

# Apropiación social de la ciencia y tecnología en proyectos de conservación: Una propuesta metodológica para comprenderlo<sup>1</sup>

**Angelica Núñez- Rico<sup>2</sup>**

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), México

**Cecilia Bañuelos- Barron<sup>3\*</sup>**

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), México

**\*Autor de correspondencia:** cebanuelos@cinvestav.mx

**Para citar este artículo /To reference this article /Para citar este artigo**

Núñez-Rico, A. & Bañuelos-Barron, C. (2024). Apropiación de la ciencia y tecnología en proyectos de conservación: Una propuesta metodológica para comprenderlo. *Revista Investigium IRE: Ciencias Sociales y Humanas*, 15(1), 164-183. doi: <https://doi.org/10.15658/INVESTIGIUMIRE.241501.10>

**Recibido:** junio 22 de 2023/ **Revisado:** agosto 28 de 2023/**Aceptado:** diciembre 20 de 2023

1 Artículo derivado del proyecto de investigación “Esquemas de apropiación social del conocimiento y la tecnología” avalado y financiado por el Departamento de Investigación y Estudios Multidisciplinarios del Cinvestav.

2 Licenciada en Biología, Cinvestav, Unidad Zacatenco. Líneas de Investigación: Apropiación social del conocimiento. ORCID: <https://orcid.org/009-0003-3393-8273>. E-mail: [angelica.nunez@cinvestav.mx](mailto:angelica.nunez@cinvestav.mx). Ciudad de México, México.

3 Doctora en Ciencias, Cinvestav, Unidad Zacatenco. Líneas de Investigación: Gestión del conocimiento y la innovación, apropiación social del conocimiento, política y diplomacia científica. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8168-4488>. E-mail: [cebanuelos@cinvestav.mx](mailto:cebanuelos@cinvestav.mx). Ciudad de México, México.

**Resumen:** El presente artículo tiene como objetivo principal presentar una propuesta metodológica para la esquematización del proceso de apropiación social de la ciencia y la tecnología (ASCyT) en contextos donde existan proyectos de conservación para la vida silvestre a nivel local. A partir de la selección de la definición de León Olivé Morett (1950-2017) sobre “apropiación fuerte”, se extrajeron los elementos que fueron analizados con herramientas basadas en la sociología de traducción propuesta por Callon, lo que brindará una noción sobre los agentes que contribuyen en proyectos de conservación y la conformación de redes. Posteriormente, se plantearon herramientas que coadyuven a la distinción de los agentes identificados, detectando sus posibles cambios debido a sus interacciones, las formas que adoptan dichas interacciones y la influencia de los discursos provenientes del ámbito académico en la ASCyT. Se presenta una propuesta metodológica para la esquematización y entendimiento de los procesos de ASCyT, en la que es necesaria la interacción entre actores de distintas culturas. Con esto se reflexiona sobre las estrategias de diálogo y ejecución de proyectos que implementan los agentes del área científica y del campo de la sustentabilidad, con énfasis en el papel que desempeñan como expertos.

**Palabras clave:** conservación de la fauna y flora silvestre, cultura científica, metodología, relaciones entre grupos (Tesauros) ; ASCyT, relación ciencia y sociedad, sustentabilidad (Palabras clave sugeridas por los autores).

### **Social Appropriation of Science and Technology in Conservation Projects: A Methodological Proposal to Understand It**

**Abstract:** The main objective of this article is to present a methodological proposal for the schematization social appropriation process of science and technology (ASCyT) in contexts where there are conservation projects for wildlife at the local level. From Leon Olive Morett's definition (1950 – 2017) about definition of “strong appropriation”, some elements were extracted which were analyzed with tools based on the translation sociology proposed by Callon. This will provide a notion about the agents who contribute to conservation and the formation of networks. Subsequently, It was proposed some tools to contribute to characterize the identified agents, detecting their possible changes due to their interactions, the forms that these interactions take and the influence of the discourses coming from the academic field in the ASCyT. A methodological proposal is presented for the schematization and understanding of ASCyT processes, in which interaction between actors from different cultures is necessary. Based on the previous actions, a reflection is carried out on the dialogue and project execution strategies implemented by agents in the scientific area and the field of sustainability, with emphasis on the experts' role.

**Keywords:** conservation of wild fauna and flora, scientific culture, methodology, relationships between groups (Thesaurus); ASCyT, relationship between science and society, sustainability (Keywords suggested by the authors).

## Apropriação da ciência e tecnologia em projectos de conservação: Uma proposta metodológica para a sua compreensão.

**Resumo:** O objetivo principal deste artigo é apresentar uma proposta metodológica para a esquematização do processo de apropriação social da ciência e a tecnologia (ASCyT) em contextos em que existem projetos de conservação da vida silvestre em nível local. A partir da seleção da definição de León Olivé Morett (1950-2017), sobre “apropriação forte”, foram extraídos os elementos que foram analisados com ferramentas baseadas na sociologia da tradução proposta por Callon, o que fornecerão uma noção sobre os agentes que contribuem em projetos de conservação e a formação de redes. Posteriormente, foram propostas ferramentas que contribuem para a distinção dos agentes identificados, detectando suas possíveis mudanças devido às suas interações, as formas que essas interações assumem e a influência dos discursos provenientes do campo acadêmico na ASCyT. É apresentada uma proposta metodológica para esquematização e compreensão dos processos ASCyT, nos quais é necessária a interação entre atores de diferentes culturas. Com isso, refletimos sobre as estratégias de diálogo e execução de projetos implementadas por agentes da área científica e do campo da sustentabilidade, com destaque para o papel que desempenham como especialistas.

**Palavras-chave:** conservação da fauna e flora silvestres, cultura científica, metodologia, relações entre grupos (Tesauro); ASCyT, relação entre ciência e sociedade, sustentabilidade (palavras-chave sugeridas pelos autores).

