**TITULO EN ESPAÑOL**

Aportes a Ciencia Ciudadana para la Amazonía, desde los enfoques de la Investigación Temática Freiriana y el Ciclo de Indagación

**TITULO EN INGLÉS**

Contributions to Citizen Science for the Amazon, from the Freirian Thematic Research approaches and the Inquiry Cycle

**TÍTULO CORTO**: Aportes a Ciencia Ciudadana para la Amazonía desde Freire y el Ciclo de Indagación

**Welton Oda1 y Alejandra I. Roldán2**

**1**Universidade Federal do Amazonas, Departamento de Biologia, Laboratório de Pesquisas em Educação para a Biodiversidade (LABDIVERSA), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: yudioda@yahoo.com.br

**2**Centro de Estudios en Biología Teórica y Aplicada (BIOTA). Av. Las Retamas No. 15, entre calles 34 y 35 Zona de Cota Cota, La Paz, Bolivia. Email: aleiroldan@yahoo.com (Contacto para correspondencia).

**RESUMEN**

Ciencia Ciudadana para la Amazonía (CCA) es una red de organizaciones que colaboran para empoderar a los ciudadanos y generar conocimiento sobre los peces y los ecosistemas acuáticos de la Cuenca Amazónica ¿Cuáles son las principales dificultades de la red en relación a la participación de las comunidades locales? ¿De qué manera el Ciclo de Indagación y la Investigación Temática Freiriana podrían aportar soluciones a las mismas? Para responder estas preguntas, primeramente se hizo una investigación acerca de los principales desafíos que enfrentan las organizaciones de la Red de Ciencia Ciudadana para la Amazonía, lo cual incluyó: la realización de entrevistas, la revisión de informes y encuentros de la Red, además de la consulta de literatura especializada. Posteriormente se propusieron algunos aportes a la Red desde los enfoques de Paulo Freire y el Ciclo de Indagación.

**Palabras clave**: Universo temático, educación transformadora, interculturalidad, metodología de investigación, democratización de la ciencia.

**ABSTRACT**

Citizen Science for the Amazon (CCA) is a network of organizations that collaborate to empower citizens and generate knowledge about the fish and aquatic ecosystems of the Amazon Basin. What are the main difficulties of the network in relation to the participation of local communities? How could the Cycle of Inquiry and Freirian Thematic Research provide solutions to them? To answer these questions, research was first carried out on the main challenges faced by the organizations of the Citizen Science Network for the Amazon, which included: conducting interviews, reviewing reports and meetings of the Network, as well as the consultation of specialized literature. Subsequently, some contributions to the Network were proposed from the approaches of Paulo Freire and the Cycle of Inquiry.

**Keywords**: Thematic Universe, Transformative Education, Interculturality, Research Metodology, Science democratization.

**INTRODUCCIÓN**

Las actividades humanas tienen efectos que modifican fuertemente nuestro planeta y estos cambios son más evidentes en el siglo actual. Una estrategia clave que permite lidiar con los cambios globales y el futuro incierto es “la generación de conocimiento científico para identificar oportunidades, anticipar eventos y proveer alternativas” (Lugo 2001), que mantengan los servicios y funciones de los ecosistemas.

A pesar de los enormes logros y beneficios del conocimiento y práctica científica desde finales del siglo XIX (Oda 2012), uno de los aspectos negativos asociados a la ciencia, especialmente para las poblaciones ubicadas fuera de Europa, fue la llamada “invasión cultural”, que descalificó y recusó otras formas de generación de conocimiento no occidentales (Freire 1979). Así, al presentarse muchas veces como elitista (Gil-Peres et al. 2001), la ciencia se volvió excluyente para gran parte de la población mundial. A raíz de esta exclusión cultural, surgieron inquietudes y reflexiones como en los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) (Delizoicov & Auler 2011) y tomaron impulso iniciativas como la Ciencia Ciudadana (Rodríguez Lombardo 2019).

El término de Ciencia Ciudadana fue acuñado en 1995 por el sociólogo Alan Irwin, quien escribió sobre la importancia de satisfacer las necesidades y preocupaciones de los ciudadanos, por medio de una ciencia desarrollada y ejecutada por los mismos ciudadanos, y donde se generen espacios de diálogo de saberes entre la ciencia y la gente común (Rodríguez Lombardo 2019). Por su parte, Cooper *et al.* (2007) definen ciencia ciudadana como un modelo que involucra a una red de ciudadanos voluntarios que ayudan en investigación, utilizando metodologías que han sido desarrolladas por o en colaboración con científicos profesionales; que permite la recopilación de datos científicos a escalas geográficas variables, durante largos períodos de tiempo.

La Ciencia Ciudadana cubre un amplio rango de disciplinas como microbiología, calidad ambiental, ecología, meteorología y astronomía, entre otros (Bonney *et al*. 2014), y aborda cuestiones de investigación que de otra forma no sería posible lograr por limitantes geográficas, de tiempo o económicas (Tulloch *et al*. 2013). Además, mejora la alfabetización científica del público (Bonney *et al.* 2009) y promueve la apertura de la comunidad científica hacia el desarrollo de investigaciones con mayor relevancia social (Anderson *et al.* 2015).

Recientemente, la Ciencia Ciudadana ha tenido un gran auge y su práctica ha mostrado una participación ciudadana definida por al menos cuatro características: voluntaria; distribuida geográficamente; basada en plataformas digitales y dirigida por lo general a lograr objetivos determinados por la agenda científica (Piña Romero 2017). Este último punto se aleja de la visión de Irwin y tiene relación con el tipo y grado de participación de los ciudadanos en estos proyectos. En relación a esto, Shirk *et al*. (2012) identifican cinco modelos de proyectos de participación ciudadana:

-**Contractuales.** Donde las comunidades piden a profesionales científicos realizar investigaciones específicas e informar sobre los resultados.

-**Contributivos**. Generalmente diseñados por científicos y donde el público participa principalmente aportando datos.

-**Colaborativos**. Generalmente diseñados por científicos, donde el público contribuye con datos y participa en el diseño del proyecto, el análisis de los datos y/o la difusión de los hallazgos.

-**Co-creados**. Diseñados de forma conjunta por científicos y el público y donde algunos ciudadanos están involucrados en la mayoría o en todos los aspectos de la investigación.

-**Colegiales**. Las investigaciones son realizadas por las personas del público de forma independiente.

El grado de participación del público puede afectar tanto el diseño de los proyectos como los resultados que derivan de ellos. En general, los proyectos contributivos son asociados con sólidos conocimientos científicos, mientras que los co-creados suelen afectar decisiones políticas y mejorar la gestión de recursos (Shirk *et al*. 2012).

La Ciencia Ciudadana clásica se ha centrado en proyectos contributivos (Devictor *et al*. 2010). Sin embargo, se ha sugerido que para generar impacto social y dar sostenibilidad a un proyecto debe haber una comunicación bidireccional entre la ciudadanía y la comunidad científica (López-Iñesta *et al.* 2021).

El grado de participación del público en los proyectos de Ciencia Ciudadana, así como la forma en que se generan los proyectos y las posibilidades de promover el diálogo de saberes en procesos que profundicen la democratización de la ciencia, son temas de discusión y reflexión dentro de “Ciencia Ciudadana para la Amazonía” (CCA) (Ciencia Ciudadana para la Amazonía 2021a). CCA es una red de conocimiento que nace el año 2017 y está conformada por más de 25 organizaciones de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, Francia y Perú. Su propósito es generar y compartir conocimiento sobre los ecosistemas de agua dulce a escala de la cuenca amazónica, involucrando a los ciudadanos como actores informados y empoderados y trabajando juntos entre científicos y sociedad civil en espacios participativos de colaboración, promoviendo la interdisciplinariedad e interculturalidad (Ciencia Ciudadana para la Amazonía 2021b).

 CCA ha desarrollado proyectos principalmente de tipo contributivo y colaborativo, que enfrentan dificultades en relación al grado de involucramiento de las personas locales y el diálogo de saberes; lo cual influye en la sostenibilidad de la generación de información (Ciencia Ciudadana para la Amazonía 2021a). En este contexto, el objetivo del presente ensayo es aportar elementos a la discusión sobre la participación de las comunidades locales en CCA, desde la Investigación Temática Freiriana y el Ciclo de Indagación. Para abordar dicho objetivo primero describimos cada uno de los enfoques; luego presentamos una comparación entre ambos; discutimos aportes desde cada enfoque a CCA y finalmente presentamos algunas recomendaciones.

**DESCRIPCIÓN DE LOS ENFOQUES DE PAULO FREIRE Y EL CICLO DE INDAGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DE PAULO FREIRE**

Paulo Freire (1921-1997) fue uno de los más importantes educadores de todo el mundo y su Pedagogía sigue siendo ampliamente utilizada en muchos países. La Investigación Temática, metodología utilizada por Freire en procesos de Alfabetización de adultos se tornó conocida cuando en 1963, 300 trabajadores rurales de Angicos (Río Grande do Norte, Brasil) se alfabetizaron luego de sólo 40 horas de actividades. Esta experiencia, que pasó a llamarse el Método Paulo Freire, así como la vida y obra de ese importante educador, pueden ser mejor conocidas en: “Alfabetizar e Politizar. Angicos, 50 anos depois” (Gadotti 2014).

En el caso de la Investigación Temática Freiriana, el proceso parte de una investigación conducida por un grupo interdisciplinario e intercultural de investigadores que, en un proceso dialógico, se esfuerzan por conocer el **universo temático** de las personas involucradas en la acción cultural. Originalmente, como el proceso fue concebido para procesos de alfabetización de jóvenes y adultos, se buscaron **palabras generadoras** como indicadores sociolingüísticos de este universo temático investigado. Para Freire, estas palabras pueden expresar elementos de la cultura local, de los valores, teniendo en conjunto la máxima expresión fonética y semántica (Freire 1987). Ese universo temático es el conjunto de temas de una época en interacción. Esta primera parte, denominada **levantamiento preliminar de la realidad** (Freire 1987) corresponde a un proceso de diagnóstico u obtención de información sobre el universo temático de esa comunidad o colectivo social, fase a la que sigue la sistematización de la información obtenida, llamada la **codificación**.

Durante la codificación se utilizan elementos como fotos, dibujos, palabras y otros elementos para expresar el universo temático de los participantes, que se presentan luego en los **Círculos de Cultura** – encuentros donde se reúnen comunitarios, científicos, maestros, etc. – y en los cuales ocurre la tercera parte del proceso denominada **descodificación** o traducción de la información, la cual requiere más que investigadores académicos e interdisciplinariedad. En todo el proceso es muy importante la presencia crítica de representantes del pueblo, rectificando y ratificando lo que se hace durante la investigación (Freire 1987).

