



25
AÑOS

**CAJA DE HERRAMIENTAS PARA
APLICAR LA CIENCIA CIUDADANA:
EXPERIENCIAS DESDE MÉXICO**

**TOOLKIT FOR IMPLEMENTING
CITIZEN SCIENCE:
EXPERIENCES FROM MEXICO**





**CAJA DE HERRAMIENTAS PARA
APLICAR LA CIENCIA CIUDADANA:
EXPERIENCIAS DESDE MÉXICO**

**TOOLKIT FOR IMPLEMENTING
CITIZEN SCIENCE:
EXPERIENCES FROM MEXICO**

Omar Rivera Garibay e Inés López Ercilla

Omar Rivera Garibay and Inés López Ercilla

**CAJA DE HERRAMIENTAS PARA
APLICAR LA CIENCIA CIUDADANA:
EXPERIENCIAS DESDE MÉXICO**

Primera edición: Marzo 2024

ISBN: 978-607-59771-9-5

Revisión: Stuart Fulton, Jorge Torre y Omar Vidal.

Edición: Omar Rivera Garibay y Rebeca Fernández.

Diseño editorial Karla Rivas | omedg.com

Esta publicación debe citarse como:

Rivera Garibay, O. y López Ercilla, I. (2024).

Caja de herramientas

para aplicar la ciencia ciudadana: experiencias desde México. Comunidad y Biodiversidad A.C.

Comunidad y Biodiversidad, A. C.

Calle Isla del Peruano #215

Colonia Lomas de Miramar

Guaymas, Sonora, México, C. P. 85448

www.cobi.org.mx

 @cobi.mx   @cobi_mx

Copyright © por Comunidad y Biodiversidad, A.C., (COBI). Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción parcial o total de esta obra, o la incorporación a un sistema informático, o la transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. Toda solicitud debe dirigirse a COBI (Comunidad y Biodiversidad, A.C.) en cobi@cobi.org.mx.

La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

**TOOLKIT FOR IMPLEMENTING
CITIZEN SCIENCE:
EXPERIENCES FROM MEXICO**

First edition: March 2024

ISBN: 978-607-59771-9-5

Revision: Stuart Fulton, Jorge Torre, and Omar Vidal.

Editing: Omar Rivera Garibay and Rebeca Fernández.

Editorial design: Karla Rivas | omedg.com

Cite this publication as:

Rivera Garibay, O. and López Ercilla, I. (2024).

Toolkit for implementing citizen science:

experiences from Mexico. Comunidad y Biodiversidad A.C.

Comunidad y Biodiversidad, A. C.

Calle Isla del Peruano #215

Colonia Lomas de Miramar

Guaymas, Sonora, México, C. P. 85448

www.cobi.org.mx

 @cobi.mx   @cobi_mx

Copyright © Comunidad y Biodiversidad, A.C., (COBI). All rights reserved. The partial or total reproduction of this work, incorporation into a computer system, or transmission in any form or by any means (electronic, mechanical, photocopy, recording or others) is prohibited without prior written authorization from the owners of the copyright. All requests must be addressed to COBI (Comunidad y Biodiversidad, A.C.) at cobi@cobi.org.mx.

Violating these rights may constitute a crime related to intellectual property.

AGRADECIMIENTOS:

ACKNOWLEDGEMENTS:

Estamos especialmente agradecidos con los grupos comunitarios que promueven la ciencia ciudadana. También agradecemos a las fundaciones, instituciones y organizaciones que han apoyado la ciencia ciudadana a lo largo de dos décadas, incluyendo SAC-TUN, Alianza WWF-Fundación Carlos Slim, Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial (FFEM) a través de la Agencia Francesa para el Desarrollo, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, Marisla Foundation, David and Lucile Packard Foundation, Sandler Foundation, Summit Foundation y Walton Family Foundation.

We are very grateful to community groups that promote citizen science. We thank the foundations, institutions, and organizations that have supported citizen science for over two decades, including SAC-TUN, Alliance WWF-Carlos Slim Foundation, French Facility for Global Environment (FFEM) via the French Development Agency Fondo Mexicano para la Conservacion de la Naturaleza, Marisla Foundation, David and Lucile Packard Foundation, Sandler Foundation, Summit Foundation, and Walton Family Foundation.

ÍNDICE

SOBRE ESTA CAJA DE HERRAMIENTAS

ABOUT THIS TOOLKIT

P. 8

DEFINICIÓN DE LA CIENCIA CIUDADANA

DEFINITION OF CITIZEN SCIENCE

P. 10

1

INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA CIUDADANA

INTRODUCTION TO CITIZEN SCIENCE

P. 13



¿CÓMO SE VE LA CIENCIA CIUDADANA?

WHAT DOES CITIZEN SCIENCE LOOK LIKE?

P. 16

3

EL ABC DE LA CIENCIA CIUDADANA

THE ABCs OF CITIZEN SCIENCE

P. 20

3.1 El primer salto	21
<i>The first step</i>	
3.2 Lo que la comunidad quiere	23
<i>What the community wants</i>	
3.3 Componentes básicos de un programa	25
<i>Basic components of a program</i>	
3.4 Actores clave involucrándose y sus responsabilidades en los programas	27
<i>Key stakeholders within programs and their responsibilities</i>	
3.5 Errores comunes	29
<i>Common mistakes</i>	
3.6 Necesidades de diferentes frentes	32
<i>Needs on different fronts</i>	
3.7 Retorno de información	34
<i>Return of information</i>	
3.8 Post programa	36
<i>Post program</i>	

4

HERRAMIENTAS EN LA CIENCIA CIUDADANA

CITIZEN SCIENCE TOOLS

P. 38

5

EL PODER DE LA CIENCIA CIUDADANA: CASOS DE ESTUDIO

THE POWER OF CITIZEN SCIENCE:
CASE STUDIES

P. 51

5.1 Centro comunitario de Investigación y Monitoreo Submarino (CECIMS)	54
<i>Underwater Research and Monitoring Community Center (CECIMS)</i>	
5.2 Sirenas de Natividad	57
<i>Mermaids of Natividad</i>	
5.3 Guardianes de las aves de Totontepec (GAT)	60
<i>Guardians of the Birds of Totontepec (GAT)</i>	

6

RECURSOS

RESOURCES

P. 63

7

GLOSARIO

GLOSSARY

P. 67

8

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAPHY

P. 71

SOBRE ESTA CAJA DE HERRA- MIENTAS

ABOUT THIS TOOLKIT



Esta caja de herramientas responde a la necesidad de ampliar enfoques y oportunidades de participación de la ciudadanía y escalar el impacto de la ciencia ciudadana en la generación de conocimiento e información. Esta publicación busca facilitar a los grupos interesados (grupos comunitarios, academia, gobierno y Organizaciones de la Sociedad Civil, (OSC)) algunos recursos que permitan iniciar programas de ciencia ciudadana.

Este documento está basado en más de 20 años de experiencia de Comunidad y Biodiversidad, A.C. promoviendo la ciencia ciudadana en ecosistemas marinos. Con apoyo de SAC-TUN, se llevó a cabo un taller y se entrevistaron nueve comunidades y 11 direcciones de Áreas Naturales Protegidas (ANP) manejadas por la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) en México para comprender los retos y oportunidades de la ciencia ciudadana en ANP.

En esta caja de herramientas se pueden encontrar: 1) los pasos críticos para iniciar un programa de ciencia ciudadana, 2) ejemplos de herramientas útiles para apoyar estos esfuerzos y 3) casos de estudio exitosos donde la ciencia ciudadana ha servido para impulsar el conocimiento y mejorar la participación e involucramiento de las personas interesadas.

This toolkit addresses the need to expand the approaches and opportunities for citizen participation in science while scaling the impacts of citizen science through the generation of new information and knowledge. This publication seeks to provide interested parties, such as community groups, academics, governmental entities, and civil society organizations, with resources to begin citizen science programs.

The information in this document is based on the extensive experience of Comunidad y Biodiversidad A.C., which has promoted citizen science in marine ecosystems for more than 20 years. With support from SAC-TUN, Comunidad y Biodiversidad A.C. hosted a workshop and interviewed nine communities and 11 protected natural areas managed by the National Commission of Protected Natural Areas (CONANP) in Mexico to understand the challenges and opportunities of citizen science in protected natural areas.

In this Toolkit, you will find (1) the critical first steps to starting a citizen science program, (2) useful tools to support these efforts, and (3) successful case studies in which citizen science has advanced knowledge and promoted the participation of interested individuals.

DEFINICIÓN DE LA CIENCIA CIUDADANA

DEFINITION OF CITIZEN SCIENCE



Figura 2. Mujeres del Mar de Cortés en Sonora midiendo invertebrados marinos. **Fotografía:** COBI
Figure 2. Women of the Sea of Cortez measuring marine invertebrates in Sonora. **Photograph:** COBI

“La participación de una variedad de partes interesadas no científicas en el proceso científico. En su forma más inclusiva e innovadora, la ciencia ciudadana involucra a ciudadanos voluntarios como socios en todo el proceso científico, incluida la determinación de temas de investigación, preguntas, metodologías y medios para difundir los resultados.”

“The participation of a range of non-scientific stakeholders in the scientific process. At its most inclusive and most innovative, citizen science involves citizen volunteers as partners in the entire scientific process, including determining research themes, questions, methodologies, and means of disseminating results.”