### Introducción

La relación ciencia-sociedad ha sido un tema ampliamente analizado por décadas; específicamente, en el ámbito de la sustentabilidad y el ambiente se ha discutido, entre otras cosas, sobre los impactos que ejerce la investigación científica alrededor de los problemas ambientales, así como la relevancia de crear puentes de intercambio de conocimientos entre científicos y otras partes interesadas en proyectos de esta índole (Castillo et al., 2018). Por sus alcances sociales y económicos, la pérdida de vida silvestre acarrea desafíos que se combinan con las dificultades de implementar proyectos en contextos locales, ya que su implementación y gestión requieren la interacción entre agentes sociales provenientes de diferentes culturas cuyos intereses se contraponen (Fernandes et al., 2019). A su vez, cada vez es más claro que la cooperación es uno de los ejes principales para lograr la implementación de cualquier estrategia relacionada con el desarrollo sustentable (Dominguez-Solis et al., 2023).

Por otra parte, se han generado distintas posturas para la resolución de la crisis ambiental, que se condensan en discursos muy variados, los cuales ejercen influencia en el manejo de los recursos naturales, mismos que entran en conflicto con las visiones, objetivos y motivaciones de otros agentes involucrados (Navarrete et al., 2004; Selma, 2015). Es por esto, que a pesar de que el conocimiento científico es esencial para dar solución a los retos ambientales, hoy en día se ha cuestionado la forma en que se produce y aplica este conocimiento, y se plantea la necesidad de nuevos enfoques metodológicos, en los que las problemáticas am-

bientales sean tratadas como sistemas complejos y dinámicos, las decisiones se amplíen más allá de los aspectos científicos y tecnológicos, y se contemple el derecho a la información y a la participación por parte de la sociedad (Kreimer, 2007; Polino y Castelfranchi, 2019).

En este marco, encontramos a lo que se denomina “Apropiación social del conocimiento (ASC), Apropiación Social del Conocimiento, la Tecnología y la Innovación (ASC-TI), o Apropiación social de la ciencia y tecnología (ASCyT)”. En países de habla hispana este término forma parte de las discusiones y análisis sobre la relación entre ciencia, tecnología y sociedad; su objetivo se centra en la búsqueda y aplicación de mecanismos y herramientas para que quienes no están vinculados directamente con la producción científica formal puedan acercarse al conocimiento que de ella deriva (Lozano et al., 2016). Este concepto es polisémico, es decir, que concurren una variedad de significados sustentados en diferentes orientaciones teóricas, lo que ha conducido que para su evaluación existan indicadores tan variados como las definiciones propuestas para su entendimiento; sin embargo, gran parte de los modelos propuestos tienden a medir el impacto social de actividades científicas a través de la conceptualización de la relación ciencia y sociedad, lo que se ha traducido en encuestas similares a las ya utilizadas en temas sobre percepción pública de la ciencia y la tecnología (Barrio, 2008; Lozano Borda y Pérez-Bustos, 2012; Estébanez, 2016; López Cerezo y Gómez González, 2008).

El presente artículo forma parte del proyecto doctoral sobre apropiación Social de la ciencia y tecnología (ASCyT) en contextos de conservación de la vida silvestre, cuyo objetivo principal es la esquematización de este proceso a partir del análisis de proyectos implementados a nivel local y cuyo abordaje se vea influenciado por distintos discursos científicos. El documento presenta una propuesta metodológica para la esquematización del proceso de ASCyT, en los contextos ya mencionados, de tal manera que, se logren identificar a los agentes que participan, sus interrelaciones; asimismo, se conciba la ASCyT más allá de los modelos de alfabetismo.

## Materiales y métodos

Partiendo de que para la esquematización de la ASCyT se realizará una investigación de estudio de caso, que implica el análisis de escenarios reales (Aguilar Gordón, 2019), y desde una perspectiva socioecosistémica, en la que se examinen los diferentes agentes de interacción del sistema, incluyendo las dimensiones sociales y ambientales, sus interacciones y cómo éstos se influyen (Hernández et al., 2019).

En la Figura 1 se representa el proceso seguido para el diseño de la propuesta metodológica. Se hizo una búsqueda sobre tres componentes: marco jurídico de protección de especies en México; proyectos de conservación de la biodiversidad existentes en el país; marco conceptual sobre apropiación, así como indicadores y metodologías para su medición.

El marco jurídico y la investigación sobre proyectos de conservación en México condujo a la elección del caso de estudio del género *Ambystoma*; esto resultó del interés y valor

ecológico, cultural, económico y científico del grupo taxonómico, así como de las facilidades operativas para acceder a los agentes relacionados con el caso. A continuación, se desarrollará y profundizará lo relativo a la propuesta metodológica, objeto de este documento.

Por su lado, dentro del marco conceptual de la ASCyT, se encontró que las definiciones y las formas de evaluación se encuentran dispuestas en tres directrices principales: innovación, cultura científica (CC), participación pública o ciudadana (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Directrices encontradas en la investigación documental sobre “apropiación y sus formas de medición”*

