

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/361137407>

# Escuchando a los abuelos: transdisciplina, aves y gente para cultivar la memoria biocultural

Article in *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales Niñez y Juventud* · May 2022

DOI: 10.11600/ricsnj.20.2.4861

CITATIONS

0

READS

140

7 authors, including:



**José Tomás Ibarra**

Pontificia Universidad Católica de Chile

164 PUBLICATIONS 1,023 CITATIONS

SEE PROFILE



**Julián Caviedes**

Autonomous University of Barcelona

32 PUBLICATIONS 83 CITATIONS

SEE PROFILE



**Antonia Barreau Daly**

Independent researcher

27 PUBLICATIONS 228 CITATIONS

SEE PROFILE



**Jose Cristobal Pizarro**

University of Concepción

40 PUBLICATIONS 554 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



CONTAIN: Optimising the long term management of invasive species affecting biodiversity and the rural economy using adaptive management [View project](#)



Laboratorio Natural Andes del Sur de Chile. ANID-REDES LN007 [View project](#)

# Escuchando a los abuelos: transdisciplina, aves y gente para cultivar la memoria biocultural

José Tomás Ibarra, Ph. D.<sup>a</sup>

Julián Caviedes, Mg.<sup>b</sup>

Antonia Barreau, Mg.<sup>c</sup>

Natalia Pessa<sup>d</sup>

Pontificia Universidad Católica de Chile,  
Campus Villarrica

Jeannette Valenzuela, Esp.<sup>e</sup>

Escuela Loncofilo, Kurarewe, Chile.

Silvia Navarro-Manquelef<sup>f</sup>

Escuela Loncofilo, Kurarewe, Chile.

J. Cristóbal Pizarro, Ph. D.<sup>g</sup>

Universidad de Concepción, Chile.

 jtibarra@uc.cl

## Resumen (analítico)

Presentamos una iniciativa y proponemos una metodología transdisciplinaria para cultivar la memoria biocultural, basada en los procesos de participación y materialización en comunidades de práctica (educativas). Presentamos el proyecto «Escuchando a los abuelos», que buscó facilitar diálogos intergeneracionales en tres escuelas mapuche (~ 90 niños y niñas) en Wallmapu, Chile. «Escuchando a los abuelos» utilizó a las aves como protagonistas de narrativas locales sobre el territorio. Cocreamos un ciclo de cinco pasos para promover la participación y la materialización. Los niños y niñas desarrollaron un ejercicio de abstracción para dar significado a las narrativas que ellos mismos recopilaban para crear memes positivos sobre las aves. Estos memes fueron comunicados dentro y más allá de sus comunidades. Concluimos que la experiencia de los abuelos debe ser honrada para contrarrestar la actual extinción de la experiencia biocultural.

## Palabras clave

Arte-ciencia; comunidades de práctica; educación ambiental; etno-ornitología; extinción de la experiencia; mapuche; socio-ornitología.

## Tesoro

Tesoro de Ciencias Sociales de la Unesco.

## Para citar este artículo

Ibarra, J. T., Caviedes, J., Barreau, A., Pessa, N., Valenzuela, J., Navarro-Manquelef, S., & Pizarro, J. (2022). Escuchando a los abuelos: transdisciplina, aves y gente para cultivar la memoria biocultural. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 20(3), 1-22.  
<https://dx.doi.org/10.11600/rllcsnj.20.2.4861>

## Historial

Recibido: 16.04.2021

Aceptado: 09.12.2021

Publicado: 31.05.2022

## Información artículo

Este artículo es resultado del proyecto Explora-Coincyt (ED210025) «Mis abuelos me lo contaron: las aves y el bosque como vínculo intergeneracional para la valorización del patrimonio biocultural», realizado entre agosto de 2016 y marzo de 2018 y financiado por el programa Explora de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile. **Área:** otras ciencias sociales. **Subárea:** interdisciplina y transdisciplina.

## Listening to elders: transdisciplinarity, birds and people to cultivate biocultural memory

### Abstract (analytical)

This article presents an initiative and proposes a transdisciplinary methodology to cultivate biocultural memory based on the processes of participation and materialization in (educational) communities-of-practice. We implemented the project "Listening to elders" that sought to facilitate intergenerational dialogues in three mapuche schools (with approximately 90 children) in Wallmapu, Chile. Listening to elders used birds as the basis of constructing local narratives about the territory. We co-created a 5-Step cycle to promote participation and materialization. The children participated in an abstraction exercise to give meaning to the narratives they constructed themselves to create positive memes involving birds. These memes were communicated within and beyond their communities. The authors conclude that the experiences of elders must be honored in communities to counter the current dynamic involving the extinction of biocultural experience.

### Keywords

Art-science; communities of practice; environmental education; ethno-ornithology; extinction of experience; mapuche; socio-ornithology.

## Ouvindo os avós: transdisciplina, pássaros e pessoas para cultivar a memória biocultural

### Resumo (analítico)

Apresentamos uma iniciativa e propomos uma metodologia transdisciplinar para o cultivo da memória biocultural, baseada nos processos de participação e materialização, em comunidades de prática (educacionais). Apresentamos o projeto «Escutando os avós» que buscou facilitar o diálogo intergeracional em três escolas mapuche (~ 90 crianças) em Wallmapu, Chile. «Ouvir os avós» usou os pássaros como base para as narrativas locais sobre o território. Co-criamos um ciclo de cinco passos para promover a participação e materialização. As crianças desenvolveram um exercício de abstração para dar sentido às narrativas que elas próprias coletaram para criar memes positivos sobre pássaros. Esses memes foram comunicados dentro e fora de suas comunidades. Concluímos que a experiência dos avós deve ser honrada para conter a atual extinção da experiência biocultural.

### Palavras-chave

Arte-ciência; comunidades de prática; educação ambiental; etno-ornitologia; extinção de experiência; mapuche; socio-ornitologia.

### Información autores

[a] 1. Centro UC de Desarrollo Local, Centro de Estudios Interculturales e Indígenas & Center of Applied Ecology and Sustainability. Campus Villarrica & Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. 2. Centro Internacional Cabo de Hornos para Estudios del Cambio Global y Conservación Biocultural. Doctor en Ciencias Forestales, University of British Columbia. Orcid: [0000-0002-7705-3974](https://orcid.org/0000-0002-7705-3974). H5:16. Correo electrónico: [jtibarra@uc.cl](mailto:jtibarra@uc.cl) [b] Centro UC de Desarrollo Local & Centro de Estudios Interculturales e Indígenas. Campus Villarrica, Pontificia Universidad Católica de Chile. Magíster en Conservación, University College London. Orcid: [0000-0002-8698-9504](https://orcid.org/0000-0002-8698-9504). H5: 5. Correo electrónico: [jjcavied@uc.cl](mailto:jjcavied@uc.cl) [c] Centro UC de Desarrollo Local & Centro de Estudios Interculturales e Indígenas. Campus Villarrica, Pontificia Universidad Católica de Chile. Magíster en Ciencias Forestales, University of British Columbia. H5: 0. Correo electrónico: [abarreau@gmail.com](mailto:abarreau@gmail.com) [d] Centro UC de Desarrollo Local & Centro de Estudios Interculturales e Indígenas. Campus Villarrica, Pontificia Universidad Católica de Chile. Socióloga e Ingeniera Comercial, Pontificia Universidad Católica de Chile. H5: 0. Correo electrónico: [ncpessa@uc.cl](mailto:ncpessa@uc.cl) [e] Profesora de Educación General Básica, postítulo en Lenguaje y Comunicación, Universidad de La Frontera. H5: 0. Correo electrónico: [jeannettevalenzuela.r@gmail.com](mailto:jeannettevalenzuela.r@gmail.com) [f] Profesora tradicional mapuche. H5: 0. Correo electrónico: [escuelaloncofilo125@gmail.com](mailto:escuelaloncofilo125@gmail.com) [g] Doctor en Sostenibilidad Socio-Ecológica, University of Waterloo. Orcid: [0000-0002-5240-2816](https://orcid.org/0000-0002-5240-2816). H5: 9. Correo electrónico: [jcpizarrop@gmail.com](mailto:jcpizarrop@gmail.com)