A partir del proceso que tiene lugar en estos Círculos de Cultura, se develan los Temas Generadores. Esos temas son algo a lo que llegamos a través de la propia experiencia existencial y de una reflexión crítica sobre las relaciones hombres-mundo y hombres-hombres, implícitas en las primeras. Es a partir de los temas generadores que se develan las **situaciones límite**, situaciones existenciales “insolubles” en la percepción de las personas involucradas en el proceso educacional y, por tanto, difíciles de ser superadas. Superar esta fase, llamada conciencia real efectiva por Freire, permite la ampliación del nivel de conciencia de los ciudadanos y la construcción de alternativas o soluciones para estos problemas existenciales, creando los **inéditos viables**.

En “La Pedagogía del Oprimido” (Freire 1987), considerada la obra fundamental del autor, se describen algunos de estos procesos. Uno de ellos fue conducido por el chileno Gabriel Bode que relata el ávido interés de los campesinos por discusiones que involucran aspectos de sus necesidades concretas, reales y, por otro lado, el desinterés ante cualquier intento por parte del educador para orientar el diálogo por otro camino que no sea el de sus necesidades, reflejado en el silencio y la indiferencia.

**Experiencias en el campo de la enseñanza de la ciencia con la adopción de la Investigación Temática Freiriana**

El impacto del trabajo de Freire en el campo de la Enseñanza de las Ciencias, así como en todo el campo educacional mundial, fue transformador, sea en Angicos, sea en São Paulo, donde fue Secretário de Educación, sea en otros países, en Europa o África. Pero fueron Delizoicov *et al.* (2011) quienes popularizaron el Enfoque Temático Freiriano (ETF) con una metodología desarrollada por Delizoicov (1991), que consiste en la transposición de la Investigación Temática Freiriana a los procesos educativos formales, principalmente en la enseñanza de las ciencias. En la propuesta de Delizoicov, la investigación temática se divide en cinco etapas:

1) Levantamiento preliminar: reconocimiento local de la comunidad; 2) Codificación: análisis y elección de las contradicciones sociales vividas por los involucrados; 3) Descodificación: legitimación de estas situaciones y síntesis en Generación de Temas; 4) Reducción temática: selección de conceptos científicos para comprender el tema y planificación de la enseñanza; 5) Desarrollo del programa: implementación de actividades en el aula (Sousa *et al.* 2014).

Las tres primeras etapas de este abordaje tienen los mismos nombres y se realizan del mismo modo que la Investigación Temática Freiriana: el levantamiento preliminar de la realidad, la codificación y la descodificación. La cuarta etapa, reducción temática, corresponde a la elaboración del proyecto o currículo que guiará las actividades educativas de la comunidad involucrada, fase que también comprende diálogo constante. La última etapa del Desarrollo del programa, es el proceso donde el aprendiz es el agente, investigador, cuestionador y productor del conocimiento (Halmenschlager 2011; Souza *et al*. 2014). A continuación se presentan algunas actividades pedagógicas cuyos autores utilizaron la Investigación Temática Freiriana, muchas veces hecha con la utilización del ETF (Delizoicov 1991). Para ejemplificar procesos pedagógicos basados en el IT y/o metodologías basadas en ella, se realizó una búsqueda en Google Académico utilizando la palabra clave “investigación temática freiriana”, se hallaron casi veinte páginas de resultados, de las cuales se presentan a continuación tres estudios que involucran su uso empírico.

Sousa *et al*. (2014), en una escuela pública de Ilhéus (Bahía, Brasil), investigaron el proceso de elaboración del tema “Consumo de agua en la comunidad del Banco da Vitória”, tomando como referencia el ETF. En el estudio participaron profesores de ciencias, en alianza con investigadores universitarios. Los docentes diseñaron actividades didáctico-pedagógicas a partir de un tema generador. Este surgió, luego de un amplio relevamiento en blogs, páginas virtuales y referencias académicas, que generó tres hipótesis de situaciones problemáticas: a) Saneamiento Básico; b) Agua: suministro y consumo no crítico; c) Violencia / Trata. Su síntesis se convirtió en el Tema Generador “Agua: abastecimiento y consumo no crítico”. El proceso produjo una propuesta curricular para el sexto grado escolar de ciencias, construido desde una perspectiva interdisciplinar.

Assis *et al.* (2020), utilizaron temas generadores para construir cuatro acciones pedagógicas con estudiantes de Educación de Jóvenes y Adultos en el asentamiento Nueva Santo Inácio Ranchinho (Minas Gerais, Brasil). Los investigadores vieron el surgimiento de conflictos socioambientales como temas generadores, vinculados a la disputa por el territorio y no solo por su propiedad, sino en las relaciones con la naturaleza, la cultura y el trabajo. Así, la construcción de procesos educativos apuntaba a la importancia de la utilización de la memoria biocultural de los campesinos, la memoria de su relación histórica con la naturaleza, en contraposición al currículum oficial, en línea con la lógica de las grandes transnacionales mercantilistas.

Finalmente, la investigación temática freiriana también se utiliza con frecuencia en situaciones que no involucran educación formal como en la promoción de la salud. Heidemann *et al*. (2010), buscando presentar el proceso de Investigación Temática a familias, usuarios y líderes comunitarios en una ciudad de São Paulo (Brasil), realizaron una encuesta con profesionales de los equipos de la Estrategia Salud de la Familia. Según los autores, el método ayudó a estimular la reflexión sobre las prácticas de salud, ofreciendo alternativas para transformarlas. El estudio también señaló límites a la realización de estas transformaciones, principalmente la necesidad de deconstrucción de la relación autoritaria conferida por el poder de los profesionales formados en esta área.

Los ejemplos mencionados muestran que la Investigación Temática Freiriana puede ayudar a los aprendices a comprender, en el proceso pedagógico, su propia realidad socioambiental y sus relaciones con las ciencias, la cultura y los conocimientos tradicionales. En ese proceso, la enseñanza y el aprendizaje sirven a la transformación de situaciones problemas, cuyas respuestas se producen como nuevo conocimiento, como inédito viable.

**DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DEL CICLO DE INDAGACIÓN**

El Ciclo de Indagación (CI de aquí en adelante) es una metodología de investigación alternativa al Método Hipotético Deductivo, el cual no aplica a ciencias que no son exactas ni replicables y que, por lo general, emplean estudios de observación, como la ecología, la conservación biológica, el manejo de recursos naturales, la agronomía y las Ciencias Sociales (Feinsinger 2013). El CI es empleado por científicos profesionales, campesinos, indígenas, guardaparques, visitantes a museos y áreas verdes, docentes de educación inicial, primaria y secundaria y estudiantes que están a su cargo (Feinsinger *et al.* 2010a). Su empleo está motivado por el interés de aprender (la curiosidad) o por la necesidad de encontrar soluciones a problemas o desafíos locales, como por ejemplo: la presencia de una enfermedad o la necesidad de mejorar la producción agrícola o las técnicas de pesca. En estos últimos casos se emplea el Ciclo de Indagación Aplicada (CIA), sobre el cual hablaremos más adelante.

El CI surgió en el año 1994 a raíz de la preocupación ante los acelerados procesos de degradación ambiental. Fue propuesto por el ecólogo Peter Feinsinger junto a un grupo de biólogos y maestros. A partir de ese momento el CI se ha expandido a 14 países de Latinoamérica. La filosofía que está detrás del CI se puede resumir en la frase “todos somos científicos” (profesionales y no profesionales) y en las cuatro C: “para Conservar hay que Conocer, Comprender y Cuestionar”. Es decir, para lograr la conservación es crucial que conozcamos nuestro entorno (natural, social y cultural), comprendamos los procesos e interacciones que ocurren en él y mejoremos constantemente esa comprensión haciendo preguntas. Para responder estas preguntas se propone el uso del CI o el CIA (Feinsinger *et al.* 2010a, Feinsinger *et al.* 2020).

**¿Qué es el Ciclo de Indagación?**

Una indagación tanto en ecología de campo como en otras disciplinas de las ciencias naturales y sociales, debe emplear una metodología de investigación clara, integrada y exigente. Tanto el CI como el CIA nos proporcionan esquemas rigurosos, completos y realistas para estudios de campo (Feinsinger 2013, Feinsinger *et al.* 2020). A continuación describiremos, de manera muy concisa los pasos del CI (Figura 2) y más adelante del CIA (Figura 3). Información detallada de ambos se encuentra en Feinsinger (2014), Feinsinger & Ventosa Rodríguez (2014) y Feinsinger *et al.* (2020).



**Figura 2.** El Ciclo de Indagación. Traducido de la figura 2 de Feinsinger *et al.* 2020.

El CI presenta tres pasos: Pregunta, Acción y Reflexión.

**La Pregunta**

La Pregunta se origina a partir de tres procesos mentales (Feinsinger 2014):

- **Observación**: Al recorrer nuestro entorno notamos algún fenómeno que nos llama la atención y despierta nuestra curiosidad. Esto es la Observación, la cual es redactada de forma explícita.

- **Concepto de Fondo**: a partir de la Observación realizada y con base a nuestros conocimientos previos, pensamos posibles explicaciones a la misma. La posible explicación del fenómeno observado es el Concepto de Fondo o marco teórico, el cual es redactado como una afirmación global, no restringida a un lugar, tiempo o especie particular. El Concepto de Fondo en algunos casos puede parecerse a un paradigma, teoría o hipótesis científica del método hipotético deductivo de Popper; pero admite excepciones, debido a los múltiples factores que caracterizan los fenómenos ecológicos y sociales (Feinsinger 2013, 2014). Por ello, suele ser redactado como sigue: “Por lo general, el proceso o fenómeno ***X*** podría causar el resultado ***Y***”.

- **Inquietud particular**: Implica combinar los dos pasos anteriores, es decir bajar el Concepto de Fondo al entorno local. Se expresa como una pregunta acerca de las posibles causas o consecuencias de lo observado, por ejemplo: ¿Qué factores inciden en…? ¿Será que…? ¿Cómo afecta…?, etc. Sin embargo, aún no está debidamente formulada para que pueda ser respondida.

**-Pregunta de trabajo**: Los tres elementos previos nos llevan a construir nuestra Pregunta de trabajo, la cual nos llevará a un estudio útil y factible si cumple con las siguientes 5 pautas (Feinsinger & Ventosa Rodríguez 2014):

**1º Pauta**. **La pregunta debe ser posible de ser respondida de manera directa** mediante la toma de nuevos registros en el campo (de primera mano). Para lograrlo se evitan las preguntas que inician con ¿Por qué…? pues estas llevan a sucesos del pasado o bien son preguntas reflexivas. En lugar de ello se emplea por ejemplo: ¿Cómo varía…entre…? Una forma de verificar si nuestra pregunta cumple con la primera pauta es preguntarnos: ¿Qué vamos a medir o registrar? Lo que medimos o registramos es la variable de respuesta (variable dependiente en el análisis estadístico). Esta pauta también incluye la necesidad de expresar en la pregunta el espacio y el tiempo en que se tomarán las observaciones, lo cual genera una clara delimitación del ámbito del estudio.