- UNESCO, 2013¹

De acuerdo a la Asociación Europea de Ciencia Ciudadana, existen 10 principios:

The European Citizen Science Association outlines 10 principles:

- 1.** Los proyectos de ciencia ciudadana involucran activamente a los y las ciudadanas en tareas científicas que generan nuevo conocimiento o una mejor comprensión. Los ciudadanos pueden desempeñar un papel crucial en el proyecto, ya sea aportando recursos, colaborando activamente o asumiendo roles de liderazgo.
Citizen science projects actively involve citizens in scientific endeavour that generates new knowledge or understanding. Citizens may act as contributors, collaborators, or as project leader and have a meaningful role in the project.
- 2.** Los proyectos de ciencia ciudadana producen un resultado científico genuino.
Citizen science projects have a genuine science outcome.

¹ En años recientes, el término ciencia ciudadana está siendo sustituido por ciencia comunitaria; ver, por ejemplo, Lienberg et al. (2021), *Tracking Science: An Alternative for Those Excluded by Citizen Science*. presentan una discusión amplia sobre el tema.

Recently, the term citizen science has begun to be replaced by tracking science. See, for example, Lienberg et al. (2021). *Tracking Science: An Alternative for Those Excluded by Citizen Science.* The authors provide ample discussion on the topic.

3. Tanto los y las científicas profesionales como los y las científicas ciudadanas se benefician de la participación.
Both the professional scientists and the citizen scientists benefit from taking part.
4. Los y las científicas ciudadanas pueden, si lo desean, participar en múltiples etapas del proceso científico.
Citizen scientists may, if they wish, participate in multiple stages of the scientific process.
5. Los y las científicas ciudadanas deben recibir retroalimentación del proyecto.
Citizen scientists receive feedback from the project.
6. La ciencia ciudadana representa un tipo de investigación como cualquier otro, con sus limitaciones y sesgos que hay que considerar y controlar.
Citizen science is considered a research approach like any other, with limitations and biases that should be considered and controlled for.
7. Los datos y meta-datos de proyectos de ciencia ciudadana deberían ser públicos y a ser posible, los resultados deberían publicarse en un formato de acceso abierto.
Citizen science project data and meta-data are made publicly available and where possible, results are published in an open access format.
8. Los y las científicas ciudadanas deben estar reconocidos en los resultados y publicaciones del proyecto.
Citizen scientists are acknowledged in project results and publications.
9. Los programas de ciencia ciudadana deben evaluarse por su producción científica, la calidad de los datos, la experiencia de los y las participantes y el alcance del impacto social o político.
Citizen science programmes are evaluated for their scientific output, data quality, participant experience and wider societal or policy impact.
10. Los líderes de proyectos de ciencia ciudadana deben tener en cuenta tanto los aspectos legales y éticos como los derechos de autor, la propiedad intelectual, los acuerdos de intercambio de datos, la confidencialidad, la atribución y el impacto ambiental de sus actividades.
The leaders of citizen science projects take into consideration legal and ethical issues surrounding copyright, intellectual property, data sharing agreements, confidentiality, attribution, and the environmental impact of any activities.

1

INTRO- DUCCIÓN A LA CIENCIA CIUDA- DANA

INTRODUCTION TO CITIZEN SCIENCE



La ciencia ciudadana es una herramienta basada en el enfoque colaborativo y participativo que involucra a la comunidad en el proceso de investigación científica. En este modelo, la ciudadanía, no necesariamente personas dedicadas a hacer ciencia profesionalmente, trabajan en conjunto con investigadores e investigadoras y personas expertas para diseñar y llevar a cabo programas científicos.

Figura 3. Buza monitora de Isla Natividad, Baja California Sur, aplicando ciencia ciudadana en un monitoreo de reservas marinas. **Fotografía:** Elba López.

Figure 3. Survey diver from Isla Natividad, Baja California Sur, conducting citizen science while monitoring a marine reserve. **Photograph:** Elba López.

En el proceso, el conocimiento y la experiencia de la comunidad se combinan con la metodología científica², lo que permite abordar problemas locales y globales de manera efectiva. A través de esta colaboración entre personas dedicadas a la ciencia e integrantes de las comunidades, se fomenta la comprensión mutua, la democratización del conocimiento científico y la toma de decisiones informadas basadas en datos y evidencias.

Por su capacidad para incrementar el alcance de la información y la resolución de problemas locales que pueden escapar a la atención de la ciencia tradicional, la ciencia ciudadana ha demostrado ser valiosa en la identificación de patrones y tendencias a gran escala. Además, empodera a las comunidades al permitirles involucrarse activamente en la generación de soluciones para cuestiones que afectan directamente su vida.

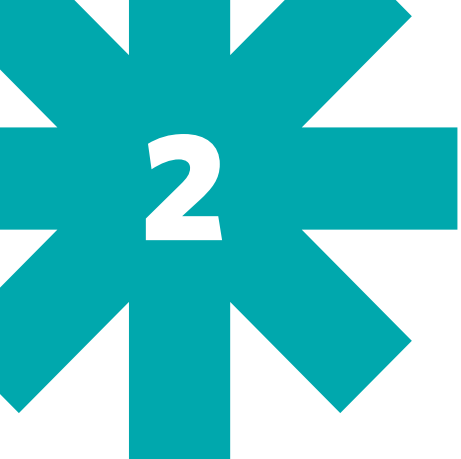
Citizen science is a tool based on a collaborative and participatory approach that includes communities in the scientific research process. With this tool, citizens, not necessarily professionals dedicated to conducting science, work with researchers and experts to design and conduct scientific projects.

Throughout the collaborative process, community knowledge and experience are combined with scientific methodology², allowing local and global problems to be addressed effectively. These collaborations between scientists and community members promote mutual understanding, the democratization of scientific knowledge, and informed decision-making based on data and evidence.

Citizen science has proven to be valuable in identifying large-scale patterns and trends due to its ability to extend the reach of information and resolve local problems that go unnoticed by traditional science. Additionally, citizen science empowers communities by allowing them to actively generate solutions for issues that directly affect their lives.

² La metodología científica consta de 1) identificación de preguntas clave, 2) objetivos claros, 3) diseño experimental robusto, 4) recopilación y análisis de datos, 5) evaluación del progreso del proyecto, 6) sostenibilidad del proyecto, 7) ética y equidad así como 8) estrategia de comunicación de los resultados. Se presenta más información en la sección 3.3.

The scientific method consists of 1) identifying key questions, 2) establishing clear objectives, 3) designing robust experiments, 4) collecting and analyzing data, 5) evaluating progress, 6) ensuring the soundness of a project, 7) acting ethically and ensuring equity, and 8) communicating the results. More information is presented in section 3.3.



¿CÓMO SE VE LA CIENCIA CIUDADANA?

WHAT DOES CITIZEN SCIENCE LOOK LIKE?

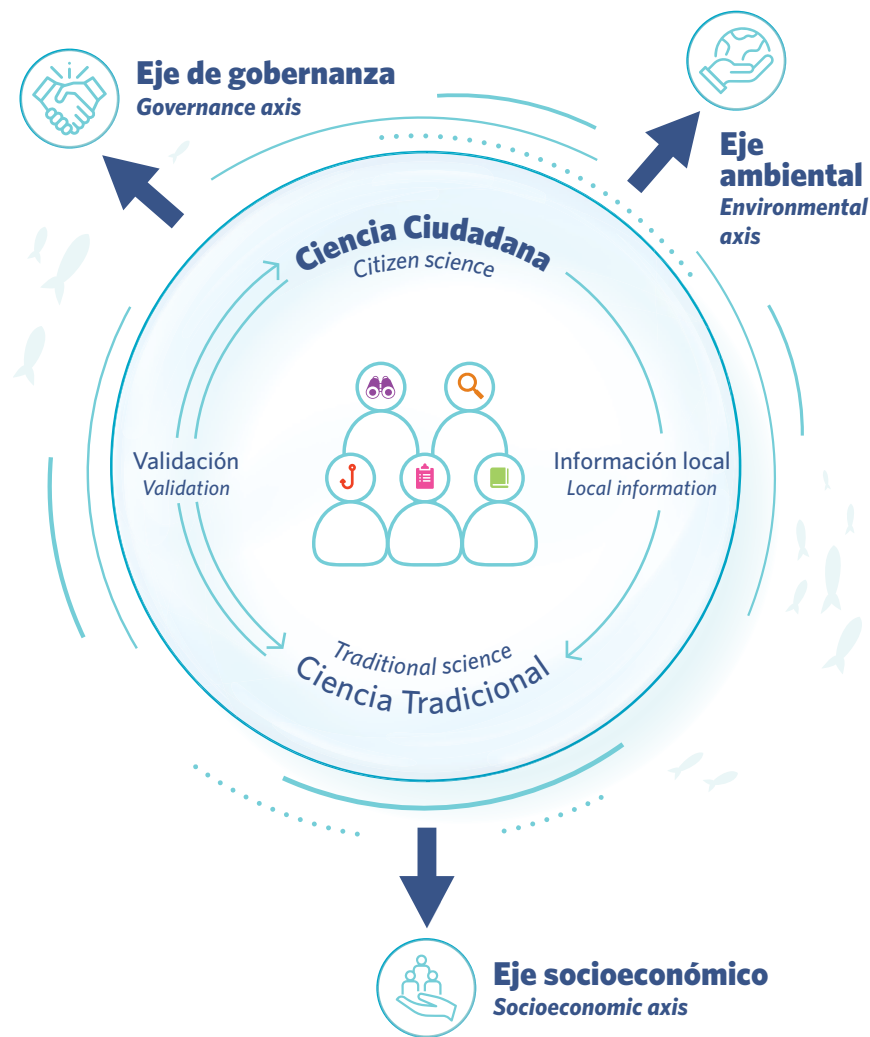


Figura 4. En la ciencia ciudadana la sociedad y la ciencia tradicional se ven influenciadas por las diversas iniciativas impulsadas e implementadas por las comunidades.
Figure 4. In citizen science, society and traditional science are influenced by the various initiatives promoted and implemented by communities.