| Directriz                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Innovación                        | <p>La ASCyT implica procesos de generación, transformación, e incorporación de conocimientos, que forman parte de los acervos culturales de la sociedad.</p> <p>La ASCyT es una práctica que procura la articulación entre ciencia y sociedad como el motor de crecimiento y desarrollo de naciones. Y es pensada como una práctica que se materializa en nuevas formas de uso de conocimiento.</p> <p>Un ejemplo de evaluación de ASCyT de esta directriz es la del Manual de Oslo en su apartado de “Manuales para la medición de actividades de Ciencia y Tecnología”.</p>                                                                                                                                                                                                                    |
| Cultura Científica                | <p>Las ASCyT tiene incidencia en la recepción y asimilación del conocimiento científico y tecnológico sobre las creencias, el lenguaje del sentido común, la racionalidad práctica y sobre la vida cotidiana de las personas. Tiene dos posturas:</p> <p>La primera se centra en aspectos cognitivos y el acceso individual contenidos de ciencia y tecnología, se asume un déficit cognitivo en el público. Se pueden visualizar en la educación formal e inclusive en ejercicios de divulgación.</p> <p>La segunda postura incorpora más dimensiones además de la cognitiva, y se acerca más hacia la participación ciudadana.</p> <p>Los modelos generalmente buscan medir impacto social de actividades científicas, a través de la conceptualización de la relación ciencia y sociedad.</p> |
| Participación pública o ciudadana | <p>La ASCyT es resultado de procesos de democracia aplicados al campo de la ciencia y tecnología. Existe una relación de horizontalidad entre expertos y público.</p> <p>Los indicadores cuantifican ejercicios de participación pública, y se presentan a través de estudios de caso y mapas de valor.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

*Nota.* Fuente: (Estébanez, 2016; Lozano Borda y Pérez-Bustos, 2012; Barrio, 2008).

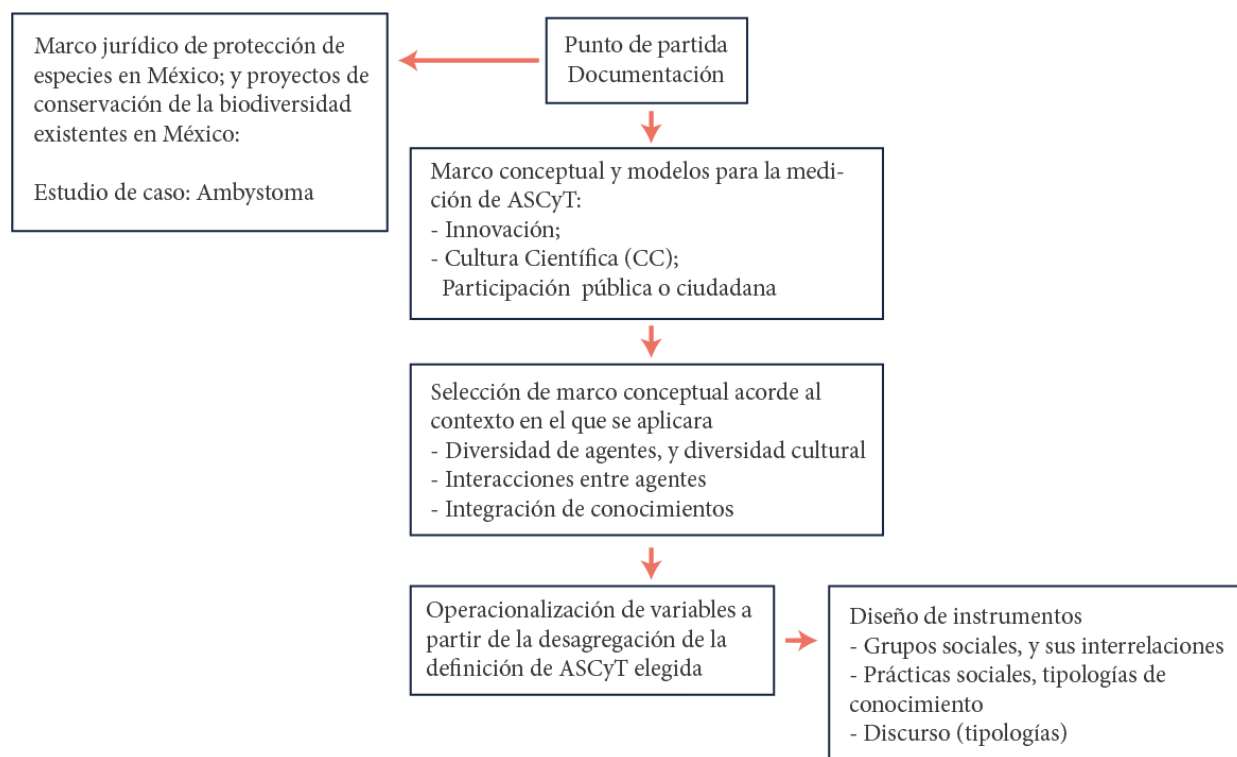
Una vez que se detectaron estas directrices, fue necesario situar el estudio dentro del enfoque que se ajustara al contexto de los proyectos de conservación de vida silvestre en que se pretende esquematizar el proceso. La definición elegida debía tomar en cuenta

aspectos como: 1) la posibilidad de trabajar con problemas específicos a una escala local; 2) la diversidad de agentes que participan en un proyecto y sus culturas; 3) sus interacciones e intercambio de ideas; y 4) la integración de diferentes tipos de conocimientos (científico, empírico, tradicional u otro) (Castillo et al., 2018; Fernandes et al., 2019; Porto-Gonçalves y Leff, 2015).

Ya elegidas las definiciones que orientarían la propuesta metodológica, tal como lo plantean Daza-Caicedo et al. (2017), se desagregaron para obtener variables identificables, a partir de las cuales se diseñaron los instrumentos para su esquematización. Basados en las definiciones seleccionadas, se determinó la elaboración de al menos tres instrumentos que coadyuvaran a la distinción y análisis de los 1) discursos, 2) los grupos sociales y sus interrelaciones, y 3) prácticas sociales. Para la caracterización de discursos se retomaron trabajos que dieran cuenta de las tipologías que existen en el área de conservación y sustentabilidad, así como modelos de la relación ciencia y sociedad. En cuanto al tipo de conocimientos, se buscó un autor que los clasificara de acuerdo con el contexto de los proyectos de conservación, de los que se puede deducir diversidad cultural y, por lo tanto, prácticas. Por último, para la identificación de los agentes participantes y las redes que conforman, se buscó un antecedente que incorporara el dinamismo que existe en las interrelaciones sociales.<sup>4</sup>

## Figura 1

### Metodología para la esquematización de ASCyT en proyectos de la vida silvestre



<sup>4</sup> El desarrollo sobre las definiciones y autores elegidos se encuentra en el apartado de resultados y discusión.

