

Preprint



Pertenencia institucional

Resumen

Correspondencia

Palabras clave:

ORCID

Abstract

Key words:

1 **NaturalistaUY en Uruguay: un caso de ciencia comunitaria en América Latina**
2 **desde una perspectiva crítica**

3

4 Florencia Grattarola¹(<https://orcid.org/0000-0001-8282-5732>), Lucía Bergós²
5 (<https://orcid.org/0000-0003-2330-3808>), Magdalena Carabio², Rodrigo Montiel³
6 (<https://orcid.org/0009-0000-3128-5502>), Solana González⁴ ([https://orcid.org/0000-](https://orcid.org/0000-0003-2697-7365)
7 [0003-2697-7365](https://orcid.org/0003-2697-7365))

8

9 ¹ Faculty of Environmental Sciences, Czech University of Life Sciences Prague,
10 Kamýcká 129, Praga, 16000, República Checa

11 ² Asociación Civil JULANA, Alarcón 1392, Montevideo, 16000, Uruguay

12 ³ Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Iguá 4225, Montevideo, 11400,
13 Uruguay

14 ⁴ Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Ruta 8 (Km 18), Montevideo,
15 13000, Uruguay

16

17 **Resumen**

18 En las últimas décadas ha habido un gran desarrollo de plataformas de ciencia
19 ciudadana a nivel mundial. Sin embargo, muchas de las experiencias con estas
20 plataformas se centran en la colecta de datos de forma ajena a las realidades locales.
21 América Latina históricamente parece posicionarse desde otro lugar. Frente al auge de
22 iNaturalist en la región y el lanzamiento de NaturalistaUY en Uruguay, nos
23 preguntamos, ¿es posible utilizarla para aprender y generar nuevos conocimientos que
24 tengan como foco las realidades y necesidades de las comunidades locales? Este trabajo
25 presenta una experiencia pionera en Uruguay, que busca situar la recolección de datos y
26 la generación de conocimientos en un contexto sociopolítico. Como observación
27 general, vimos que iNaturalist despierta un gran interés debido a su carácter libre,
28 participativo y comunitario. Si bien la plataforma presenta una estructura preestablecida,
29 que puede resultar limitante en algunos aspectos, su potencial comunitario permite una
30 apropiación colectiva.

31

32 **Palabras-clave:** ciencia ciudadana; ciencia participativa; educación ambiental;

33 iNaturalist.

34 **NaturalistaUY in Uruguay: a case of community science in Latin America from a**
35 **critical perspective**

36

37 **Abstract**

38 In the last decades, citizen science platforms have been developed worldwide. However,
39 many of the experiences with these platforms focus on collecting data in a way that is
40 detached from local realities. Historically, Latin America is positioned from a different
41 perspective. Given the rise of iNaturalist in the region and the launch of NaturalistaUY
42 in Uruguay, we ask ourselves, can it be used to learn and generate new knowledge that
43 focuses on the realities and needs of local communities? This paper presents a
44 pioneering experience in Uruguay, which seeks to situate data collection and knowledge
45 generation in a socio-political context. As a general observation, we found that
46 iNaturalist attracts great interest due to its free, participatory, and community-based
47 nature. Although the platform has a pre-established structure, which can be limiting in
48 some respects, its community potential allows for collective appropriation.

49

50 **Key-words:** citizen science; participatory science; environmental education; iNaturalist.

51

52

53

54

55 **NaturalistaUY no Uruguai: um caso de ciência comunitária na América Latina a**
56 **partir de uma perspectiva crítica**

57

58 **Resumo**

59 Nas últimas décadas, houve um grande desenvolvimento de plataformas de ciência
60 cidadã em todo o mundo. No entanto, muitas das experiências com essas plataformas se
61 concentram na coleta de dados de uma forma que é alheia às realidades locais.

62 Historicamente, a América Latina parece estar posicionada de uma perspectiva
63 diferente. Frente ao crescimento da iNaturalist na região e ao lançamento do

64 NaturalistaUY no Uruguai, nos perguntamos: ¿é possível usá-la para aprender e gerar
65 novos conhecimentos que se concentrem nas realidades e necessidades das comunidades
66 locais? Este documento apresenta uma experiência pioneira no Uruguai, que busca
67 situar a coleta de dados e a geração de conhecimento em um contexto sociopolítico.

68 Como observação geral, descobrimos que a iNaturalist desperta grande interesse devido
69 à sua natureza gratuita, participativa e baseada na comunidade. Embora a plataforma
70 tenha uma estrutura pré-estabelecida, que pode ser limitante em alguns aspectos, seu
71 potencial comunitário permite a apropriação coletiva.

72

73 **Palavras-chave:** ciência cidadã; ciência participativa; educação ambiental; iNaturalist.

74

75

76 **1. Introducción**

77 *1.1 Ciencia ciudadana y ciencia comunitaria*

78 “Ciencia ciudadana” refiere a la participación social en la investigación científica
79 (Bonney *et al.*, 2009). Aunque el término puede ser relativamente nuevo, esta forma de
80 participación en la generación de conocimiento científico es muy antigua (Miller-
81 Rushing *et al.*, 2012; Pelacho *et al.*, 2021). Las iniciativas de este tipo suelen tener
82 distintos grados de contribución de las personas a los proyectos. La ciencia ciudadana
83 más “clásica” suele involucrar a personas locales (la comunidad) únicamente para la
84 recolección de datos, mientras el resto de las actividades son realizadas por
85 profesionales de las ciencias (Danielsen *et al.*, 2021, 2022; Senabre Hidalgo *et al.*,
86 2021). También suele centrarse en que las comunidades realicen actividades genéricas,
87 deslocalizadas, alejadas de su entorno y de sus necesidades inmediatas. En este tipo de
88 proyectos las personas aportan sus datos, conocimiento e interiorizan como propias
89 necesidades ajenas (Ejarque *et al.*, 2021). Por el contrario, casos como los de la ciencia
90 ciudadana de base local, suelen llevarse a cabo en zonas en las que las comunidades
91 tienen un estrecho vínculo con sus “recursos naturales” (Camino *et al.*, 2020; Reis and
92 Benchimol, 2023), teniendo un rol más central en el diseño y la toma de decisiones
93 (Danielsen *et al.*, 2021).

94 En América Latina existen más de 30 términos para nombrar experiencias de
95 ciencia ciudadana, con ciertas diferencias entre ellos (Piland *et al.*, 2020), como por
96 ejemplo investigación acción, investigación acción participativa, investigación
97 participativa, investigación colaborativa (siendo estas primeras las más comunes),
98 monitoreo participativo, mapeo participativo, monitoreo comunitario, ciencia indígena,
99 ciencia campesina, entre otros. El término ciencia ciudadana es de hecho poco común
100 en la literatura. La búsqueda en Google Scholar de “citizen science” da 206.000
101 resultados, mientras la de “ciencia ciudadana” arroja 6.970 resultados (información
102 accedida el 25 de mayo de 2024). Según Piland *et al.* (2020), las experiencias de ciencia
103 ciudadana en América Latina son en general de base local y con una impronta tendiente
104 a, por un lado, informar decisiones, mejorar las condiciones de vida de las personas y
105 conservar la naturaleza, y por otro, a valorar la gran diversidad de tipos de
106 conocimiento, al tiempo que se reducen las desigualdades de poder en el acceso a la
107 información.

108 En este texto priorizaremos la utilización del término ciencia comunitaria, que
109 entendemos como el proceso colaborativo de investigación en el que una comunidad
110 trabaja en forma integrada para crear oportunidades de aprendizaje y generar nuevos
111 conocimientos. Este proceso incluye la recolección, análisis e interpretación de datos y
112 se guía por principios éticos que enfatizan la consideración de las expectativas y
113 necesidades de todas las personas involucradas, así como el reconocimiento del trabajo
114 de cada una de las partes.

115

116 *1.2 Educación Ambiental Crítica*

117 La definición que desarrollamos de ciencia comunitaria tiene fuerte anclaje en
118 experiencias de Educación Ambiental Crítica para la Justicia Ambiental. La Educación
119 Ambiental, nace en la década de 70's en el Norte Global como una medida
120 compensatoria del impacto ambiental generado por la globalización del capitalismo
121 (Sauvé, 2005; Foladori, 2018). Esta impronta se ve reflejada en algunas corrientes que
122 colocan la responsabilidad de las transformaciones ambientales, positivas y negativas,
123 en las personas en forma individual y no en los sistemas productivos que dan origen a
124 los problemas ambientales (Loureiro and Layrargues, 2013; Layrargues and Lima,
125 2014).