**2º Pauta**. **La pregunta debe ser comparativa** y en la misma se debe indicar lo que se comparará, que corresponde al factor de diseño (variable independiente en el análisis estadístico) y los diferentes niveles del factor de diseño (que pueden ser continuos o discretos). También se debe precisar la naturaleza del ejemplar unitario e independiente de lo que se comparará, que es la unidad de comparación.

**3º Pauta**. **La pregunta debe ser interesante** en dos sentidos. Por un lado no debe tener una respuesta conocida para quien la responderá y por otro, no debe exigir un trabajo excesivo que produzca desmotivación.

**4º Pauta**. La pregunta debe estar redactada con un **lenguaje sencillo** y **no requerir**, para ser respondida, el uso de **aparatos o tecnología no disponible.**

**5º Pauta**. **La pregunta debe ser coherente**. Es decir, sus elementos claves (lo que se comparará y se medirá) deben derivarse de la cadena de razonamiento desde la Observación y el Concepto de Fondo hasta la Inquietud Particular y de ahí la Pregunta.

Con base a lo indicado arriba, la Pregunta suele quedar formulada como sigue: ¿Cómo varía *Y* (la variable de respuesta) entre las unidades de comparación *i* en relación con los diferentes niveles de *X* (el factor de diseño)?

**La Acción**

La Acción incluye tres etapas (Feinsinger 2004, Feinsinger & Ventosa Rodríguez 2014 y Feinsinger *et al.* 2020):

-**El diseño del estudio**. Es la planificación de todo lo que se realizará durante la toma de datos y el análisis de los mismos, para responder la pregunta. El proceso de diseño incluye entre 7 y 17 pasos (dependiendo de las personas involucradas en el proceso), los cuales pueden ser agrupados en cuatro fases (Feinsinger 2014):

**1º fase**. El investigador ajusta la Pregunta según las realidades de la historia natural y/o social y las escalas de espacio y tiempo que están a su alcance. También decide si el estudio será de tiempo fijo o uno de monitoreo. Además, selecciona entre un experimento controlado y un estudio de observación.

**2º fase**. Se define lo que se desea comparar: el factor de diseño, sus niveles y la unidad de comparación.

**3º fase**. Se define lo que se registrará o medirá al llegar a una unidad de comparación, cuál será el método para hacerlo y si habrá una o varias unidades de evaluación por unidad de comparación.

**4º fase**.Se realiza un pre-muestreo, se define el tamaño de la muestra, se reflexiona sobre la ética de muestreo y se decide provisionalmente la forma en que se resumirán, analizarán y presentarán los resultados.

**-La toma de datos**. En esta etapa se toman los datos de forma cuidadosa, siguiendo el diseño del estudio.

**-Análisis de los datos**. Una vez tomados los datos se realiza su análisis, resumen y presentación de los mismos.

**La Reflexión**

La reflexión pasa por cuatro etapas (Feinsinger 2014):

-**Resumimos los resultados**: ¿Qué encontramos? ¿Cuáles fueron las tendencias entre los datos y cuáles eran las excepciones a aquellas tendencias?

-**Cuestionamos los resultados**: ¿Por qué habremos encontrado esos resultados? Lo que causó los resultados ¿podría haber sido lo que propusimos en el concepto de fondo? o ¿serán otros factores diferentes? ¿Cuál(es) podrían ser? ¿Habremos cometido errores en la toma de datos? Si fue así, ¿cómo pudo haber afectado nuestros resultados?

-**Extrapolamos los resultados** de manera cuidadosa, a otros ámbitos espaciales y temporales relacionados.

-**Se generan nuevas preguntas** que inician un nuevo CI.

**El Ciclo de Indagación Aplicada**

El Ciclo de Indagación Aplicada (CIA) consta de los mismos tres pasos del CI pero además presenta un paso más que es la Aplicación (Figura 3). El CIA se emplea por ejemplo en temas de agroecología, producción orgánica, pesca, y manejo fauna. En el paso de la Reflexión se incluye la selección de una pauta de manejo. El cuarto paso: la Aplicación es la implementación de la pauta de manejo seleccionada. El monitoreo de la misma es parte de una nueva indagación (Feinsinger *et al.* 2020).



**Figura 3. El Ciclo de Indagación Aplicada. T**raducido de la figura 2 de Feinsinger *et al.* 2020.

**¿Quiénes utilizan el CI?**

El CI es empleado por visitantes a museos o áreas verdes (Senderos de Indagación); por estudiantes y profesionales universitarios; campesinos o indígenas; guardaparques y estudiantes y maestros de escuelas (ecología en el patio escolar).

Los Senderos de Indagación, tratan de visitantes que llegan a un lugar, donde se encuentran con una persona que los guiará (sendero guiado) o con carteles, folletos o audio-guías (sendero autoguiado). En cualquiera de los casos, el visitante podrá realizar el recorrido empleando el CI (Roldán *et al*. 2017). Dado que el CI es planteado por el guía y los visitantes no son conscientes de que están indagando, se trata de una indagación inducida. En cambio, en las indagaciones realizadas por profesionales, comuneros, guardaparques y maestros con sus estudiantes, las personas son conscientes que están investigando y aplicando el CI, por lo que se trata de una indagación deliberada. A continuación abordamos brevemente las aproximaciones comunera, guardaparqueña y escolar por su relación con el objetivo de este ensayo.

Las personas de las comunidades locales (comuneros) como agricultores, pescadores, madereros, cazadores, recolectores de plantas medicinales, pasan un taller de unos cinco días practicando principalmente el CIA. Ellos formulan preguntas que nacen de sus preocupaciones, diseñan el estudio y muchas veces aplican los resultados. En realidad es una forma de sistematizar algo que las personas locales ya conocen y hacen en su vida diaria. Posteriormente al taller sólo se necesita que los facilitadores (de preferencia locales) brinden estímulo durante las indagaciones (Feinsinger *et al.* 2010a). En Feinsinger & Ventosa Rodríguez (2014, Figs. S.10.1 y S.10.2) se leen ejemplos de preguntas planteadas por campesinos.

Los guardaparques pasan por un taller que dura alrededor de 8 días practicando el CI y el CIA. Los asistentes construyen indagaciones que tienen relación, en muchos casos, con el monitoreo de los recursos naturales. Posteriormente los facilitadores les proporcionan sólo apoyo moral y consejos prácticos, evitando todo tipo de manipulación sobre las motivaciones de su estudio (Feinsinger *et al.* 2010a). En Feinsinger & Ventosa Rodríguez (2014, Figs. S.4.5, S.4.6, S.8.1) se leen ejemplos de indagaciones planteadas por guardaparques.

Por su parte, los profesores de escuelas primaria y secundaria, pasan un taller de cuatro días denominado “La Enseñanza de la Ecología en el patio de la escuela” (EEPE), donde practican el CI. Luego, aquellos que deciden emplearlo lo hacen en el patio o alrededores de la escuela, sobre temas que pueden surgir del currículo educativo y/o curiosidades de los estudiantes. Al principio es el docente el que estructura toda la indagación pero luego, con la práctica, los estudiantes toman mayor protagonismo hasta lograr plantear indagaciones de forma independiente surgidas de sus propios intereses (Arango *et al.* 2009). Los facilitadores se contactan con los profesores cada tanto para animarles y apoyarles a resolver dudas. Los Congresos científicos son espacios donde estudiantes de varias escuelas se reúnen para compartir y socializar sus indagaciones con toda la comunidad educativa. Ejemplos de indagaciones de la EEPE pueden encontrarse en CEyACI (sin año).

**Algunos resultados del empleo del CI**

No se dispone de un registro de la cantidad total de talleres de indagación realizados, ni del número de personas que pasaron por esos talleres, sin embargo se estima que miles de personas desde niños hasta adultos mayores han indagado y continúan indagando en los países latinoamericanos (Feinsinger *et al.* 2010)).

Al momento, son escasos los estudios que han evaluado los resultados de la aplicación del CI. Uno de ellos es el de Cedrés (2017) quien entrevistó a docentes que ponen en práctica la EEPE en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, y Uruguay. Cedrés concluye que el CI es una herramienta, que además de fomentar el conocimiento y comprensión del entorno, brinda capacidades para la participación ciudadana.

Roldán *et al.* (2019) evaluaron a estudiantes y maestros de 39 escuelas del Municipio de Coroico (Bolivia), luego de que aplicaran el CI durante 5 años en sus escuelas. Se evidenció que la aplicación frecuente del CI mejoró su conocimiento y comprensión del entorno natural y la capacidad de reflexionar acerca del mismo. Adicionalmente, 12 años después de aplicada la evaluación, se encuestó a jóvenes que aprendieron con el CI con frecuencia cuando eran niños. Los jóvenes recordaban las indagaciones que hicieron cuando eran niños; también tenían muy presentes los conocimientos y reflexiones derivadas de ellas y, además, algunos aplicaban el CI en sus actividades agrícolas y estudios universitarios. Todo esto pone en evidencia que el CI es una metodología de investigación muy poderosa que puede generar cambios positivos que perduran en el tiempo.

**COMPARACIÓN ENTRE LOS ENFOQUES DE PAULO FREIRE Y DEL CICLO DE INDAGACIÓN**

En el cuadro 1 comparamos ambos enfoques desde varias perspectivas. Es necesario aclarar que cuando se menciona el Ciclo de Indagación (CI) nos referimos de forma conjunta a dos metodologías de investigación: el CI y el CIA (Ciclo de Indagación Aplicada), salvo que se los diferencie explícitamente.