## Resultados y discusión

Con base en lo anterior, se construyó una propuesta metodológica que consta de cinco fases (ver Anexo 1), que se describen a continuación:

### Fase 1. Desarticulación de definiciones para la operacionalización de variables

Dadas las interacciones entre actores con distintas culturas, es que la presente investigación retoma el trabajo de León Olivé Morett (1950-2017), filósofo de la ciencia, quien examina a la cultura científica y tecnológica desde la perspectiva de las sociedades multiculturales, y determina que los conocimientos científicos deben incorporarse en las prácticas sociales. Al mismo tiempo, reconoce la existencia de otros tipos de conocimiento, como el tradicional, y recalca la importancia de crear las capacidades para poder incorporar este tipo de saberes a los conocimientos científicos en las propuestas de resolución a problemas de diferente índole (Echeverría, 2018; Ramírez et al., 2018).

Como primer paso para la operacionalización, se descompusieron las definiciones principales e identificaron los distintos términos que forman parte de ellas (Echeverría, 2018; Ramírez et al., 2018). Olivé distingue dos tipos de apropiación: débil y fuerte, cuyas principales diferencias radican en tres características: en la acción que se lleva a cabo para que la apropiación suceda; en el objeto de intercambio; y en el medio o lugar donde sucede la apropiación (Tabla 2). Esto resulta relevante, ya que se identifican diferentes relaciones. En la ASCyT débil, entendida como “la incorporación de representaciones científicas en la cultura por los miembros de la sociedad” (Olivé, 2010, p. 116), se da un tipo de comunicación vertical, que presupone un déficit en el público receptor, con pocas o ninguna posibilidad de diálogo e intercambio de ideas. Por otra parte, la apropiación fuerte definida por Olivé (2010) como:

La introducción de representaciones, normas y valores, así como de actitudes científicas y tecnológicas en las prácticas sociales de grupos que no participan en las prácticas científicas y tecnológicas (las de los científicos y tecnólogos), y que tienen su propia cultura. (p. 116)

Se apuesta por un diálogo horizontal en el que todo tipo de conocimiento y práctica son considerados para el análisis y resolución de problemas específicos. Sin embargo, por la naturaleza ya mencionada de los proyectos, nos enfocamos únicamente en la ASCyT fuerte. De tal manera que, son cuatro elementos que funcionan como eje principal en la definición de Olivé: grupos sociales, prácticas sociales, redes sociales de innovación (RSI), y pluralidad ontológica.

**Tabla 2***Características y variables de las definiciones sobre ASCyT de Olivé (2010)*

| Características                                         | ASCyT débil                                               | Variables<br>ASCyT débil                       | ASCyT fuerte                                                                                       | Variables<br>ASCyT fuerte       |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Acción                                                  | Transmitir                                                | Representaciones<br>ciencia y tecno-<br>logía  | Incorporar                                                                                         | Grupos sociales                 |
| Objeto o elemen-<br>to de transferen-<br>cia o difusión | Representaciones<br>de ciencia y tec-<br>nología          | Actores: transmi-<br>sor(es) y recep-<br>tores | Representaciones,<br>normas, valores<br>provenientes de<br>prácticas ciencia y<br>tecnología       | Prácticas sociales              |
| Medio o lugar<br>donde sucede                           | Medios tradicio-<br>nales como aulas<br>escolares, museos |                                                | Lugares de inte-<br>racción en donde<br>se busca la reso-<br>lución de proble-<br>mas específicos. | Redes sociales de<br>innovación |
| Tipo de diálogo                                         | Vertical                                                  |                                                | Horizontal                                                                                         | Pluralidad onto-<br>lógica      |

Las **prácticas sociales** como unidad de análisis se entienden como “un complejo de acciones humanas, orientadas por representaciones que tienen una estructura axiológica, y se desarrollan en un entorno natural y social” (Schatzki, 1996, como se citó en Olivé, 2010, p.114). En este sentido, se propone que, en el ejercicio de la apropiación social, el conocimiento científico puede vincularse con prácticas sociales distintas a las de la ciencia y tecnología, generando que se amplíen las perspectivas de diversos grupos sociales (distintos a los que participan en ciencia); es en los **grupos sociales** y no en individuos aislados en donde desarrollan dichas prácticas. Estos grupos se definen como conjuntos de personas que interactúan y comparten valores, normas, creencias o intereses, y en donde se lleva a cabo de la ASCyT. La **pluralidad ontológica** es la postura principal de la tesis de Olivé y deriva del reconocimiento de la diversidad cultural; plantea el reconocimiento de diferentes formas de generación y validación de conocimientos. Por último, las RSI son el producto principal de la ASCyT fuerte, y resultan de la interacción entre distintos grupos sociales con objetivos en común, gracias al interés por resolver alguna problemática en particular (Olivé, 2010).