## Introducción

Las relaciones entre las aves y los seres humanos forman complejas tramas socio-ecológicas que están presentes en todos los paisajes bioculturales del planeta. Estas relaciones se manifiestan en distintos dominios culturales, tales como el lenguaje, el mito, la ontología y el sentido de lugar de sociedades rurales y urbanas (Ibarra *et al.*, 2013; Ibarra & Pizarro, 2016; Pizarro & Larson, 2017). Las aves también se vinculan a prácticas sociales cotidianas como la ciencia, el arte, la alimentación, la tecnología y los ritos de los paisajes donde ellas cohabitan con los humanos (Benavides & Ibarra, 2021; Ibarra *et al.*, 2012). La etno-ornitología integra las ciencias sociales, la ornitología y los saberes locales, abordando complejas interrelaciones entre aves y humanos, tanto en la esfera terrestre como en otros planos de la realidad, y tanto en cuerpo como en espíritu (Tidemann & Gosler, 2012; Martínez Mauri, 2016). Sin embargo, en las últimas décadas, se ha reportado que las personas, y especialmente los niños y niñas, están interactuando cada vez menos con las aves y la biodiversidad. La alienación creciente de los humanos hacia la naturaleza, llamada «extinción de la experiencia», puede tener consecuencias negativas para el cuidado y la protección del medio ambiente (Pyle, 1993; Soga & Gaston, 2016).

Las interacciones directas «cara a cara» con las aves locales se consideran esenciales para cultivar lazos afectivos, de identidad y funcionales con los territorios, siendo una fuente de comportamiento de apreciación, cuidado y protección de las aves y la biodiversidad (Louv, 2005; Sobel, 2008). La extinción de la experiencia ha sido desencadenada por dos factores principales: la pérdida de oportunidades para experimentar directa y físicamente la naturaleza, junto con la pérdida de orientación hacia la interacción con ella (Soga & Gaston, 2016). De hecho, ambos factores abarcan otros mecanismos subyacentes como: una población mundial cada vez más urbana, la rápida aparición de pasatiempos sedentarios asociados con jugar con teléfonos móviles y videojuegos, una mayor aversión al riesgo por parte de los padres y la programación excesiva de la vida de los niños y niñas (Ballouard *et al.*, 2011; Clements, 2004; Garibaldi & Turner, 2004; Truong & Clayton, 2020).

Los impulsores de este cambio pueden no solo causar una pérdida del vínculo con la biodiversidad y aves locales, sino que también refuerzan un ciclo de desapego de los niños y niñas con el conocimiento ambiental y las prácticas culturales de los abuelos y abuelas (de aquí en adelante abuelos). A este proceso lo denominamos «extinción de la experiencia biocultural». Por ejemplo, en territorio mapuche del sur de los Andes, hemos reportado que los niños y niñas no están aprendiendo solo una parte de lo que los abuelos aprendieron alguna vez con respecto al conocimiento y la práctica de la recolección y consumo de plantas silvestres comestibles (Barreau *et al.*, 2016, 2019). Debido a que la pedagogía mapuche es oral e *in situ*, procesos históricos de pérdida de su territorio ancestral y el régimen escolar formal no solo disminuyen el tiempo que los niños y niñas pasan en actividades al aire libre con los abuelos, sino que también han dejado a las nuevas generaciones con pocas oportunidades para participar en estas formas de pedagogía indígena. Esta tendencia mundial de «desaprendizaje» en las comunidades locales se acelera en condiciones de rápidos cambios socioecológicos (Zent, 2009).

Los abuelos desempeñan un papel esencial en las comunidades locales. Ellos son administradores del conocimiento (entrelazado con la práctica y las creencias) de los cambios a largo plazo en el territorio (Berkes & Folke, 2002a). Por ejemplo, a través de narrativas tradicionales sobre la biodiversidad local (*v. g.*, bosques o aves), los abuelos ayudan a vincular a las personas con la comunidad humana y no humana en general, conectando el pasado con el futuro (Simard, 2017). Por lo tanto, ellos son verdaderos repositorios de memoria biocultural (Toledo & Barrera-Bassol, 2008).

## Memoria biocultural: ¿cómo podemos cultivarla en las comunidades de práctica?

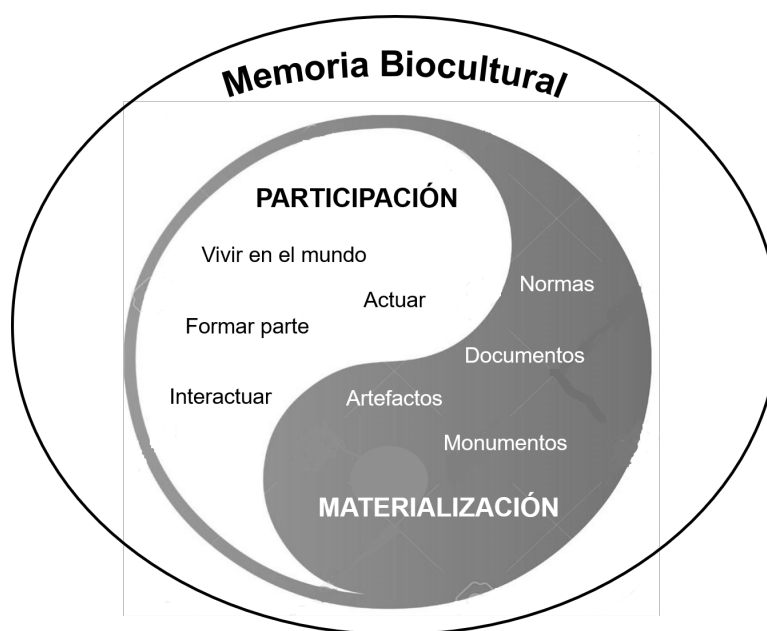
La memoria biocultural se refiere a la memoria colectiva (o *conciencias históricas comunitarias*) que integra experiencias vividas que emergen de la relación entre seres vivos, incluidos los humanos, sus territorios y la biodiversidad que en ellos habita. La memoria biocultural guía e influye sobre el comportamiento de las sociedades en el presente como en el futuro (es decir, construye la «memoria futura de la comunidad»; Nazarea, 2006; Toledo & Barrera-Bassol, 2008). El proceso de adquisición de conocimiento o aprendizaje, a través de las generaciones, es un fenómeno social (Boder, 1992; Piaget, 1977). A través de este proceso, damos y negociamos significados de nuestra experiencia en el mundo. El aprendizaje más significativo para un individuo es el que implica la posibilidad de

reconocimiento mutuo y sentirse parte de lo que se conoce como «comunidad de práctica» (Wenger, 1998).

