

# NOTAS HISTÓRICAS Y GEOGRÁFICAS

## **Artículos**

**APRENDIZAJE SERVICIO: METODOLOGÍA PARA LA ENSEÑANZA  
DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA REVALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO  
NATURAL**

SERVICE LEARNING: METHODOLOGY FOR TEACHING ENVIRONMENTAL  
EDUCATION AND THE REVALUATION OF NATURAL HERITAGE

**Sandra del Pilar Garrido Osses**

Universidad Católica de Temuco, Chile  
sgarrido@uct.cl  
<https://orcid.org/0000-0003-1419-9287>

**Jessica Andrea Borquez Mella**

Universidad Católica de Temuco, Chile  
jeborquez@uct.cl  
<https://orcid.org/0000-0001-7954-5983>

**Claudio David Ríos Salgado**

Universidad Católica de Temuco, Chile  
claudiodavid.rs@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-4468-1982>

**Mabel Alejandra Colivoro González**

Universidad Católica de Temuco, Chile  
acg.mabel@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-7188-0303>

**Diego Osvaldo Bustos Pozas**

Universidad Católica de Temuco, Chile  
diegoot\_sg@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-4272-670X>

**Sara Daniela Manzo Urrutia**

Universidad Católica de Temuco, Chile  
Danielamanzourrutia@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0003-3565-607X>

Recibido el 22 de noviembre de 2021

Aceptado el 17 de marzo de 2022

### Resumen

Los problemas ambientales requieren un abordaje ajustado al contexto real para que adquiera sentido el análisis crítico y propuestas de alternativas. En este ámbito, definir dialógicamente posibles soluciones en espacios temporales es el foco de la metodología Aprendizaje Servicio (AS). Con esta estrategia se movilizan la experiencia de estudiantes, docentes y miembros de una institución comunitaria o pública para trabajar en conjunto y satisfacer las necesidades de esa comunidad; integrando y aplicando conocimientos académicos. El objetivo de este estudio es revalorizar la importancia hídrica de la cuenca del río Pilkoykem de la comuna de Angol, región de La Araucanía, Chile. Para concretar dicho objetivo realizamos un estudio cualitativo, este adopta la investigación acción participativa. Los investigadores corresponden a estudiantes de Pedagogía Media en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad Católica de Temuco y la Fundación Pewenkem.

**Palabras Clave:** Aprendizaje Servicio, Educación Ambiental, Patrimonio natural

### Abstract

Environmental problems require an approach adjusted to the real context so that critical analysis and proposals for alternatives make sense. In this area, dialogically defining possible solutions in temporary spaces is the focus of the Service-Learning (SA) methodology. With this strategy, the experience of students, teachers and members of a community or public institution is mobilized to work together and meet the needs of that community; integrating and applying academic knowledge. The objective of this study is to reassess the water importance of the Pilkoykem river basin in the commune of Angol, La Araucanía region, Chile. To achieve this objective, we carried out a qualitative study, which adopts participatory action research. The researchers correspond to students of Middle Pedagogy in Natural Sciences and Biology of the Catholic University of Temuco and the Pewenkem Foundation.

**Keywords:** Learning Service, Environmental Education, Natural Heritage

Para citar este artículo:

Garrido Osses, Sandra del Pilar; Borquez Mella, Jessica Andrea; Ríos Salgado, Claudio David; Colivoro González, Mabel Alejandra; Bustos Pozas, Diego Osvaldo y Manzo Urrutia, Sara Daniela. Aprendizaje servicio: metodología para la enseñanza de la Educación Ambiental y la revalorización del patrimonio natural. Revista Notas Históricas y Geográficas, número, 29 Julio – Diciembre, 2022: pp. 361 – 372.

## 1. INTRODUCCIÓN

Una de las problemáticas actuales que presenta el ámbito educativo, es el alcance de gestión que un profesor/a puede lograr en el contexto el trabajo social y/o comunitario en el cual se pueden desenvolver al egresar de la universidad. Por esta razón, es fundamental que los docentes en formación desarrollen las competencias necesarias que les permitan ser un aporte en la sociedad. Dado lo anterior, entendemos que las prácticas pedagógicas fomenten la resolución de problemas en escenarios complejos y la renovación de saberes<sup>1</sup>. En el ámbito formal, se observan grandes diferencias en los beneficios que obtiene un docente que se capacita en matemáticas, lenguaje u otra asignatura y en quienes optan incorporar en sus clases, dimensiones ambientales a través de la Educación Ambiental (EA).