La ciencia ciudadana puede representarse como un círculo en el que la comunidad está en el centro y en el que se refleja la inclusión y la igualdad, con las personas participantes en un mismo nivel de colaboración. La ciencia ciudadana no es estática. Siempre hay flujo de conocimiento y experiencia, se nutre de diversas voces y saberes.

Los distintos símbolos en el círculo representan la gran diversidad de temas y problemas que se abordan y los colores expresan una perspectiva única y con alto valor de participación. Las flechas dentro del círculo expresan como la ciencia ciudadana y el conocimiento científico tradicional se retroalimentan, al incorporar información local, validar y fortalecer los hallazgos. Finalmente las flechas que apuntan hacia fuera muestran cómo la ciencia ciudadana tiene impacto en los ejes socioeconómico, de gobernanza y ambiental empoderando a las comunidades, democratizando el conocimiento y generando soluciones.

Citizen science can be represented as a circle reflecting inclusion and equality with the community at its center and participants collaborating on the same level. Citizen science is not static. Knowledge and experience always flow, and diverse voices and knowledge nourish it.

The different symbols in the center of the circle represent the great diversity of topics and problems that are addressed by citizen science, and the colors express unique perspectives with high participation value. The arrows inside the circle show how citizen science and traditional scientific knowledge feed off each other, incorporating local information and validating and strengthening findings. Finally, the arrows pointing outward show how citizen science impacts socioeconomic, governance, and environmental axes, empowering communities, democratizing knowledge, and generating solutions.



Figura 5. Pescadores de la Isla Guadalupe, Baja California en conjunto con representantes de la academia, evidenciando la sinergia entre el conocimiento local y la ciencia tradicional a través de un taller colaborativo para identificar y seleccionar sitios con potencial para establecer zonas de no pesca. **Fotografía:** COBI

Figure 5. Fishers from Isla Guadalupe, Baja California, and academics demonstrate the synergy between local knowledge and traditional science in a collaborative workshop to identify and select potential sites to establish no-fishing zones. **Photograph:** COBI

3

EL ABC DE LA CIENCIA CIUDA- DANA

THE ABCs OF CITIZEN SCIENCE



3.1

**EL PRIMER SALTO
THE FIRST STEP**

Al adentrarse en la ciencia ciudadana se puede encontrar la oportunidad de democratizar el acceso a la información y el conocimiento; es posible aumentar el alcance de una investigación y generar alianzas que busquen un panorama completo de los problemas. Además, la ciencia ciudadana representa un espacio propicio para romper brechas de género, o entre edades, integrando a personas provenientes de más sectores y con diferentes visiones.

En los programas de ciencia ciudadana las oportunidades de fortalecimiento de capacidades e intercambio de experiencias son cruciales y contribuyen a generar comunidad entre científicos, científicas y la ciudadanía. Esta manera de hacer ciencia puede aumentar la corresponsabilidad de la sociedad en la toma informada de decisiones para el bienestar de las comunidades y la salud de los recursos naturales.

People can find opportunities to democratize access to information and knowledge by delving into citizen science. Increasing the scope of research efforts and establishing alliances that seek to generate a complete picture of all problems is possible. Furthermore, citizen science provides a space conducive to overcoming gender and age gaps by integrating people from multiple sectors with different visions.

In citizen science programs, opportunities to strengthen capacities and exchange experiences are crucial to creating a community of scientists and citizens. This way of conducting science can increase society's co-responsibility to informed decision-making, which benefits the well-being of communities and natural resources.



3.2 LO QUE LA COMUNIDAD QUIERE WHAT THE COMMUNITY WANTS

Previo a establecer los objetivos de un programa de ciencia ciudadana, es importante escuchar a las comunidades, sus necesidades, sus opiniones y la manera en la que visualizan las problemáticas. Realizar este ejercicio, y reajustar ideas que se conciben previamente, contribuye a que haya un mayor interés y compromiso con las actividades propuestas. Imponer ideas sin escuchar previamente las voces de quienes habitan diariamente los entornos donde se tendrá incidencia es un error grave, que conduce a la pérdida de confianza.

Before establishing the objectives of a citizen science program, it is essential to listen to communities, their needs, opinions, and how they view problems. Doing so and readjusting previously conceived ideas increases interest and commitment to the proposed activities. Imposing ideas without first listening to the voices of those who live daily in the environments that projects will impact is a grave mistake, leading to a loss of trust.



3.3 COMPONENTES BÁSICOS DE UN PROGRAMA BASIC COMPONENTS OF A PROGRAM

Es importante recordar que, para aplicar un programa de ciencia ciudadana, éste debe contar con componentes básicos del método científico, ya que contar con estos elementos ayudará a que la metodología y resultados de cada programa sean replicables en otras regiones o comunidades con desafíos similares. Se sugiere integrar los siguientes componentes:

- Identificación de preguntas clave.
- Objetivos claros.
- Diseño experimental robusto.
- Recopilación y análisis de datos.
- Evaluación del progreso del programa.
- Sostenibilidad del programa.
- Ética y equidad.
- Estrategia de comunicación de resultados.

It is important to remember that a citizen science program must include the essential components of the scientific method to be successfully applied, as these elements will ensure that the methodology and results of each program can be replicated in other regions or communities facing similar challenges. For this, the following components should be integrated:

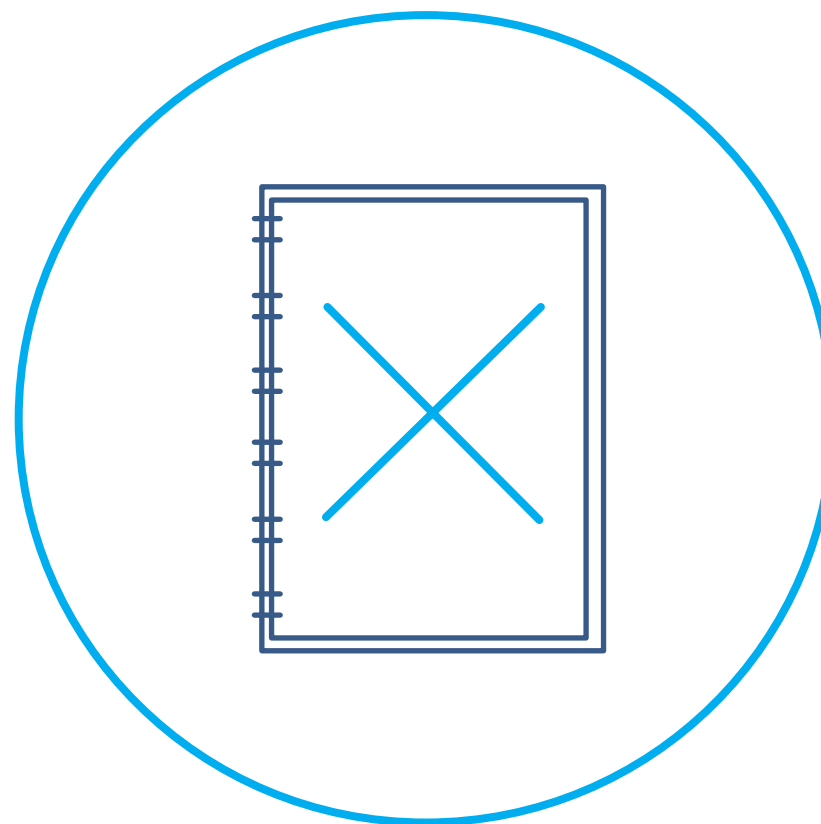
- *Key questions.*
- *Clear objectives.*
- *Robust experimental design.*
- *Data collection and analysis.*
- *Progress evaluation.*
- *Program soundness.*
- *Ethics and equity.*
- *Strategy to communicate results.*



3.4 ACTORES CLAVE INVOLUCRÁNDOSE Y SUS RESPONSABILIDADES EN LOS PROGRAMAS STAKEHOLDERS WITHIN PROGRAMS AND THEIR RESPONSIBILITIES

Es importante conocer quiénes son los actores clave en torno a un programa de ciencia ciudadana y cuáles son las responsabilidades que pueden y deben asumir. Identificar cómo la academia, el gobierno o la sociedad civil pueden sumar a una iniciativa dependerá del contexto local y de los objetivos del programa. Sin embargo, excluir a alguno de estos grupos puede tener un impacto negativo o positivo, por lo que es recomendable considerarlos desde la concepción de la idea. En este contexto, la responsabilidad que se le asigna a los miembros de las comunidades puede ser: 1) el planteamiento del problema, 2) el planteamiento de objetivos, 3) el diseño de la investigación, 4) el análisis e interpretación de resultados, 5) la generación de posibles soluciones y 6) la comunicación de los resultados.