## **Fase 2. Elaboración de herramientas para la identificación de elementos propuestos por Olivé**

Atendiendo a la misma definición de Olivé (2010), se puede determinar que la ASCyT es un proceso dinámico, en el que es necesaria la interacción y una constante retroalimentación entre los actores participantes. En consecuencia, y como lo mencionan Grimaldi y Barzanò (2014), el marco analítico de Callon, es una herramienta que puede captar la dinámica de procesos y deconstruir los mundos sociales, además de permitir reconocer la interacción entre actores humanos y no humanos. Para asociar los trabajos de estos dos autores se tomaron como referencia los planteamientos de los cuatro momentos de traducción de Callon (Figura 2) y se detectaron los elementos planteados por Olivé a los cuales

responden dichos momentos (Tabla 3). Además, hay tres principios que Callon menciona, deben mantenerse en un análisis sociológico de la ciencia y la tecnología: el principio sobre el agnosticismo del observador, el principio de simetría generalizada y el principio de asociación libre. El seguimiento de estos principios favorece la imparcialidad del observador, al no evaluar ni privilegiar a ninguno de los actores involucrados. Exige que el observador cree y utilice un mismo repertorio de términos para explicar y describir los puntos de vista de los actores, lo que se denomina vocabulario de traducción. Este, además, incluye los sucesos naturales y sociales dentro del fenómeno a estudiar, rechazando las fronteras que existen entre éstos, manteniendo un análisis en el que tanto la naturaleza, como la sociedad, son inciertos y discutibles (Callon, 1984).

Figura 2

4 momentos de traducción planteados por Callon

| Problematización                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Interesamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Enrolamiento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Movilización de aliados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| En este momento se identifican los límites de uno o varios problemas y las soluciones a desarrollar, haciéndolos indispensables, y determinando el conjunto de actores (entidades) que se implicarán. Las preguntas que se plantean son: ¿Cuál es el problema que se intenta resolver y quién lo plantea?; ¿Quiénes son los actores?; ¿Cuáles son sus intereses?; ¿Cuál es el punto en común que los reúne y los hace cooperar? (Paso de punto obligado). El paso de punto obligado se refiere, al componente en el que convergen las entidades (grupos sociales), y a través del cual se logran vincular en el proyecto. | Es el conjunto de acciones que buscan estabilizar distintas identidades. Generalmente llevado a cabo por una de las entidades, quienes construirán y establecerán los mecanismos que se colocarán entre ellos y las otras entidades que quieran definir sus identidades de otra manera. Se plantea los siguientes cuestionamientos, ¿qué entidad impone y estabiliza la identidad de los otros actores?; ¿Cuáles fueron los mecanismos que se utilizaron para interesar a los demás actores?; establecimiento del triángulo de interesamiento | Momento en el que se utilizan los mecanismos que designarán los roles a los actores. El enrolamiento es el conjunto de negociaciones multilaterales, juicios de fuerza y trampas que acompañan a los mecanismos de interesamiento y les permiten tener éxito. Se cuestiona: ¿Cuál es el rol que tienen los diversos actores? O ¿cómo se encuentran enrolados en el proyecto?; ¿Qué tipo de negociaciones hubo para que se enrolaran? ¿Cuáles fueron las maneras de enrolar al resto de entidades o actores?. | Momento en el que se utilizan múltiples métodos para hacer visible el proyecto. Se designan representantes y establecen equivalencias entre ellos, es un momento de disputa y búsqueda de consenso. Las preguntas que se establecen son: ¿Quiénes son los representantes de cada una de las entidades enroladas?; ¿Cómo se seleccionaron estos representantes?; ¿Hay intermediarios?; ¿Quiénes son y cuál es su rol?; ¿Qué acuerdos y estrategias se establecieron para llegar a un consenso? |

Nota. Fuente: Adaptado de Grimaldi y Barzanò (2014) y Callon (1984).

Tabla 3

Asociación de los conceptos expuestos por Callon y Olivé

| Grupos Sociales | Problematización                                                                                                                                |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | ¿Quiénes son los agentes involucrados, y que entidades conforman?                                                                               |
|                 | Identificación de los grupos sociales (y sus agentes) que están involucrados directamente en el proyecto, incluyendo a las entidades naturales. |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <p>¿Cuáles son los intereses particulares de cada entidad involucrada en el proyecto?</p> <p>Identificación de los intereses y/u objetivos particulares por los que cada grupo social (y entidades naturales) se encuentra involucrada en el proyecto.</p> <p><b>Enrolamiento</b></p> <p>¿Cómo se encuentran enrolados las distintas entidades dentro del proyecto?</p> <p>Identificación los roles establecidos de los grupos sociales y entidad natural dentro del proyecto.</p> <p>Movilización de aliados.</p> <p>¿Quiénes son los representantes de cada una de las entidades enroladas?</p> <p>Identificación de representante de cada grupo social involucrado en el proyecto.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prácticas sociales | <p><b>Interesamiento</b></p> <p>¿Cuáles fueron los mecanismos que se utilizaron para interesar a los demás actores?</p> <p>Identificación de las prácticas (mecanismos) que se utilizaron para implicar a los distintos agentes al proyecto, y quién(es) los implementaron.</p> <p><b>Enrolamiento</b></p> <p>¿Qué tipo de negociaciones hubo para enrolar a las distintas entidades?</p> <p>Identificación de prácticas (negociaciones) que generaron alianzas entre las entidades, y qué grupo social las generó.</p> <p><b>Movilización</b></p> <p>¿Cómo se eligieron a los representantes de las entidades?</p> <p>Identificación de las prácticas (mecanismos) que se utilizaron para implicar a los distintos agentes al proyecto, y quién(es) los implementaron.</p>                                                                                                                                                                                                                     |
| RSI                | <p><b>Problematización</b></p> <p>Identificación del problema central a resolver. Ej. - Contaminación, pérdida especies, etc.; y del grupo social que lo plantea, Paso de punto obligado. Identificación del paso de punto obligado. Elemento en el que convergen los intereses de los distintos grupos.</p> <p>Identificación del punto en común que los reúne y los hace cooperar.</p> <p><b>Interesamiento</b></p> <p>¿Qué entidad impone y estabiliza la identidad de los otros actores?</p> <p>Identificación de la posición de los grupos sociales (y la entidad natural) dentro de la red que conformaron para la realización del proyecto. Es decir, ¿qué tipo de orden hay en la red que se estableció? ¿existe orden jerárquico o se evita?</p> <p>Identificación del grupo social que lidera u organiza al resto.</p> <p>Triángulo de interesamiento.</p> <p>Establecimiento de los vínculos de las distintas entidades (grupos sociales y entidad natural) dentro del proyecto.</p> |

## Mobilización

### Equivalencias.

Identificación de equivalencias entre los representantes de los distintos grupos sociales involucrados dentro del proyecto. Es decir, la cadena a través de la cual se establecieron como portavoces de sus respectivas entidades y cómo estos equivalen su grupo social, y su representación permite la movilización del proyecto.