**Cuadro 1. Comparación entre los enfoques de la Investigación Temática Freiriana y el Ciclo de Indagación.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Investigación Temática Freiriana** | **Ciclo de Indagación (CI)**  |
| Propuesta por Paulo Freire en la década de los ´60. Se ha aplicado en Brasil, Chile, Cuba, África, Asia y algunos países de Europa. | Propuesta por Peter Feinsinger junto con un grupo de ecólogos y maestros latinoamericanos, en la década de los ´80. Se ha empleado en centro y sur América, México y Cuba. |
| Necesita realizar un estudio diagnóstico: levantamiento preliminar de la realidad. | No se realiza un estudio diagnóstico, ni se proponen temas particulares. Los temas sobre los que se indagan surgen de la curiosidad, interés o necesidad de la gente involucrada. Pueden o no buscar soluciones a problemas. |
| Consta de tres pasos: levantamiento preliminar de la realidad, codificación y descodificación. La base de las decisiones es el diálogo y la problematización, entonces, muchas veces este proceso guía incluso la selección de los métodos de investigación, que pueden ser científicos o populares, conforme los acuerdos hechos en cada etapa. | El CI consta de tres pasos: pregunta, acción y reflexión. El CIA consta de cuatro pasos: pregunta, acción, reflexión y aplicación.  |
| La base es el “universo temático” de los participantes, que comprende los valores, gustos, prácticas sociales y otros elementos culturales que influencian la comunidad. | La base son los elementos naturales, sociales y/o culturales que hay en el entorno de los involucrados.  |
| Foco en la transformación de la realidad social. | Foco es fomentar la generación autónoma del conocimiento como un medio para la transformación del mundo.  |
| Método para cambiar el nivel de consciencia: del nivel de la conciencia ingenua al nivel de la conciencia crítica.  | Método de investigación que busca fomentar la indagación científica autónoma, rigurosa y objetiva, que guíe la toma de decisión crítica y concienzuda hacia un mejoramiento de la calidad de vida humana y no humana del paisaje local.  |
| El rol del educador es intermediar el proceso de elevación del nivel de consciencia de los educandos, problematizando y buscando la superación de situaciones y/o problemas concretos. | El rol del educador es ser un facilitador socrático. Su papel no es dar las respuestas, sino facilitar el aprendizaje. El educador no es la fuente de información. |
| Es crítica con la educación bancaria, que para Freire es el modelo hegemónico, donde la enseñanza es comparable a hacer depósitos de contenidos, mecánicamente. | Se enmarca en el constructivismo. Evita la transmisión del conocimiento. Promueve el descubrimiento propio. Es crítica con la educación bancaria. |
| El diálogo es la base de la Pedagogía de Freire. Para él, el auténtico diálogo se basa en la comprensión del universo temático de los comunitarios. El diálogo tiene dimensiones lingüísticas y sociológicas que necesitan ser investigadas previamente para que sea efectivo. | El diálogo es un elemento importante en todo el proceso, donde los facilitadores dejan de actuar como “expertos” o fuentes de información y las personas locales olvidan su papel pasivo de receptores y “memorizadores” de esta información.  |
| Se basa en el aumento del conocimiento existente de las personas locales y otros profesionales involucrados, la superación de la consciencia real efectiva (senso comun). | Se basa en conocimiento existente y nuevo por parte de los involucrados. Este último es construido por las personas al emplear el CI o el CIA. |
| Como consecuencia de la pedagogía Freiriana ocurre de manera natural la autonomía intelectual. | Promueve la autonomía intelectual por medio de la generación local de conocimiento riguroso y objetivo  |
| Enfoca la enseñanza recíproca intercultural de los participantes, educadores y educandos a partir del estudio de “temas generadores”, que son los productos de la Investigación Temática, las síntesis del universo temático de la comunidad. | En el ámbito escolar, enfoca la enseñanza de las Ciencias Naturales pero también de las demás áreas de conocimientos y la interdisciplinaridad. Se trabaja con indagaciones independientes o conectadas por “hilos conductores”. Valora la interculturalidad, particularmente en las comunidades indígenas. |
| El conocimiento surge de la problematización del conocimiento del estudiante, buscando la superación de las situaciones-límites (aquellas consideradas insuperables y por esto naturalizadas), generando mayor conocimiento de sí mismo y del mundo. Los conocimientos deben producirse por la investigación de los Temas Generadores, que sintetizan el universo temático y las problemáticas que serán investigadas. | El conocimiento surge de responder preguntas en el propio entorno y de reflexionar a partir de los hallazgos encontrados. Se valoran las experiencias y conceptos previos de los involucrados (concepto de fondo). |
| Se enfoca principalmente en la problemática social. | Se enfoca principalmente en la problemática ambiental, pero también social y cultural. |
| La pregunta es una problematización sobre una situación social problemática, que muchas veces es tomada como insuperable. | En el CI la pregunta surge al combinar la observación de los elementos del entorno, la curiosidad y los conocimientos y experiencias previas. En el CIA la pregunta nace principalmente por una necesidad de encontrar soluciones a problemas. |
| Busca ampliar la conciencia y la criticidad de los estudiantes | Fomenta el cuestionamiento y el pensamiento crítico basado en la experiencia de primera mano y la combinación de curiosidad, entusiasmo y humildad. Promueve la democratización de la ciencia.  |
| Práctica educativa para la transformación de la realidad social | Práctica educativa para impulsar el desarrollo de una cultura de conservación del medio natural y el cultural en manos de las personas locales. |
|  |  |

Consideramos que ambos enfoques tienen muchos puntos en común y algunas diferencias. Entre estas últimas mencionamos que, en el enfoque de Freire se realiza un diagnóstico, a partir del cual se identifican temas generadores. En el enfoque del Ciclo de Indagación no existe este diagnóstico, son las personas quienes definirán los temas sobre los cuales indagarán. Por otro lado, en el enfoque de Freire, la investigación o estudio de cómo solucionar el tema generador ocurre durante la descodificación. En ese proceso de investigación la metodología puede ser sugerida por algunas de las personas del grupo (profesionales o no profesionales) o puede ser de creación colectiva. En el Ciclo de Indagación se propone una metodología de investigación específica, la cual tiene un protocolo explícito y que es compartida en talleres de capacitación con diferentes grupos locales.

**APORTES Y SUGERENCIAS DESDE AMBOS ENFOQUES A LA CIENCIA CIUDADANA PARA LA AMAZONÍA**

**APORTE DESDE EL ENFOQUE DE FREIRE**

**La Investigación Temática Freiriana: marco conceptual y metodología de análisis de las entrevistas**

Uno de los conceptos más importantes de la pedagogía freiriana es el de educación transformadora. Este concepto se erige a partir de una comprensión materialista y sociohistórica de los procesos educativos, anclado en las ideas de Goldman (1969), quien asocia la conciencia humana con elementos materiales de la vida. Así, dado que la conciencia es expresión de experiencias, de relaciones sociales, es a partir de elementos vinculados a estas dimensiones que deben guiarse los procesos educativos.

Para Goldman, el papel de la educación es aumentar el nivel de conciencia de los estudiantes. Fue a partir de este entendimiento que Paulo Freire desarrolló la Investigación Temática. En este proceso, los educadores conocerán el universo temático de los estudiantes, su vocabulario, su cultura.

Por ello, serán situaciones problemáticas concretas, vividas por los estudiantes, quienes comprenderán el contenido de la acción pedagógica, y su objetivo. De esta forma, la ciudadanía negada a determinadas poblaciones, puede transformarse con el apoyo de la Investigación Temática, sustituyendo los procesos de enseñanza pasiva por procesos que conviertan a los estudiantes en sujetos activos, que investigan y producen conocimiento.

Así, la educación freiriana no solo involucra la ciencia sino también otras formas de conocimiento, interdisciplinar e interculturalmente. Por ello, se mueve para promover un auténtico diálogo entre distintas formas de conocimiento, un diálogo entre sí, nunca sobre el otro ni para el otro (Freire 1987). Se preocupa así de la participación popular en todos los momentos de la acción cultural, desde la formulación de propuestas, involucrando todo el proceso investigativo.

En la presente investigación, se aplicaron entrevistas a cuatro investigadores que trabajan en CCA, quienes expresaron opiniones sobre: la importancia de la participación popular a lo largo de la investigación; el valor de las diferentes formas de conocimiento; el riesgo de invasión cultural por parte de los investigadores y las posturas colonialistas en relación a las comunidades tradicionales, todas cuestiones clave para la pedagogía freiriana. Los participantes de las entrevistas tendrán su identidad mantenida en reserva, siendo ellos identificados por códigos (P1, P2, P3 y P4).

Se utilizó el Análisis Textual Discursivo (Moraes & Galiazzi 2007) para examinar en detalle los discursos de los entrevistados. Este procedimiento de análisis se basa en la fenomenología, con el fin de interpretar el conjunto de contenidos, que los autores denominan *corpus*. Este proceso se divide en tres etapas, como describe Moraes (2003, p. 192), Análisis textual discursivo (ATD):

[...] puede entenderse como un proceso auto-organizado de construcción de comprensión en el que nuevas comprensiones emergen de una secuencia recursiva de tres componentes: deconstrucción del corpus (unitarización), establecimiento de relaciones entre elementos unitarios (categorización) y captura de lo nuevo emergente, en el que se comunican y validan nuevos conocimientos.

**Posibles contribuciones de la Investigación Temática Freiriana a CCA a partir de un análisis de entrevistas a investigadores**

La CCA constituye un espectro de prácticas donde se involucran diferentes personas como pescadores, científicos y otros. Por tanto, existen diferentes formas de practicarlo, algunas más cercanas a enfoques culturales, como el de Paulo Freire y otras más distantes, basadas en prácticas exclusivamente científicas.

En relación a estas visiones, es necesario señalar la distinción entre “comunicar” y “hacer anuncios” (Freire 1979)”. Comunicar es un proceso dialógico efectivo, evitando la invasión cultural, en que los conocimientos académicos deben ser recibidos pasiva y dócilmente por los campesinos. La comunicación requiere un diálogo auténtico, en el que el conocimiento científico no reemplace el conocimiento tradicional, valorándolo críticamente.

A partir de este entendimiento, se analizaron los discursos de los investigadores participantes en esta investigación y, en el proceso de categorización (Moraes & Galiazzi 2007), surgieron dos conjuntos de categorías; la primera son elementos críticos en la relación con las poblaciones, mientras que la segunda aborda el enfoque cultural freiriano. El primer grupo comprende las siguientes categorías: a) Riesgo de invasión cultural, b) Hacer comunicados y c) Elaboración previa de la acción. En el segundo grupo, están presentes las siguientes categorías: d) Participación popular, e) Equivalencia de conocimientos e Interculturalidad.

Estas categorías serán objeto de la discusión en los próximos tópicos.

**Riesgo de invasión cultural**

En relación a la primera categoría “riesgo de invasión cultural”, los participantes de la investigación concordaron que CCA debería oponerse a las prácticas colonialistas e invasivas que subestiman, devalúan o buscan reemplazar el conocimiento tradicional. A pesar de este entendimiento, existen percepciones conflictivas, incluyendo el discurso contradictorio de algunos de los participantes. Así, en ocasiones, los participantes negaron la existencia de riesgo de invasión cultural, otras veces dijeron que el riesgo depende de los investigadores, mientras que otras veces afirmaron que el riesgo no existe (Cuadro 2).