126 En América Latina, entre la década de los 70's y 80's se atravesaban dictaduras
127 militares, caracterizadas por una gran organización de los movimientos sociales que
128 sufrían de fuertes represiones. Durante este momento histórico, las expresiones
129 populares fueron mayormente invisibilizadas y reprimidas en todos los niveles de
130 organización social (Pesce, 2019). Finalizada esta época oscura, hubo en la región un
131 retorno a los saberes populares y comunitarios, que tuvieron como referentes principales
132 a Paulo Freire en Brasil (Freire, 1970, 2002) y a José Luis Rebellato en Uruguay
133 (Rebellato, 2000; Brenes *et al.*, 2009). Así es que emerge una educación más crítica,
134 pensada desde y para las comunidades.

135 En particular la Educación Ambiental Crítica para la Justicia Ambiental, en la
136 que buscamos enmarcar a la ciencia comunitaria, hace foco en las problemáticas y
137 conflictos ambientales que preocupan a las comunidades (Acselrad *et al.*, 2009;
138 Machado and Moraes, 2019). En ese marco, los conflictos ambientales son entendidos
139 como “focos de disputa de carácter político que generan tensiones en las formas de
140 apropiación, producción, distribución y gestión de los recursos naturales en cada

141 comunidad o región” (Merlinsky, 2013). Por eso, la disminución de la biodiversidad —
142 como problema ambiental local y global— no puede dejar de ser vista como el producto
143 de relaciones de apropiación y despojo en los territorios, cuya expresión mayor se da en
144 las regiones más biodiversas del mundo, en particular en el Sur Global. Es ahí donde la
145 ciencia comunitaria, abordada desde la Educación Ambiental Crítica, puede aportar a la
146 generación de conocimiento pertinente para las comunidades locales. En este artículo
147 nos enfocaremos en una experiencia de este tipo desarrollada en Uruguay.

148

149 *1.3 Conocimiento sobre la biodiversidad de Uruguay*

150 La capacidad de un país de evaluar el estado de su biodiversidad y tomar acciones que
151 promuevan su uso y conservación, tiene como pilares fundamentales el acceso a la
152 información y conocimientos sobre la biodiversidad, la participación pública en la toma
153 de decisiones y el acceso a la justicia ambiental (CBD/COP, 2022; CEPAL, 2022). En
154 materia de acceso al conocimiento sobre biodiversidad, Uruguay tiene uno de los
155 niveles más bajos de disponibilidad de datos en América Latina (Grattarola *et al.*, 2019).
156 Esto se debe en gran parte a que las fuentes públicas gubernamentales y académicas de
157 información primaria sobre biodiversidad en Uruguay no son de acceso abierto. Con la
158 intención de revertir esta situación, en el año 2018 se crea Biodiversidata
159 (<https://biodiversidata.org/>), el Consorcio de Datos de Biodiversidad del Uruguay, que
160 engloba a más de 20 investigadores e investigadoras y ha disponibilizado hasta el
161 momento cerca de 70000 registros (Grattarola *et al.*, 2019, 2020a). A pesar de los
162 esfuerzos de esta iniciativa, el conocimiento sobre qué especies se encuentran en el país,
163 dónde y cómo han cambiado su distribución en el tiempo es aun ampliamente
164 insuficiente.

165 El monitoreo de la biodiversidad se beneficia especialmente de los datos
166 provenientes de plataformas de ciencia ciudadana, ya que estos datos suelen tener
167 mayor resolución y extensión espacial y temporal que los provenientes de colectas
168 científicas (Chandler *et al.*, 2017). Una de las limitantes para el uso de estas
169 herramientas suele ser el acceso a internet y a tecnologías para el registro. En este
170 sentido, Uruguay es uno de los países de América Latina con mejor acceso a internet y
171 avances de las tecnologías de la información y la comunicación (International
172 Telecommunication Union, 2021). Ocho de cada diez hogares uruguayos cuentan con
173 acceso a internet (83,2%), 90,7% de la población cuenta con un teléfono celular y el

174 92,3% vive en zonas cubiertas por redes 4G/LTE (International Telecommunication
175 Union, 2023). El aumento en el acceso y la popularización de los teléfonos celulares,
176 tabletas y laptops, sumado al creciente interés de las personas por obtener información
177 sobre la biodiversidad, ha dado lugar a un aumento sostenido en el uso de plataformas
178 para aprender, explorar y documentar esa biodiversidad. Actualmente, la cantidad de
179 datos derivados de plataformas de ciencia ciudadana como eBird e iNaturalist en
180 Uruguay representan el 92% de los datos disponibles para el país en GBIF (GBIF.org,
181 2024), la plataforma global más importante para el acceso abierto y gratuito a datos
182 sobre biodiversidad.

183

184 *1.4 Acercando la 'ciencia ciudadana' a la 'ciencia comunitaria' desde una perspectiva* 185 *crítica*

186 Las personas conocen y generan todo el tiempo conocimiento sobre la biodiversidad y
187 las dinámicas ecológicas en los territorios que habitan. Esas formas de conocimiento, si
188 bien son reconocidas dentro de la ciencia académica hegemónica bajo la denominación
189 de conocimiento ecológico local o conocimiento ecológico tradicional (Berkes, 1993),
190 han sido históricamente desestimadas frente a la forma de generación de conocimiento
191 metódica y reduccionista de la ciencia formal (Gómez-Baggethun, 2009). Esas formas
192 de conocimiento no se ciñen a las categorías de valoración establecidas desde las
193 ciencias biológicas o la biología de la conservación, ni se asientan sobre la dicotomía
194 naturaleza-cultura (Gómez-Baggethun, 2009). Presentan, por el contrario, una forma
195 integrada de interpretar y conocer el mundo que nos rodea.

196 Sin embargo, poner en juego esos conocimientos para la defensa de los
197 territorios casi nunca es considerado válido en los ámbitos de toma de decisiones y
198 espacios de participación institucionales (Santos *et al.*, 2019). Las personas y en
199 particular los colectivos deben desarrollar sus propias capacidades técnicas para utilizar
200 “el lenguaje de la ciencia” (Skill and Grinberg, 2014). Esa “traducción” de
201 conocimientos implica tomar las categorías de la ciencia académica para justificar sus
202 argumentos o destacar el valor del lugar que habitan según códigos hegemónicamente
203 instaurados y que así sus reclamos sean considerados legítimos. Así, el arraigo a la tierra
204 o el derecho a vivir en un ambiente sano son reducidos y desvalorizados frente a la
205 bandera de las especies amenazadas o especies raras, categorías que sí son aceptadas

206 como argumento en un espacio de participación social convocado institucionalmente o
207 en el marco de disputas territoriales.

208 En América Latina, estamos ante un proceso continuo de redefinición o incluso
209 de desmantelamiento de los límites entre lo que es ciencia y lo que no lo es, y entre
210 quienes están legitimados para hacer ciencia y quienes no lo están (Piña-Romero *et al.*,
211 2022). La Asociación Civil Julana (Jugando en la Naturaleza; <http://julana.org/>) es un
212 ejemplo de este tipo de acercamiento. Este colectivo busca aportar a la construcción de
213 puentes que hagan confluir las diferentes formas de conocimiento. Julana tiene entre sus
214 objetivos visualizar las voces y los saberes de las comunidades impactadas por cambios
215 ambientales, propiciando el debate, democratizando la información y buscando
216 disminuir la brecha de desigualdad de poder con una perspectiva de Justicia Ambiental.
217 Este marco propio desde el cual hacer ciencia comunitaria es desde el lugar que el
218 colectivo ha trabajado por un período de más de 15 años (Grattarola *et al.*, 2016; Bergós
219 *et al.*, 2018; Chouhy *et al.*, 2019).

220 Es en la conjunción del trabajo de Biodiversidata y Julana, y la riqueza de sus
221 propuestas, que se gesta la generación de una nueva herramienta para el Uruguay, la
222 plataforma NaturalistaUY.