*Nota.* Fuente: Adaptado de Callon (1984) y Olivé (2010).

Con este planteamiento e información documental particular del proyecto a estudiar, se esboza un esquema preliminar, que muestra, de manera generalizada, las redes por las cuales operan los distintos actores, así como sus roles dentro del proyecto. Ello, a través de la información documental existente del proyecto elegido; sin embargo, los documentos sobre estos proyectos rara vez son expuestos por el conjunto de grupos sociales participantes, mostrando la versión de un solo lado, usualmente, la del grupo científico. Por esta razón, se plantea la elaboración de una primera herramienta construida como una entrevista semiestructurada, que se aplicará a distintos agentes representantes de los grupos sociales participantes del proyecto a evaluar, complementando con ello la información del esquema preliminar, o facultando la realización de los cambios necesarios. Esto se hace a través de una matriz de vaciado que nos permitirá distinguir las categorías ya mencionadas, como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Ejemplo de matriz de vaciado, resultado de las correspondencias entre Callon (1986) y Olivé (2010)*

|                  | Grupo social u entidad 1                                          | Grupo social u entidad 2                          | Grupo social u entidad 3                          | RSI                                                                                          | Prácticas sociales                                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problematización | Identificación agentes grupo 1                                    | Identificación agentes grupo 2                    | Identificación agentes grupo 3                    | Problema central                                                                             |                                                                                                              |
|                  | Intereses particulares                                            | Intereses particulares                            | Intereses particulares                            | Punto en común que los reúne y los hace cooperar                                             |                                                                                                              |
| Interesamiento   | Señala el o los grupos que aplicaron mecanismos de interesamiento |                                                   |                                                   |                                                                                              | Prácticas que se utilizaron para implicar a los distintos agentes al proyecto, y quién(es) los implementaron |
|                  | Identificación de su posición dentro del proyecto                 | Identificación de su posición dentro del proyecto | Identificación de su posición dentro del proyecto | Tipo de orden que hay en la red; orden jerárquico o democrático. Establecimiento de vínculos |                                                                                                              |

|                         |                                              |                                              |                                              |                                                                   |                                                      |
|-------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Enrolamiento            | Identificación de los roles dentro de la RSI | Identificación de los roles dentro de la RSI | Identificación de los roles dentro de la RSI |                                                                   | Prácticas que generaron alianzas entre las entidades |
| Movilización de aliados | Identificación de representantes             | Identificación de representantes             | Identificación de representantes             | Equivalencias entre los representantes de las distintas entidades | Prácticas para la elección de representantes         |

### Fase 3. Identificación de conocimientos, prácticas sociales y sistema axiológico de los grupos sociales participantes

Callon muestra varios aspectos importantes que conforman la ASCyT de Olivé; sin embargo, aún queda el cuestionamiento central acerca del proceso de apropiación de conocimiento. Para esto partiremos de las prácticas sociales, recordando que Olivé (2010) establece que el conocimiento está intrínsecamente relacionado con las prácticas del grupo social, y que son las representaciones (conocimientos), las normas y los valores de la ciencia, los que se introducen en las prácticas sociales de las comunidades. Se propone distinguir aquellas prácticas sociales que impacten o hayan impactado a la especie por conservar, así como la forma y validación de conocimientos de cada grupo, basada en la clasificación de Raymond et al. (2010), quien, de manera general, distingue tres grandes clases de conocimiento que engloban a los demás: social (tradicional, ecológico local), científico (procesos formalizados), híbrido (conocimiento integrado). La forma y validación de conocimientos conducen a parte del sistema axiológico de cada grupo y de la RSI, ya que la interpretación del conocimiento y sus distintas formas de producción, se moldean por factores contextuales y los valores de la sociedad que rodean a un individuo (Harré, 1981; Longino, 1990; Nygren, 1999, como se citó en Raymond et al., 2010). Con estos elementos se elabora la segunda herramienta, una entrevista estructurada complementaria a la primera, cuyo propósito es obtener las prácticas sociales, las formas y validación de conocimiento, así como las distintas representaciones (conocimientos) asociados con la especie objetivo del proyecto. De igual forma, se propone aplicar esta herramienta a distintos actores representantes de los grupos sociales participantes.

### Fase 4. Identificación de discursos sobre sustentabilidad y conservación y elaboración de la tercera herramienta

Uno de los objetivos principales de esta investigación es probar la influencia de los discursos sobre el proceso de apropiación, por lo que es necesaria su identificación. Navarrete et al. (2004) definen estos discursos como:

Patrones de razonamiento y estrategias producidas e integradas en comunidades científicas y redes de relaciones sociales, que involucran visiones del mundo, prácticas sociales y estrategias particulares para dar sentido a las realidades físicas y sociales, y abordar la crisis ambiental global. (p. 215)

Estos discursos, forman parte del sistema axiológico del grupo de científicos, por lo que sus prácticas y formas de abordar un proyecto se ven influenciadas por éste. Existen distintas clasificaciones de dichos discursos, desde la ecología política (Escobar, 2011); la ecología restaurativa (Navarrete et al., 2004); y las perspectivas económicas (Porto-Gonçalves y Leff, 2015) e inclusive filosóficas (Ávila Foucat & Perevochtchikova, 2019). Así, esta fase consiste en la identificación de los elementos que componen estos discursos, y la determinación del discurso sobre el que se encuentra influenciado el grupo social compuesto por los científicos. De esta forma, resulta una tercera herramienta, que consiste en una entrevista estructurada, aplicada al grupo representante de los científicos asociados con el proyecto.