**Cuadro 2 - Categoría “Riesgo de Invasión Cultural” extraído de Análisis Textual Discursivo (ATD) (MORAES & GALIAZZI 2007)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Hay riesgo** | “Yo creo que en las relaciones de la comunidad siempre hay relaciones de poder y hay que poner atención a eso. Creo que pienso mucho sobre ese tema (…) porque los espacios de colaboración son espacios súper importantes donde hay sistemas de poder, de interés, desde la comunidad de los científicos. Pero también sabemos que tipos de conocimiento el Estado reconoce y el Estado reconoce determinado tipo de información y de ahí podemos llegar a espacios que son autoritarios (P1).” |
| **Depende de los investigadores** | “Pienso que depende. Al final es un enfoque (la Ciencia Ciudadana) que dependiendo de quien lo aplique puede tener algunos riesgos como esos (…) Ahí hace mucho la persona, el interés con el que va el investigador (P2).” |
| **No hay riesgo** | “Nunca he visto eso (invasión cultural), no veo ningún riesgo. (P3)” |

A juzgar por la asimetría de las distintas formas de conocimiento, particularmente entre el conocimiento científico y los demás, parece más prudente percibir que siempre existe el riesgo de invasión cultural, sea cual sea la relación entre los sujetos del proceso educativo. De esta forma, cuando se busca evitar la invasión cultural, quienes reconocen este riesgo pueden actuar con más prudencia para combatir la invasión cultural. Las otras categorías también muestran evidencias de que quienes señalaron riesgos parecen ser más acertados en su valoración que quienes los niegan, lo que parece evidencia de una conciencia ingenua en cuanto al riesgo, puesto que la constancia del fenómeno de la invasión cultural es un hecho frecuente y fuertemente documentado por la llamada literatura decolonial (leer, por exemplo, Toledo & Barrera-Bassols, 2015).

La categoría “Hacer comunicados” trae enunciados que apuntan a una actitud pasiva en el proceso educativo, por parte de los investigadores entrevistados (Cuadro 3), ya sea disociando las dimensiones de enseñanza y aprendizaje, manifestando una comprensión de "hacer anuncios" (enseñar), en lugar de comunicar, ya sea entendiendo el conocimiento como una generosa donación de los investigadores o manifestando, aunque sea indirectamente, cierta devaluación del conocimiento tradicional (Freire 1979).

**Cuadro 3 - Categoría “Hacer comunicados”, extraída de entrevistas con participantes de la investigación y analizada vía ATD.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Enseñanza**  | “… las personas necesitan sentirse responsables también por (…) el ambiente en que viven, por los recursos que se utilizan (…) sea agua, sea peces, bosque, sea lo que fuera. Y eso es una vida de enseñanza, de educación ambiental, no es fácil (P3).”“Algunos grupos de usuarios nos dijeron “a nosotros nos interesa actividades con escuelas”. Entonces cuando fuimos a hacer los entrenamientos creamos esas actividades con las escuelas, fue en una comunidad donde mostramos como Ictio (aplicación digital para el registro de peces) funcionaba (P1).” |
| **Conocimiento como donación generosa** | “También trabajaron con las escuelas (…) donde hicieron una discusión sobre los temas de migración en los peces (…) e hicieron un proyecto pedagógico, trabajaron con los maestros, tuvieron un feedback interesante con ellos e hicieron nuevas capacitaciones con profesores (P1).” |
| **Asimetría de los conocimientos tradicionales** | “… la persona se va al campo y la otra dice que el animal nace del coco, la leyenda de… usted sabe, como biólogo sabe que el animal no tiene como nacer de dentro del coco (risa). Y esa fue una de las primeras cosas que me asustó aquí. Pero tiene que oír e interpretar de otra forma (la explicación del nacimiento del gusano del coco) (P3).” |

La subcategoría “Enseñanza”, dentro de la categoría “hacer comunicados”, asocia el proceso educativo con la enseñanza, revelando una asimetría de conocimiento y "extensión" en el sentido descrito por Freire al abordar la "invasión cultural" (Freire 1979). En el caso de los participantes de esta investigación, la valoración de la enseñanza en el sentido de hacer comunicados representa solo una contradicción, dado que en muchos otros momentos se evidencia la apreciación del conocimiento tradicional y la participación popular de la comunidad. De esta manera, esta contradicción, que se hará más evidente a lo largo de esta y las siguientes categorías, señala límites para la práctica de una educación intercultural.

En el caso de la subcategoría “conocimiento como donación generosa”, esta es descrita por Freire como parte de una comprensión de la extensión universitaria que es culturalmente invasiva, cuyo riesgo es la “sustitución” del conocimiento tradicional por otra forma de conocimiento, proveniente de fuera de la comunidad. Así, aun con buenas intenciones, cuando se busca insertar un problema de interés para la comunidad, incluso en el currículo escolar, entendiendo el conocimiento como objeto de generosa donación, los investigadores lo hacen desde su propio punto de vista. El intento de diálogo que sigue será, por tanto, la escucha con el objetivo de promover la enseñanza de ese contenido, unidireccionalmente y no crear contenido, en diálogo, junto con la comunidad, en una perspectiva intercultural. Es la enseñanza de la ciencia la que prevalece sobre las culturas tradicionales.

Así, esta contradicción se hará más evidente en la siguiente categoría, ya que este rol, reservado a la comunidad, de la participación reducida a solo aportar informaciones a un proyecto previamente elaborado, puede minimizarse con la ampliación de la participación popular, que se presenta como un deseo en el discurso de todos los participantes en la búsqueda actual. Así, dado que Ictio fue un proyecto que, en la etapa de su elaboración, no tuvo una participación popular efectiva, es natural que en determinados momentos, los roles sean desiguales y que las diferentes formas de conocimiento se presenten de manera asimétrica.

En la tercera subcategoría “asimetría de los conocimientos tradicionales”, esta asimetría es evidente, ya que el conocimiento tradicional no solo es muchas veces impugnado - lo cual no es un problema en sí mismo - sino que es superpuesto por el conocimiento científico, capaz en este sentido de validar o no otras formas de conocimiento (y en ello radica el problema). Además, un tema importante para el proceso de Investigación Temática es la participación popular en todas las fases de la elaboración de la acción cultural. Así, esta categoría apunta a un límite importante de Ictio en términos de participación comunitaria, dado que en esta fase inicial en la que se pensó, elaboró y diseñó la acción, sólo participaron los científicos.

Uno de los aspectos problemáticos derivados de esta elaboración previa del proyecto es la asimetría de los roles de cada participante que, como dijeron los investigadores, el rol de la comunidad se restringió al de proveedora de información para la investigación de campo. Es por ello que, en el proceso de Investigación Temática, se realiza un levantamiento preliminar de la realidad, en el cual se construye la acción para transformar situaciones problemáticas vividas por los aprendices, y no es el rol de los investigadores decidir sobre la generación de temas elegidos durante el proceso, que desencadenarán acciones educativas e investigativas.

En relación a las tercera categoría “Elaboración de acciones previas” (Cuadro 4), uno de los discursos tuvo el siguiente contenido “por mi sería ideal que la temática de los proyectos sea el resultado de un esfuerzo colectivo”. Dicho discurso es la expresión de la lógica contenida en el proceso de Investigación Temática, en el que todas las personas involucradas participan en todas las etapas del proceso de la acción cultural, en diálogo permanente (Freire 1987). Esta falta de participación popular, en el diseño del proyecto, es uno de los problemas más importantes involucrados en las subcategorías: dificultades para dialogar en las acciones del proyecto e inadecuaciones a la realidad.

**Cuadro 4 - Categoría “Elaboración de acciones previas”, extraída de entrevistas con participantes de la investigación y analizada vía ATD.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Asimetría de papeles** | “…nosotros llegamos con el proyecto. Planeamos las actividades y empezamos a hacerlas. El proceso fue algo planeado desde nosotros y ahí pensamos que había los espacios de participación. Indagamos a las personas que es lo que querían hacer. (P1)” |
| **Dificultades de diálogo en las acciones del proyecto** | “…no alcanzamos la participación para crear todo el proceso. (…) Solo creamos espacios de participación en el proceso que también es importante. Para mí el ideal es que los temas de los proyectos sean un resultado de un esfuerzo colectivo. Por ejemplo, estar ahí y crear el proyecto desde el principio con la gente, es el ideal, pero es muy difícil alcanzarlo. (P1).” |
|  | “…tenemos que saber con ellos lo que quieren. ¿Cuáles son las respuestas que quieren, las preguntas (…) y las respuestas que gustarían de conocer? Nosotros no conseguimos (P3).” |
| **Inadecuaciones a la realidad** | “Cuando preguntaba que se podía mejorar era el hecho de que muchos no tenían email en las comunidades, otra cosa era el acceso a los celulares, muchos participaron porque las organizaciones socias les dieron celulares, pero ellos no tenían. Tal vez la tecnología que está usando el proyecto no es muy accesible para el público objetivo del proyecto. (P4)” |
|  | “¡Algunos… muchos tienen miedo de la fiscalización, muchos! Entonces, ese es un problema que tenemos que vencer (P3).” |

En cuanto a las dificultades del diálogo, a diferencia de lo ocurrido en Ictio, el levantamiento preliminar de la realidad sirve para comprender el universo temático de los involucrados en la acción cultural, particularmente en dos dimensiones: sociológica y lingüística. Así, las dificultades del diálogo se superan a partir del análisis de las llamadas palabras generadoras, cuyo contenido semántico es capaz de revelar, a partir de procesos dialógicos, una comprensión más profunda de la realidad social en la que están inmersas estas comunidades, sus situaciones problemáticas, sus valores, su religiosidad, entre otros aspectos (Freire 1987). De esta manera, el interés de la comunidad pasa a ser el mismo que el de los investigadores, habiendo ambos participado en la decisión sobre la elección de los temas generadores.

De igual manera, muchas dificultades relacionadas con inadecuaciones de Ictio a la realidad social de las comunidades, señaladas en los discursos de los participantes de la investigación, podrían evitarse realizando un levantamiento preliminar de la realidad en la fase de elaboración del proyecto. Los principales problemas mencionados, desde el punto de vista de la recopilación de datos a través de aplicaciones, teléfonos celulares y correo electrónico, relacionados con la falta de acceso a Internet, la falta de teléfonos celulares, las dificultades en el funcionamiento de la aplicación, podrían resolverse creando herramientas adecuadas para cada realidad, si estas dificultades se conocieran previamente. Además, el problema mencionado por uno de los entrevistados, sobre la resistencia de los pescadores a la participación efectiva, debido al temor de ser fiscalizados, también podría mitigarse si se conociera de antemano esta situación. De esta forma, la participación popular en la fase de elaboración del proyecto, tal como la práctica de la Investigación Temática Freireana, podría contribuir a que las situaciones problemáticas a superar fueran producto de la reflexión colectiva de comuneros e investigadores, en comunión.