223

224 *1.5 NaturalistaUY: el sitio de iNaturalist para Uruguay*

225 iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>) es una plataforma global de ciencia ciudadana
226 con dos objetivos principales: acercar a las personas a la naturaleza y recolectar datos
227 abiertos y de calidad sobre la biodiversidad. Actualmente la plataforma cuenta con
228 decenas de millones de observaciones a nivel mundial, pertenecientes a cientos de miles
229 de especies. La red internacional de iNaturalist cuenta con 22 nodos nacionales, 9 de los
230 cuales se encuentran en países de América Latina (México, Guatemala, Costa Rica,
231 Panamá, Colombia, Ecuador, Chile, Argentina y Uruguay). Desde diciembre del 2021
232 Uruguay cuenta con su nodo propio, NaturalistaUY, que tiene por logo un carpincho
233 (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Figura 1). Al día de hoy se han cargado más de 100000
234 observaciones a NaturalistaUY, correspondientes a más de 6000 especies, que han sido
235 realizadas por más de 3000 personas. Los datos disponibilizados en NaturalistaUY han
236 tenido impactos significativos en campos de investigación como la ecología y la
237 conservación (Hagopíán and Mailhos, 2021; Laufer *et al.*, 2021; González *et al.*, 2023;
238 Grattarola *et al.*, 2024), así como en la gestión del territorio (e.g., Guardaparques del

239 Área Protegida Laguna Garzón; Grattarola *et al.*, 2023) y proyectos comunitarios de
240 base local (e.g., Proyecto Refugios de Vida Silvestre; Carabio *et al.*, 2023).

241



242

243

244 **Figura 1.** Logo e identidad del sitio de iNaturalist en Uruguay, NaturalistaUY.

245

246 La introducción de esta nueva herramienta en Uruguay ocurre desde la
247 articulación de Biodiversidata y Julana, lo que nos pone en una situación privilegiada de
248 poder enmarcar de qué forma queremos promover su uso. Con esa meta realizamos los
249 “Eventos de Ciencia Comunitaria con NaturalistaUY”, en el marco del proyecto
250 “NaturalistaUY: la comunidad de iNaturalist para Uruguay”. El objetivo de este artículo
251 es compartir la experiencia de la primera serie de eventos comunitarios en Uruguay y
252 reflexionar sobre la importancia de hacer ciencia comunitaria en América Latina desde
253 una perspectiva crítica.

254

255 **2. Método**

256 *2.1 Cómo funciona NaturalistaUY*

257 NaturalistaUY recoge información sobre la biodiversidad a través de un proceso
258 colaborativo. La plataforma permite a las personas usuarias subir fotografías o sonidos
259 de cualquier organismo vivo, o rastros de este, junto con metadatos espaciotemporales
260 asociados (información sobre la localización y fecha del registro). Cuando una persona
261 carga su registro, la plataforma le brinda una sugerencia automatizada sobre la posible
262 identificación taxonómica del organismo que está siendo observado (basada en
263 observaciones previas generadas en las cercanías). Las identificaciones sugeridas son
264 luego evaluadas por la comunidad personas usuarias llegando así a una “identificación
265 de la comunidad”. Una observación se considera con “grado de investigación” cuando
266 tiene ubicación, fecha, foto o sonido y dos o más identificaciones sugeridas, de las
267 cuales más de dos tercios deben coincidir en la identificación a nivel de especie. Esta
268 comunidad en línea que colabora con identificaciones y con la curaduría de los datos
269 está compuesta por personas de Uruguay, la región y de todo el mundo.

270 La plataforma también puede usarse para explorar registros y grupos
271 taxonómicos que se encuentran en Uruguay y alrededor del mundo. Las personas
272 pueden buscar qué especies se han registrado a su alrededor, conocer qué especies se
273 encuentran en categorías de amenaza para la conservación y conocer si son especies
274 nativas o no nativas. Además, se pueden generar proyectos que permiten agrupar
275 observaciones disponibles bajo diferentes criterios de selección. Por ejemplo, por grupo
276 taxonómico (aves, mariposas, hongos), localización geográfica (Uruguay, departamento
277 de Paysandú o Área Protegida Laguna Garzón), o una combinación de estas variables
278 (mariposas del Uruguay). También se pueden generar proyectos por períodos de tiempo
279 limitado, por ejemplo, que reúnan los registros tomados durante la primavera del
280 hemisferio sur, como lo hace el proyecto anual “Gran Biobúsqueda del Sur” (Darski *et*
281 *al.*, 2021).

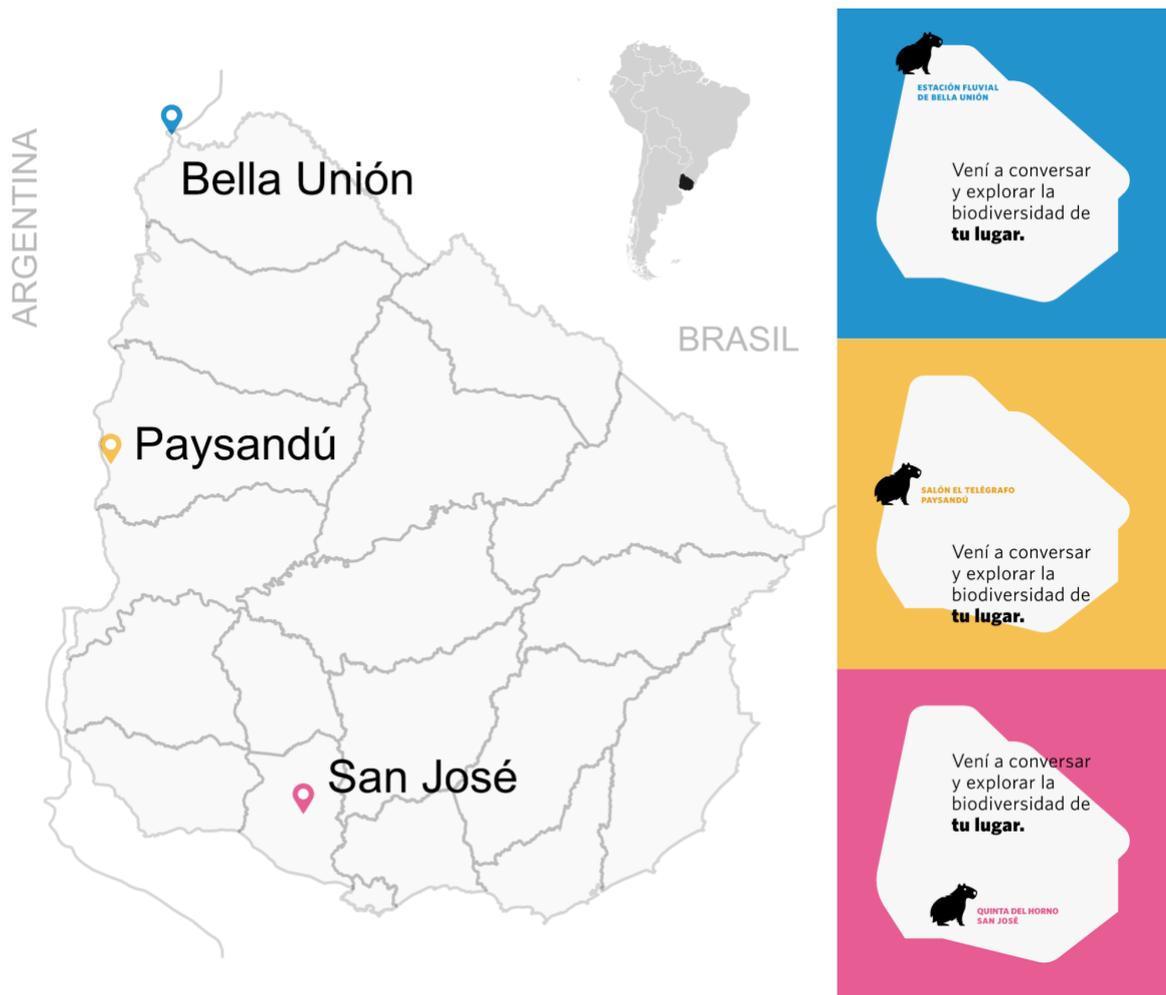
282

283 2.2 *Eventos de ciencia comunitaria con NaturalistaUY*

284 Para llevar adelante los eventos se eligieron tres localidades. La elección fue
285 determinada por dos factores: que los lugares tuvieran pocos datos de biodiversidad
286 (según Grattarola & Barreneche, 2021) y que contaran con la presencia de colectivos
287 locales nucleados en torno a fines de conservación y/o defensa del territorio, para
288 quienes esta herramienta pudiese ser de utilidad. La mayoría de los datos sobre
289 biodiversidad en Uruguay se concentran en la franja costera del río de la Plata y océano
290 Atlántico (Grattarola *et al.*, 2020b). A su vez, la mayor cantidad de iniciativas
291 socioambientales (70%) y proyectos de Educación Ambiental también se nuclean allí
292 (Mapeo de la Sociedad Civil, 2024). Por eso, a la hora de elegir los sitios se consideró
293 importante explorar áreas alejadas de la capital nacional y de las áreas costeras del sur
294 del país.