El sentirse parte de una comunidad de práctica es el resultado de los procesos de participación y materialización (figura 1). Por *participación* nos referimos a un proceso de reciprocidad y actividad colectiva de experimentar el mundo, en sus dimensiones sociales y ecológicas (Barthel *et al.*, 2010). La pertenencia a la comunidad es importante no solo para la adquisición de conocimiento y el aprendizaje de las prácticas locales, sino que se relaciona principalmente con la construcción de la identidad de una persona. Por tanto, la participación en comunidades de práctica da forma a la experiencia de un individuo, así como a las comunidades mismas (Boder, 1992).

### Figura 1

#### *Participación y materialización en comunidades de práctica*



**Nota.** La dualidad de los procesos de participación y materialización para cultivar la memoria biocultural enfatiza que ambos se requieren y se complementan. Adaptado de *Community of practice: Learning, meaning and identity* por W. Wenger (1998).

Por su parte, la *materialización* se refiere a los rituales, artefactos, símbolos, convenciones y narrativas que son marcas físicas de contextos socioecológicos más amplios y que tienden a sobrevivir a los procesos de participación que les dieron forma. Aunque la materialización podría provenir de fuera de las comunidades, debe ser apropiada localmente para que tenga sentido. La participación y la materialización constituyen un dualismo

o complemento que construye los fundamentos para las comunidades de práctica, su evolución en el tiempo, la identidad de los participantes, así como sus relaciones más allá de la comunidad (figura 1; Wenger, 1998). La complementariedad entre participación y materialización dentro de las comunidades de práctica es, por lo tanto, el núcleo de la vitalidad de la memoria biocultural y, viceversa, la memoria biocultural, con sus procesos de participación y materialización de larga data, es la base para fortalecer las comunidades de práctica (Barthel *et al.*, 2010).

## Método

### Metodología transdisciplinaria

Las últimas décadas han visto un crecimiento en la investigación sobre memoria biocultural o socioecológica (*v. g.*, Barthel *et al.*, 2010; Nazarea, 2005, 2006; Nykvist & von Heland, 2014); sin embargo, aún no existe un conjunto de metodologías participativas que trasciendan los enfoques disciplinarios e interdisciplinarios para establecer iniciativas científicas y educativas destinadas a cultivar la memoria biocultural en las comunidades de práctica. Las crisis socioecológicas actuales exigen metodologías participativas que involucren a investigadores, comunidades locales, partes interesadas, defensores, ciudadanos activos y usuarios del conocimiento (Kates *et al.*, 2001). Estas metodologías son críticamente necesarias porque: primero, las iniciativas de investigación y educación que abordan desafíos socioecológicos complejos, como la extinción de la experiencia biocultural, requieren del aporte constructivo de las comunidades de práctica para asegurar que el conocimiento esencial de todos los actores relevantes relacionados con el desafío sea incorporado. Segundo, la investigación aplicada sobre las alternativas ante los desafíos que enfrentan las comunidades de práctica requiere de la producción de conocimiento más allá del análisis del problema, ya que los objetivos, las normas y las visiones deben proporcionar orientación para las estrategias de intervención. Tercero, las iniciativas de colaboración entre investigadores y comunidades de práctica tienen el potencial de aumentar el empoderamiento, la legitimidad y la rendición de cuentas ante el desafío identificado, así como para la apropiación de las estrategias de intervención educativas (Lang *et al.*, 2012; Wiek, 2007).

En este contexto, la transdisciplina ofrece una metodología participativa crítica y cohesiva, basada en la diferencia cultural para los procesos de investigación y cocreación de estrategias educativas (Bergmann *et al.*, 2012; Lang *et al.*, 2012; Vilsmaier *et al.*, 2017).

La transdisciplina busca la participación de actores fuera de la academia para integrar la pluralidad de saberes, los actuares y las maneras de ser; así como conciliar valores y preferencias, junto con generar apropiación y empoderamiento para retos y oportunidades de solución (Lang *et al.*, 2012).

Este artículo presenta una iniciativa y propone una metodología transdisciplinaria para cultivar la memoria biocultural, basada en los principios de participación y materialización en las comunidades de práctica. Esto se realiza a través del proyecto educativo «Escuchando a los abuelos», desarrollado con escuelas rurales mapuche del sur de los Andes, Chile. En este proyecto, las narrativas tradicionales sobre las aves y los bosques actúan como vínculos intergeneracionales y facilitan los procesos de participación, intercambio con otros, así como también se convierten en artefactos que funcionan como promotores para la comunicación dentro y más allá de las comunidades.

### Contexto socioecológico: bosques, gente, aves

La zona andina de la región de La Araucanía, en el sur de Chile, tiene elevaciones entre los 300 y 2850 m sobre el nivel del mar, con un clima templado y una precipitación anual mayor a 2000 mm (figura 2). El paisaje, dominado por bosques templados, comprende un mosaico donde las tierras agrícolas (huertas familiares, quintas y chacras) se mezclan con pastizales, lagos, ríos, monocultivos de árboles exóticos, así como con volcanes y montañas. Los bosques están dominados por robles (*Nothofagus obliqua*) en altitudes bajas (menos de 500 msnm) y lengas (*Nothofagus pumilio*) y pewen (*Araucaria araucana*) en elevaciones hasta los 1500 m sobre el nivel del mar (Caviedes & Ibarra, 2017).

La región de La Araucanía es parte del territorio ancestral mapuche o Wallmapu. Los mapuche son el pueblo originario más numeroso de Chile y han habitado históricamente el río Biobío (37° sur) y la isla de Chiloé (42° sur). Hasta la primera mitad del siglo XIX, este pueblo mantuvo una economía de subsistencia basada en la cacería y recolección, complementada con horticultura y ganadería (Torrejón & Cisternas, 2002; Nahuelpan, 2012; Pichinao, 2012; Bengoa, 2014). En la actualidad, la economía mapuche se ha diversificado, aunque, en zonas rurales de La Araucanía (región con mayor población mapuche), esta aún se basa en la horticultura y ganadería complementada con la recolección de una serie de productos forestales no madereros (Bengoa, 2000; Barreau *et al.*, 2016). Esta forma de vida habría influenciado el amplio conocimiento del medio ambiente que caracteriza a este pueblo; acervo que ha sido documentado por numerosos autores y expresado en una compleja gama de denominaciones, usos y símbolos que revisten los animales