La importancia de la participación popular (cuarta categoría), fue expresada en muchas ocasiones por los entrevistados, destacando la importancia de este elemento en las acciones de la CCA. Las declaraciones, sin embargo, señalaron los límites de las acciones desarrolladas, como se señaló en la categoría anterior, dado que la estructura de las acciones en sí limita también la participación efectiva y autónoma de la comunidad (Cuadro 5).

**Cuadro 5 - Categoría “Participación popular”, extraída de entrevistas con participantes de la investigación y analizada vía ATD.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Participación popular autónoma** | “… hicimos una actividad en la escuela como una fiesta, hicieron muñecos y llevamos algunos materiales para hablar con los niños sobre los peces. Adaptamos con ellos la actividad que ellos querían hacer. Esto es muy importante y también es un proceso (P1).” |
| **Dificultades y limites** | “No me interesan los procesos donde la gente solo aporta con datos. Me interesan más los procesos donde este grupo de personas hace parte, está pensando cómo usar y transformar los datos en información. (P1)” |
|  | “Creo que ellos deberían participar desde la definición de la pregunta y también en el análisis de datos y discusión de los datos. Porque generalmente somos nosotros los que analizamos los datos y luego los llevamos, eso es lo que hay. Pero creo que ellos observan y tienen sus propios resultados. (P4)” |

Como se destaca en otros temas, la participación popular es importante en cada momento de la investigación, desde la formulación de la acción hasta el análisis y presentación de resultados. Participación que no se limita a “alimentar datos” ya que es un discurso recurrente entre los participantes. Es necesario que el lenguaje, los valores, la cultura de las personas más interesadas esté presente en lo que constituirá el objetivo de la acción.

Así, la producción de muñecos, la producción de textos, la realización de teatro, descrita por uno de los entrevistados, son formas de integrar elementos culturales de la comunidad en la acción que se pretende realizar. Sin embargo, es necesario que esto se haga en la fase de elaboración del proyecto, ya que tales elementos culturales contienen las “palabras generadoras” y en consecuencia, el “universo de vocabulario” de la comunidad (Freire 1987).

En el proceso de Investigación Temática, el universo de vocabulario es la base para una comprensión más profunda del universo temático, para que de ellos surjan situaciones problemas, contradicciones y situaciones límite. Procesos como el Proyecto Ictio, que Freire llamaría “Acción Cultural” (Freire 1979), tendrían un mayor aporte de elementos culturales si se llevara a cabo la Investigación Temática.

Tal perspectiva es profundizada en la categoría “equivalencia de conocimiento e interculturalidad” (Cuadro 6), pues la importancia que los participantes de la investigación le dan al conocimiento tradicional es similar a la perspectiva freiriana, que se opone a una perspectiva de invasión cultural y, por lo tanto, defiende la valoración crítica del conocimiento tradicional (Freire 1979). Así, trabajar con comunidades tradicionales requiere reconocer, como lo expresó un participante de la investigación, que no es necesario validar la ciencia para que el conocimiento sea legítimo.

.

**Cuadro 6 - Categoría “Equivalencia de conocimiento e interculturalidad”, extraída de entrevistas con participantes de la investigación y analizada vía ATD.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Equivalencia de conocimientos** | “El experto no puede ser el cientista. Hay muchos expertos en el proceso. Cada uno es su ubicación (…) de distintas maneras y hay que reconocerlo. (P1)” |
| **Interculturalidad** | “…no es decir de boca hacia afuera, pero conocer con otros ojos el ambiente que a veces queremos conducir una investigación y tiene preguntas y teorías, pero creo que puedes responder con otra mirada, tener a veces hasta hipótesis distintas de la nuestra. (…) Diferentes, complementares y hasta mejores. (P3)” |
|  | “CCA tiene elementos específicos: distintos sistemas de conocimiento interactuando; la conservación relacionado con los derechos territoriales; actividades económicas (ingresos económicos para las familias). (P1).” |

Esta es una categoría importante para cerrar esta análisis realizado, pues la importancia que los participantes de la investigación le dan al conocimiento tradicional es similar a la perspectiva freiriana, que se opone a una perspectiva de invasión cultural y, por lo tanto, defiende la valoración crítica del conocimiento tradicional (Freire 1979). Así, trabajar con comunidades tradicionales requiere reconocer, como lo expresó un participante de la investigación, que no es necesario validar la ciencia para que el conocimiento sea legítimo.

Al considerar críticamente la importancia de los conocimientos tradicionales, es necesario reconocer la equivalencia, no solo de conocimientos, sino del rol que juega cada uno de los participantes en la acción cultural, posibilitando una relación horizontal entre las personas involucradas y, por tanto, que la acción es intercultural, utilizando mecanismos para que la construcción intelectual, producto de la acción cultural, tenga esta característica y no solo un lenguaje, instrumentos y metodologías comprensibles y accesibles solo para los investigadores.

El producto final que es fruto de la investigación temática y resultado de la acción desarrollada representaría, en este caso, la producción de respuestas, de soluciones a situaciones-problemas concretas -percibidas como problemáticas tanto por investigadores como por otras personas involucradas en el proceso- soluciones, por tanto, a problemas no investigados y presentados previamente, desde una acción intercultural. Paulo Freire califica a esto como un **inédito viable** y esta perspectiva, en la práctica de CCA, se expresa en el discurso de uno de los investigadores que participa en la investigación “Me interesan mucho los procesos de ciencia ciudadana como participación de la ciudadanía y la ciencia para crear algo nuevo y no solo para hacer ciencia” (P1). De esta forma, lo inédito viable es la realización de la educación transformadora, ya que, a partir de un diagnóstico de la realidad social, en el que se plantean diferentes situaciones problemáticas, se investigan y producen nuevos conocimientos, nuevas prácticas para la transformación de estas situaciones, con el aporte de la ciencia y los conocimientos tradicionales.

**APORTE DESDE EL CICLO DE INDAGACIÓN**

La pregunta científica que busca responder CCA es: "¿Dónde y cuándo migran los peces en la cuenca del Amazonas y qué factores ambientales controlan estas migraciones?” La misma fue propuesta por científicos profesionales, debido a que, al abarcar el nivel de cuenca, se consideró que no podría surgir de los pobladores, cuyas preguntas son principalmente de escala local. Además, existía una urgencia de buscar respuestas debido a la presencia de serias amenazas como la construcción de represas hidroeléctricas e hidrovías (Ciencia Ciudadana para la Amazonía 2019), cuyos impactos pueden manifestarse a miles de kilómetros río abajo (Iniciativas Aguas Amazónicas 2022).

Posteriormente al planteo de la pregunta, se desarrolló un programa para dispositivos móviles denominado Ictio, con el fin de recopilar datos sobre la pesca y los peces migratorios de la cuenca amazónica. Ictio fue bien acogido por las poblaciones locales, pero al momento de emplearlo tuvo una serie de dificultades como el acceso a internet, la disponibilidad de teléfonos inteligentes, la poca familiaridad con el manejo de los dispositivos, además de fuertes resistencias expresadas por los pescadores, relacionadas con el temor a ser fiscalizados (Carolina Doria 2021, Com. Pers.). Aun así, se logró un buen flujo de datos, pero estos fueron parciales e intermitentes y resultó difícil sostenerlos en el tiempo (Guido Miranda 2021, Com. Pers.).

Dentro de CCA, los proyectos planteados son liderizados por diferentes instituciones que trabajan en siete países. Se hicieron esfuerzos para que el proyecto reconozca los intereses de las personas, consultándoles sobre cuáles de sus preguntas podían ser respondidas con Ictio, llegándose a responder algunas de ellas. Esto se tradujo en una mayor comprensión del ambiente donde vive la gente y, por tanto, mayor colaboración en la búsqueda de soluciones (Carolina Doria 2021, Com. Pers.; Ciencia Ciudadana para la Amazonía 2021a).

Desde el enfoque del Ciclo de Indagación (CI), el proceso es bastante diferente. Las preguntas surgen de las personas locales, de sus intereses por aprender o de sus necesidades por resolver sus problemas; no están enmarcadas dentro de preguntas planteadas fuera de la comunidad, ni ligadas al uso de un aparato determinado. Esto significa que, quien marca la agenda de investigación es la gente local, y esta agenda puede o no coincidir con los intereses de los científicos profesionales. Este enfoque de abajo hacia arriba, cuya motivación es intrínseca, podría dar mayor sostenibilidad al interior de los proyectos de CCA.

En concordancia con lo expuesto en el párrafo anterior, CCA desarrolló un proyecto en escuelas que consideró las inquietudes de los estudiantes como punto de partida para el desarrollo de investigaciones, resultando en una experiencia exitosa desde el punto de vista de participación ciudadana. Dicho proyecto fue realizado en escuelas de San Juan del Oro (Puno, Perú) con el objetivo de fortalecer la ciudadanía ambiental y la alfabetización en ciencias. Las personas responsables del proyecto guiaron a los estudiantes durante las investigaciones, pero indicaron que, para lograr un proyecto más extensivo, que incluya más escuelas y más estudiantes, es necesario fortalecer a los docentes como guías de las investigaciones (Ciencia Ciudadana para la Amazonía 2020).

Una idea clave de la filosofía del CI es que la conservación está principalmente en manos de las personas locales, quienes diariamente toman decisiones acerca del uso y cuidado de su entorno y son quienes tienen el mayor interés acerca del mismo (Feinsinger *et al.* 2010a). A través de investigaciones propuestas, diseñadas, realizadas y a veces aplicadas por la gente local, se incrementa el conocimiento y comprensión del entorno, pudiendo conducir a la toma de decisiones más concienzudas, que lleven a un mejor manejo del entorno, sin la dependencia de expertos (Feinsinger *et al.* 2010b). De hecho, jóvenes que aplicaron el CI en sus escuelas cuando eran niños, expresaron que indagando podían resolver los problemas de plagas en cultivos y de la crianza de pollos, sin la necesidad de recurrir a un ingeniero (Roldán *et al.* 2019). Un fenómeno semejante ocurre con los adultos que participan de talleres de indagación, quienes también incrementan su autoconfianza y se van haciendo cargo de su propio aprendizaje, mejorando sus procesos reflexivos y cuestionando afirmaciones asentadas en las comunidades y muchas veces infundadas (Feinsinger *et al.* 2010a).