### **Fase 5. Análisis de datos y esquematización final de la ASCyT**

De las fases anteriores se obtendrán representaciones gráficas de las interrelaciones de las entidades participantes dentro del proyecto de conservación, lo que dará cuenta de aspectos como las relaciones entre científicos y expertos en el área de conservación con agentes no expertos, tales como, agricultores, comuneros y ejidatarios, cuyos intereses converjan con la protección del ambiente; tipos de conocimientos que dominan el proyecto; aspectos discursivos que interfieren o contribuyen con la gestión del proyecto, entre otras cosas.

A pesar de que existen varias propuestas para medir el proceso de apropiación, la ausencia de límites conceptuales sobre la ASCYT ha conducido a ambigüedades (Rodríguez, 2020). A su vez, la mayoría de estas evaluaciones retoman indicadores basados en los modelos de alfabetismo, en los que aún se promueve la idea de que existe un déficit cognitivo en la población que no se relaciona con la producción de ciencia formal, haciendo que la participación de estos agentes se valore desde una perspectiva pasiva. La presente propuesta metodológica comulga con ideas de autores como Gibbons et al. (2000), y su propuesta del modo 2 de investigación, en la que las necesidades e intereses de diversos actores sociales deben tenerse en cuenta, y en el que la comunicación y colaboración entre científicos y otros grupos sociales es esencial.

Por otra parte, la crisis ambiental global requiere de la ejecución de estrategias que implican que las comunidades locales no solo implementen la información que se les da, sino que logren procesarla, aplicarla, apropiarse e, inclusive, generarla para el correcto funcionamiento de un proyecto (Gavito et al., 2017; Polino y Castelfranchi, 2019). De igual forma, se subraya la importancia de los conocimientos que surgen de comunidades locales, quienes pueden orientar sus prácticas y saberes tradicionales para resguardar su entorno natural y cultural; por lo que este tipo de conocimientos constituyen una enorme riqueza que debe ser considerada, preservada e integrada a la investigación científica, de tal manera que, se generen diálogos entre distintos saberes para generar acciones contundentes para la resolución efectiva de dicha crisis y poder reescribir un futuro sustentable (Benítez-Aguilar, 2022; Fernández-Lezama et al., 2023; Palma-Cabrera et al., 2023; Sánchez Midence et al., 2019).

Con esta propuesta metodológica se busca generar información que ayude a visualizar procesos de apropiación del conocimiento en contextos de conservación, identificando a sus actores e interrelaciones. A su vez, se hace énfasis en el papel que toman las comunidades científicas en estos proyectos, al cuestionar si los discursos por los cuales operan contienen elementos que ayudan o dificultan los procesos de gestión satisfactoria de un proyecto de esta índole.

### Conclusiones

Con base en la documentación teórica sobre ASCyT y conservación de la vida silvestre, se presenta una propuesta metodológica para la esquematización y entendimiento de los procesos de ASCyT. Esta propuesta retoma definiciones cuyas directrices abordan contextos en los que es necesaria la interacción entre actores de distintas culturas, y en las que se propone la composición y combinación de prácticas y conocimientos para la resolución de problemas particulares. Esta propuesta, a su vez, reivindica la participación de la sociedad, en donde se deja atrás la idea de sujetos pasivos receptores de conocimiento, y se da paso a sujetos activos, no solo en la generación de soluciones, sino en la generación de nuevos conocimientos. La validación del esquema de ASCyT propuesto en este artículo forma parte de otro trabajo, en el que, como se comentó, se analizarán proyectos de conservación relacionados con la especie *Ambystoma*.

Por otra parte, en los últimos años se ha discutido la urgencia para abordar la crisis ambiental global desde enfoques en los que se integre de manera efectiva a la sociedad, en específico, a las comunidades rurales en donde subsiste gran parte de la riqueza biológica, y en quienes recae la responsabilidad de protegerla. De esa manera, esta propuesta metodológica podría coadyuvar en el diseño de estrategias con mejores resultados de implementación, basadas en acciones más incluyentes y participativas, en beneficio de la conservación de la vida silvestre.

### Referencias

- Aguilar Gordón, F. D. R. (2019). La propuesta metodológica como una alternativa para la integración de saberes. *Cátedra*, 2(2), 94-110. <https://doi.org/10.29166/catedra.v2i2.1708>
- Ávila Foucat, V. S., & Perevochtchikova, M. (2019). Sistemas socio-ecológicos: marcos analíticos y estudios de caso en Oaxaca, México.
- Barrio, C. (2008). La apropiación social de la ciencia: Nuevas formas. *Revista CTS*, 4(10), 213-225.

Benítez-Aguilar, A. (2022). Agroecología, sustentabilidad y ética ante la crisis ambiental actual. *Revista Investigium IRE Ciencias Sociales y Humanas*, 13(2), 11-14. <https://doi.org/10.15658/INVESTIGIUMIRE.221302.01>

Callon, M. (1984). Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St Brieuc Bay. *The Sociological Review*, 32(1\_suppl), 196-233. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1984.tb00113.x>

Castillo, A., Vega-Rivera, J. H., Pérez-Escobedo, M., Romo-Díaz, G., López-Carapia, G., & Ayala-Orozco, B. (2018). Linking social-ecological knowledge with rural communities in Mexico: Lessons and challenges toward sustainability. *Ecosphere*, 9(10), e02470. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2470>

Daza-Caicedo, S., Maldonado, O., Arboleda-Castrillón, T., Falla, S., Moreno, P., Tafur-Sequera, M., & Papagayo, D. (2017). Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: Propuesta de una batería de indicadores. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 24(1), 145-164. <https://doi.org/10.1590/s0104-59702017000100004>

Dominguez-Solis, D., Martínez- Rodríguez, M. C., & Alvarado-Cardona, M. (2023). Implementación de estrategias para un desarrollo sustentable en México: una reflexión social, política y cultural. *Revista Investigium IRE Ciencias Sociales Y Humanas*, 14(1), 63-72. <https://doi.org/10.15658/10.15658/INVESTIGIUMIRE.231401.06>

Echeverría, J. (2018). Sociedades de conocimientos y valores: El proyecto de León Olivé. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 13(38), 182-203.