295 La planificación de los eventos fue co-organizada entre los diferentes colectivos
296 o grupos locales e integrantes de Biodiversidata y Julana. La convocatoria a la
297 comunidad fue realizada principalmente a través de los colectivos locales, buscando que
298 fuera abierta a la participación de cualquier persona interesada dentro de cada localidad.
299 Los tres lugares elegidos para realizar los eventos fueron: Quinta del Horno
300 (departamento¹ de San José), Humedal la Curtiembre (Paysandú) y Bella Unión
301 (Artigas) (Figura 2).

¹ El departamento es la entidad subnacional de primer orden en Uruguay.



303

304 **Figura 2.** Localidades donde se realizaron los eventos de ciencia comunitaria con NaturalistaUY
 305 desarrollados en mayo del 2022, en el marco del proyecto ‘NaturalistaUY: la comunidad de iNaturalist
 306 para Uruguay’. En azul Bella Unión (departamento de Artigas), en amarillo Paysandú (Paysandú), y en
 307 rosado San José de Mayo (San José). Uruguay está dividido a nivel subnacional en 19 departamentos.

308

309 Los eventos en cada localidad se realizaron en dos jornadas consecutivas con
 310 dos bloques de trabajo en el primer día y un bloque en el segundo día. El primer bloque
 311 del día sábado estuvo enfocado en presentar la propuesta y al equipo, conocer a las
 312 personas locales, sus agrupaciones e intereses, conocer el trabajo que desarrollan y los
 313 sitios donde se realizaría la recolección de datos en campo, mostrar las potencialidades
 314 de NaturalistaUY y conocer las expectativas de los colectivos con esta herramienta. El
 315 segundo bloque consistió en enseñar a usar la herramienta y en una actividad en campo
 316 de recolección de registros en un sitio definido por el colectivo local. Durante el
 317 segundo día se trabajó sobre los registros realizados durante el evento del día anterior.
 318 Se buscó en esta instancia evidenciar el potencial que NaturalistaUY podía tener para la

319 comunidad local y, más concretamente, para los objetivos del colectivo en particular.
320 También se reflexionó sobre las actividades realizadas en función de las expectativas
321 grupales e individuales plasmadas originalmente.

322 A lo largo de las jornadas se realizaron diversos tipos de actividades: dinámicas
323 lúdicas, expositivas, de intercambio entre todas las personas participantes, de salida y
324 registro en el campo, así como de momentos de reflexión. El equipo que organizó y
325 llevó adelante la propuesta constó de ocho personas y cada evento fue dinamizado al
326 menos por cinco personas. Para cada jornada se designaron encargados de llevar
327 adelante cada actividad y también personas que tomaron roles como el registro
328 fotográfico, registro escrito y control del tiempo. Cada evento contó con un proyecto en
329 la plataforma NaturalistaUY para reunir las observaciones hechas en cada sitio. A su
330 vez, a través de la red de contactos de Biodiversidata se invitó a sus integrantes a
331 colaborar sumando identificaciones a las observaciones generadas durante esos días.
332 Para acceder a la planificación de las jornadas y la presentación utilizada ver Grattarola
333 et al., (2024).

334

335 **3. Resultados**

336 Los tres eventos se realizaron en mayo de 2022 (Tabla 1, Figura 3). A partir de la
337 interacción con los colectivos (previa al evento y durante el mismo) se construyó la
338 historia del lugar donde se realizaron los encuentros, se conoció el vínculo de los
339 colectivos con los sitios y sus intereses de trabajo allí. Se intercambió además sobre los
340 aportes que podría tener NaturalistaUY para potenciar la incidencia de los colectivos en
341 sus áreas de actuación.

342

343 **Tabla 1.** Eventos de ciencia comunitaria con NaturalistaUY desarrollados en mayo de 2022 en tres
344 localidades del Uruguay, en el marco del proyecto ‘NaturalistaUY: la comunidad de iNaturalist para
345 Uruguay’. Se señala, para cada evento: localidad y departamento, lugar específico y fecha de donde
346 fueron realizados los registros cargados a NaturalistaUY. Se indican asimismo el o los colectivos que co-
347 organizaron los eventos, la cantidad de participantes que asistieron y la cantidad de registros que se
348 alcanzaron en la jornada de muestreo. (*) Debido a las inundaciones que ocurrían en el río Uruguay al
349 momento de los eventos se debieron cambiar los lugares para el ensayo en el uso de la herramienta en
350 Paysandú y en Bella Unión.

351

352

Localidad (departamento)	Lugar	Fecha	Colectivos locales	Participantes	Registros
San José de Mayo (San José)	Quinta del Horno	7 y 8 de mayo de 2022	Ubajay y San José Más Verde	11 personas entre 30 y 61 años.	197
Bella Unión (Artigas)	Rincón de Franquía*	14 y 15 de mayo de 2022	GruPAmA (Grupo para la Protección Ambiental Activa)	13 personas entre 19 y 64 años.	85
Paysandú (Paysandú)	Humedal la Curtiembre*	21 y 22 de mayo de 2022	Paysandú Nuestro, GENSA (Grupo Ecológico Naturista Sanducero) y Amigos de los Humedales	13 personas entre 27 y 65 años.	230

353

354

355



356

357

358

359

Figura 3. Fotos de los eventos de ciencia comunitaria con NaturalistaUY desarrollados en mayo de 2022 en tres localidades del Uruguay, en el marco del proyecto ‘NaturalistaUY: la comunidad de iNaturalist para Uruguay’. (a) Registro a través de la app iNaturalist en Paysandú. (b) Espacio de intercambio sobre las

360 expectativas de los colectivos respecto a NaturalistaUY de San José. (c) Revisión de registros cargados a
361 la plataforma junto a participantes de la localidad de Paysandú. (d) Recorrida para el registro de
362 observaciones en la plataforma en la localidad de Bella Unión. Más fotos disponibles en
363 <https://www.flickr.com/photos/biodiversidata>.

364

365 A continuación se plasman las características de los lugares donde se realizaron
366 los eventos, de acuerdo a los aspectos resaltados por las organizaciones co-organizadoras
367 y datos que surgieron durante los talleres en la interacción con las personas participantes,
368 así como los puntos que emergieron en forma destacada del taller.

369

370 3.1 San José: Quinta del Horno

371 En San José de Mayo, capital del departamento de San José, habitan unas 36743 personas
372 (INE, 2011). La ciudad se encuentra en el cruce de importantes rutas nacionales que
373 comunican a Montevideo (capital del país) y el este, con el litoral y norte del país. En la
374 zona trabajan juntos los colectivos Ubajay y San José Más Verde. Las personas
375 integrantes de estos colectivos plantearon su interés en generar una reserva urbana en el
376 monte ribereño del arroyo Mallada —uno de los límites de la trama urbana de la ciudad
377 de San José— localizado detrás de la Quinta del Horno. La denominación del sitio surge
378 por la existencia de un horno de construcción de ladrillos ubicado cercano al arroyo y
379 existe allí una casona construida en las primeras décadas del siglo XIX, perteneciente al
380 gobierno municipal local, que fue declarada monumento histórico en 1990. Las dos
381 organizaciones locales han identificado amenazas al ecosistema del arroyo y coordinan
382 acciones para buscar mejorar su salud y el entorno de la ciudad. A modo de ejemplo,
383 buscan revertir allí la invasión de especies exóticas invasoras como el Fresno (*Frixinus*
384 sp.) y la Ligustrina (*Ligustrum sinense*) para recuperar el monte nativo. El reconocimiento
385 patrimonial de la edificación se extiende al predio y hace que el monte sobre el arroyo
386 Mallada tenga la clasificación de que “no se puede tocar”. Sumado a esto, si bien la
387 margen del arroyo está protegida por las Directrices Departamentales de Ordenamiento
388 Territorial (que guían el ordenamiento del territorio a nivel departamental), se desarrollan
389 de hecho actividades que vulneran el estado del arroyo. Por esto, el interés de los
390 colectivos se enfocó también en reivindicar la Quinta del Horno como un espacio público
391 a restaurar y preservar para el disfrute de toda la población.