En este marco, consideramos crucial que los proyectos de CCA continúen reflexionando sobre cómo avanzar en relación a la democratización de la ciencia. Proponemos como una forma de abordarlo, la priorización de la capacitación de la gente local haciendo disponible una metodología de investigación sencilla y a la vez rigurosa, que presente pautas explícitas para cada uno de sus pasos, a fin de reducir las probabilidades de un uso incorrecto (Feinsinger 2013, Feinsinger *et al.* 2020). El CI cumple con estos requisitos y es actualmente empleado en numerosos estudios de campo, realizados en América Latina por científicos profesionales y no profesionales (Feinsinger 2014). Veamos algunos ejemplos de indagaciones planteadas por comuneros y guardaparques luego de la realización de talleres de indagación (Feinsinger *et al.* 2010b):

- En Parques Nacionales de Colombia, guardaparques y campesinos indagan sobre la densidad de animales cazados a diferentes distancias de los asentamientos humanos; el uso de plantas útiles por distintas etnias; el efecto de los visitantes sobre la vegetación y suelos; las quemas y el ganado; el efecto de las plantas ilegales de procesamiento de coca dentro del Área Protegida, sobre los ecosistemas fluviales y su ictiofauna.

- En la Reserva Ecológica Alturas de Banao (Cuba) se evidenció que las reducciones poblacionales de la cotorra (*Amazona leucocephala*) y el catey (*Aratinga euops*) se debían a la baja disponibilidad de nidos causada por la destrucción de troncos para sacar los pichones. Posteriormente, los guardaparques realizaron indagaciones para probar varios tipos de nidos artificiales. Los resultados fueron aplicados en varios lugares de Cuba, lo cual resultó en un incremento de las poblaciones de psitácidos.

- En el Parque Kaa-Iya del Gran Chaco (Bolivia) las personas locales realizan indagaciones sobre temas variados. Con base en ellas, los técnicos locales desarrollaron e implementaron reglamentos de cacería, planes de uso comercial sostenible (cueros de animales silvestres, harina de pescado, miel de abejas nativas y harina de *Prosopis* spp.), la creación de reservas comunales y la zonificación del Territorio Indígena Originario Campesino Isoso.

Las indagaciones mencionadas difícilmente se podrían plantear sin la participación local. Adicionalmente, esta participación permite generar diálogos entre diferentes formas de saberes, fomentando procesos interculturales, lo cual es fundamental en el ámbito de la cuenca amazónica (Vanessa Eyng 2021, Com. Pers.).

Dentro del ámbito escolar y desde la experiencia con el CI, se sugiere dirigir los esfuerzos de capacitación principalmente a los maestros. Esto debido a que, por un lado logran un efecto multiplicador, tanto con respecto a estudiantes como a otros docentes; y por el otro, aportan a sostener estos procesos educativos a largo plazo. Los docentes se apropian del CI y lo aplican como una estrategia metodológica, integrando el currículum educativo de forma transdisciplinaria, contextualizada y respondiendo a las necesidades de aprendizaje o de resolución de problemas en el entorno local (Roldán *et al.* 2019). Dentro del ámbito escolar también es clave trabajar en redes de colaboración con los diferentes niveles educativos y con la comunidad en general, para que la esforzada tarea de los maestros de inculcar la ciencia en la escuela, logre el reconocimiento y el aval necesario. Esto ayudará a evitar obstáculos que terminen por producir desmotivación.

Una de las pautas para la construcción de una pregunta del CI indica que debe ser posible responderla sin el uso de aparatos inaccesibles y hace uso principalmente de materiales o elementos disponibles y conocidos por las personas locales. En este sentido, resulta importante reflexionar al interior de los proyectos de CCA, para permitir mayor inclusión de las personas en el proceso y no limitar su participación a aquellas que puedan disponer de ciertos aparatos o tener las habilidades para utilizarlos. También es importante ser precavidos a la hora de entregar materiales o aparatos a la gente local, como equipos celulares u otros, pues podrían crear dependencia, cuando la meta es justamente lo contrario: generar autonomía en la producción del conocimiento.

En los talleres de indagación dirigidos a profesores, comuneros o guardaparques, se muestra y practica el uso de algunos aparatos que permiten medir variables de las preguntas de indagación. Estos aparatos son muy accesibles y de bajo costo, tal como una cuchara sopera para estimar la interferencia del follaje a la luz solar. En los proyectos de CCA se emplean en algunos casos métodos analógicos para el recojo de la información y en otros, tecnología como Ictio, ya mencionado, o Fieldkit que permite medir variables de calidad del agua. En relación a esto último, sugerimos presentar los aparatos sólo en el caso que las preguntas planteadas así lo requieran. Es sumamente importante no considerar el uso de tecnología como indispensable para responder las preguntas. De hecho, actualmente CCA está desarrollando cartillas impresas para las escuelas Tacanas, que incluyen la metodología del CI para el monitoreo del agua y clima, las cuales podrían servir como guía para futuras indagaciones que los estudiantes puedan plantear de acuerdo a sus propios intereses.

Desde el enfoque del CI “todos podemos hacer ciencia”, entendiendo por tal “al proceso honesto, ético y en base al sentido común que permite investigar el entorno a nuestro alcance, proponiendo preguntas, acumulando nuevas observaciones para contestarlas uno mismo y luego reflexionando acerca de lo que hemos descubierto y sus posibles implicancias en otros lugares y en otros momentos” (Caselli 2017). Para que las personas locales mantengan en el tiempo los esfuerzos por responder sus preguntas, no es suficiente con aprender el uso de una metodología de investigación, también es imprescindible que una o más personas claves, que comprendan el proceso de investigación y sean respetuosas de la cultura local, estimulen y guíen a la comunidad. Estas personas claves pueden ser: líderes de la comunidad, guardaparques, profesores, directores de escuela o técnicos de un proyecto, como los de CCA. En este último caso, es muy importante evitar generar dependencia tanto intelectual como financiera (Feinsinger *et al.* 2010a).

En el marco de la EEPE, en muchos países de Latinoamérica se realizan con mucho éxito los “Congresos Científicos”, donde se reúnen estudiantes, profesores y la comunidad educativa en general provenientes de diferentes Unidades Educativas. Estos son espacios valiosos donde se comparten los descubrimientos de los estudiantes y se proponen acciones relacionadas con la gestión y cuidado del ambiente. Los “Congresos Científicos” también permiten la valoración de la generación del conocimiento y producen mucha motivación en los involucrados para seguir investigando.

En CCA también se han propiciado encuentros de pescadores provenientes de diferentes lugares de la cuenca amazónica. Estos espacios generaron interesantes intercambios de conocimiento entre los pescadores (p. ej.: sobre las especies de peces, técnicas de pesca, los impactos de las hidrovías, la minería, las petroleras, el narcotráfico, las represas, etc.) y entre los pescadores y científicos profesionales. Fue muy evidente el interés de los pescadores por los resultados de las investigaciones científicas, y también existió la oportunidad de establecer fructíferos diálogos entre pescadores y algunas autoridades estatales (Ciencia Ciudadana para la Amazonía 2019).

Estos encuentros representan buenas prácticas que podrían ser priorizadas desde CCA, dando algún apoyo de logística al inicio, pero facilitando las condiciones para que sean autogestionados por las mismas comunidades, para lograr sostenibilidad. En estos encuentros se propiciaría el diálogo de saberes, se compartiría el conocimiento de forma bidireccional y horizontal entre científicos profesionales y científicos locales. Además, se plantearían nuevos temas de investigación y también acciones de gestión en relación a la conservación de la cuenca amazónica. Sin embargo, será necesario tener mucha cautela al intentar extrapolar los resultados de estudios locales a otros lugares o escalas, dado que las condiciones socio-ambientales cambian en el paisaje (Feinsinger *et al.* 2020).

En el marco de CCA también podría propiciarse el uso de medios radiales para la difusión del conocimiento y para alertar sobre algún fenómeno registrado en algún lugar de la cuenca, que podría tener efecto en otros sitios de la misma. Entre las escuelas, puede ser muy útil la producción de boletines científicos para el registro y la divulgación de las indagaciones dentro de la comunidad educativa. Estas prácticas han sido muy exitosas dentro de proyectos de la EEPE.

Cerramos esta sección del artículo con algunas reflexiones generales que podrían aportar al trabajo de CCA. Una de ellas es sobre el hecho de que los recursos (incluyendo los financieros) son finitos, por lo que creemos que el mejor camino sería aquel que convierta los recursos económicos en empoderamiento local. Pensamos que el CI es una herramienta que le da poder a la gente local, al permitirle acceder a evidencias objetivas que, junto con el conocimiento tradicional y el producido por los científicos profesionales, pueden fundamentar los argumentos que lleven a cambios positivos en el manejo del propio entorno; todo lo cual es crucial para los procesos de conservación a largo plazo (Peter Feinsinger 2020, Com. Pers.).

La siguiente reflexión se refiere a que, si bien muchos proyectos de conservación, emplean la palabra “participación”, frecuentemente limitan la “participación” de las personas locales. Esto puede deberse a la falta de confianza que los científicos profesionales parecen tener, en relación a las capacidades de las personas locales para llevar a cabo una indagación científica. Esta visión ha demostrado estar equivocada en los talleres de indagación comunitaria, donde los mejores diseños de indagaciones fueron aquellos presentados por personas con muy pocos estudios (Feinsinger *et al.* 2010b). En este sentido es necesario promover una constante comunicación horizontal y propiciar procesos de independencia que hagan los esfuerzos sostenibles, lo cual apoya una verdadera democratización de la ciencia.

Terminamos reflexionando sobre las limitantes que presenta el CI. Es un hecho que su aplicación se ha traducido en muchos éxitos en variados contextos de América Latina; desde su creación muchas personas han indagado y lo siguen haciendo en su paisaje. Sin embargo, en otros lugares no ha dado frutos o los ha dado por poco tiempo. Los factores que han incidido en esto son variados. Uno de ellos es la ausencia del hábito de cuestionar en el desarrollo escolar, que nos hace sentirnos poco capaces de responder nuestras preguntas; lo cual proviene de una educación que prioriza la trasmisión del conocimiento como si este fuera la “verdad”. En este sentido, si debemos escoger entre priorizar la capacitación en el CI a adultos o escolares, nuestra opinión es centrarnos en las escuelas, con la meta de que, así como en la escuela aprendemos a leer, escribir y a realizar las cuatro operaciones, también deberíamos aprender a usar una herramienta que nos permita a aprender por nosotros mismos, como lo es el Ciclo de Indagación.

**RECOMENDACIONES FINALES**

Para la perspectiva freiriana, el diálogo debe ocurrir de forma legítima, con participación popular **en todas las etapas de la acción**: desde la formulación del proyecto hasta la publicación de los resultados. Por ello, la realización de una investigación diagnóstica es importante. Así, la investigación deja de ser solo una práctica científica para convertirse en acción cultural, produciendo conocimientos nuevos que valorizan, de forma crítica, los conocimientos tradicionales. Con prácticas interculturales, el conocimiento occidental no invade culturalmente y asimismo puede cambiar los niveles de conciencia de la comunidad, convirtiendo la consciencia efectiva en consciencia máxima, transformando la realidad social (Goldman 1969).