It is important to know who the stakeholders are in citizen science programs and what responsibilities they can and should assume. Identifying how academics, governmental entities, or civil society organizations can contribute to an initiative will depend on the local context and program objectives. However, excluding any of these groups can have negative or positive impacts, so it is advisable to include them from the start. Thus, the responsibilities assigned to community members may include: (1) stating the problem, (2) stating the objectives, (3) establishing the research design, (4) analyzing and interpreting the results, (5) generating possible solutions, and (6) communicating the results.



3.5 ERRORES COMUNES COMMON MISTAKES

Los errores cuando se aplica la ciencia ciudadana pueden ocasionar retrasos, desinterés o incluso abandono del programa, e influir en el impacto y desempeño. Algunos de esos errores son:

- Asumir una actitud de *superioridad académica*.
- Tratar a las personas de forma condescendiente (por ejemplo, amabilidad forzada o exagerada, paternalismo).
- No entender las dinámicas sociales de la comunidad.³
- Asumir las necesidades y preocupaciones de los demás, sin escuchar primero.
- No presentar claramente los objetivos de la colaboración y tener una agenda no transparente.
- Los programas no se socializan con la comunidad. No sólo se trata de presentar el programa a la comunidad, si no de incluirlas desde la fase de concepción de ideas y diseño, hasta la entrega de los resultados.
- Los resultados obtenidos no se analizan y se pierden.
- Los resultados generados no son difundidos o no son claros. Entregar una publicación en otro idioma o una presentación académica no es compartir los resultados a la comunidad que participó.
- Preferentemente, los participantes de la comunidad deben ser los que comunican los resultados en un formato y lenguaje adecuados.
- La duración del programa no coincide con tiempos relevantes para la comunidad o sus recursos.
- Los tiempos para lograr permisos o autorizaciones necesarios no coinciden con la duración del programa.

³ Para mayor información consultar Torre, J. y F. J. Fernández Rivera-Melo. 2018. Acción sin daño: un análisis de las intervenciones de una organización de la sociedad civil ambientalista en comunidades costeras del Noroeste de México. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad* 39 (153): 69-97 <https://www.revistarelaciones.com/index.php/relaciones/article/view/REHS15304/pdf>

Mistakes when implementing citizen science programs can cause delays and disinterest and even result in people abandoning the project, negatively influencing its impact and performance. Some of these mistakes include:

- *Assuming an attitude of academic superiority.*
- *Treating people in a condescending manner (for example, exhibiting forced or exaggerated kindness or paternalism).*
- *Not understanding the social dynamics of the community.³*
- *Assuming what the needs and concerns of others are without listening first.*
- *Not presenting the objectives of the collaboration clearly or having a non-transparent agenda.*
- *The programs have not been sufficiently developed within the community. It is not only about presenting the program to the community but also about including the community from the inception of the project through its design to delivering the results.*
- *The results are not analyzed, and therefore, are lost.*
- *The results are not disseminated or are unclear. Producing a publication in another language or an academic presentation does not constitute sharing the results with the community that participated.*
- *Community participants should be the ones who communicate the results in an appropriate format and language.*
- *The program duration does not reflect the times relevant to the community or its resources.*
- *The time needed to obtain permits or authorizations does not coincide with the program duration.*

³ For more information, see Torre, J. y F. J. Fernández Rivera-Melo. 2018. Acción sin daño: un análisis de las intervenciones de una organización de la sociedad civil ambientalista en comunidades costeras del Noroeste de México. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad* 39 (153): 69-97 <https://www.revistarelaciones.com/index.php/relaciones/article/view/REHS15304/pdf>



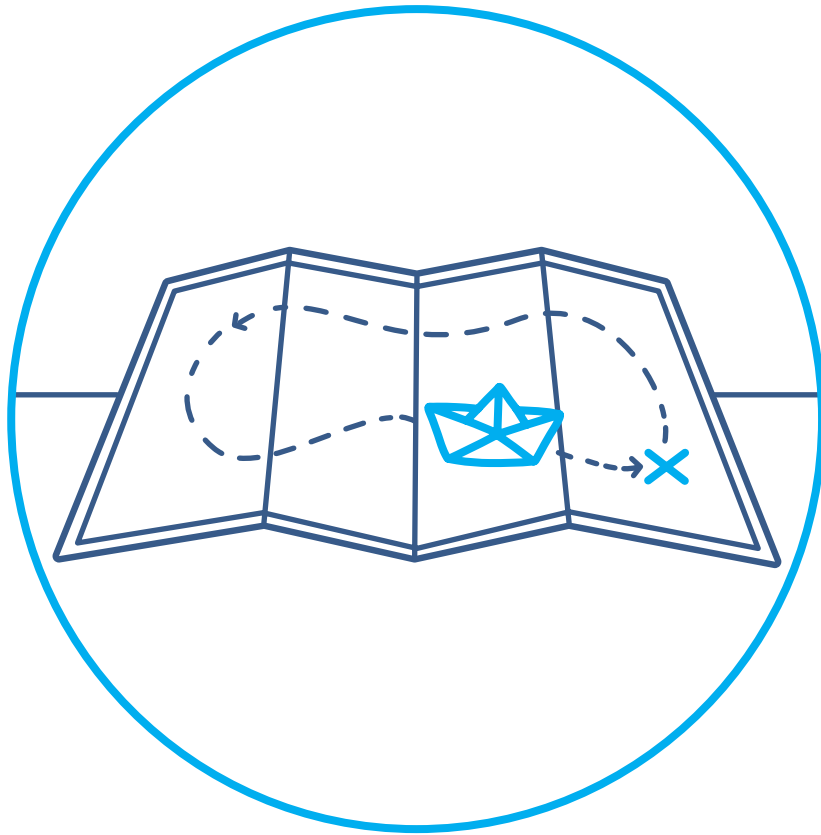
3.6 NECESIDADES DE DIFERENTES FRENTEROS NEEDS ON DIFFERENT FRONTS

Es importante considerar que los grupos comunitarios pueden tener necesidades de una naturaleza distinta a la de la actividad que están realizando en campo y reconocer que estas necesidades son cruciales para el desempeño a largo plazo de los grupos de trabajo. Por ejemplo, la necesidad de tener capacitaciones para obtener recursos financieros para dar continuidad a los programas en caso de que la comunidad decida independizarse, fortalecimiento en temas contables y tributarios, conformación legal o incluso necesidades de capacidades blandas⁴ muchas veces no son consideradas en la elaboración de los programas.

It is important to consider that community groups may have different needs than the activities they are conducting in the field. Recognizing these needs is crucial for the long-term performance and success of the work groups. For example, the need for training to secure financial resources to continue the projects when a community decides to become independent and strengthening accounting, tax, and legal knowledge or even soft skills⁴ are often not considered in programs.

⁴ Las capacidades blandas, se refieren a un conjunto de habilidades sociales, emocionales, de comunicación y comportamientos que permiten a las personas interactuar de manera efectiva con otros, adaptarse a diferentes situaciones y trabajar bien en entornos diversos. Por ejemplo, el trabajo en equipo, la empatía, comunicación, resolución de conflictos, entre otras.

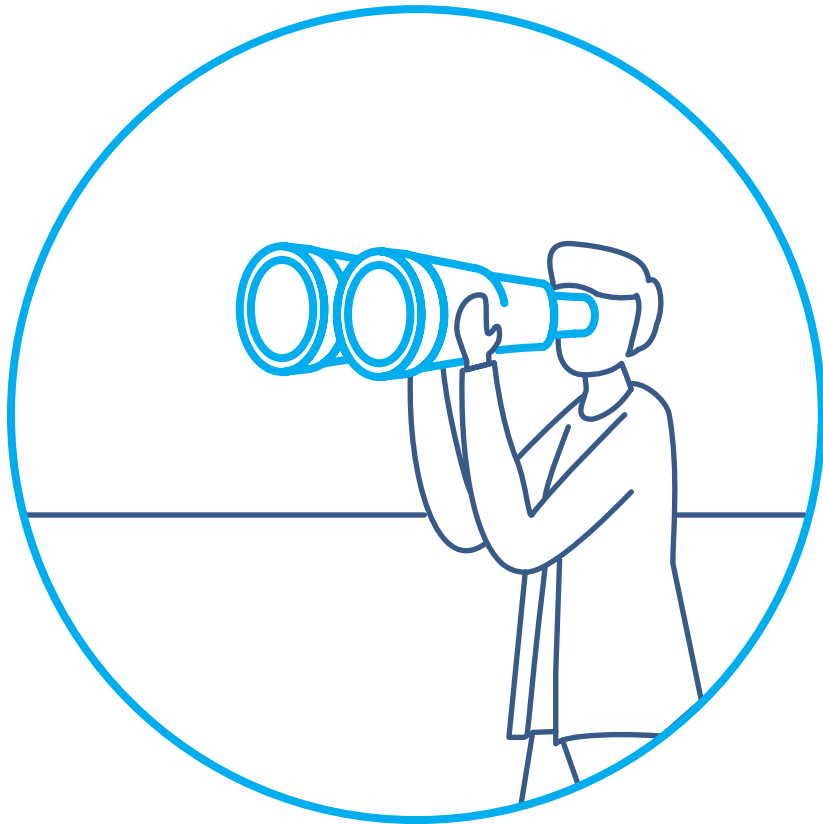
Soft skills refer to social, emotional, communication, and behavioral skills that allow people to interact effectively with others, adapt to different situations, and work well in diverse environments. Soft skills include good teamwork, empathy, communication, and conflict resolution.