Se demanda la profesionalización de los educadores ambientales, tanto los que tienen formación pedagógica y actúan desde el marco curricular de la educación chilena, como educadores ambientales orientados al trabajo comunitario, para los que les resulta imprescindible contar con información actualizada para diseñar estrategias de intervención local que den respuestas efectivas a las problemáticas señaladas<sup>2</sup>.

La Educación Ambiental implica el análisis crítico del marco socioeconómico que ha determinado las actuales tendencias insostenibles y la potenciación de las capacidades humanas para transformarlo, otorgando gran importancia a la preparación de una ciudadanía responsable y capacitada para la toma de decisiones en un mundo global y complejo<sup>3</sup>. En relación al medio ambiente la Ley General de Educación 20.370 (LGE), establece en el Artículo 5° que “Corresponderá al Estado, asimismo (...) la protección y conservación del patrimonio cultural y medio ambiental, y la diversidad cultural de la Nación”.

La EA desempeña un papel fundamental en la formación de las personas en relación al cuidado y buenas prácticas del entorno, si bien la LGE y Bases Curriculares entregan orientaciones para implementar la EA, se precisan ciertos esfuerzos para integrar temas ambientales de manera apropiada para la realidad local<sup>4</sup>. Consideramos, que la estrategia de Aprendizaje Servicio, implica el desarrollo de actividades que combinan brindar un servicio a la comunidad con la construcción de un aprendizaje reflexivo de conocimientos, habilidades y valores<sup>5</sup>. Por tanto, el enfoque es coherente como metodología de trabajo.

---

<sup>1</sup> C. Jouannet; M. Salas y M. Contreras, “Modelo de implementación de Aprendizaje Servicio (A+S) en la UC. Una experiencia que impacta positivamente en la formación profesional integral”, *Calidad en la educación*. Vol: 39 (2013): 197-212. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-45652013000200007](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-45652013000200007)

<sup>2</sup> Ministerio del Medio Ambiente (MMM), *Educación ambiental: Una mirada desde la institucionalidad ambiental chilena*. Santiago de Chile. 2018.

<sup>3</sup> P. Vega y P. Álvarez, “Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible”, *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol: 4 n 1 (2005): 1-16.

<sup>4</sup> Ministerio del Medio Ambiente (MMM), *Op. Cit.*

<sup>5</sup> L. Vivero Arriagada; W. Molina Chávez & D. Standen Silva, “Un análisis crítico al modelo aprendizaje servicio: Su implementación en la Universidad Católica de Temuco”, *Sophia Austral*, n 25 (2020): 121-137.

Ahora bien, en el marco de este trabajo resulta imperativo la protección de los recursos hidrológicos por la función que desempeña en la vida de los seres vivos<sup>6</sup>. Por lo mismo, es necesario concientizar a la población respecto a la importancia de las redes hidrográficas y su impacto en la vida de la comunidad. De este modo, nuestro objetivo es revalorizar la importancia hídrica de la cuenca del río *Pilkoykem* la comuna Angol, región de La Araucanía, Chile por medio de la estrategia Aprendizaje Servicio que posibilita el levantamiento de necesidades y la búsqueda colaborativa de soluciones. En la zona geográfica referida la disponibilidad de agua fresca limpia, no contaminada, está disminuyendo de manera considerable. La necesidad de agua excede el abastecimiento; a medida que aumenta la población, también, la demanda de agua limpia<sup>7</sup>. En la Provincia de Malleco el déficit hídrico alcanza un 21,9%, situación que mantiene gran parte de las comunas con problemas de abastecimiento de agua potable. Actualmente el agua del río *Pilkoykem*, principal afluente que abastece la ciudad de Angol, presenta una buena calidad de agua respecto a los parámetros de la NCh 1.333. Se destaca la óptima oxigenación producto de las pendientes de los cauces y la moderada cobertura vegetal que acompaña al río, considerando que la alcalinidad de las aguas tiende a aumentar a medida que se acerca a la desembocadura del río Vergara en el radio urbano.