392 Varias de las personas que participaron del evento no pertenecían a ninguno de
393 los colectivos organizadores y se acercaron con distintas motivaciones. Por ejemplo, hubo

394 docentes que llegaron al encuentro con un interés educativo: conocer más para poder
395 enseñar a otras personas en sus centros educativos. Asimismo, durante el evento se
396 manifestó que las valoraciones sobre el monte del lugar son diversas, ya que se conoce
397 que algunas personas de la localidad -que no participaron del evento- lo consideran “una
398 mugrera”. Las reflexiones en torno a ese planteo llevaron a considerar que quizás esas
399 personas no conocen la historia del lugar, o bien no tienen una conexión vital y familiar
400 con la zona. A raíz de esto, surgieron interesantes conversaciones sobre el acceso a la
401 información y el conocimiento público sobre la biodiversidad, que llevó a intercambiar
402 sobre la posibilidad de compartir registros entre personas de la localidad y destacar el
403 potencial de generación de una red comunitaria que ofrece la herramienta NaturalistaUY.

404

405 *3.2 Bella Unión: Rincón de Franquía*

406 La ciudad de Bella Unión, en el departamento de Artigas, se ubica en el norte de Uruguay
407 y tiene aproximadamente 12200 habitantes (INE, 2011). Históricamente ha sido una zona
408 con grandes extensiones de tierra destinadas a la producción de caña de azúcar
409 (producción que, en Uruguay, se concentra exclusivamente en el departamento de
410 Artigas). La dinámica productiva y la organización social y sindical en torno a la
411 producción de caña de azúcar otorgan a esta región características diferenciadas del resto
412 del país. Rincón de Franquía es el Área Protegida más al norte del Uruguay, aldeaña a
413 Bella Unión. Se encuentra en una triple frontera geopolítica: limita hacia el este con Brasil
414 por el río Cuareim y hacia el oeste con Argentina por el río Uruguay. Gracias a la
415 iniciativa de la ONG local de Bella Unión Grupo para la Protección Ambiental Activa
416 (GruPAmA), en el año 2011 fue declarada Reserva Departamental por el municipio de
417 Bella Unión y en 2013 ingresó como área protegida al Sistema Nacional de Áreas
418 Protegidas (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, 2013).
419 GruPAmA fue fundada en el 2004 y está compuesta fundamentalmente por personas de
420 Bella Unión. En la organización del evento, los principales objetivos de la organización
421 referían a acercar jóvenes a la naturaleza y al área protegida, la observación de la
422 biodiversidad y la generación de insumos que potencien la propuesta de área protegida a
423 escala transnacional. El foco estuvo puesto en el registro de la naturaleza por su valor per
424 se y en la utilización de la información como herramienta educativa con fines de
425 conservación. Algunas de las personas que participaron del evento (tanto integrantes de
426 GruPAmA como externas al colectivo) contaban con experiencia previa en la utilización
427 de plataformas de ciencia ciudadana, en particular por el uso de eBird.

428 El evento tuvo como tema transversal el conocimiento disponible sobre la
429 diversidad biológica en el área protegida. Se evidenció a NaturalistaUY como una
430 herramienta clave para poder documentar la riqueza de su zona y para promover su
431 conservación. Se conversó sobre la disponibilización de la información, sobre la
432 localización de las especies y que no siempre se justifica hacerla pública (como en el caso
433 de las especies sensibles), aunque se planteó que al compartir el conocimiento se habilita
434 más de lo que se pierde. En este sentido, se habló de la cámara fotográfica y el registro
435 como “una puerta” para hablar de otras cosas. Se hizo referencia al potencial lúdico de
436 NaturalistaUY y a lo atractivo que resulta para el aprendizaje, tanto personal como
437 colectivo. También se hizo hincapié en que la plataforma acerca a las personas a la
438 observación de la biodiversidad sin que tengan que ser expertas en el tema. La situación
439 de frontera nacional también permeó las conversaciones, desde el corredor biológico
440 trinacional proyectado para el lugar hasta la crecida del río trayendo “cosas” (haciendo
441 referencia a animales de otras regiones) desde Brasil y Argentina que da curiosidad
442 conocer.

443

444 *3.3 Paysandú: Humedal la Curtiembre*

445 La ciudad de Paysandú (capital del departamento) es una de las tres ciudades más
446 pobladas de Uruguay, con alrededor de 113000 habitantes. Se ubica al noroeste del país,
447 en la frontera con Argentina, y la demarcación nacional está dada por el río Uruguay. En
448 una zona cercana al límite urbano al norte de la ciudad se encuentra el arroyo La
449 Curtiembre que desemboca en el río Uruguay. Su denominación deriva de la antigua
450 presencia de una industria procesadora de pieles de animales sobre una de las márgenes
451 del curso de agua. En la zona de desembocadura del arroyo sobre el río Uruguay se
452 conforma un humedal, que localmente se denomina Humedal de la curtiembre. La
453 presencia de la industria (actualmente fuera de funcionamiento) provocó una importante
454 contaminación del arroyo y el humedal, razón por la que la zona ha sido fuertemente
455 estigmatizada por la población local. En ese contexto, se asentó en la zona población
456 desplazada y con dificultades de acceso a la vivienda, quienes pasaron a habitar aquí en
457 condiciones de riesgo de inundación y falta de servicios. En este escenario, las
458 organizaciones Grupo Ecológico Naturista Sanducero (GENSA), Paysandú Nuestro y
459 Amigos de los Humedales coordinan acciones para revalorizar y proteger el espacio de
460 humedal. Estas organizaciones identificaron una serie de amenazas sobre el humedal y
461 las condiciones para su disfrute que se han profundizado a lo largo de las últimas cuatro

462 décadas. A la fuente de contaminación dada por la presencia de la industria, se sumó la
463 construcción de una ruta que interrumpe el humedal en la década del 80's, la circulación
464 de vehículos sobre el humedal con fines recreativos, la disposición de residuos sólidos, la
465 presencia de mascotas afectando a la fauna del lugar y acciones de manejo llevadas a cabo
466 por el gobierno departamental que implican una afectación a la vegetación, entre otras.
467 Más recientemente, se perfilan en la zona emprendimientos urbanos de grandes
468 dimensiones sobre los que las organizaciones y la población en general reciben
469 información parcial y por tanto su capacidad de incidencia se ve restringida. En este
470 escenario, las organizaciones se han movilizadas buscando, por un lado, evitar las acciones
471 que afectan negativamente al humedal y, por otro, generar medidas de protección
472 mediante la declaración de la zona como reserva urbana.

473 El taller estuvo atravesado por el intercambio en torno a las problemáticas actuales
474 y futuras sobre el área. En este contexto se identificó a NaturalistaUY como una
475 herramienta de utilidad para complementar y sistematizar los relevamientos de
476 biodiversidad que los colectivos ya llevan a cabo, donde la información puede ser
477 utilizada para justificar la relevancia del área para la conservación y defenderla frente al
478 avance de emprendimientos de negocio inmobiliario sobre el humedal, entre otros.
479 Además, se identificó que los registros pueden ser utilizados en el diseño de la cartelería
480 u otras acciones de difusión.