3.7 RETORNO DE INFORMACIÓN RETURN OF INFORMATION

Retornar la información a los miembros de una comunidad que participaron debe ser un compromiso de todos los programas de investigación de este tipo. Esto favorece el empoderamiento, apuntala la ética de la colaboración, fomenta la transparencia y fortalece la confianza entre los participantes, aumentando las posibilidades de que vuelvan a involucrarse en un programa similar en el futuro. Devolver la información ayuda a validar la investigación, a través de la comprensión de resultados y métodos, y la retroalimentación de la comunidad, asegurando un impacto a largo plazo al crear un sentido de responsabilidad compartida.

Returning information to participating communities should be a commitment of all research programs that include citizen science. This fosters community empowerment, underpins the ethics of collaboration, ensures transparency, and strengthens trust among participants, increasing the chances that communities will engage in similar programs in the future. Returning the information helps to validate research by generating an understanding of results and methods, opening the door for community feedback and ensuring the program has a long-term impact by creating a sense of shared responsibility.



3.8 POST PROGRAMA POST PROGRAM

Es importante considerar tener un espacio de diálogo para evaluar qué relevancia ha tenido la investigación e información generada para ellas y ellos, así como explorar si se quisiera escalar el alcance del programa. De igual forma se debe de considerar si se quiere continuar con la iniciativa y cómo hacerlo o si es momento de terminar el trabajo realizado. Pensar en el impacto de las acciones a futuro puede ayudar a construir una estrategia clara y con mayor impacto.

It is important to consider designating a space for dialogue to evaluate the relevance of the research and information for the community and to explore whether the program's scope should be scaled. Likewise, you must consider whether the initiative should continue, how it might continue, or if it is time for it to end. Thinking about the impact of future actions can help you create a clearer strategy with greater impact.

4

HERRAMIENTAS DE LA CIENCIA CIUDADANA

CITIZEN SCIENCE TOOLS

Las plataformas digitales son herramientas valiosas para apoyar la ciencia ciudadana y facilitar la colecta de datos. La elección de estas herramientas dependerá de los distintos objetivos de cada grupo de trabajo. A continuación, presentamos una serie de herramientas basadas en plataformas digitales.

Digital platforms are valuable tools to support citizen science and facilitate data collection. The choice of which tool to use will depend on the different objectives of each work group. Below, we present a series of tools available on digital platforms.



CANVA

Uso

Herramientas de Comunicación Visual.

Descripción

Una plataforma de diseño gráfico en línea que ofrece una variedad de herramientas para crear fácilmente diseños de infografías y materiales visuales para comunicar resultados y hallazgos de manera accesible y efectiva.⁵

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

Presentación de resultados.

Enlace

https://www.canva.com/es_419/

Use

Visual communication tool.

Description

An online graphic design platform that offers a variety of tools to easily create infographic designs and visual materials to communicate results effectively, making them accessible to all.⁵

Phase that contributes to citizen science

Presentation of results.

Link

https://www.canva.com/es_419/

⁵ Aprende y conoce más recursos especializados: https://www.canva.com/es_mx/aprende/
Learn more about specialized resources: https://www.canva.com/es_mx/aprende/



CYBERTRACKER

Uso

Plataformas de colaboración colectiva.

Descripción

Mediante el uso de iconos personalizables que reflejan el conocimiento y la cultura locales, imágenes y símbolos, permite a las y los usuarios registrar observaciones, mediciones y otros datos en tiempo real sin necesidad de textos largos.⁶

La información recopilada se utiliza para comprender los patrones de vida silvestre, los cambios en el medio ambiente y para apoyar la toma de decisiones.

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

Implementación del programa, análisis de datos.

Enlace

<https://cybertracker.org/>^{7 8}

Use

Collective collaboration platform.

Description

This platform uses customizable icons that reflect local knowledge and culture, images, and symbols, allowing users to record observations, measurements, and other data in real time without requiring extensive text.⁶

The collected information is used to understand wildlife patterns and environmental changes and support.

Phase that contributes to citizen science

Program implementation, data analysis.

Link

<https://cybertracker.org/>^{7 8}

⁶ Documental que representa el uso e impacto de la plataforma:

<https://www.rolex.org/partnerships/cnn/louis-liebenberg>

Documentary that shows the uses and impacts of the platform: <https://www.rolex.org/partnerships/cnn/louis-liebenberg>

⁷ La página y la mayoría de su contenido se encuentran en inglés, sin embargo, existe la opción de cambiar el idioma a español.

The page and most of its content are in English; however, there is the option to change the language to Spanish.

⁸ Enlace de descarga:

https://play.google.com/store/apps/details?id=org.cybertracker.mobile.ct&pcampaignid=web_share

Download link: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.cybertracker.mobile.ct&pcampaignid=web_share

eBird EBIRD

Uso

Plataformas de colaboración colectiva.

Descripción

eBird permite a voluntarios de todo el mundo enviar datos sobre las aves que observan en cualquier momento y lugar. Los millones de observaciones registradas, almacenadas en una base de datos central, contribuyen a la comprensión global de la distribución, la abundancia y los movimientos de miles de especies de aves.

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

Implementación del programa.

Enlace

<https://ebird.org/home>

Use

Collective collaboration platform.

Description

eBird allows volunteers from around the world to submit data on birds they observe anytime, anywhere. Millions of recorded observations are stored in a central database, improving the global understanding of the distribution, abundance, and movements of thousands of bird species.

Phase that contributes to citizen science

Program implementation.

Link

<https://ebird.org/home>



EXCEL

Uso

Herramientas de Análisis de Datos

Descripción

Funciona como una herramienta que ofrece a la comunidad capacidades de cálculo y análisis estadístico que permiten analizar datos, identificar patrones y tomar decisiones informadas.⁹

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

Análisis de datos y presentación de resultados.

Enlace

<https://support.microsoft.com/es-es/excel>

Use

Data analysis tool.

Description

This tool provides communities with statistical calculation and analysis capabilities, allowing them to analyze data, identify patterns, and make informed decisions.⁹

Phase that contributes to citizen science

Data analysis and presentation of results.

Link

<https://support.microsoft.com/es-es/excel>



ICONOCLASISTA - MAPEO COLECTIVO

Uso

Plataformas de mapeo y visualización.

Descripción

Es una plataforma con herramientas de investigación colaborativa, mapeo colectivo, cartografías críticas y recursos pedagógicos para uso comunitario. Su actividad se despliega en tres dimensiones de saberes y prácticas:

1. Artísticas (poéticas de producción y dispositivos gráficos)
2. Políticas (activismo territorial y derivas institucionales)
3. Académicas (pedagogías críticas e investigación participativa).¹⁰

Fase que aporta a la ciencia ciudadana:

Implementación del programa, presentación de resultados.

Enlace

<https://iconoclasistas.net/>

Use

Mapping and visualization platform.

Description

This platform contains collaborative research and collective mapping tools, critical cartographies, and pedagogical resources for community use. Its activity unfolds in three dimensions of knowledge:

1. Artistic (poetics of production and graphic devices)
2. Political (territorial activism and institutional drift)
3. Academic (critical pedagogies and participatory research).¹⁰

Phase that contributes to citizen science

Program implementation, presentation of results.

Link

<https://iconoclasistas.net/>

⁹ Ayuda y formación de Excel <https://support.microsoft.com/es-es/excel>
Excel help and support: <https://support.microsoft.com/es-es/excel>

¹⁰ Publicaciones descargables para construir colectivamente miradas críticas que impulsen y faciliten prácticas de transformación: <https://iconoclasistas.net/recursos/>
Downloadable publications to collectively build critical views that promote and facilitate transformative practices: <https://iconoclasistas.net/recursos/>



GOOGLE ACADÉMICO

Uso

Plataforma de búsqueda de información.

Descripción

Una herramienta valiosa en la ciencia ciudadana para acceder a investigaciones y publicaciones científicas. Facilita el acceso a información confiable y actualizada, permitiendo que la ciudadanía se mantenga informada sobre avances científicos.¹¹

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

- Diseño del programa.
- Análisis de datos.
- Interpretación de resultados.

Enlace

<https://scholar.google.com/>

Use

Search platform.

Description

A valuable tool in citizen science to access scientific research and publications. Facilitates access to reliable and updated information, allowing citizens to remain informed of scientific advances.¹¹

Phase that contributes to citizen science

- *Program design.*
- *Data analysis.*
- *Interpretation of results.*

Link

<https://scholar.google.com/>

¹¹ Ayuda en la búsqueda: <https://scholar.google.com/intl/es/scholar/help.html>
Search help: <https://scholar.google.com/intl/es/scholar/help.html>



GOOGLE EARTH

Uso

Plataformas de mapeo y visualización.

Descripción

Una plataforma esencial para la ciencia ciudadana, brindando la capacidad de mapear y analizar datos geoespaciales. Permite a la comunidad explorar y contribuir a programas de investigación relacionados con el entorno y la geografía.¹²

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

Implementación del programa, análisis de datos y presentación de resultados.

Enlace

<https://earth.google.com/web/>

Use

Mapping and visualization platform.

Description

An essential platform for citizen science, allowing users to map and analyze geospatial data. Communities can explore and contribute to research programs related to the environment and geography.¹²

Phase that contributes to citizen science

Program implementation, data analysis, and presentation of results.