Los sólidos suspendidos son bajos, lo cual se evidencia en la transparencia de las aguas<sup>8</sup>. El río disminuyó su caudal un 30% en sólo 20 años, lo cual se asocia con factores climáticos y plantaciones de árboles exóticos<sup>9</sup>. Relacionado con lo anterior, la deforestación y las modificaciones en el uso del terreno causan cambios drásticos en las propiedades físicas e hidrológicas de este. La densidad aparente y la resistencia a la penetración como indicadores de la compactación se incrementan significativamente y con ello la infiltración se ve reducida debido al pisoteo del ganado. Actualmente la vegetación de estos suelos presenta un alto porcentaje de espacio desprovisto de especies vegetales. El bajo porcentaje de cobertura vegetal sobre este sería factor que acentúa el proceso de erosión y del ramoneo constante de ovejas y ganadería<sup>10</sup>. Siguiendo las ideas precedentes, las actividades extractivas forestales bajo el modelo de monocultivos, son responsables de la degradación, contaminación y desaparición de cuerpos de agua en numerosos lugares del planeta<sup>11</sup>. Tal es el caso de la cuenca del río *Pilkoykem*, se estima que Angol tiene 44.113 Ha. de plantaciones forestales, siendo este la tercera comuna con más plantaciones forestales de la región De La Araucanía<sup>12</sup>.

<sup>6</sup> J. Marcano, El agua. 2021. Consultado el 08 de mayo de 2021. <https://jmarcano.com/recursos-naturales/agua/#:~:text=El%20Agua,%2C%20tratamiento%2C%20liberaci%C3%B3n%2C%20circulaci%C3%B3n>

<sup>7</sup> J. Marcano, idem.

<sup>8</sup> Sustentable, Anexo 3 Informe de Limnología. Central Hidroeléctrica Río Picoiquén. HidroAngol S. A. 2011.

<sup>9</sup> B. Reyes, Río Picoiquén disminuyó su caudal un 30% en 20 años. Malleco 7. 2019. <https://www.malleco7.cl/rio-picoiquen-disminuyo-su-caudal-un-30-en-20-anos>

<sup>10</sup> B. Curitol; C. Suazo; C. Jara; D. Contreras; M. Painequeo; M. Mejías; P. González; P. González; P. Córdova y R. Martínez, Informe Práctica Integrada I. Universidad de la Frontera Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Temuco. 2018. <http://www.fagro.ufro.cl/descargas/practicaI.PDF>

<sup>11</sup> World Rainforest Movement, Declaración internacional frente a la expansión de monocultivos de árboles – Red Latinoamericana contra los Monocultivos de Árboles (Recoma). 2017. <https://wrm.org.uy/es/acciones-y-campanas/por-la-vida-y-las-aguas-nomas-monocultivos>

<sup>12</sup> Inventario Forestal Nacional INFOR, Región de la Araucanía. 2019. <https://ifn.infor.cl/index.php/informacion-regional/region-de-la-araucania>

Es una práctica acostumbrada el ubicar industrias y asentamientos humanos a la orilla de las corrientes de agua, para utilizar dicho recurso y, al mismo tiempo, verter los residuos del proceso industrial y de la actividad humana<sup>13</sup>. En consecuencia, aparece la contaminación de las fuentes de agua y, por consiguiente, la pérdida de grandes volúmenes de este recurso. A continuación, presentamos el marco de referencia teórica que nos permitirá comprender los conceptos centrales de la investigación, luego se muestran aspectos metodológicos para dar paso a la descripción de la aplicación de la estrategia de Aprendizaje Servicio. Por último, se concluye con las reflexiones finales.

## MARCO CONCEPTUAL

### ESTRATEGIA APRENDIZAJE SERVICIO (AS)

El propósito del Aprendizaje Servicio consiste en movilizar la experiencia de estudiantes, docentes y miembros de una institución comunitaria o pública para trabajar en conjunto y satisfacer las necesidades de esa comunidad; integrando y aplicando conocimientos académicos, alcanzando de esta forma, los objetivos instruccionales del curso. Para esto se usa la acción, la reflexión crítica y la investigación<sup>14</sup>. Es importante entender que el Aprendizaje Servicio no solo es una instancia para colaborar con agentes sociales en el proceso de la formación académica, además, permite obtener herramientas, conocimientos, generar redes de apoyo y habilidades, que a futuro podrán ser útiles para gestionar proyectos propios en pos al apoyo de la comunidad donde se ejercerá la profesión. En esta línea, coincidimos con los aportes de Ochoa y Pérez<sup>15</sup> quienes indican que esta metodología participativa impacta en la dimensión pedagógica, política, social y psicológica. La primera, refiere a las diversas formas de hacer partícipe a los estudiantes en el propio proceso de aprendizaje y evaluación; la segunda dimensión, involucra ejercer el derecho a involucrarse en los asuntos que son de su interés o que les afectan; la tercera, se relaciona con la sensibilización a las necesidades y posibilidades de transformación; y la cuarta, la psicológica, representa al desarrollo afectivo emocional que se da en el alumnado cuando participa. Dicho de otro modo, el Aprendizaje Servicio es una metodología innovadora que viabiliza atender a las necesidades formativas de la sociedad actual<sup>16</sup> y aplica conocimientos a contextos reales mediante servicios entregados a socios comunitarios con necesidades genuinas<sup>17</sup>.