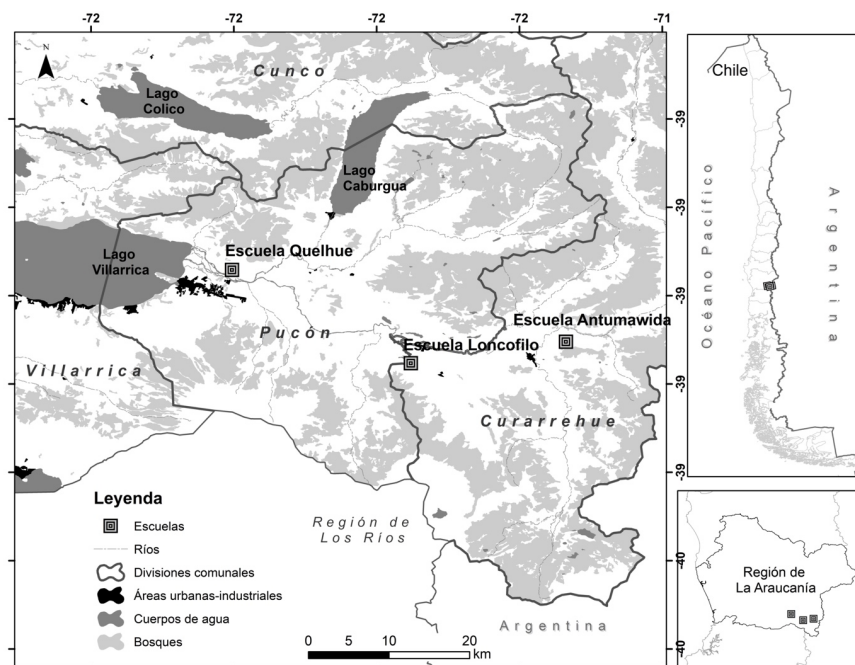


(Villagrán *et al.*, 1999). En la actualidad, las tierras y comunidades mapuche están intercaladas con fundos de propietarios no mapuche, terrenos incluso más grandes que las mismas comunidades. Las comunidades mapuche han visto su acceso a la tierra y tejido social interrumpidos por estos predios entregados, frecuentemente, de forma irregular a personas no mapuche (Barreau *et al.*, 2016). En toda la región, la población está envejeciendo y este proceso parece acelerarse en las zonas rurales a medida que las generaciones más jóvenes migran a las ciudades en busca de educación y empleos formales. Esto ha erosionado la transmisión intergeneracional de la memoria biocultural (Barreau *et al.*, 2016). El idioma local, el mapuzungun, es hablado principalmente por los abuelos, mientras que los miembros más jóvenes de la comunidad hablan en español y en mapuzungun básico.

El proyecto «Escuchando a los abuelos» se desarrolló en conjunto con tres escuelas rurales, correspondientes a tres comunidades mapuche, en las municipalidades de Pucón y Curarrehue (figura 2). Estas escuelas siguen el currículo escolar nacional formal diseñado por el Ministerio de Educación de Chile, pero también intentan responder al contexto culturalmente diverso, recuperar la identidad cultural mapuche y la memoria biocultural de los estudiantes en las comunidades (Beltrán-Véliz & Osses-Bustingorry, 2018).

### Figura 2

*Área de estudio en donde se trabajó con tres escuelas de las comunas de Pucón y Curarrehue, Región de La Araucanía, sur de los Andes de Chile*



Esto se desarrolla a través de la presencia de un maestro tradicional mapuche en cada escuela (Quintriqueo & Travers, 2010). Trabajamos con un total de 90 niños/niñas (con edades entre 6 y 12 años) y el equipo pedagógico (maestros, directores, maestros mapuche tradicionales o *kimche*) de cada escuela. «Escuchando a los abuelos» recurrió a las aves porque ellas han estado históricamente presentes en el simbolismo y materialidad humana de los paisajes locales del pueblo mapuche, desde tiempos inmemoriales (Coña & de Moesbach, 2010; Ibarra *et al.*, 2020).

## Análisis del caso

### Cocreando e implementando una metodología: el ciclo de cinco pasos

«Escuchando a los abuelos» desarrolló una metodología transdisciplinaria para cultivar la memoria biocultural, basada en los procesos de participación y materialización en las comunidades de práctica. Para esto, adaptamos el modelo descrito por Lang *et al.* (2012). De este modo, el proyecto se concibió como una secuencia de tres fases: a) identificación colaborativa del problema y formación del equipo; b) cocreación de actividades educativas transferibles y orientadas a soluciones; c) (re)integración y aplicación del conocimiento producido en actividades educativas. La primera fase consistió en una integración de: 1) hallazgos y resultados de aprendizaje de nuestra propia investigación colaborativa con comunidades locales en el área durante años; 2) una serie de reuniones preliminares con el personal pedagógico de cada una de las tres escuelas, para delinear problemas e identificar a los representantes de la escuela que estarían principalmente involucrados en el proyecto; y 3) reuniones de evaluación semanales, junto con la coordinación y diseño de actividades futuras con el equipo pedagógico a lo largo de la implementación del proyecto.

Estas tres fases funcionaron como una «hoja de ruta» transdisciplinaria para el equipo (es decir, investigadores y personal pedagógico). Sin embargo, mientras comenzamos a desarrollar el proyecto, rápidamente lo concebimos y bosquejamos como un ciclo de cinco pasos (figura 3), que tributarían a las fases *b* y *c* de la metodología transdisciplinaria. Los cinco pasos consideraron, desde sus inicios, la participación y la materialización del centro de las actividades educativas.

**Figura 3***Metodología de cinco pasos del proyecto «Escuchando a los abuelos»*

*Nota.* El ciclo de cinco pasos del proyecto fue cocreado como una metodología transdisciplinaria y un ciclo recursivo para cultivar la memoria biocultural en las escuelas rurales del sur de los Andes.

***Paso 1: talleres de historia natural y cuenta-cuentos sobre aves***

Al comienzo de «Escuchando a los abuelos» se hizo evidente que necesitábamos encontrar puntos en común entre los diferentes participantes del proyecto (niños/niñas, equipo pedagógico e investigadores) y nivelar conocimientos sobre las aves. Por lo tanto, decidimos que tanto la historia natural como los cuenta-cuentos eran actividades ideales para romper el hielo y fomentar la participación, la conexión con el territorio y el compromiso con el proyecto y sus objetivos. Los talleres de historia natural, complementados con los cuenta-cuentos (ya sea durante las excursiones o en la escuela), se consideraron esenciales para: primero, vincular el conocimiento científico de las aves y los bosques con las visiones del mundo mapuche; segundo, fomentar conexiones entre los niños, niñas y sus paisajes de manera lúdica; tercero, facilitar diálogos intergeneracionales en torno a la revitalización del patrimonio biológico y cultural; y, cuarto, promover la participación local y la materialización en torno a la memoria biocultural (Fernández-Llamazares & Cabeza, 2018). Los talleres iniciales para las tres escuelas tuvieron lugar en entornos exteriores circundantes, donde todos los participantes se unieron a actividades lúdicas y juegos para aprender sobre los bosques nativos y sus habitantes (humanos y no humanos) y, específicamente, sobre las características generales de las aves. Otros talleres incluyeron:

construir nidos para comprender la singularidad y la complejidad de esta actividad crítica para las aves, aprender a utilizar binoculares usando tarjetas de aves a diferentes distancias y pájaros disecados escondidos en el patio de la escuela, salidas de observación de aves al aire libre, viajes de recolección de semillas, entre otras (figura 4A). Los cuentacuentos sucedieron a través de obras de títeres en las escuelas, usando narrativas mapuche sobre pájaros y bosques, adaptadas de Montecino e Infante (2015). Todos estos talleres no solo funcionaron como una base teórica-experiencial sobre la cual diseñar los siguientes pasos, sino también como un complemento ideal para la investigación realizada por los estudiantes (paso 2, ver más abajo), ya que estas actividades continuaron fortaleciendo el conocimiento de los niños y niñas, junto con el interés por el cuidado de las aves y los bosques locales.

