle, K., Herbing, I., Isaac, N. J. B., Jansen, F., König-Ries, B., Kühn, I., Nilsen, E. B., Pe'er, G., Richter, A., Schulte, R., ... Bonn, A. (2020). Effective Biodiversity Monitoring Needs a Culture of Integration. *One Earth*, 3(4), 462–474. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.09.010>
- Laufer, G., Gobel, N., Kacevas, N., Lado, I., Cortizas, S., Arrieta, D., Prigioni, C., Borteiro, C., & Kolenc, F. (2021). Updating the distributions of four Uruguayan hylids (Anura: Hylidae): Recent expansions or lack of sampling effort? *Amphib. Reptile Conserv.*, 15(2).
- Linek, S. B., Fecher, B., Friesike, S., & Hebing, M. (2017). Data sharing as social dilemma: Influence of the researcher's personality. *PLoS One*, 12(8), e0183216. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183216>
- McKiernan, E. C., Bourne, P. E., Brown, C. T., Buck, S., Kenall, A., Lin, J., McDougall, D., Nosek, B. A., Ram, K., Soderberg, C. K., Spies, J. R., Thaney, K., Updegrove, A., Woo, K. H., & Yarkoni, T. (2016). How open science helps researchers succeed. *eLife*, 5, e16800. <https://doi.org/10.7554/eLife.16800>
- McLean, B. S., & Guralnick, R. P. (2021). Digital biodiversity data sets reveal breeding phenology and its drivers in a widespread North American mammal. *Ecology*, 102(3), e03258. <https://doi.org/10.1002/ecy.3258>
- Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. (2016). *Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica del Uruguay 2016—2020*. https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/estrategia_nacional_deZ_biodiversidad_2016_2020.pdf
- Pereira, H. M., Ferrier, S., Walters, M., Geller, G. N., Jongman, R., Scholes, R. J., Bruford, M. W., Brummitt, N., Butchart, S., & Cardoso, A. (2013). Essential biodiversity variables. *Science*, 339(6117), 277–278. <https://doi.org/10.1126/science.1229931>
- Peterson, A. T., Asase, A., Canhos, D. A. L., de Souza, S., & Wieczorek, J. (2018). Data Leakage and Loss in Biodiversity Informatics. *Biodiversity Data Journal*, 6. <https://doi.org/10.3897/BDJ.6.e26826>
- Roll, U., Feldman, A., Novosolov, M., Allison, A., Bauer, A. M., Bernard, R., Bohm, M., Castro-Herrera, F., Chirio, L., Collen, B., Colli, G. R., Dabool, L., Das, I., Doan, T. M., Grismer, L. L., Hoogmoed, M., Itescu, Y., Kraus, F., LeBreton, M., ... Meiri, S. (2017). The global distribution of tetrapods reveals a need for targeted reptile conservation.

- Nat Ecol Evol*, 1(11), 1677–1682. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0332-2>
- Schiltz, M. (2018). Science without publication paywalls: cOAlition S for the realisation of full and immediate Open Access. *PLoS Biology*, 16(9), e3000031. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000031>
- Soberón, J., & Peterson, T. (2004). Biodiversity informatics: Managing and applying primary biodiversity data. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 359(1444), 689–698. <https://doi.org/10.1098/rstb.2003.1439>
- Soutullo, A., & Gudynas, E. (2006). How effective is the MERCOSUR's network of protected areas in representing South America's ecoregions? *Oryx*, 40(1), 112–116. Cambridge Core. <https://doi.org/10.1017/S0030605306000020>
- Tennant, J. P., Waldner, F., Jacques, D. C., Masuzzo, P., Collister, L. B., & Hartgerink, C. H. J. (2016). *The academic, economic and societal impacts of Open Access: An evidence-based review* (5:632). F1000Research. <https://doi.org/10.12688/f1000research.8460.3>
- World Bank Open Data. (2024). *Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)*. <https://data.worldbank.org>
- Yoccoz, N. G., Nichols, J. D., & Boulinier, T. (2001). Monitoring of biological diversity in space and time. *Trends in Ecology & Evolution*, 16(8), 446–453.
- Zurell, D., Fritz, S. A., Rönnfeldt, A., & Steinbauer, M. J. (2023). Predicting extinctions with species distribution models. *Cambridge Prisms: Extinction*, 1, e8. <https://doi.org/10.1017/ext.2023.5>