---

<sup>13</sup> J. Marcano, Op. Cit.

<sup>14</sup> M. Stephenson; A. Wechsler & M. Welch, *Service Learning in the Curriculum: a faculty guide*. Lowell Bennion Community Service Center at the University of Utah. Utah. 2002.

<sup>15</sup> Azucena Ochoa Cervantes & Luis Pérez Galván, “El aprendizaje servicio, una estrategia para impulsar la participación y mejorar la convivencia escolar”, *Psicoperspectivas*, Vol: 18 n 1 (2019): 89-101. Epub 15 de marzo de 2019. <https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol18-issue1-fulltext-1478>

<sup>16</sup> A. Raimundo Rodríguez Pérez y Marta Gutiérrez Sánchez, “El aprendizaje servicio como metodología para la enseñanza de la Historia y el patrimonio local”, *Historia y Espacio*, Vol: 15 n 53 (2019): 191-220. Doi.org/10.25100/hye.v15i53.8661

<sup>17</sup> M González; Ch. Jouannet y T. González, “Metodología aprendizaje servicio (A+S): una oportunidad de desarrollo de habilidades transversales en estudiantes universitarios”, *Educación y Diversidad*, Vol: 10 n 2(2016): 115-126.

## MARCO METODOLÓGICO

La investigación se enmarca en un enfoque de método cualitativo porque se orienta a la comprensión de significados que tienen para los sujetos los eventos sociales, los fenómenos culturales, los hechos físicos en el contexto en que tales hechos se producen<sup>18</sup>. El estudio describe las comprensiones de los participantes respecto de la problemática ambiental de un recurso natural en un entorno geográfico local determinado, en que las experiencias de aprendizaje promueven una acción reflexiva y práctica que permitan construir y reconstruir el mundo social, cultural mejorando las condiciones de ambientales del territorio. En este caso, los investigadores abordaron la experiencia humana desde los significados de los participantes<sup>19</sup>. El diseño utilizado es la Investigación acción participativa (IAP), este permitió la expansión del conocimiento y la generación de respuestas concretas a problemáticas planteadas por investigadores y coinvestigadores, en este caso estudiantes y socio comunitario<sup>20</sup>. En este sentido, el trabajo colaborativo se hizo bajo la premisa del rigor científico que nace desde instancias sencillas sin constituirse en el monopolio de la academia<sup>21</sup>.

Los participantes son estudiantes de Pedagogía Media en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad Católica de Temuco y la Fundación *Pewenkem* de la ciudad de Angol, región de La Araucanía. Siguiendo la propuesta de Martí<sup>22</sup> el plan de trabajo lo constituyen las siguientes dos etapas precedidas por una fase de pre- investigación. Esta última, implica la elaboración del estado del arte en torno a las dificultades ambientales del río *Pilkoykem*. Además, del estudio de las demandas del medio local respecto de la innovación didáctica y elaboración de proyecto. La primera etapa: aborda el conocimiento del territorio y acercamiento a la problemática a partir del análisis de documentos normativos del Ministerio de Educación y entrevistas con director de la Fundación, es decir, se establece el diagnóstico. La segunda etapa: secuencia el plan de acción consensuado entre todos los participantes. La tercera etapa consiste en la construcción colegiada del material didáctico. En el estudio se utilizaron tres técnicas de recolección de información verbal: observación participante, análisis documental y entrevistas grupales.

## APRENDIZAJE SERVICIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA REVALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL

El proyecto de la experiencia de aprendizaje mediada por la estrategia de Aprendizaje Servicio distingue las siguientes etapas:

---

<sup>18</sup> A. Araneda; M. Parada y A. Vásquez, Investigación cualitativa en educación y pedagogía (Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción. Facultad de Educación, 2008).