Desde el enfoque del CI, las recomendaciones para CCA se sintetizan en los siguientes procesos conjuntos entre personas locales y no locales: capacitación en el empleo del CI; realización de indagaciones por las personas locales (que decidan hacerlo) para responder sus propias preguntas (que generalmente serán de escala local); apoyo o seguimiento respetuoso, sin injerencias sobre lo que se debe investigar; creación de espacios de divulgación del conocimiento de forma horizontal entre científicos locales y profesionales y otros actores, siempre siendo cautelosos a la hora de extrapolar los resultados. En síntesis: capacitación en la generación de conocimiento de forma autónoma para el empoderamiento de la gente local bajo la premisa de que “todos podemos hacer ciencia” en nuestro entorno.

**AGRADECIMIENTOS**

Se agradece a las personas que accedieron ser entrevistadas. A Vanessa Correa, Peter Feinsinger, Gina Leite y Luis Pacheco por los comentarios a versiones preliminares del ensayo. Esta publicación ha sido posible gracias a Wildlife Conservation Society y a la Fundación Gordon y Betty Moore.

**REFERENCIAS**

Anderson C.B., Pizarro J.C., Estévez R., Sapoznikow A., Pauchard A., Barbosa O., Moreira-Muñoz A., Valenzuela A.E.J. 2015. ¿Estamos avanzando hacia una socio-ecología? Reflexiones sobre la integración de las dimensiones “humanas” en la ecología en el sur de América. Ecología Austral 25: 263–272.

Assis V. C., Rédua, L. S., Kato, D. S. 2020. Investigação Temática Freireana e o Ensino de Ciências no Assentamento Nova Santo Inácio Ranchinho. Rev. Insignare Scientia 3(4) 2020 Ed. Especial: 341-360.

Arango N., Chaves M. E., Feinsinger P. 2009. Principios y Práctica de la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela. Santiago: Instituto de Ecología y Biodiversidad – Fundación Senda Darwin. Santiago, Chile. 136 p.

Bonney R., Cooper C.B., Dickinson J., Kelling S., Phillips T., Rosenverg k.V., Shirk J. 2009. Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. BioScience 59: 977–84.

Bonney R., Shirk J.L., Phillips T.B., Wiggins A., Ballard H.L., Miller-Rushing A.J., Parrish J.K. 2014. Next steps for citizen science. Science343(6178):1436–1437.

Caselli A. 2017. Educar en el entorno. p 185- 243. En: Barberis I., Caselli A., De La Peña M., Lorenzón R., Romano M.(Eds.). Indagaciones en el paisaje local. Tomo 1. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Argentina.

Cedrés F. 2017. Evaluación docente de la propuesta pedagógica “Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela” (EEPE) y su vínculo con la participación ciudadana. Trabajo Final. Universidad de la República Uruguay. 52 p.

CEyACI. Sin año. [FOLLETOS DE ACTUALIZACIÓN A ARANGO ET AL.2009.](https://drive.google.com/drive/folders/1CguL8_ntLUFfmEQNF-0qlsygskRZl1ie?usp=sharing)

<https://drive.google.com/drive/folders/1CguL8_ntLUFfmEQNF-0qlsygskRZl1ie>

## Ciencia Ciudadana para la Amazonía. 2019. Documento de sistematización de la experiencia, lecciones aprendidas y mejores prácticas del proyecto Ciencia Ciudadana para la Conservación de la amazonia). Borrador Versión 1. 3.

Ciencia Ciudadana para la Amazonía. 2020. Entrevista sobre Ciencia Ciudadana en escuelas. El caso de San Juan del Oro en Puno, Perú. <https://m.facebook.com/1508418545859150/videos/650610915469341?_rdr> 29/09/2020.

Ciencia Ciudadana para la Amazonía. 2021a. Intercambio entre socios: “Fortaleciendo nuestra comunidad” <https://www.youtube.com/watch?v=nfK1nSdnE0s> 29/10/2021.

Ciencia Ciudadana para la Amazonía. 2021b. <https://amazoniacienciaciudadana.org/>

Cooper C. B., Dickinson J., Phillips, T, Bonney R. 2007. Citizen science as a tool for conservation in residential ecosystems. Ecology and Society 12(2): 11.

Delizoicov D. & Auler D. 2011. Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia 4 (2): 247-273.

Delizoicov D. 1991. Conhecimento, tensões e transições. Tese de Doutorado (Educação). Faculdade de Educação/ Universidade de São Paulo. São Paulo, 214 p.

Devictor V., Whittaker R.J., Beltrame, C. 2010. Beyond scarcity: citizen science programmes as useful tools for conservation biogeography. Diversity and Distributions 16: 354–362.

Feinsinger P. 2004. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Editorial FAN-Bolivia. 242 p.

Feinsinger P., Alegre A., Álvarez S., Cañizares M., Carreño G., Rivera E., Cuéllar R. L., Noss A., Daza F., Figueroa M., Lanz E., García L.,Roldán A. 2010a. Local People, Scientific Inquiry, and the Ecology and Conservation of Place in Latin America. En: Billick I., Price M. (Eds.). The Ecology of Place: Contributions of Place-base Research to Ecological and Evolutionary Understanding. The University of Chicago Press. USA.

Feinsinger P., Pozzi C., Trucco C, Cuellar R.L., Laina A., Cañizares M., Noss A. 2010b. Investigación, conservación y los espacios protegidos de América latina: una historia incompleta. Ecosistemas 19 (2): 97-111.

Feinsinger P. 2013. Metodologías de investigación en ecología aplicada y básica:¿Cuál estoy siguiendo, y por qué? Revista Chilena de Historia Natural 86: 385-402.

Feinsinger P. 2014. El Ciclo de Indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. BOSQUE 35(3): 449-457.

Feinsinger P., & Ventosa Rodríguez, I. 2014. Suplemento decenal al texto “Diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad”. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.156 pp.

Feinsinger P., Ventosa Rodríguez I., Izquierdo A.E., Buzato S. 2020. The Inquiry Cycle and Applied Inquiry Cycle: Integrated Frameworks for Field Studies in the Environmental Sciences. BioScience 70: 1065–1081.

Fernandes M. C. P., Backes, V. M. S. 2010. Educação em saúde: perspectivas de uma equipe da Estratégia Saúde da Família sob a óptica de Paulo Freire. Rev. Bras. Enfermagem; 63(4): 567-73.

Freire P. Extensão ou Comunicação. 1979. 4ª. ed. Paz e Terra: Rio de Janeiro, Brasil. 93 p.

Freire P. Pedagogia do oprimido. 1987. 17ª Ed. Paz e Terra. Rio de Janeiro, Brasil, 214p.

Gadotti M. 2014. Alfabetizar e Politizar. Angicos, 50 anos depois. 1ª. Ed. Instituto Paulo Freire. São Paulo, Brasil. 449p.

Gil Pérez D., Montoro I. F.; Alis J. C.; Cachapuz A.; Praia, J. 2001. Para uma imagem não defomada do trabalho científico. Ciência e Educação 7(2): 125-153.

Goldman L. 1969. The human Sciences and Philosophy.Ed. The Chancer Press, London, England. 118 p.

Halmenschlager K. R. 2011. Abordagem Temática no Ensino de Ciências: algumas possibilidades. Vivências 7(13): 10-21.

Heidemann I. B. S., Boehs A. E., Wosnil A. M., Stulpl K. P. 2010. Incorporação teórico-conceitual e metodológica do educador Paulo Freire na pesquisa. Rev Bras Enferm, Brasília 63(3): 416-20.

Iniciativas Aguas Amazónicas 2022. <http://aguasamazonicas.org/la-iniciativa/desafio-de-escala/>

López-Iñesta E., Queiruga-Dios M.A., García-Costa D., Grimaldo, F. 2021. Proyectos de ciencia ciudadana. Una oportunidad para la alfabetización científica y la educación en sostenibilidad. Mètode 2021 - 108. Ciencia ciudadana - Volumen 1. <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/proyectos-de-ciencia-ciudadana.html>

Lugo, A. E. 2001. El manejo de la biodiversidad en el Siglo XXI. Interciencia 26 (10): 484-490.

Moraes R. 2003. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. Ciência & Educação 9(2): 191-210.

Moraes R. & Galiazzi M. C. 2007. Análise Textual Discursiva. 1ª. Ed. Unijui. Ijuí, Brasil. 264 p.

Moreno G. S. 2020. Investigação temática freireana e uso de fala significativa no ensino de ciências: formação de professores licenciados em Educação do Campo. Rev. Bras. Educ. Campo 5: 1-15.

Oda W. Y. 2012. A docência universitária em Biologia e suas relações com a realidade das metrópoles amazônicas. Tese (Doutorado). PPGECT/UFSC. Florianópolis. 358 p.

Piña Romero J. 2017. Ciencia ciudadana como emprendimiento de la ciencia abierta: el riesgo del espectáculo de la producción y el acceso al dato. Hacia otra ciencia ciudadana. Liinc em Revista 13 (1): 47-58.

Rodríguez Lombardo M. 2019. Ciencia Ciudadana y la justicia de los saberes. Revista de la Universidad de México. No 1, pp. 131-134.

Roldán A.I., Ulloa D., Vargas L., Chura Z., Pacheco, L.F. 2017. Comparación entre recorridos guiados tradicionales y recorridos guiados indagatorios en el Museo Nacional de Historia Natural, La Paz-Bolivia. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 14(2): 367-384.

Roldán A.I., Mendieta Aguilar G., Velásquez F., Palomeque De la Cruz E.S., Vargas Callisaya L., Pacheco L.F. 2019. Evaluación del empleo del ciclo de indagación en escuelas rurales de Bolivia. Revista Praxis, Educación y Pedagogía. No. 3, pp. 41-67.

Sousa P. S.; Bastos, A. P. S.; Figueiredo, P. S.; Gehlen, S. T. 2014. Investigação Temática no Contexto do Ensino de Ciências: Relações entre a Abordagem Temática Freireana e a *Práxis* *Curricular via Tema Gerador.* Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia 7(2): 155-177.

Shirk J.L., Ballard H.L., Wilderman C.C., Phillips T., Wiggins A., Jordan R., McCallie, E., Minarchek M., Lewenstein B.V., Krasny M.E., Bonney R. 2012. Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design. Ecology and Society 17(2): 29.

Toledo V. & Barrera-Bassols N. 2015. A Memória Biocultural: a importância ecológica dos saberes tradicionais. Ed. Expressão Popular, São Paulo, Brasil. 272 p.

Tulloch AIT, HP Possingham, LN Joseph, J Szabo, TG Martin. 2013. Realising the full potential of citizen science monitoring programs. Biological Conservation165:128-138.