Escobar, A. (2011). Ecología política de la globalidad y la diferencia. *La naturaleza colonizada. Ecología política y minería en América Latina*, 1, 61-92.

Estébanez, M. E. (2016). Apropiación social de la ciencia y la tecnología. En *Universidad y Sociedad. El Desafío de la investigación interdisciplinaria*. UBA EUDEBA.

Fernandes, J. P., Guiomar, N., & Gil, A. (2019). Identifying key factors, actors and relevant

scales in landscape and conservation planning, management and decision making: Promoting effective citizen involvement. *Journal for Nature Conservation*, 47, 12-27. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2018.11.001>

Fernández-Lezama, C., Muñoz-Arenas, L. C., & Ferreira-Márquez, L. L. (2023). Aprendizajes derivados de una asignatura transversal para transitar hacia la sustentabilidad, Universidad Popular Autónoma de Puebla (UPAEP). *Revista Electrónica En Educación Y Pedagogía*, 7(12), 111-118. <https://doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog23.05071210>

Gavito, M. E., Van Der Wal, H., Aldasoro, E. M., Ayala-Orozco, B., Bullén, A. A., Cach-Pérez, M., Casas-Fernández, A., Fuentes, A., González-Esquivel, C., Jaramillo-López, P., Martínez, P., Masera-Cerruti, O., Pascual, F., Pérez-Salicrup, D. R., Robles, R., Ruiz-Mercado, I., & Villanueva, G. (2017). Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: Retos y perspectivas en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 150-160. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.09.001>

Gibbons, M. C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Seot, P., & Trow, M. (2000). *The new production of knowledge*. SAGE Publications.

Grimaldi, E. & Barzanò, G. (2014). Making Sense of the Educational Present: Problematising the 'merit Turn' in the Italian Eduscape. *European Educational Research Journal*, 13(1), 26-46. <https://doi.org/10.2304/eeerj.2014.13.1.26>

Hernández, V. A. C., Vargas, G. F., Figueroa, A., & Restrepo, I. (2019). El enfoque de sistemas socioecológicos en las ciencias ambientales. *Investigación y Desarrollo*, 27(2), 85-109.

Kreimer, P. (2007). Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina: ¿Para qué? ¿Para quién? *Redes*, 13(26), 55-64.

López Cerezo, J. A., & Gómez González, F. J. (2008). *Apropiación social de la ciencia*. Biblioteca Nueva.

Lozano Borda, M. y Pérez-Bustos, T. (2012). La apropiación social de la ciencia y la tecnología en la literatura iberoamericana. Una revisión entre 2000 y 2010. *REDES*, 18 (35), 45-74.

Lozano, M., Mendoza-Toraya, M., Rocha, F., & Welter, Z. (2016). La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI): políticas y prácticas en Chile, Colombia, Ecuador y Perú. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 8(15), 25–40. <https://doi.org/10.22430/21457778.406>

Navarrete, D., Kay, J. J., & Dolderman, D. (2004). Ecological Integrity Discourses: Linking Ecology with Cultural Transformation. *Human Ecology Review*, 11(3), 215-229.

Olivé, L. (2010). *Apropiación social de la ciencia y la tecnología*. Foro Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología.

Palma-Cabrera, E. M., Marín-Muñiz, J. L., & Sámano-Rentería, M. Ángel. (2023). Adaptación y conservación de la diversidad biocultural en dos comunidades de Tamiahua, Veracruz. *Revista Investigium IRE Ciencias Sociales Y Humanas*, 14(1), 41-51. <https://doi.org/10.15658/INVESTIGIUMIRE.231401.04>

Polino, C., & Castelfranchi, Y. (2019). Percepción pública de la ciencia en Iberoamérica. Evidencias y desafíos de la agenda a corto plazo. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 14(42), 115-136.

Porto-Gonçalves, C. W., & Leff, E. (2015). Political Ecology in Latin America: The Social Re-Appropriation of Nature, the Reinvention of Territories and the Construction of an Environmental Rationality. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 35. <https://doi.org/10.5380/dma.v35i0.43543>

Raymond, C.M., Fazey, J., Reed, M.S., Stringer, L.C., Robinson, G.M., Evelyn, A.C. (2010). Integrating local and scientific knowledge for environmental management. *Environmental Management* 91: 1766-1777.

- Ramírez, L. L., Romero, X. R., Peinado, E. S., Franco, A. G., García, J. C., & Feltrero, R. (2018). Educación, comunicación y apropiación de la ciencia desde una perspectiva pluralista: Experiencias en la construcción del diálogo para la apropiación social de los conocimientos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 13(38), 205-226.
- Rodríguez, L. D. (2020). Divulgación para la apropiación del conocimiento científico y tecnológico. Caracterización y propuesta de estudio. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 15(45), 11-35.
- Sánchez Midence, L. A., Velázquez Cigarroa, E., & Ramírez, L. V. (2019). *Sostenibilidad y Presente: Desafíos y Aciertos en La Construcción del Futuro*. SIEA.
- Selma, M. Á. E. (2015). Evolución de los paradigmas en conservación de la naturaleza desde una perspectiva ambiental: En recuerdo de Ricardo Codorníu. *Revista Eubacteria*, (34), 44-50.

## Anexos

### Anexo 1 Esquema de propuesta metodológica