<sup>19</sup> Yovann Lincoln y Denzin, Norman. El campo de la investigación cualitativa (Barcelona: Gedisa, 2012).

<sup>20</sup> Mercedes Colmenares, “Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción”. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol: 3 n 1 (2012): 102-115.

<sup>21</sup> Orlando Fals Borda. “La investigación acción en convergencias disciplinarias”, Revista Paca, n 1 (2009): 7-21.

<sup>22</sup> Joel Martí, La investigación-acción-participativa: Estructuras y fases. In T. Rodríguez Villasante, M. Montañez & J. Martí (Coords.), La investigación social participativa: Construyendo ciudadanía Vol. 1 (Madrid: El Viejo Topo, 2002). 79-123.

## 1. MOTIVACIÓN

Este proyecto nace de un grupo de estudiantes de Pedagogía Media en Ciencias Naturales y Biología de la Universidad Católica de Temuco, el desafío es cristalizar en una experiencia de aprendizaje comunitaria las competencias de tres cursos del itinerario formativo cuyo foco es desarrollar el pensamiento crítico referido a temas medioambientales tanto en importancia como en el impacto de la intervención humana. La estrategia didáctica contemplada en el curso de Didáctica de la Educación Ambiental es el Aprendizaje Servicio (AS), para responder a esta estrategia, primero se establecen focos de interés, posibles socios comunitarios y sus problemáticas. Posteriormente, se llevan a cabo las etapas propias del AS. El socio comunitario elegido fue la Fundación *Pewenkem*. Esta organización tiene sede en la ciudad de Angol, y busca promover la investigación, educación, divulgación y protección de las dimensiones ecológicas, culturales, históricas y sociales de la Cordillera de *Nahuelbuta*. Creemos, en el rescate y revalorización del río *Pilkoykem* a través de la gestión medioambiental, esta afinidad entre ambas iniciativas nos llevó a determinar la idoneidad de esta fundación como socio comunitario para los fines antes descritos.

## 2. DIAGNÓSTICO

### 2.1 SOCIO COMUNITARIO

La “Fundación *Pewenkem*” de la comuna de Angol, es una organización que tiene como fin la conservación del medioambiente, es autónoma, multidisciplinar, de beneficencia, sin fines de lucro, regida por las normas del Título XXXIII del Libro Primero del Código Civil y por las disposiciones contenidas en la Ley N° 20.500, sobre Asociaciones y Participación Ciudadana en la Gestión Pública. Su trabajo se desarrolla en la Comuna de Angol, Provincia de Malleco de la Región de la Araucanía.

#### a. RÍO *PILKOYKEM*

El río nace en la ladera nororiente del Alto de Nahuelbuta, en los límites del Parque Nacional de Nahuelbuta. Recibe las aguas de otros tres esteros: Los Pantalones, Paso Oscuro y Paso de Piedra para dar origen al río *Pilkoykem*, en el límite noroeste del Parque. Siguiendo su cauce se incorporan algunos esteros como el Guanaco que tiene su origen en la ladera oriental del cerro Anay en el mismo parque Nacional de Nahuelbuta, corriendo hacia el norte y desemboca ya fuera del Parque en el Picoiquén. Luego el río sigue su curso natural, recibiendo agua de diversos esteros para desembocar finalmente en el río Rehue formando así el río Vergara. La cuenca del río *Pilkoykem* comprende las localidades rurales de Chanleo, Vegas Blancas, El Manzano, Aguas Frías, Rucapillán, La Selva, Los Alpes, Las Bandurrias y gran parte de la superficie del Parque Nacional Nahuelbuta, con una superficie aproximada de 21.870 ha. El río *Pilkoykem* en *mapudungun*, es un nombre compuesto por dos conceptos: 1) *Pilkoy*, como va surgiendo, brotando la vida. Cuando la flor del canelo aún no florece y está en forma de botón producto de los vientos del norte y del sur; y 2) *Kemu-Kemu*, es un "rewe espiritual", espacio en que se reúnen y articulan los espíritus de los antepasados para entregar sus mensajes.



En la dimensión física es el conjunto de vegetación nativa bien densa en lugares de una alta humedad con predominancia de árboles nativos, especialmente, canelos. Es un espacio sagrado que unifica lo material y lo inmaterial. Entonces, *Pilkoykem* según la etimología mapuche significa: Lugar sagrado donde surge y se articula la vida de los antepasados con el mundo físico, donde se unifican los mundos.