Link

<https://earth.google.com/web/>

¹² Cómo explorar la Tierra en tu computadora <https://support.google.com/earth/answer/148186?hl=es-419>
How to explore the Earth on your computer: <https://support.google.com/earth/answer/148186?hl=es-419>



GOOGLE FORMS

Uso

Herramienta para generar encuestas.

Descripción

Una herramienta valiosa en la ciencia ciudadana para recopilar datos y opiniones. Facilita la creación de encuestas que pueden ayudar en investigaciones científicas participativas, permitiendo que la ciudadanía contribuya activamente a la generación de conocimiento.¹³

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

Implementación del programa.

Enlace

<https://docs.google.com/forms/u/0/>¹⁴

Use

Survey tool.

Description

*A valuable tool in citizen science to collect data and opinions that facilitates the creation of surveys that support participatory scientific research, allowing citizens to actively generate knowledge.*¹³

Phase that contributes to citizen science

Program implementation.

Link

<https://docs.google.com/forms/u/0/>¹⁴

¹³ Obtén información valiosa rápidamente con Google Forms https://www.google.com/intl/es_mx/forms/about/
Get valuable information quickly with Google Forms: https://www.google.com/intl/es_mx/forms/about/

¹⁴ Para poder utilizar esta herramienta es necesario contar con una cuenta de Google, para generarla puedes empezar ingresando aquí: <https://accounts.google.com/>
In order to use this tool, you need a Google account. To create an account, start here: <https://accounts.google.com/>



NATURALISTA

Uso

Plataformas de colaboración colectiva.

Descripción

iNaturalist.org es una plataforma en línea que promueve una red social en donde los participantes comparten información sobre biodiversidad. En México esta plataforma está coordinada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)¹⁵.

Naturalista¹⁶ permite utilizar varias funciones que se agrupan en:

1. Observaciones: compartiendo fotos de plantas, hongos y animales.
2. Especies: conociendo más sobre las especies fotografiadas, las que están en riesgo y las que son invasoras.
3. Proyectos: creando o uniéndose a proyectos de sus regiones y grupos de especies favoritos.
4. Lugares: explorando las especies de flora y fauna de México.

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

Implementación del programa.

Enlace

<https://www.naturalista.mx/>

¹⁵ Tutorial Naturalista para principiantes:

<https://www.youtube.com/watch?v=YbFrt2iwwNI&list=PLLAcoRHqCmNQGNmcH2Qc5ynJgvMg07Sdn&index=14>

¹⁶ Enlace de descarga: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.inaturalist.android&pcampaignid=web_share



NATURALISTA

Use

Collective collaboration tool.

Description

This is an online platform and social network where participants share biodiversity information. In Mexico, this platform is managed by the National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (CONABIO)¹⁵.

Naturalista¹⁶ allows for various functions that are grouped as:

1. Observations: sharing photos of plants, fungi, and animals.
2. Species: learning more about photographed species, threatened species, and invasive species.
3. Creating or joining projects from your favorite regions and species.
4. Places: exploring the flora and fauna of Mexico.

Phase that contributes to citizen science

Program implementation.

Link

<https://www.naturalista.mx/>

¹⁵ Beginner tutorial:

<https://www.youtube.com/watch?v=YbFrt2iwwNI&list=PLLAcoRHqCmNQGNmcH2Qc5ynJgvMg075dn&index=14>

¹⁶ Download link: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.inaturalist.android&pcampaignid=web_share



PESCADATA

Uso

Plataformas de colaboración colectiva.

Descripción

Es una aplicación móvil gratuita diseñada para personas dedicadas a la pesca en pequeña escala. Busca el empoderamiento y vinculación de pescadores y pescadoras para compartir conocimiento e innovación. Permite llevar el registro y almacenamiento de las capturas diarias, así como los gastos que implican las jornadas de pesca.

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

Implementación del programa, análisis de datos.

Enlace

<https://pescadata.org/>¹⁷

Use

Collective collaboration platform.

Description

PescaData is a free mobile application designed for people dedicated to small-scale fishing. The app seeks to empower and connect fishers by allowing them to share knowledge and innovation strategies. It allows fishers to record and store daily catch data and expenses.

Phase that contributes to citizen science

Implementation of the program, data analysis.

Link

<https://pescadata.org/>¹⁷

¹⁷ Redes sociales y recursos para aprender más de la aplicación:

Social networks and resources to learn more about the app:

<https://www.facebook.com/PescaDataApp/>

<https://twitter.com/PescaData>

<https://www.instagram.com/pescadata/>

<https://www.youtube.com/@innovacionazul4373>

5



WHATSAPP

Uso

Plataformas de comunicación.

Descripción

Una herramienta que facilita la comunicación instantánea de la ciudadanía, permitiendo compartir observaciones, datos y descubrimientos en tiempo real, para promover la colaboración y el intercambio de conocimientos.¹⁸

Fase que aporta a la ciencia ciudadana

Planeación, Aplicación después de que finalice el programa.

Enlace

https://www.whatsapp.com/?lang=es_LA

Use

Communication platform.

Description

A tool that facilitates instant communication among citizens, allowing observations, data, and discoveries to be shared in real time, promoting collaboration and the exchange of knowledge.¹⁸

Phase that contributes to citizen science

Planning, applications after the program ends.

Link

https://www.whatsapp.com/?lang=es_LA

EL PODER DE LA CIENCIA CIUDA- DANA: CASOS DE ESTUDIO

THE POWER OF CITIZEN SCIENCE: CASE STUDIES

¹⁸ Cómo comenzar a usar WhatsApp Messenger https://www.whatsapp.com/coronavirus/get-started?lang=es_LA.
En el video ilustrativo es posible habilitar la opción de subtítulos en español.
How to begin using WhatsApp: https://www.whatsapp.com/coronavirus/get-started?lang=es_LA.
In the video, Spanish subtitles can be enabled.

Además de contar con información científica de calidad para informar la toma de decisiones, es necesario reconocer que las personas que habitan en comunidades rurales, como las comunidades pesqueras, atesoran conocimiento ecológico local, formal e informal. A continuación, se presentan tres casos de estudio que representan el impacto y diversidad de enfoques de la ciencia ciudadana.

In addition to having robust scientific information to inform decision-making, it must be recognized that people who live in rural communities, like fishing communities, treasure local, formal, and informal ecological knowledge. You can find three case studies that represent the impacts and diversity of approaches for citizen science, below.



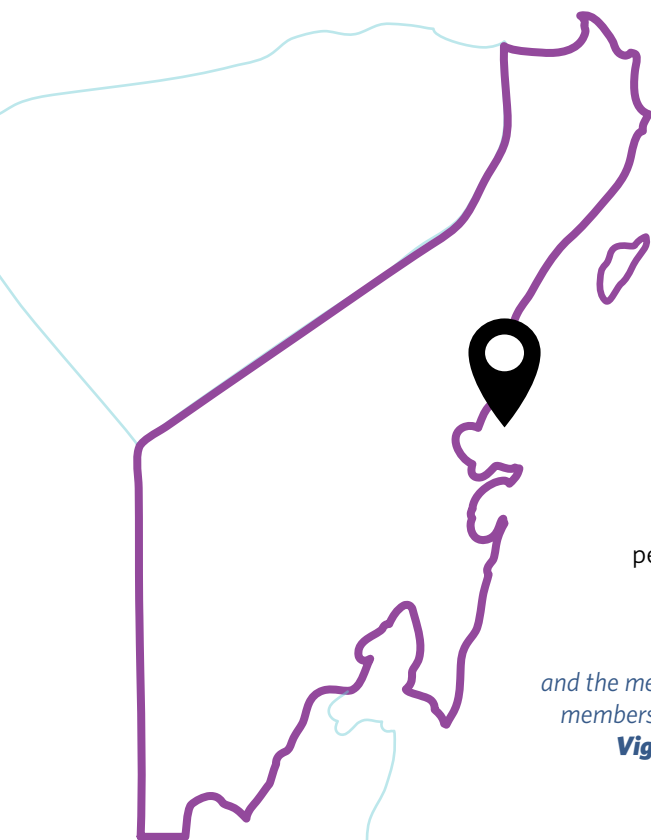
Figura 6. Lectura de sensores oceanográficos para monitoreo de cambio climático en Isla Asunción, B.C.S. **Fotografía:** COBI.
Figure 6. Using oceanographic sensors to monitor climate change Isla Asunción, Baja California Sur. **Photograph:** COBI.

5.1 CENTRO COMUNITARIO DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO SUBMARINO (CECIMS) UNDERWATER RESEARCH AND MONITORING COMMUNITY CENTER (CECIMS)



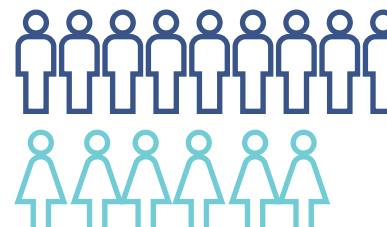
El centro de investigación se encuentra en las instalaciones de la **Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP) Pescadores de Vigía Chico** en la comunidad de **Punta Allen, Quintana Roo, México.**

*The research center is located in the facilities of the fishing cooperative **Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera (SCPP) Pescadores de Vigía Chico** in the community of **Punta Allen, Quintana Roo, Mexico.***



El grupo de monitores
**SE FORMÓ EN
EL AÑO 2015**
y los miembros del grupo
de monitores son parte de
la **cooperativa pesquera
Vigía Chico** o sus padres
pertenecen a la cooperativa.