#### Figura 4

##### Imágenes del ciclo de cinco pasos del proyecto



**Nota.** Panel que ilustra escenas asociadas al ciclo de cinco pasos propuesto como metodología para cultivar la memoria biocultural. A). Historia natural de las aves del bosque a través de la observación de aves (paso 1). B) Niña realizando una entrevista semi-estructurada con su abuela (paso 2). C) Talleres artísticos en los que se utilizaron diferentes materiales para crear memes a partir de las narrativas recopiladas (paso 3). D). Evento «Diálogo de la memoria», celebrado en los bosques andinos de araucaria o *pewen* (*Araucaria araucana*), dirigido por el *lonko* (autoridad tradicional) de una de las comunidades participantes (paso 4). E). Exposición artística en el Centro Cultural de la Ciudad de Villarrica, donde los memes creados, las narrativas *in extenso* y el audio de ellas, narradas por los abuelos, fueron compartidos con los ciudadanos (paso 5).

### ***Paso 2: niños y niñas como investigadores activos***

Un beneficio fundamental de alentar la participación de los niños y niñas como co-investigadores es la perspectiva interna que aportan a los esfuerzos de investigación y educación (Kim *et al.*, 2017). Los niños y niñas pueden convertirse en activos investigadores, pero primero necesitan ser formados para esta tarea (Sullivan *et al.*, 2018). En este paso, los niños y niñas aprendieron a realizar entrevistas guiadas a través de senderos y entrevistas semi-estructuradas, utilizando una grabadora de voz (Bernard, 2005). Este fue un aprendizaje esencial para que ellos recopilaran narrativas tradicionales sobre aves y bosques de sus abuelos o padres (cuando no tenían abuelo vivo o en la comunidad). En dos sesiones introductorias, los niños y niñas aprendieron a usar una grabadora de voz, a formular preguntas abiertas y a participar en una entrevista realizando una actividad de juego de roles de dos pájaros que se entrevistan entre sí. Se preparó un breve bosquejo que mostraba cómo sería una entrevista, incluida una fase formal en la que debían programar la reunión, encontrar un *lugar cotidiano*, tranquilo y pacífico para entrevistar y obtener el consentimiento para usar la grabadora de voz. Se dieron pistas sobre cómo comenzar y estimular una conversación. En las siguientes semanas, se les pidió salir a caminar al aire libre con uno de sus abuelos y pedirles que les contaran cualquier historia que conocieran, idealmente una narrativa tradicional, de cualquier pájaro o sobre el bosque local (figura 4B). Los niños y niñas tuvieron que grabar la historia en audio, tomar apuntes o hacer dibujos en sus cuadernos de campo. En total, los niños y niñas recolectaron cuarenta narrativas que luego fueron sistematizadas por los equipos pedagógicos y el equipo de investigación.

### ***Paso 3: de la investigación al arte***

El arte en la educación científica generalmente se ha visto como algo subjetivo y emocional, en contraste con la ciencia, la cual se considera un esfuerzo objetivo y cognitivo (Jakobson & Wickman, 2008). Sin embargo, varios autores han enfatizado el hecho de que el arte tiene una gran similitud con la ciencia, lo que significa que las emociones no solo están arraigadas en el arte, sino también en la ciencia, siendo aspectos importantes de considerar al intencionar un aprendizaje (Jakobson & Wickman, 2008; Wickman, 2006). Por tanto, en este paso se alentó a los niños y niñas a transformar sus narrativas en obras de arte en dos casos diferentes. Primero, tuvieron talleres de arte en los que, en pequeños grupos, eligieron un pájaro (u otro componente del bosque) presente en alguna de las narrativas recopiladas. El ave fue estudiada y observada para ser representada visualmente, usando elementos naturales (ramitas, semillas, hojas, plumas, etcétera) u otros materiales



recicladados. Las aves, creadas con cartón, materiales naturales y pintura, luego fueron exhibidas en la escuela, pero también se copiaron e imprimieron en diferentes tamaños para su uso en la siguiente actividad artística (figura 4C).

En los siguientes talleres, los niños y niñas tuvieron que repensar sus narrativas para transformarlas en memes positivos (del griego *mimēma*, «lo que se imita»). Los memes son imágenes, típicamente de naturaleza humorística, que se copian y pasan de un individuo a otro por imitación u otros medios (Dawkins, 2016). Como este proceso requirió un ejercicio de abstracción, desde la narrativa hasta un trabajo visual conceptual, el apoyo del equipo pedagógico fue crucial. Una vez que los diferentes grupos de trabajo definieron los memes, los niños y niñas tuvieron que convertirlos en obras de arte en soportes cuadrados de madera (50 x 50 cm), que imitaban el aspecto de un meme real de una red social de internet, que luego se mostraría en una exposición (paso 5, ver abajo). Los estudiantes usaron papeles de colores, marcadores, impresiones de los pájaros que crearon en el primer taller, los textos del meme impresos y revistas antiguas con el objeto de crear los memes para la exposición, a través de la técnica del *collage* (figura 5).

## Figura 5

### Seis memes sobre aves inspirados en las narrativas de los mayores



**Nota.** A). Chucaco (*Scelorchilus rubecula*): «Por arriba verde, por abajo amarillo». Zorzal (*Turdus falcklandii*): «Depende del punto de vista». B). Choroy (*Enicognathus leptorhynchus*): «Nunca serás futbolista, zorzal ingenuo». Zorzal (*Turdus falcklandii*): «¡Con la pelota de digüeñe,<sup>1</sup> lograré ser futbolista!» C). Cóndor andino (*Vultur gryphus*): «No seas cobardín, se valentín». D). Carpintero gigante (*Campephilus magellanicus*): «No me comes porque... el gusano se mueve así, se mueve así (canción ranchera típica)». E). Chuncho (*Glaucidium nana*): «Yo no tengo la culpa, esa señora me embrujó». F). Tué Tué (ave mitológica local): «¿Quién es? Tué Tué. ¿Quién? El Tué Tué. ¿Cómo? El Tué Tué. ¿Cuándo? ¡Oye! ¿Te burlas de mí?».

<sup>1</sup> Digüeñe (*Cyttaria* sp.) es un hongo comestible del bosque templado del sur de Chile.

En el proyecto los memes se convirtieron en artefactos ideales para los diálogos intergeneracionales y, por lo tanto, en un elemento de materialización en el que las narrativas tradicionales y los procesos de participación en la investigación se materializaron en una pieza contemporánea y familiar para las nuevas generaciones.

#### *Paso 4: los Diálogos de la memoria*

Como un medio para integrar la participación y la materialización, co-organizamos tres eventos llamados «Diálogos de la memoria» dentro de cada comunidad, a los que se le sumó un evento más grande con todas las escuelas y comunidades juntas («El gran diálogo de la memoria»; figura 4D). Estas reuniones siguieron el formato de un *nütram* (término mapuche para conversaciones que intercambien historias, pensamientos y declaraciones políticas de manera pacífica) sobre las aves, los bosques y el territorio. También incluyeron diferentes actuaciones artísticas y musicales dirigidas por padres, maestros, investigadores y estudiantes, además de la presentación de los memes y sus narrativas asociadas. Los diálogos, que siempre incluyeron *mizawun* (término mapuche para compartir alimentos), generalmente terminaron como reflexiones más amplias, dirigidas por *lonkos* (autoridades tradicionales mapuche), sobre la soberanía territorial, el cuidado del medio ambiente, la necesidad de fortalecer los vínculos comunitarios, la revitalización del idioma mapuzungun, la protección de las semillas tradicionales, etcétera.