El valor ecológico de esta cuenca radica en la flora y fauna existente tanto dentro como fuera del río. Sin embargo, el río y todas estas especies se han visto afectadas por el incremento de micro basurales. Además, de la constante influencia de la ganadería, los efectos relacionados a la explotación de especies exóticas y la erosión del suelo.

Actualmente se encuentra en ejecución el proyecto energético, “Central Hidroeléctrica río *Pilkoykem*”, a cargo de la empresa HidroAngol S.A. Este, se encuentra emplazado a 4 km del centro de la ciudad de Angol. La planta se encuentra equipada con dos turbinas, cada una directamente acoplada con un generador sincrónico, con una potencia de generación neta de 19,2 MW, bajo un caudal de diseño de 5 m<sup>3</sup>/s, proporcionando esta energía al Sistema Interconectado Central. Este proyecto considera utilizar un sistema hidroeléctrico de pasada, o sea aquel en donde el paso del agua a través de una turbina hidroeléctrica depende de una altura fija de descarga y del caudal natural de agua que fluye en un río y que no comprende un embalse de acumulación y regulación de energía. La energía cinética del río, será aprovechada transformándola en energía eléctrica para luego comercializarla<sup>23</sup>. El río *Pilkoykem* presenta intervenciones humanas negativas que describen un mal cuidado de la zona, producto del desconocimiento de su importancia ecológica para todos sus habitantes. Lo que se traduce en una deficiencia en la educación ambiental y conciencia ecológica tanto en los establecimientos educacionales como en la comunidad en general. Dado a estos antecedentes identificamos la necesidad de aportar desde la pedagogía, para colaborar en el rescate, revalorización y protección del río *Pilkoykem* de Angol a través de la Educación Ambiental para la comunidad, fomentando también el pensamiento crítico de los participantes con los objetivos propuestos.

### 3. DISEÑO Y PLANIFICACIÓN

#### 3.1 CONTACTO CON EL SOCIO COMUNITARIO

Para establecer el primer contacto se coordinó un encuentro virtual dada las condiciones de pandemia. En una primera instancia, se proponen objetivos de ambas partes y establece cronograma de trabajo. En las reuniones que se sucedieron con posterioridad se llegaron a acuerdos con el socio comunitario, respecto a las estrategias de trabajo, definiéndose como principal línea de acción la realización de cuadernillos de actividades y de información relacionada al cuidado de recursos los recursos hídricos, específicamente el río *Pilkoykem*, como medida de fomentar la Educación Ambiental y difusión de las problemáticas y soluciones antes mencionadas

---

<sup>23</sup> N. León, Evaluación técnico-económica de una central hidroeléctrica de pasada pequeña en el río Picoiquén en Angol. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (Santiago de Chile: Departamento de Ingeniería Industrial, 2008).

### **3.2 INVESTIGACIÓN DE CONTENIDO**

Para la elaboración del cuadernillo educativo como material didáctico, se recolectó información relevante del río *Pilkoykem*, indicando por ejemplo la flora y fauna, asimismo, se planteó el ciclo del agua con pertinencia local como conocimiento fundamental para generar concientización de la importancia del recurso y de la cuenca asociada. Además, se diseñaron actividades para tres grupos etarios: infancia, adolescencia y adultez, con la finalidad que apoye el trabajo de la Fundación *Pewenkem*. Al mismo tiempo, se realizó una matriz con los objetivos de aprendizaje de los distintos niveles educativos referidos a Educación Ambiental presentes en las Bases Curriculares para resguardar la pertinencia de las experiencias de aprendizaje contenidas en el cuadernillo.

## **4. EJECUCIÓN**

### **4.1 ELABORACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO**

El diseño del cuadernillo se estructuró en dos partes: la primera, considera la descripción del río *Pilkoykem* con énfasis en aspectos etimológicos del nombre desde la cosmovisión mapuche, características geográficas, flora, fauna nativa, y ciclo del agua con pertinencia territorial. La segunda parte, contiene actividades diferidas para niños/niñas, adolescentes y adultos. Cada situación de aprendizaje presenta los siguientes elementos: título, temporalidad, nivel de desarrollo cognitivo, objetivos, materiales, indicaciones, sugerencias y ejercicios de metacognición.