481

482 **4. Discusión**

483 En los últimos 15 años ha habido un desarrollo creciente de plataformas de ciencia
484 ciudadana a nivel mundial que habilitó que personas sin formación científica participen
485 en la investigación científica (Liu *et al.*, 2021). Sin embargo, muchas de las experiencias
486 en torno a estas plataformas se centran en la colecta de datos de forma ajena a las
487 realidades locales (Senabre Hidalgo *et al.*, 2021). América Latina históricamente busca
488 posicionarse desde otro lugar, desde las perspectivas críticas (Piland *et al.*, 2020). Con el
489 auge en la región de la herramienta global de ciencia ciudadana iNaturalist, nos
490 preguntamos, ¿es posible utilizarla para aprender y generar nuevos conocimientos que
491 tengan como foco las realidades y necesidades de las comunidades locales? Este trabajo
492 presenta una experiencia pionera en Uruguay, que combina ciencia comunitaria y
493 Educación Ambiental Crítica para “situar” (Haraway, 2020) la recolección de datos y la
494 generación de conocimientos en un contexto sociopolítico.

495

496 *4.1 ¿Qué componentes de ciencia comunitaria y Educación ambiental crítica tuvieron los*
497 *encuentros?*

498 El abordaje de los eventos se planteó desde las bases teóricas y prácticas de la Educación
499 Ambiental Crítica, empleando metodologías que promovieron la participación de todas
500 las personas e invitando a reflexionar acerca del contexto en que se llevaban a cabo.
501 Hicimos especial foco en contribuir al fortalecimiento de las comunidades en el marco de
502 procesos que los colectivos estuvieran atravesando. Por eso, el enfoque de los eventos no
503 se centró exclusivamente en enseñar el uso de NaturalistaUY, sino en conocer los
504 objetivos y experiencias de los colectivos en el territorio, para evaluar cómo esta
505 herramienta podía apoyar su trabajo. De hecho, la cantidad de registros generados no fue
506 considerada como una medida de éxito. En cambio, en los eventos, buscamos valorar otro
507 tipo de aprendizajes e intercambios. Por ejemplo, que el registro de la biodiversidad en
508 una plataforma libre y comunitaria por parte de poblaciones locales puede fortalecer la
509 participación social en la generación de conocimiento colectivo y mejorar el acceso de
510 todas las personas a datos sobre la biodiversidad.

511 La desgeneralización de la práctica permitió que en cada evento emergieran
512 reflexiones y desafíos distintos. El grupo de Bella Unión mostró un enfoque más
513 orientado hacia la conservación, especialmente centrado en el monitoreo y el
514 conocimiento de un Área Protegida, así como en la vinculación de la comunidad con estas
515 iniciativas. Fue en Bella Unión además donde participó gente más joven, lo cual coincidió
516 con uno de los objetivos del equipo organizador para el evento. En contraste, los eventos
517 en San José y Paysandú estuvieron más permeados por los conflictos ambientales latentes
518 en estas localidades, siendo el caso de Paysandú el más destacado en este aspecto. Se
519 observó allí una mayor cohesión grupal, con colectivos de recorridos más arraigados y
520 antiguos en la zona. Esto da cuenta del importante aporte del desarrollo de una ciencia
521 comunitaria situada, en contraste con la ciencia ciudadana clásica que suele ser
522 generalizadora, repitiendo las prácticas sin contextualizarlas.

523 La generación de espacios de intercambio y debate también habilitó a que
524 surgieran intereses y posibilidades de uso de la plataforma que no habían sido
525 previamente considerados por el equipo organizador. Por ejemplo, hubo un gran interés
526 en el aporte a la educación sobre la biodiversidad que el conocimiento disponibilizado en
527 la plataforma podía tener.

528

529 *4.2 ¿Qué potencialidades tiene la herramienta?*

530 Si bien la plataforma NaturalistaUY presenta una estructura predeterminada, con ciertas
531 limitaciones en cuanto a los márgenes de reformulación posibles, los usos que pueden
532 generarse con ella sí pueden adoptar una forma comunitaria y ser apropiados
533 colectivamente, porque:

534 1) No es necesario contar con formación científica para tomar la información
535 disponible en NaturalistaUY y generar productos con respaldo científico.
536 Concretamente, si bien las identificaciones de los registros se hacen bajo un
537 sistema científico formal, no es necesario contar con esta formación para tomar la
538 información disponible y generar, por ejemplo, un listado de especies para la zona
539 de interés.

540 2) No se realiza una diferenciación entre las personas usuarias que adoptan diferentes
541 roles, por ejemplo, en la observación o en la identificación de especies, generando
542 una comunidad virtual con estructura horizontal.

543 3) También, porque esta herramienta facilita la integración de diferentes
544 generaciones, permitiendo que personas jóvenes se involucren en estos temas al
545 contribuir con su habilidad y entusiasmo por el uso de tecnologías.

546 4) Por último, porque la plataforma habilita la interacción entre personas y colectivos
547 en el marco de una comunidad virtual que se construye dentro de la plataforma,
548 que permite ampliar las redes de contacto y las articulaciones entre colectivos en
549 territorio.

550

551 En esta experiencia puntual, según reportaron los propios colectivos, los eventos
552 les permitieron acceder a una nueva herramienta que potencia el trabajo que ya realizan.
553 Las posibilidades que habilita la plataforma, fundamentalmente cuando las personas usan
554 licencias abiertas para sus registros, permiten a los colectivos apropiarse de la
555 información y darle a ésta diferentes usos según sus intereses. En el marco de conflictos
556 ambientales y en espacios de participación en los que estos colectivos se involucran, la
557 ciencia clásica sigue siendo el lenguaje valorado y aceptado por excelencia. En ese
558 sentido, por su accesibilidad, NaturalistaUY permite utilizar ese lenguaje técnico para
559 apoyar los argumentos de los colectivos.

560 NaturalistaUY implica una popularización en la generación y uso de la
561 información científico-técnica en relación a la biodiversidad. Si bien entendemos que es
562 necesario replantearse esta situación y que otros lenguajes de valoración deben ser
563 considerados con igual validez, en tanto esta condición se mantenga es importante para
564 los colectivos poder afirmarse en esos espacios. Para profundizar la accesibilidad y
565 popularización de la herramienta es necesario continuar adaptándola a las
566 denominaciones locales (por ejemplo, actualizando los nombres comunes de las especies)
567 y generalizar el uso de la tecnología. Esto último es en algunos casos aún una barrera, a
568 pesar de que Uruguay cuenta con un amplio acceso a la tecnología y a internet.

569

570 **5. Conclusiones**

571 El uso de iNaturalist (y en nuestro caso específicamente NaturalistaUY) en proyectos
572 comunitarios despierta un gran interés y, aunque la plataforma tiene una estructura
573 establecida que puede resultar limitante en algunos aspectos, su potencial comunitario
574 permite una apropiación colectiva. La ciencia ciudadana podría convertirse en una
575 práctica de ciencia comunitaria al incorporar una perspectiva de Educación Ambiental
576 Crítica. En Uruguay entendemos que hay un terreno fértil para esto. Sin embargo, es
577 importante enmarcarlo en procesos reflexivos sin perder la mirada crítica de la colecta de
578 datos.

579 Actualmente no conocemos con qué objetivos se está utilizando NaturalistaUY,
580 por qué las personas están generando registros en Uruguay, qué usos le están dando a los
581 datos, o si existen usos más individuales o colectivos. En la medida que la herramienta
582 sea utilizada por más personas, que la comunidad nacional siga creciendo, que más
583 personas participen en el curado de la información a nivel local y que más colectivos se
584 apropien de ella, veremos más casos de uso naciendo desde los territorios y no llegando
585 desde fuera a ellos. Hacia adelante, alentamos a desarrollar experiencias donde la
586 recolección de datos sea una herramienta y no un fin en sí mismo.

587

588 **6. Agradecimientos**

589 Gracias a la comunidad de NaturalistaUY y a la red global de iNaturalist, por sus
590 contribuciones a generar una plataforma que mejora el acceso al conocimiento sobre la
591 biodiversidad en Uruguay y el mundo. Agradecemos al resto del equipo que llevó
592 adelante los eventos: Gabriel Perazza, Alejandro Duarte, Mariana Pérez, y a quienes

593 participaron de las jornadas, en particular a quienes fueron interlocutores por los
594 colectivos locales: Mauro Zunino e Indira Manzano integrantes de Ubajay y San José
595 Más Verde (San José), Daniel Macías de GruPAmA (Bella Unión) y Alcira Cremona de
596 Paysandú Nuestro y GENSA (Paysandú). Agradecemos también a la comunidad de
597 personas usuarias que brindó su apoyo en la plataforma durante la realización de los
598 eventos: Ary Mailhos, Andrés González, Gabriel Laufer, Diego Caballero y Lucía
599 Rodríguez. Este proyecto fue apoyado por el fondo ‘Citizen-science for Species
600 Discovery’ de la National Geographic Society (NGS-69405C-20).