Existen dos componentes principales de la memoria biocultural: uno interno y otro externo (Nazarea, 2006). En términos culturales, la memoria viva son las fuentes internas en las que se puede basar la reconstrucción, como los abuelos locales, los maestros tradicionales (*kimche*), las autoridades de la comunidad (*lonkos*), entre otros. Pero igual de importantes pueden ser las fuentes externas de memoria, representadas en los repositorios fuera de las comunidades participantes. Para los Diálogos de la memoria, se invitó a las autoridades mapuche y a personas de otras comunidades a participar en las conversaciones o actuaciones artísticas. Por ejemplo, Lorenzo Aillapán, considerado el «hombre pájaro mapuche» o *Üñümche* (*üñüm*=pájaro, *che*=ser humano), que tiene la capacidad de comunicarse con las aves, fue invitado y participó activamente en «El gran diálogo de la memoria». Lorenzo compartió sus narrativas, mensajes de pájaros y recuerdos del bosque, y actuó como el personaje principal de la connotada obra de teatro «Ningún pájaro canta por cantar»<sup>2</sup>, que se presentó en este evento. Por lo tanto, los eventos de Diálogos de la memoria funcionaron como una reunión emergente de niños, niñas, abuelos, abuelas y

<sup>2</sup> Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=cS1FmVo2418>

comunidades en la que las fuentes internas y externas interactuaron para cultivar la memoria biocultural local. Esto ocurrió mediante la participación activa y los procesos de materialización, a través del intercambio de objetos, narrativas y memes, junto con el desarrollo de conversaciones emotivas y políticamente cargadas, que estimularon el recuerdo sensorial y el compromiso afectivo.

### *Paso 5: comunicación más allá de la comunidad*

Los Diálogos de la memoria integraron fuentes de memoria internas y externas en un solo lugar, pero los estudiantes, el personal pedagógico y los investigadores sintieron la necesidad de compartir sus experiencias y creaciones más allá de sus propias comunidades. Como tal, «Escuchando a los abuelos» se presentó en exposiciones itinerantes, en formato audiovisual, en cuatro entornos públicos diferentes (centros culturales y espacio universitario; figura 4E). La exposición, montada en paneles de madera con contornos que representan al pewen (*Araucaria araucana*), comprendió los cuarenta memes creados por los estudiantes (figura 5), una grabación con la historia del meme narrado por un abuelo (conectado a auriculares en cada panel) y la redacción completa de la narrativa del meme (figura 4E).

Cada exposición duró dos semanas en cada escenario público y contó con más de mil visitantes en total. Además, una delegación de estudiantes y la profesora de una de las escuelas presentaron el proyecto en el 16º Congreso Regional de Ciencia y Tecnología Escolar, en el que más de trescientos estudiantes de diferentes lugares de la región de La Araucanía presentaron sus proyectos en la capital regional, en la ciudad de Temuco. «Escuchando a los abuelos» fue muy halagado tanto por los espectadores como por los evaluadores externos y recibió el premio Proyección Futura. Este reconocimiento fue muy emotivo para el equipo del proyecto, ya que se consideró como una señal de que con el trabajo realizado no solo estábamos celebrando el pasado, sino que también se estaba cultivando la memoria futura de la comunidad.

Después de esto, implementamos celebraciones finales junto con evaluaciones de cada paso y del proyecto en su conjunto (es decir, reflexión de la transdisciplina; Spangenberg, 2011). Estos momentos se llevaron a cabo para soñar y visualizar iniciativas futuras que podrían implementarse en las escuelas utilizando los cinco pasos como un ciclo iterativo y recursivo para cultivar otros componentes de la memoria biocultural local (por ejemplo, sistemas alimentarios y de salud, agrobiodiversidad y agricultura familiar, alimentos comestibles silvestres, montañas y volcanes, humedales y ríos, mamíferos, etcétera). Además, Jesús Sánchez, un cineasta local, creó un video documental de «Escuchando a



los abuelos»<sup>3</sup> y la revista *Ladera Sur* publicó un reportaje titulado «Me lo contaron mis abuelos: cómo las aves y bosques unen a generaciones para recuperar la memoria en Wallmapu»,<sup>4</sup> el cual sintetiza gráficamente los componentes centrales del proyecto, incluyendo la metodología de cinco pasos.

## Conclusiones

### Mirando hacia adelante: memorias futuras en el sur de los Andes y más allá

Con «Escuchando a los abuelos» hemos mostrado que el conocimiento local y la memoria biocultural (representadas en las narrativas de los abuelos) son cruciales para cuidar la biodiversidad (representada en las aves), porque ambas funcionan como repositorios de alternativas para que la diversidad biológica y cultural florezca (Nazarea, 2006). Nuestro proyecto revela el valor de las aproximaciones transdisciplinarias para permitir que los niños y niñas participen en sus paisajes junto a las aves y su cultura, entre ellos y con la comunidad en general. Esto se logró mediante procesos de participación caracterizados por la acción, la conexión y el reconocimiento mutuo en actividades diseñadas, como talleres de historia natural y cuenta-cuentos sobre aves, investigación participativa dirigida por estudiantes y los Diálogos de la memoria. En palabras de una de las fuentes externas de memoria clave de nuestro proyecto, el *Üñümche* don Lorenzo Aillapán: «Los niños tuvieron la oportunidad de conocer cada árbol y cada ave... La invitación de este encuentro [«El gran diálogo de la memoria»], de la obra de teatro y de ustedes nos enorgullecen... Es el renacimiento de la sabiduría no solo de los mapuche, sino también de los hermanos y hermanas no mapuche».

En las comunidades de práctica la participación se complementa con la materialización, porque la primera siempre involucra artefactos, instituciones, objetos y conceptos que le permiten proceder (Wenger, 1998). Los talleres artísticos y la creación de memes a partir de las narrativas recopiladas fueron, entre otros, expresiones clave de los procesos de materialización en las comunidades educativas. En palabras de Nora (1997): «Si podemos vivir en la memoria, no tendríamos que consagrar sitios de memoria en su nombre».

<sup>3</sup> Disponible en [https://www.youtube.com/watch?v=\\_pfrCnNs6Ec&t=27s](https://www.youtube.com/watch?v=_pfrCnNs6Ec&t=27s)

<sup>4</sup> Disponible en <https://laderasur.com/articulo/lo-contaron-mis-abuelos-como-las-aves-y-bosques-unen-generaciones-para-recuperar-la-memoria-en-wallmapu/>

La materialización son abstracciones consideradas «cosas» que funcionan como caminos expeditos para la comunicación (Barthel *et al.*, 2010). En nuestro proyecto los niños y niñas participaron en un complejo ejercicio de abstracción, lleno de alegría, imaginación y color para dar significado a sus narrativas recopiladas en un «artefacto» contemporáneo (meme), para luego comunicarlo ampliamente dentro y más allá de sus comunidades. Los Diálogos de la memoria también fueron encuentros clave en los que la retención y transmisión de la memoria biocultural probablemente se han facilitado a través de procesos de materialización. Tanto la retención como la transmisión de la memoria biocultural limitan y permiten la participación y, por tanto, la materialización proporciona claves sociales para las relaciones entre los humanos y la biodiversidad (Berkes & Folke, 2002b; Nazarea, 2006). En consecuencia, la participación y la materialización fueron cruciales para mejorar las experiencias con un sentido de identidad y pertenencia a las comunidades de práctica relacionadas con las aves y el bosque en el territorio ancestral mapuche. De esta forma, se ha ido cultivando la memoria biocultural futura de las comunidades, lo cual se grafica nítidamente en las palabras de uno de los niños que participó en la experiencia: «Mi apellido es Manquilef y significa ‘cóndor rápido’ (...). Yo venía bajando con mi hermano y escuché un ruido y era el carpintero (...). Es importante cuidar el bosque, cuidar los animales, el agua y los árboles».