### **4.2 VALIDACIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO**

El cuadernillo “Conociendo el río *Pilkoykem*” fue validado en primer lugar por los socios comunitarios, el propósito fue determinar si se ajustaba a las necesidades presentadas al inicio del proyecto. Acto seguido, fue validado por juicio de expertos en tres ámbitos, el primero, validación de la coherencia entre nivel educativo, nivel cognitivo, objetivo y actividades. El segundo, validación disciplinaria del contenido asociado a los aspectos geográficos, biológicos y culturales y finalmente la corrección de estilo. Posterior a esta etapa y realizadas las enmiendas, se diagramó el texto e imágenes y se envió a imprenta.

### **4.3 DIFUSIÓN DEL MATERIAL**

El material se puso a disposición del socio comunitario, éste gestionó el proceso de difusión. El mecanismo utilizado fueron las redes sociales y plataformas digitales. Los estudiantes involucrados en el proyecto presentaron el trabajo en webinar en la universidad y cuando las condiciones sanitarias por Covid-19 lo permitieron, se organizó el lanzamiento público en la ciudad de Angol acompañados por los medios de comunicación local como radios y periódicos. El material se entregó a la Biblioteca Municipal y fue comprometido la obtención de un número de mayor de copias para favorecer el acceso de público infantil y adolescente de los centros educativos de la comuna y las organizaciones civiles que están comprometidas con el rescate del río “Conociendo el río *Pilkoykem*”.

## 5. CIERRE

En esta etapa se evaluaron los resultados de aprendizajes de los cursos implicados en el proyecto y los objetivos planteados por los socios comunitarios. En el caso de los estudiantes señalan que la metodología AS enriquece y fortalece la formación profesional porque contribuye en el desarrollo de habilidades personales que potencian las capacidades de gestión, creación, liderazgo y trabajo en equipo. Además, se considera un hito en el ejercicio de la investigación y profundización en la incipiente carrera docente, tanto por la importancia del contexto social y cultural como el reconocimiento de temáticas ambientales críticas para la comuna de Angol. A su vez, y se diversifica la labor del docente, pues no se limita solo al aula o institución formal. En el caso de los socios comunitarios, organización transdisciplinaria, valora la reciprocidad en el aprendizaje, respeto y dedicación junto a los estudiantes del proyecto. La Fundación con este trabajo contribuye a sus objetivos institucionales enmarcados en el profundo arraigo territorial a la Cordillera de *Nahuelbuta* que busca alcanzar una identidad local para valorizar y comprender desde una perspectiva ecológica la importancia de la coexistencia entre los diferentes actores del territorio.

Estas valoraciones son importantes puesto que contemplan las percepciones de los estudiantes, los destinatarios del proyecto y todos los profesionales implicados. Fue una experiencia reconfortante, por la confianza mutua entre los agentes participantes del proyecto que permitió el reconocimiento de personas conscientes del devenir ambiental, lo que se constituyó como un aporte a la formación de los futuros profesionales.

## REFLEXIONES FINALES

La formación docente es uno de los desafíos contemporáneos más críticos del desarrollo educativo, con implicancias profundas en el replanteamiento de la formación de los profesores en el marco de la revitalización general de la profesión docente. Es imperativo atender los procesos de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en decisiones apropiadas de conservación y protección del medio ambiente y desarrollo sociocultural. En este caso, se asume la educación en ciencias y tecnología desde una mirada sustentable, de este modo, el Aprendizaje Servicio, posiciona al estudiante como agente activo, quien aplica los saberes que ha construido en contextos auténticos mediante el servicio hacia la comunidad.

El Aprendizaje Servicio conecta, no sólo la universidad con los centros educativos, sino con entidades sociales que están consiguiendo movilizar y visibilizar causas medioambientales con impacto negativo en la comunidad. Con todo, este proyecto es el inicio de una experiencia que debe llevarse a la práctica y evaluar la pertinencia, aciertos y situaciones para la mejora. En síntesis, adicionar a nuevo agente educativo -los colectivos sociales- permite llegar con propuestas pedagógicas a contextos naturales en peligro de desaparición; sumado a ello estudiantes y socio comunitarios desarrollan habilidades para formar ciudadanos críticos, creativos, reflexivos, activamente participativos, solidarios, responsables y respetuosos con el medio ambiente.

## REFERENCIAS

Araneda, A.; Parada, M. y Vásquez, A. Investigación cualitativa en educación y pedagogía. Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción. Facultad de Educación. 2008.