*The monitoring group
WAS CREATED IN 2015,
and the members of CECIMS are either
members of the **fishing cooperative
Vigía Chico** themselves or their
through their parents.*



Las y los miembros son
parte de la comunidad de
Punta Allen y actualmente
**LO CONFORMAN
9 hombres y
6 mujeres**

*The members are part of the
community of Punta Allen and
currently **INCLUDE 9 MEN
AND 6 WOMEN***

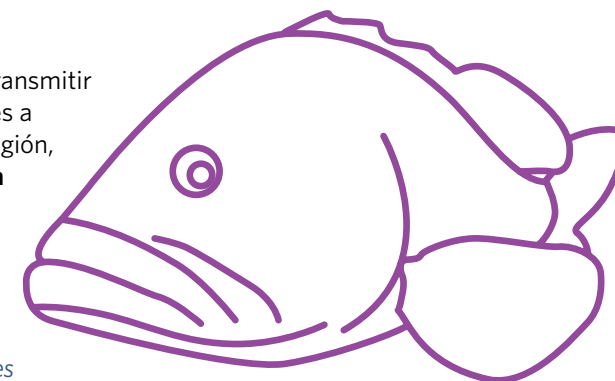


**EL GRUPO DE MONITORES
SE HA CAPACITADO**
en diferentes aspectos
relacionados al monitoreo de
recursos pesqueros, incluyendo
**monitoreo biofísico y
oceanográfico de zonas
de refugio pesquero.**

**THE MONITORING GROUP
HAS RECEIVED TRAINING**
*in different topics related to
monitoring fisheries resources,
including **biophysical and
oceanographic monitoring
a in Fish Refuges.***

Como grupo han logrado transmitir
y replicar estas capacidades a
otras comunidades de la región,
por ejemplo, a **María Elena
en Sian Ka'an, Xcalak,
y Banco Chinchorro.**

*As a group, the monitors
have managed to transmit
and replicate their capabilities
in other communities in the region,
including **María Elena in Sian
Ka'an, Xcalak, and Banco
Chinchorro.***



CECIMS Punta Allen

www.facebook.com/profile.php?id=100089783680879&sk=about

LAS ACCIONES DEL CECIMS HAN LOGRADO:

THE ACTIONS OF CECIMS HAVE ACHIEVED:



Generar conciencia en los pescadores para dejar de pescar meros en temporada de veda.

Raising awareness among fishers to not fish groupers during the closed season.



Decretar dos Zonas de Refugio Pesquero en 2016 y darle continuidad al monitoreo.

Decreeing two Fisheries Refuge Zones in 2016 and continually monitoring the areas.



Promover la participación de hijas e hijos de pescadores.

Promoting participation among the daughters and sons of fishers.



Figura 7. Integrantes del CECIMS. Fotografía: COBI
Figure 7. CECIMS members. Photograph: COBI

5.2

SIRENAS DE NATIVIDAD MERMAIDS OF NATIVIDAD

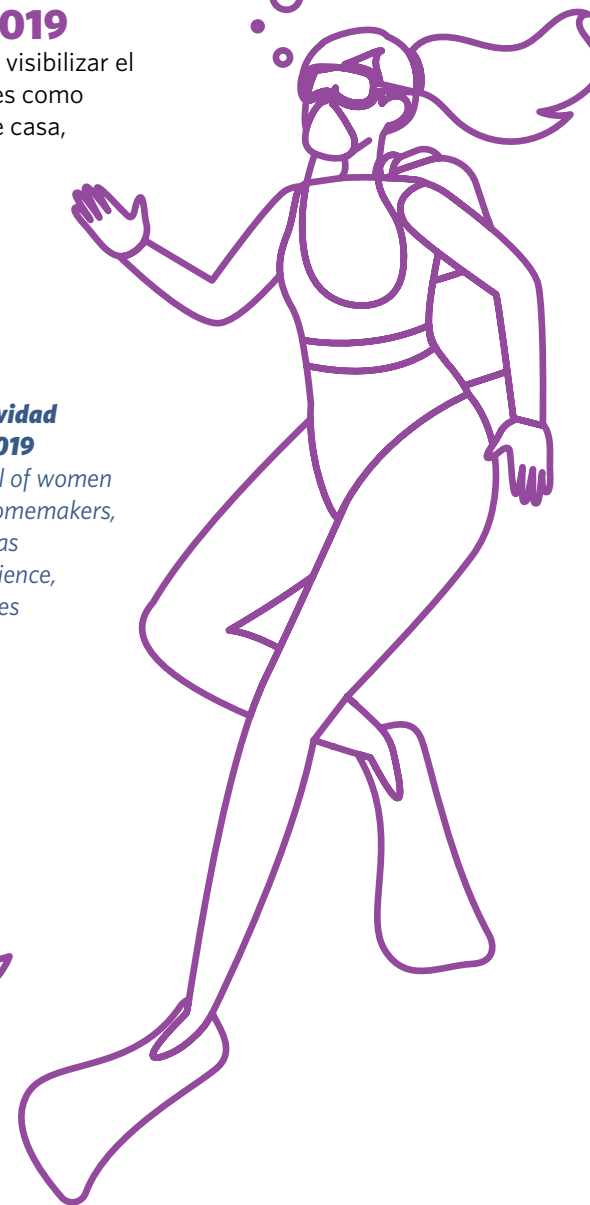


La iniciativa Sirenas de Natividad SURTIÓ EN 2019

derivado del interés en visibilizar el potencial de las mujeres como buzas, no sólo amas de casa, así como su impacto al participar en la ciencia ciudadana, contando el día a día a través de sus inmersiones y monitoreos.

The Mermaids of Natividad initiative BEGAN IN 2019

to highlight the potential of women as divers and not only homemakers, as well as their impacts as participants in citizen science, recounting their daily lives through their dives and monitoring activities.





**SON UN GRUPO DE
4 mujeres buzas
monitoras**

desde 2013, amas de casa y residentes de una comunidad pesquera, en **Isla Natividad, Baja California Sur.**

**THEY ARE A GROUP OF
4 women divers**

who have been active since 2013, and who are also homemakers and residents of a fishing community in Isla Natividad, Baja California Sur.



Están enfocadas en el **MONITOREO DE RECURSOS PESQUEROS**, principalmente invertebrados marinos, así como monitoreo biofísico de reservas marinas.

*They are focused on **MONITORING FISHERIES RESOURCES**, especially marine invertebrates, and biophysical monitoring in marine reserves.*



Sirenas de Natividad05
[@sirenasdenatividad05](https://www.instagram.com/sirenasdenatividad05)



Sirenas de Natividad
www.facebook.com/sirenasdenatividad05



Su página tiene el objetivo de compartir el antes, durante y después de actividades de monitoreos biológicos y oceanográficos en el Pacífico Norte de México.

Their page aims to share what occurs before, during, and after biological and oceanographic monitoring activities in the North Pacific of Mexico.



**LAS SIRENAS DE NATIVIDAD HAN LOGRADO:
THE MERMAIDS OF NATIVIDAD HAVE ACHIEVED:**



Motivar a más mujeres dentro y fuera del sector pesquero a promover la participación igualitaria entre hombres y mujeres.

Motivating more women inside and outside the fishing sector to promote equal participation between men and women.



Mediante el monitoreo oceanográfico y biológico, las buzas contribuyen a informar del estado de conservación de las reservas marinas y áreas de pesca.

Reporting the conservation status of marine reserves and fishing areas through oceanographic and biological monitoring



Han participado en expediciones de monitoreo y apoyado a personas de otras comunidades a capacitarse en técnicas de monitoreo.

Participating in monitoring expeditions and supporting people from other communities to undergo training in monitoring techniques.



Han sido invitadas a compartir su experiencia en espacios de su comunidad y en foros y conferencias nacionales.

Sharing their experiences in community spaces, national forums, and conferences.



Figura 8. Integrantes del Sirenas de Natividad. **Fotografía:** Mariana Banuet
Figure 8. Mermaids of Natividad members. **Photograph:** Mariana Banuet

5.3 GUARDIANES DE LAS AVES DE TOTONTEPEC (GAT) GUARDIANS OF THE BIRDS OF TOTONTEPEC (GAT)



Históricamente, el monitoreo de aves ha impulsado la ciencia ciudadana, debido entre otros, al enorme interés de la sociedad internacional por la observación de aves.

Historically, bird monitoring has promoted citizen science, which is partly due to the enormous, international interest in bird watching.

La iniciativa Guardianes de las aves de Totontepec **SURGIÓ EN 2018**

a partir de un acercamiento de integrantes de la comunidad con las autoridades comunales para presentar el interés de iniciar actividades relacionadas con el ecoturismo.

The initiative of the Guardians of the Birds of Totontepec BEGAN IN 2018

when community members approached community authorities to express interest in beginning ecotourism activities.



El grupo está **CONFORMADO POR 1 hombre y 4 mujeres** que trabajan en los Bienes Comunales de Totontepec Villa de Morelos, ubicada en la **sierra Mixe de Oaxaca**, una región que conservar los bosques nublados más extensos, conectados y mejor conservados de México.

THEY ARE A GROUP OF 1 man and 4 women who work in the Communal Property of Totontepec Villa de Morelos, located in the **Mixe mountain range of Oaxaca**, a region that hosts the most extensive, connected, and best-preserved cloud forests in Mexico.