601

602 **7. Referencias**

- 603 Acsehrad, H.; Mello, C.C.A.; Bezerra, G. das N. *O que é Justiça Ambiental?* Garamond,
604 2009.
- 605 Bergós, L.; Grattarola, F.; Barreneche, J.M.; Hernández, D.; González, S. Fogones de
606 Fauna: An Experience of Participatory Monitoring of Wildlife in Rural Uruguay.
607 *Society & Animals* 26: 171–185, 2018. doi: 10.1163/15685306-12341497.
- 608 Berkes, F. Traditional ecological knowledge in perspective. *Traditional Ecological*
609 *Knowledge: Concepts and Cases* 1: 1–9, 1993.
- 610 Bonney, R.; Cooper, C.B.; Dickinson, J.; Kelling, S.; Phillips, T.; Rosenberg, K.V.;
611 Shirk, J. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge
612 and Scientific Literacy. *BioScience* 59: 977–984, 2009. doi:
613 10.1525/bio.2009.59.11.9.
- 614 Brenes, A.; Burgueno, M.; Casas, A.; Pérez, E. eds. *José Luis Rebellato, intelectual*
615 *radical: selección de textos*. Montevideo, Uruguay: Extensión, Universidad de la
616 República, 2009.
- 617 Camino, M.; Thompson, J.; Andrade, L.; Cortez, S.; Matteucci, S.D.; Altrichter, M.
618 Using local ecological knowledge to improve large terrestrial mammal surveys,
619 build local capacity and increase conservation opportunities. *Biological*
620 *Conservation* 244: 108450, 2020. doi: 10.1016/j.biocon.2020.108450.
- 621 Carabio, M.; Clavijo, C.; Cortés-Capano, G. Conservación y producción en predios
622 privados en Uruguay: Programa Refugios de vida silvestre. In: *Converging*
623 *Boundaries. Transdisciplinary experiences from biodiversity conservation*
624 *practices in Colombia, Uruguay and Chile*, DIO Press, 2023.

625 CBD/COP, Conferencia de las Partes - Convenio de Diversidad Biológica. Macro
626 Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal, 2022. Disponible en:
627 <https://www.cbd.int/gbf/>.

628 CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Acuerdo Regional*
629 *sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la*
630 *Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe*. CEPAL,
631 Santiago, 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11362/43595>.

632 Chandler, M.; See, L.; Copas, K.; Bonde, A.M.Z.; López, B.C.; Danielsen, F.; Legind,
633 J.K.; Masinde, S.; Miller-Rushing, A.J.; Newman, G.; Rosemartin, A.; Turak, E.
634 Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring.
635 *Biological Conservation* 213: 280–294, 2017. doi:
636 10.1016/j.biocon.2016.09.004.

637 Chouhy, M.; Santos, C.; Gaucher, L.; Grattarola, F.; Taks, J.; Bergós, L.; Garay, A.;
638 Perazza, G. En las fronteras de los saberes: las búsquedas de un Espacio de
639 Formación Integral sobre sociedad-naturaleza. *Integralidad Sobre Ruedas* 4: 62–
640 77, 2019. Disponible en:
641 <http://ojs.fhuce.edu.uy/index.php/insoru/article/view/234>.

642 Danielsen, F.; Enghoff, M.; Poulsen, M.K.; Funder, M.; Jensen, P.M.; Burgess, N.D.
643 The Concept, Practice, Application, and Results of Locally Based Monitoring of
644 the Environment. *BioScience* 71: 484–502, 2021. doi: 10.1093/biosci/biab021.

645 Danielsen, F.; Eicken, H.; Funder, M.; Johnson, N.; Lee, O.; Theilade, I.; Argyriou, D.;
646 Burgess, N.D. Community Monitoring of Natural Resource Systems and the
647 Environment. *Annual Review of Environment and Resources* 47: 637–670, 2022.
648 doi: 10.1146/annurev-environ-012220-022325.

649 Darski, B.S.; Brass Souza, L.; Fricker, S.; Doherty, S.; Plos, A.; Fischer Rempe, E.;
650 Silveira, M.; Müller, E.S.; de Oliveira Santos, I.; da Silva Ribeiro, G.H.;
651 Rodríguez, J.W. Conectando el hemisferio sur a través de la ciencia ciudadana,
652 2021. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/152095>.

653 Ejarque, J.L.B.; Tirado, F.; Martorell, J.R. Ciencia ciudadana y nuevas relaciones de
654 poder y control. *Nómadas (Col)* 95–110, 2021. doi: 10.30578/nomadas.n55a6.

655 Foladori, G. Educación ambiental en el capitalismo. *Pesquisa em Educação Ambiental*
656 13: 48–57, 2018. doi: 10.18675/2177-580X.vol13.n1.p48-57.

657 Freire, P. El proceso de alfabetización política: una introducción. *Ginebra: Institute of*
658 *Cultural Action*, 1970.

659 Freire, P. *Pedagogia Do Oprimido*. Biblioteca Nueva, 2002.

660 GBIF.org Occurrence Download, 2024. doi: 10.15468/dl.cg3yww.

661 Gómez-Baggethun, E. Perspectivas del conocimiento ecológico local ante el proceso de
662 globalización. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global* 107: 57–67,
663 2009.

664 González, M.; Kacevas, N.; Nori, J.; Piacentini, L.N.; Bidegaray-Batista, L. Not the
665 same: phylogenetic relationships and ecological niche comparisons between two
666 different forms of *Aglaoctenus lagotis* from Argentina and Uruguay. *Organisms*
667 *Diversity & Evolution* 23: 103–124, 2023. doi: 10.1007/s13127-022-00586-4.

668 Grattarola, F.; Barreneche, J.M. Soy naturalista y quiero pasear en mi país, dónde hay
669 más oportunidades de llenar vacíos de información?, 2021. Disponible en:
670 [https://github.com/LatinR/presentaciones-](https://github.com/LatinR/presentaciones-LatinR2021/blob/main/contribuciones/LatinR2021_paper_28.pdf)
671 [LatinR2021/blob/main/contribuciones/LatinR2021_paper_28.pdf](https://github.com/LatinR/presentaciones-LatinR2021/blob/main/contribuciones/LatinR2021_paper_28.pdf)

672 Grattarola, F.; Bergós, L.; Carabio, M.; Montiel, R.; González, S. Información
673 suplementaria del artículo "NaturalistaUY en Uruguay: un caso de ciencia
674 comunitaria en América Latina desde una perspectiva crítica". Figshare, 2024.
675 doi: 10.6084/m9.figshare.26083816.v1.

676 Grattarola, F.; Rodríguez-Tricot, L.; Zarucki, M.; Laufer, G. Status of the invasion of
677 *Carpobrotus edulis* in Uruguay based on citizen science records. *Biological*
678 *Invasions*, 2024. doi: 10.1007/s10530-023-03242-w.

679 Grattarola, F.; González, A.; Mai, P.; Cappuccio, L.; Fagúndez-Pachón, C.; Rossi, F.;
680 Teixeira de Mello, F.; Urtado, L.; Pincheira-Donoso, D. Biodiversidata: A novel
681 dataset for the vascular plant species diversity in Uruguay. *Biodiversity Data*
682 *Journal* 8, 2020a. doi: 10.3897/BDJ.8.e56850

683 Grattarola, F.; Hernández, D.; Duarte, A.; Gaucher, L.; Perazza, G.; González, S.;
684 Bergós, L.; Chouhy, M.; Garay, A.; Carabio, M. Primer registro de yaguarundí
685 (*Puma yagouaroundi*) (Mammalia: Carnivora: Felidae) en Uruguay, con
686 comentarios sobre monitoreo participativo. *Boletín de La Sociedad Zoológica*
687 *Del Uruguay* 25: 85–91, 2016. Disponible en:
688 http://journal.szu.org.uy/index.php/Bol_SZU/article/view/23.