Aunque el ciclo de cinco pasos podría verse como un proceso bastante lineal, sugerimos que los pasos individuales y la secuencia general deban implementarse en un ciclo iterativo o recursivo, enfatizando la importancia de la reflexión en la transdisciplina (Spangenberg, 2011). Para esto, en nuestro caso, evaluamos las actividades educativas en forma periódica (semanalmente) y también después de la finalización del proyecto, para examinar el impacto, describir las actividades implementadas y discutir lecciones aprendidas para potenciales proyectos a futuro en las escuelas. Por lo tanto, la metodología propuesta de «Escuchando a los abuelos» debe implementarse en otros contextos y monitorearse con el tiempo para determinar qué tan útil es para enfrentar el proceso en curso de la *extinción de la experiencia biocultural*. Para enfrentar este proceso, necesitamos pensar hacia adelante y crear enfoques genuinos y colaborativos para cultivar las memorias futuras en un mundo que cambia rápidamente. Para esto, las generaciones mayores y más jóvenes deben vincular y renegociar el significado de su territorio y sus elementos a través del tiempo.

En «Escuchando a los abuelos» prestamos especial atención a las narrativas tradicionales, las cuales son dispositivos transformadores para pensar y hacer, así como brindan

una *educación de la atención* (Ingold, 2013). Las narrativas tradicionales surgen de la combinación de cuentos, narradores e intérpretes (Benavides & Ibarra, 2021; Herman, 2003). En nuestro proyecto, los abuelos y sus narrativas sobre las aves y los bosques han sido honrados y parte de su conocimiento se ha transmitido a las generaciones más jóvenes de manera significativa, cultivando así la memoria biocultural de los niños y niñas. Como una maestra reflexionó:

Los estudiantes han echado raíces para releer lo que han visto y comprender a las aves, tal como las hemos estudiado (...), pero también han fortalecido su propia identidad, porque tuvimos encuentros ancestrales (...). Aprendí mucho (...). Los estudiantes han incorporado nuevas metodologías, por lo que esta ha sido una red y espero que florezca y que este mensaje llegue a otros lugares dentro del corazón de cada niño, porque allí es donde se bordará en el tiempo.

Creemos que, a pesar de que cada contexto requiere su propia reinterpretación y adaptación, la metodología transdisciplinaria del proyecto tiene el potencial de promover la recuperación de la experiencia y seguir cultivando la memoria biocultural a través de formas significativas en Wallmapu, América Latina y más allá.

## Agradecimientos

Agradecemos a las escuelas rurales de Quelhue, Antu Mawida y Loncofilo, directores, maestros y apoderados que participaron en este proyecto. Agradecemos especialmente a la comunidad mapuche de Loncofilo, en especial a los *lonkos* Juan Huilipan y Amador Lefin. Agradecemos el apoyo de Carolina Yáñez, Lucía Ferreira, Alejandra Díaz, Manuela Hurtado, Mauricio Bravo y Jesús Sánchez en diferentes actividades del proyecto. También, a los revisores anónimos de este trabajo y a Francisca Santana por la preparación de la figura 2. Agradecemos el apoyo financiero de ANID / Explora ED210025, Centro de Estudios Interculturales e Indígenas CIIR - ANID/FONDAP 15110006, Center of Applied Ecology and Sustainability CAPES - ANID PIA/BASAL FB0002, Centro Internacional Cabo de Hornos para Estudios del Cambio Global y Conservación Biocultural CHIC - ANID PIA/BASAL (PFB210018) y de ANID/Fondecyt Regular (1200291).

## Referencias

- Ballouard, J.-M., Brischoux, F. & Bonnet, X. (2011). Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity. *PloS ONE*, 6, e23152. <https://doi.org/cm9f6r>
- Barreau, A., Ibarra, J. T., Wyndham, F. S. & Kozak, R. A. (2019). Shifts in Mapuche food systems in southern Andean forest landscapes: Historical processes and current trends of biocultural homogenization. *Mountain Research and Development*, 39(1), 1-18. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-18-00015.1>
- Barreau, A., Ibarra, J. T., Wyndham, F. S., Rojas, A. & Kozak, R. A. (2016). How can we teach our children if we cannot access the forest? Generational change in Mapuche knowledge of wild edible plants in Andean temperate ecosystems of Chile. *Journal of Ethnobiology*, 36(2), 412-432. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-36.2.412>
- Barthel, S., Folke, C. & Colding, J. (2010). Social-ecological memory in urban gardens: Retaining the capacity for management of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 20(2), 255-265. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.01.001>
- Beltrán-Véliz, J. & Osses-Bustingorry, S. (2018). Transposición didáctica de saberes culturales mapuche en escuelas situadas en contextos interculturales. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 16(2), 669-684. <https://doi.org/gf9krw>
- Benavides, P. & Ibarra, J. T. (2021). Uncanny creatures of the dark: exploring the role of owls across human societies. *Anthropos*, 116(1), 179-192.
- Bengoa, J. (2000). *Historia del pueblo mapuche (siglos XIX y XX)*. LOM.
- Bengoa, J. (2014). *Mapuche, colonos y el Estado nacional*. Catalonia.
- Bergmann, M., Jahn, T., Knobloch, T., Krohn, W., Pohl, C. & Schramm, E. (2012). *Methods for transdisciplinarity research: a primer for practice*. Campus Verlag GmbH.
- Berkes, F. & Folke, C. (2002a). Back to the future. En L. Gunderson & C. S. Holling (Eds.), *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems* (pp. 121-146). Island Press.
- Berkes, F. & Folke, C. (2002b). Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. En F. Berkes & C. Folke (Eds.), *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience* (pp. 1-25). Cambridge University Press.
- Bernard, H. (2005). *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches* (4<sup>a</sup> ed.). Altamira Press.