Colmenares, Mercedes. “Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción”. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol: 3 n 1 (2012): 102-115.

Curitol, B.; Suazo, C.; Jara, C.; Contreras, D.; Painequeo, M.; Mejías, M.; González, P.; González, P.; Córdova, P. y Martínez, R. Informe Práctica Integrada I. Universidad de la Frontera Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Temuco. 2018. <http://www.fagro.ufro.cl/descargas/practicai.PDF>

Fals Borda, Orlando. “La investigación acción en convergencias disciplinarias”. Revista Paca, n 1 (2009): 7-21.

González, M.; Jouannet Ch. y González T. “Metodología aprendizaje servicio (A+S): una oportunidad de desarrollo de habilidades transversales en estudiantes universitarios”. Educación y Diversidad, Vol: 10 n 2(2016): 115-126.

Inventario Forestal Nacional INFOR. Región de la Araucanía. 2019. <https://ifn.infor.cl/index.php/informacion-regional/region-de-la-araucania>

Jouannet, C., Salas, M. y Contreras, M. “Modelo de implementación de Aprendizaje Servicio (A+S) en la UC. Una experiencia que impacta positivamente en la formación profesional integral”. Calidad en la educación. Vol: 39 (2013): 197-212. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-45652013000200007](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-45652013000200007)

León, N. Evaluación técnico-económica de una central hidroeléctrica de pasada pequeña en el río Picoiquén en Angol. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago de Chile: Departamento de Ingeniería Industrial. 2008.

Lincoln, Yovann y Denzin, Norman. El campo de la investigación cualitativa. Barcelona: Gedisa. 2012.

Marcano, J. El agua. 2021. Consultado el 08 de mayo de 2021. <https://jmarcano.com/recursos-naturales/agua/#:~:text=El%20Agua,%2C%20tratamiento%2C%20liberaci%C3%B3n%2C%20circulaci%C3%B3n>

Martí, Joel. La investigación-acción-participativa: Estructuras y fases. In T. Rodríguez Villasante, M. Montañez, & J. Martí (Coords.), *La investigación social participativa: Construyendo ciudadanía* Vol. 1. Madrid: El Viejo Topo. 2002. 79-123.

Ministerio del Medio Ambiente (MMM). *Educación ambiental: Una mirada desde la institucionalidad ambiental chilena*. Santiago de Chile. 2018.

Ochoa Cervantes, Azucena & Pérez Galván, Luis. “El aprendizaje servicio, una estrategia para impulsar la participación y mejorar la convivencia escolar”. *Psicoperspectivas*, Vol: 18 n 1 (2019): 89-101. Epub 15 de marzo de 2019. <https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol18-issue1-fulltext-1478>

Reyes, B. Río Picoiquén disminuyó su caudal un 30% en 20 años. *Malleco 7*. 2019. <https://www.malleco7.cl/rio-picoiquen-disminuyo-su-caudal-un-30-en-20-anos>

Rodríguez Pérez, A. Raimundo y Marta Gutiérrez Sánchez. “El aprendizaje servicio como metodología para la enseñanza de la Historia y el patrimonio local”. *Historia y Espacio*, Vol: 15 n 53 (2019): 191-220. [Doi.org/ 10.25100/hye.v15i53.8661](https://doi.org/10.25100/hye.v15i53.8661)

Sustentable. Anexo 3 Informe de Limnología. Central Hidroeléctrica Río Picoiquén. *HidroAngol* S. A. 2011.

Stephenson, M.; Wechsler, A. & Welch, M. *Service Learning in the Curriculum: a faculty guide*. Lowell Bennion Community Service Center at the University of Utah. Utah. 2002.

Vega, P. y Álvarez, P. “Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible”. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol: 4 n 1 (2005): 1-16.

Vivero Arriagada, L.; Molina Chávez, W. & Standen Silva, D. “Un análisis crítico al modelo aprendizaje servicio: Su implementación en la Universidad Católica de Temuco”. *Sophia Austral*, n 25 (2020): 121-137.

World Rainforest Movement. Declaración internacional frente a la expansión de monocultivos de árboles – Red Latinoamericana contra los Monocultivos de Árboles (Recoma). 2017. <https://wrm.org.uy/es/acciones-y-campanas/por-la-vida-y-las-aguas-nomas-monocultivos>