689 Grattarola, F.; Carabio, M.; Rodríguez-Tricot, L.; Medina, A.; Barboza, S.G.;
690 Menéndez, G.; Mailhos, A.; Laufer, G.; Pérez, L.; Duarte, A. La ciencia
691 comunitaria abre el camino hacia la impostergable democratización del acceso a
692 la información de biodiversidad en Uruguay a través de NaturalistaUY, 2023.

693 doi: 10.6084/m9.figshare.23933016.v2.

694 Grattarola, F.; Botto, G.; da Rosa, I.; Gobel, N.; González, E.M.; González, J.;
695 Hernández, D.; Laufer, G.; Maneyro, R.; Martínez-Lanfranco, J.A.; Naya, D.E.;
696 Rodales, A.L.; Ziegler, L.; Pincheira-Donoso, D. Biodiversidata: An Open-
697 Access Biodiversity Database for Uruguay. *Biodiversity Data Journal* 7, 2019.
698 doi: 10.3897/BDJ.8.e56850.

699 Grattarola, F.; Martínez-Lanfranco, J.A.; Botto, G.; Naya, D.E.; Maneyro, R.; Mai, P.;
700 Hernández, D.; Laufer, G.; Ziegler, L.; González, E.M.; da Rosa, I.; Gobel, N.;
701 González, A.; González, J.; Rodales, A.L.; Pincheira-Donoso, D. Multiple forms
702 of hotspots of tetrapod biodiversity and the challenges of open-access data
703 scarcity. *Scientific Reports* 10: 22045, 2020b. doi: 10.1038/s41598-020-79074-8.

704 Hagopián, D.; Mailhos, A. First record of *Gypogyna forceps* Simon, 1900 (Araneae,
705 Salticidae, Scopocirini) in Uruguay, with notes on its taxonomy and natural
706 history. *Check List* 17: 1313–1322, 2021. doi: 10.15560/17.5.1313.

707 Haraway, D.J. *Seguir Con El Problema: Generar Parentesco En El Chthuluceno*.
708 Consonni, 2020.

709 International Telecommunication Union. *Digital Trends in the Americas Region 2021:*
710 *Information and Communication Technology Trends and Developments in the*
711 *Americas Region, 2017-2020*, 2021. Disponible en:
712 <http://handle.itu.int/11.1002/pub/8186ca54-en>.

713 International Telecommunication Union. *Measuring Digital Development - ICT*
714 *Development Index 2023*, 2023. Disponible en:
715 <http://handle.itu.int/11.1002/pub/821a5831-en>.

716 Laufer, G.; Gobel, N.; Kacevas, N.; Lado, I.; Cortizas, S.; Arrieta, D.; Prigioni, C.;
717 Borteiro, C.; Kolenc, F. Updating the distributions of four Uruguayan hylids
718 (Anura: Hylidae): recent expansions or lack of sampling effort? *Amphib. Reptile*
719 *Conserv.* 15, 2021. Disponible en: [https://www.amphibian-reptile-](https://www.amphibian-reptile-conservation.org/pdfs/Volume/Vol_15_no_2/ARC_15_2_%5BGeneral_Section%5D_228-237_e290.pdf)
720 [conservation.org/pdfs/Volume/Vol_15_no_2/ARC_15_2_%5BGeneral_Section](https://www.amphibian-reptile-conservation.org/pdfs/Volume/Vol_15_no_2/ARC_15_2_%5BGeneral_Section%5D_228-237_e290.pdf)
721 [%5D_228-237_e290.pdf](https://www.amphibian-reptile-conservation.org/pdfs/Volume/Vol_15_no_2/ARC_15_2_%5BGeneral_Section%5D_228-237_e290.pdf).

722 Layrargues, P.P.; Lima, G.F. da C. As macrotendências político-pedagógicas da
723 educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade* 17: 23–40, 2014.
724 Disponible en: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/>.

725 Liu, H.-Y.; Dörler, D.; Heigl, F.; Grossberndt, S. Citizen Science Platforms. In:
726 Vohland, K., A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti,

727 R. Samson and K. Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science*, Springer
728 International Publishing, Cham, pp. 439–459, 2021. doi: 10.1007/978-3-030-
729 58278-4_22.

730 Loureiro, C.F.B.; Layrargues, P.P. Ecología política, justicia e educação ambiental
731 crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. *Trabalho, Educação e Saúde*
732 11: 53–71, 2013. doi: 10.1590/S1981-77462013000100004.

733 Machado, C.R. da S.; Moraes, B.E. Educação ambiental crítica: da institucionalização à
734 crise. *Quaestio - Revista de Estudos em Educação* 21, 2019. doi:
735 10.22483/2177-5796.2019v21n1p39-58.

736 Mapeo de la Sociedad Civil. Organizaciones, 2024. Disponible en:
737 <https://www.mapeosociedadcivil.uy/>.

738 Merlinsky, M.G., ed. *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*. Primera
739 edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones CICCUS, 2013.

740 Miller-Rushing, A.; Primack, R.; Bonney, R. The history of public participation in
741 ecological research. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10: 285–290,
742 2012. doi: 10.1890/110278.

743 Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Uruguay. *Decreto*
744 *N° 121/013*, 2013. Disponible en: [https://www.impo.com.uy/bases/decretos/121-](https://www.impo.com.uy/bases/decretos/121-2013)
745 2013.

746 Pelacho, M.; Rodríguez, H.; Broncano, F.; Kubus, R.; García, F.S.; Gavete, B.;
747 Lafuente, A. Science as a Commons: Improving the Governance of Knowledge
748 Through Citizen Science. In: Vohland, K., A. Land-Zandstra, L. Ceccaroni, R.
749 Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson and K. Wagenknecht (Eds.), *The*
750 *Science of Citizen Science*, Springer International Publishing, Cham, pp. 57–78,
751 2021. doi: 10.1007/978-3-030-58278-4_4.

752 Pesce, F. 2019. La Educación Ambiental en Uruguay: Antecedentes y perspectivas. In:
753 *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias en Debate. Volumen 4*, Universidad de
754 Alcalá.

755 Piland, N.; Castañeda, A.; Varese, M.; Soacha Godoy, K.A.; Ponciano, L.; D’Onofrio,
756 G.; Espitia, J.E.; Luis, C.; Piera, J.; Plos, A.; Restrepo, J.F.; GEN. Citizen
757 science from the Iberoamerican perspective: an overview, and insights by the
758 RICAP network, 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10261/240827>.

759 Piña-Romero, J.; Reyes-Galindo, L.; Novoa, L.A.V. Citizen science in Latin America
760 and the Global South, Part 1. *Tapuya: Latin American Science, Technology and*

761 *Society* 5: 2145040, 2022. doi: 10.1080/25729861.2022.2145040.

762 Rebellato, J.L. *Ética de La Liberación*, 2000.

763 Reis, Y.M.S. dos; Benchimol, M. Effectiveness of community-based monitoring
764 projects of terrestrial game fauna in the tropics: a global review. *Perspectives in*
765 *Ecology and Conservation* 21: 172–179, 2023. doi:
766 10.1016/j.pecon.2023.03.005.

767 Santos, C.; Prol, L.; Bergós, L. Co-producción de conocimientos e injusticias socio-
768 ambientales: reflexiones a partir de dos experiencias en Argentina y Uruguay.
769 *Fronteras* 115–128, 2019. Disponible en:
770 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6974263>.

771 Sauvé, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: Sato, M. and I.
772 Carvalho (Eds.), *Educação ambiental: pesquisa e desafios*, Artmed, Porto
773 Alegre, pp. 17–46, 2005.

774 Senabre Hidalgo, E.; Perelló, J.; Becker, F.; Bonhoure, I.; Legris, M.; Cigarini, A.
775 Participation and Co-creation in Citizen Science. In: Vohland, K., A. Land-
776 Zandstra, L. Ceccaroni, R. Lemmens, J. Perelló, M. Ponti, R. Samson and K.
777 Wagenknecht (Eds.), *The Science of Citizen Science*, Springer International
778 Publishing, Cham, pp. 199–218, 2021. doi: 10.1007/978-3-030-58278-4_11.

779 Skill, K.; Grinberg, E. Controversias socio-técnicas en torno a las fumigaciones con
780 glifosato en Argentina: Una mirada desde la construcción social del riesgo. In:
781 *Cartografías del Conflicto Ambiental en Argentina*, Ciccus, Buenos Aires, 2014.