- Boder, A. (1992). The process of knowledge reification in human-human interaction. *Journal of Computer Assisted Learning*, 8(3), 177-185. <https://doi.org/dvcc5c>
- Caviedes, J. & Ibarra, J. T. (2017). Influence of anthropogenic disturbances on stand structural complexity in Andean temperate forests: Implications for managing key habitat for biodiversity. *Plos One*, 12(1), e0169450. <https://doi.org/gnj7x2>
- Clements, R. (2004). An investigation of the status of outdoor play. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 5(1), 68-80. <https://doi.org/10.2304/ciec.2004.5.1.10>
- Coña, P. & de Moesbach, E. (2010). *Lonco Pascual Coña ñi tuculpazugun: testimonio de un cacique mapuche (Ninth)*. Pehuén.
- Dawkins, R. (2016). *The selfish gene* (4<sup>a</sup> ed.). Oxford University Press.
- Echeverría, C., Coomes, D., Salas, J., Rey-Benayas, J. M., Lara, A. & Newton, A. (2006). Rapid deforestation and fragmentation of Chilean temperate forests. *Biological Conservation*, 130(4), 481-494. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2006.01.017>
- Fernández-Llamazares, Á. & Cabeza, M. (2018). Rediscovering the potential of indigenous storytelling for conservation practice. *Conservation Letters*, 11(3), 1-12. <https://doi.org/10.1111/conl.12398>
- Garibaldi, A. & Turner, N. (2004). Cultural keystone species: Implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and Society*, 9(3), art1. <https://doi.org/gf8b6f>
- Herman, D. (2003). Stories as a tool for thinking. En *Narrative theory and the cognitive sciences* (pp. 163-192). CSLI Publications.
- Ibarra, J. T., Barreau, A. & Altamirano, T. A. (2013). Sobre plumas y folclore: presencia de las aves en refranes populares de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología*, 19(1-2), 12-22.
- Ibarra, J. T., Barreau, A., Massardo, F. & Rozzi, R. (2012). El cóndor andino: una especie biocultural clave del paisaje sudamericano. *Boletín Chileno de Ornitología*, 18(1-2), 1-22.
- Ibarra, J. T., Caviedes, J. & Benavides, P. (2020). Winged voices: Mapuche ornithology from South American temperate forests. *Journal of Ethnobiology*, 40(1), 89. <https://doi.org/10.2993/0278-0771-40.1.89>
- Ibarra, J. T. & Pizarro, J. C. (2016). Hacia una etno-ornitología interdisciplinaria, intercultural e intergeneracional para la conservación biocultural. *Boletín Chileno de Ornitología*, 22(1), 1-6.
- Ingold, T. (2013). *Making: Anthropology, archaeology, art and architecture*. Routledge.
- Jakobson, B. & Wickman, P.-O. (2008). Art in science class vs science in art class: A study in elementary school. *Éducation et Didactique*, (2-3), 141-157. <https://doi.org/hvw3>
- Kates, R. W., Clark, W. C., Corell, R., Hall, J. M., Jaeger, C. C. & Lowe, I. (2001). Sustainability science. En *Science* (Vol. 291).

- Kim, C.-Y., Sheehy, K. & Kerawalla, L. (2017). *Developing children as researchers: A practical guide to help children conduct social research*. Routledge.
- Lang, D. J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M., & Thomas, C. J. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7(1), 25-43. <https://doi.org/gd4wfs>
- Louv, R. (2005). *Last child in the woods*. Atlantic.
- Martínez, M. (2016). Etno-ornitología y giro ontológico: reflexiones en torno al estudio etnográfico y ornitológico en Gunayala (Panamá). *Revista Chilena de Ornitología*, 22(1), 79-88.
- Montecino, S. & Infante, C. (2015). *Aventuras y orígenes de los pájaros: lecturas de mitos chilenos para niños, niñas y jóvenes*. Editorial Catalonia.
- Nahuelpan, H. (2012). Formación colonial del Estado y desposesión en Ngulumapu. En *Ta ñ fi jke xipa rakizuameluwün: historia, colonialismo y resistencia desde el país mapuche* (pp. 119-152). Ediciones Comunidad de Historia Mapuche.
- Nazarea, V. D. (2005). *Cultural memory and biodiversity*. The University of Arizona Press.
- Nazarea, V. D. (2006). Local knowledge and memory in biodiversity conservation. *Annual Review of Anthropology*, 35(1), 317-335. <https://doi.org/c4hv28>
- Nora, P. (1997). *Les lieux de memoire*. Gallimard.
- Nykqvist, B. & von Heland, J. (2014). Social-ecological memory as a source of general and specified resilience. *Ecology and Society*, 19(2), art47. <https://doi.org/f226jm>
- Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. The Viking Press.
- Pichinao, J. (2012). Los parlamentos hispano-mapuche como escenario de negociación simbólico político durante la colonia. En *Ta ñ fi jke xipa rakizuameluwün: historia, colonialismo y resistencia desde el país mapuche* (pp. 25-42). Ediciones Comunidad de Historia Mapuche.
- Pizarro, J. C. & Larson, B. M. (2017). Feathered roots and migratory routes: immigrants and birds in the Anthropocene. *Nature and Culture*, 12(3), 189-218. <https://doi.org/gn5fmt>
- Pyle, R. M. (1993). *The thunder tree: Lessons from an urban wildland*. Houghton Mifflin.
- Quintriqueo, S. & Travers, M. (2010). Implicancias de un modelo curricular monocultural en la construcción de la identidad sociocultural de alumnos/as mapuches de la IX región de La Araucanía, Chile. *Estudios Pedagógicos*, 35(2), 173-188. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052009000200010>
- Simard, S. (2017). The mother tree. En A. Springer & E. Turpin (Eds.), *The word for world is still forest* (pp. 67-71). K. Verlag.

- Sobel, D. (2008). *Childhood and nature: Design principles for educators*. Stenhouse Publisher.
- Soga, M. & Gaston, K. J. (2016). Extinction of experience: The loss of human-nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94-101. <https://doi.org/f8jd9x>
- Spangenberg, J. H. (2011). Sustainability science: A review, an analysis and some empirical lessons. *Environmental Conservation*, 38, 275-287. <https://doi.org/dxxmcg>
- Sullivan, A., Brewis, A. & Wutich, A. (2018). Studying children's cultural knowledge and behaviors related to environment, health, and food: Methods for ethnoecological research with children. *Journal of Ethnobiology*, 38(2), 276-293. <https://doi.org/gdwjrt>
- Tidemann, S. C. & Gosler, A. (Eds.). (2012). *Ethno-ornithology: Birds, indigenous peoples, culture and society*. Earthscan Publications. Londres. <https://doi.org/gpjt8t>
- Toledo, V. M. & Barrera-Bassol, N. (2008). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria editorial.
- Torrejón, F. & Cisternas, M. (2002). Alteraciones del paisaje ecológico araucano por la asimilación mapuche de la agroganadería hispano-mediterránea (siglos XVI y XVII). *Revista Chilena de Historia Natural*, 75(4), 729-736. <https://doi.org/ddvr4s>
- Truong, M.-X. A. & Clayton, S. (2020). Technologically transformed experiences of nature: A challenge for environmental conservation? *Biological Conservation*, 244, 108532. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108532>
- Villagrán, C., Villa, R., Hinojosa, L.F., Sánchez, G., Romo, M., Maldonado, A., Cavieres, L., Latorre, C., Cuevas, J., Castro, S., Papić, C. & Valenzuela, A. (1999). Etnozoología mapuche: un estudio preliminar. *Revista Chilena de Historia Natural*, 72, 595-627.
- Vilsmair, U., Brandner, V. & Engbers, M. (2017). Research in-between: The constitutive role of cultural differences in transdisciplinarity. *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*, 8, 169-179. <https://doi.org/10.22545/2017/00093>
- Wenger, E. (1998). *Community of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511803932>
- Wickman, P. O. (2006). *Aesthetic experience in science education: Learning and meaning-making as situated talk and action*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Wiek, A. (2007). Challenges of transdisciplinary research as interactive knowledge generation: experiences from transdisciplinary case study research. *Gaia*, 16(1), 52-57. <https://doi.org/10.14512/gaia.16.1.14>
- Zent, S. (2009). Traditional ecological knowledge (TEK) and biocultural diversity: A close-up look at linkages, delearning trends & changing patterns of transmission. *Safeguarding the Transmission of Indigenous Knowledge*, 103-121