Guardianes Aves Totontepec
@g_avestoton



Guardianes de las Aves de Totontepec
www.facebook.com/profile.php?id=100083399978286

Se busca **CONSOLIDAR EL AVITURISMO** como una actividad que permita generar conocimiento científico, contribuir a la toma de decisiones en la comunidad y beneficiar a los integrantes de GAT y al pueblo de Totontepec.



*It seeks to **CONSOLIDATE AVITOURISM** as an activity that generates scientific knowledge, contributes to decision-making in the community, and benefits the members of GAT and the people of Totontepec.*



Se han realizado talleres reflexivos, de co-construcción y de capacitación, así como intercambios y prácticas de campo que han permitido fortalecer la estrategia de aviturismo en la región.

***Reflective, co-construction, and training workshops have been held**, along with exchanges and field practices that have strengthened avitourism in the region.*

LAS ACCIONES DE GAT HAN LOGRADO: THE ACTIONS OF GAT HAVE ACHIEVED:



El primer monitoreo participativo comunitario en la región y con ello enriquecer el conocimiento sobre la avifauna de Totontepec.

Establishing the first participatory community monitoring effort in the region, thereby enriching knowledge of the birdlife in Totontepec.



Detonar un proceso de transición hacia la consolidación del aviturismo comunitario como una alternativa que vincula la generación de conocimiento científico y beneficios a los integrantes de GAT y a la comunidad.

Initiating a transition towards consolidating community birdwatching as an activity that links the generation of scientific knowledge and benefits to GAT members and the community.



Alianzas de colaboración con dos periodos de autoridades comunales (2017-2020 y 2023-2026) para contribuir a la conservación de los bosques nublados y la socialización de información con la comunidad.

Establishing collaborative alliances in two periods (2017-2020 and 2023-2026) with communal authorities to help conserve cloud forests and disseminate information within the community.



RECURSOS

RESOURCES



Figura 9. Integrantes del grupo comunitario Guardianes de las Aves de Totontepec. Fotografía: Elisa Platas.
Figure 9. Guardians of the Birds of Totontepec members. Photograph: Elisa Platas.

MANUALES MANUALS



PROTOCOLO DE MONITOREO PARA RESERVAS MARINAS



<https://cobi.org.mx/protocolo-de-monitoreo-para-reservas-marinas-mexico/>



Manual para implementar el PROGRAMA DE LIDERAZGO COMUNITARIO



https://cobi.org.mx/wp-content/uploads/2020/08/COBI_Manual-para-implementar-el-programa-de-liderazgo-comunitario.pdf



PROTOCOLO DE MONITOREO OCEANOGRÁFICO, ACÚSTICO PASIVO Y ADN AMBIENTAL



https://cobi.org.mx/wp-content/uploads/2023/03/COBI-Manual-monitoreo-oceanografico_23nov22.pdf

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS SCIENTIFIC ARTICLES

i) Untapped Potential of Citizen Science in Mexican Small-Scale Fisheries



<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2019.00517/full>

ii) From Fishing Fish to Fishing Data: The Role of Artisanal Fishers in Conservation and Resource Management in Mexico



https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-76078-0_7

iii) Making marine and coastal citizen science matter



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569115001659>

iv) Citizen science and sustainability transitions



<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733320300585>

7

GLOSARIO

GLOSSARY



Biodiversidad: variedad de vida en todas sus formas, incluyendo la diversidad de especies, genes y ecosistemas en un determinado lugar o en el planeta en su conjunto.

Ciencia ciudadana: participación de una variedad de partes interesadas, no científicas, en el proceso científico. En su forma más inclusiva e innovadora, la ciencia ciudadana involucra a ciudadanos voluntarios como socios en todo el proceso científico, incluida la determinación de temas de investigación, preguntas, metodologías y medios para difundir los resultados.

Ciencia comunitaria: enfoque de investigación colaborativo en el que los miembros de una comunidad participan activamente en todas las etapas del proceso científico, desde la formulación de preguntas de investigación hasta la recopilación y análisis de datos, con el objetivo de abordar desafíos locales y mejorar la calidad de vida de la comunidad.

Monitoreo ambiental: práctica sistemática y continua de recolectar datos y observaciones sobre el estado y la calidad del medio ambiente, incluyendo factores como la calidad del aire, el agua, el suelo, la biodiversidad y otros elementos naturales.

Mapeo participativo: enfoque colaborativo en el que las comunidades locales, a menudo con la ayuda de tecnologías de cartografía, participan activamente en la creación de mapas que representan su conocimiento, recursos y territorio.

Mapeo colectivo: es un proceso creativo para desafiar los relatos dominantes sobre los territorios, a partir de los saberes y experiencias cotidianas de los participantes. Sobre un elemento gráfico y visual se visibilizan las problemáticas del territorio identificando a los responsables, reflexionando sobre conexiones con otras temáticas y señalando las consecuencias. Esta mirada es complementada con el proceso de recordar e identificar experiencias y espacios de organización y transformación, a fin de tejer la red de solidaridades y afinidades.

Sostenibilidad: capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Transdisciplina: enfoque de investigación que trasciende las fronteras tradicionales de las disciplinas académicas, promoviendo la colaboración y la integración de múltiples perspectivas y métodos para abordar problemas complejos o cuestiones interdisciplinarias.

Biodiversity: variety of life in all its forms, including the diversity of species, genes, and ecosystems in a given place or on the planet as a whole.

Citizen science: participation of various non-scientific stakeholders in the scientific process. At its most inclusive and innovative, citizen science involves citizen volunteers as partners in the entire scientific process, including establishing research topics, questions, methodologies, and means of disseminating results.

Community Science: A collaborative research approach in which members of a community actively participate in all stages of the scientific process, from formulating research questions to collecting and analyzing data, to address local challenges and improve the quality of life within communities.

Environmental monitoring: systematic and continuous practice of collecting data and observations on the state and quality of the environment, including factors such as the quality of air, water, soil, biodiversity, and other natural elements.

Participatory mapping: collaborative approach in which local communities, often with the help of mapping technologies, actively participate in creating maps that reflect their knowledge, resources, and territory.

Collective mapping: a creative process to challenge the dominant narratives of territories based on the knowledge and daily experiences of the participants. The problems of territories are visualized and identified using graphic and visual elements, allowing for reflection on connections among themes and highlighting consequences. This view is complemented by remembering and identifying experiences and organizational and transformational spaces to create a network of solidarities and affinities.

Sustainability: the ability to meet the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.

Transdisciplinary: research approach that transcends the traditional boundaries of academic disciplines, promoting collaboration and the integration of multiple perspectives and methods to address complex problems or interdisciplinary issues.

8

BIBLIO- GRAFÍA

BIBLIOGRAPHY



Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984. doi:10.1525/bio.2009.59.11.9.

Cigliano, J. A., Meyer, R., Ballard, H. L., Freitag, A., Phillips, T. B., & Wasser, A. (2015). Making marine and coastal citizen science matter. *Ocean & Coastal Management*, 115, 77-87.

Chambers, R. (1994). The origins and practice of participatory rural appraisal. *World Development*, 22(7), 953-969. doi:10.1016/0305-750X(94)90141-4.

ECSA (European Citizen Science Association). (2015). Ten Principles of Citizen Science. Berlin. <http://doi.org/10.17605/OSF.IO/XPR2N>.

Fulton, S., López-Sagástegui, C., Weaver, A. H., Fitzmaurice-Cahluni, F., Galindo, C., Fernández-Rivera Melo, F., ... & Torres-Bahena, E. (2019). Untapped potential of citizen science in Mexican small-scale fisheries. *Frontiers in Marine Science*, 6, 517.

Fulton, S., Hernández-Velasco, A., Suarez-Castillo, A., Fernández-Rivera Melo, F., Rojo, M., Sáenz-Arroyo, A., ... & Torre, J. (2019). From fishing fish to fishing data: the role of artisanal fishers in conservation and resource management in Mexico. Viability and sustainability of small-scale fisheries in Latin America and The Caribbean, 151-175.

Liebenberg, L., Lombard, M., Shermer, M., Xhukwe, U., Biesele, M., Carruthers, P., ... & Voysey, M. (2021). Tracking science: An alternative for those excluded by citizen science. *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1).

Naturalista. (2021). Consultado el 21 de julio de 2021. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.naturalista.mx>

Nicolescu, B. (2010). Methodology of transdisciplinarity: Levels of reality, logic of the included middle and complexity. *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*, 1(1), 19-38.

Pardo, R., Calleja-López, A., & Heras, M. (2015). Community-based citizen science projects: An approach to the development of environmental education and awareness. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 178-184. doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.606.

Rivera, O. Caamal J. y López, I. (2023). Reporte de Taller: Retos y oportunidades de la ciencia ciudadana. COBI.

Risler, J. y Ares, P. (2013). Manual de mapeo colectivo: recursos cartográficos críticos para procesos territoriales de creación colaborativa /- 1a ed. - Buenos Aires: Tinta Limón.

Sala, O. E., et al. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774. doi:10.1126/science.287.5459.1770.

Sauermann, H., Vohland, K., Antoniou, V., Balázs, B., Göbel, C., Karatzas, K., ... & Winter, S. (2020). Citizen science and sustainability transitions. *Research Policy*, 49(5), 103978.

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2002). Introduction to Environmental Monitoring. U.S. EPA. Disponible en: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/monitoring.pdf>

World Commission on Environment and Development. (1987). Our Common Future (Informe Brundtland). Naciones Unidas. Disponible en: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

www.cobi.org.mx

 COBI.mx

   @cobi_mx

