

DEMOCRATIZANDO EXPERIENCIAS
DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

TOMO 8

SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS:
**Planificación, formación
y gestión participativa**

NANCY SÁNCHEZ ACUÑA

MARLENE FLORES ABOGABIR

Compiladoras



VICERRECTORÍA
DE EXTENSIÓN

UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA



EXPERIENCIA DE ESTUDIANTES AVANZADAS DE INGENIERÍA HIDROLÓGICA EN PROYECTO DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA PARA LA GESTIÓN PARTICIPATIVA DEL AGUA EN ACUEDUCTOS DE SARDINAL DE CARRILLO, GUANACASTE

EXPERIENCE OF STUDENTS OF HYDROLOGICAL ENGINEERING IN A PROJECT OF PARTICIPATIVE WATER MANAGEMENT FOR THE AQUEDUCTS OF THE COMMUNITY OF SARDINAL DE CARRILLO, GUANACASTE


ALISSON ESCOBAR GARCÍA

Estudiante de las carreras Ingeniería Hidrológica en la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) e Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica (UCR). Participación activa en el Proyecto 0321-20 como estudiante asistente.

 alisson.escobar.garcia@est.una.cr


MILENA ÁLVAREZ ANGULO


Estudiante de la carrera de Ingeniería Hidrológica de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). Participación activa en el Proyecto 0321-20 como estudiante asistente.

 milena.alvarez.angulo@est.una.cr

CHRISTIAN GOLCHER BENAVIDES

Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y El Caribe, Universidad Nacional. Doctor en Ciencias del Agua de la Universidad AgroParisTech, Francia. Máster en Planificación Territorial con Enfoque de Cuencas Hidrográficas de la Universidad de San Carlos de Guatemala e Ingeniero Agrónomo de la Universidad EARTH, Costa Rica. Es profesor investigador en el área de gestión de cuencas hidrográficas del Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y El Caribe de la Universidad Nacional.

 christian.golcher.benavides@una.cr

 <https://orcid.org/0000-0001-6738-9557>

ÁLVARO BALDIOCEDA GARRO

Coordinador del Laboratorio de Tratamiento y Reutilización de Aguas Residuales del Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y el Caribe de la Universidad Nacional (Hidrocec-UNA). Licenciado en Ingeniería Química de la Universidad de Costa Rica (UCR), maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Local del Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP). Especialización en tratamiento y disposición de aguas residuales, hidrología y gestión ambiental.



alvaro.baldioceda.garro@una.cr



<https://orcid.org/0000-0003-1121-463X>

RESUMEN

Este ejercicio de Sistematización basada en Experiencias presenta la perspectiva de las estudiantes del IV nivel de Ingeniería Hidrológica (Campus Liberia, Sede Regional Chorotega de la Universidad Nacional), Alisson Escobar García y Milena Álvarez Angulo que participan como estudiantes asistentes en el proyecto: 0321-20 *Fortalecimiento de los procesos de planificación, formación y gestión participativa del agua en dos grupos de comunidades del distrito de Sardinal en coordinación con Asadas, Comités de Agua y actores clave de la gestión del agua*. Este proyecto se desarrolla con los Fondos Universitarios para el Desarrollo Rural de la Universidad Nacional con una vigencia del 01 de enero de 2021 al 31 de diciembre del 2023. Se concluye, que participar en proyectos investigativos y de extensión permite crecer personalmente y reforzar las capacidades y conocimientos adquiridos con un encuentro con la realidad como futuros profesionales. Se insta a compartir con la comunidad universitaria y estudiantil las experiencias que se recolectan en los Programas, Proyectos y Actividades Académicas (PPAA) para motivarlos a participar en estos.

PALABRAS CLAVE Sistematización basada en experiencias, gestión participativa del agua, acueductos comunales, Asadas, curricularización de la extensión universitaria.

ABSTRACT

This Experience-Based Systematization exercise presents the perspective of IV level Hydrological Engineering students Alisson Escobar García and Milena Álvarez Angulo (Chorotega Regional Campus of the National University in Liberia), who participate as student assistants in the project: 0321- 20 “Strengthening of Planning, Training and Participatory Water Management Processes in Two Groups of Communities in the District of Sardinal in Coordination with Asadas, Water Committees and Key Actors in Water Management”. This project is developed with the University Funds for Rural Development of the National University with a validity ranging from January 1, 2021 to December 31, 2023. It is concluded that participating in research and extension projects allows students to grow personally and strengthen their skills, as well as increase new knowledge and reinforce what they have already acquired and will need as future professionals. In addition, there is urgency in sharing with the University and student communities the experiences collected in the Programs, Projects and Academic Activities in order to motivate and encourage participation in these initiatives.

KEYWORDS Systematization based on experiences, participative water management, communal aqueducts, Asadas, curricularization of university extension.

INTRODUCCIÓN

Este ejercicio de Sistematización Basada en Experiencias presenta la perspectiva de las estudiantes del IV nivel de Ingeniería Hidrológica (Campus Liberia, Sede Regional Chorotega de la Universidad Nacional), las jóvenes Alisson Escobar García y Milena Álvarez Angulo que participan activamente como estudiantes asistentes en el proyecto: 0321-20 *Fortalecimiento de los procesos de planificación, formación y gestión participativa del agua en dos grupos de comunidades del distrito de Sardinal en coordinación con Asadas, Comités de Agua y actores clave de la gestión del agua*. Este proyecto adscrito al Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y El Caribe (Hidrocec-UNA) de la misma sede universitaria, se desarrolla con Fondos Universitarios Funder para el Desarrollo Rural con una vigencia del 01 de enero de 2021 al 31 de diciembre del 2023.

La gestión del agua implica procesos de naturaleza social que requieren de elementos técnicos (Rivière-Honnegger et al., 2014), y la participación comunitaria es clave para una buena gestión ya que promueve procesos de participación social, afín de asegurar abastecimiento, disminuye las disparidades socio-territoriales y favorece la sostenibilidad en el uso del agua.

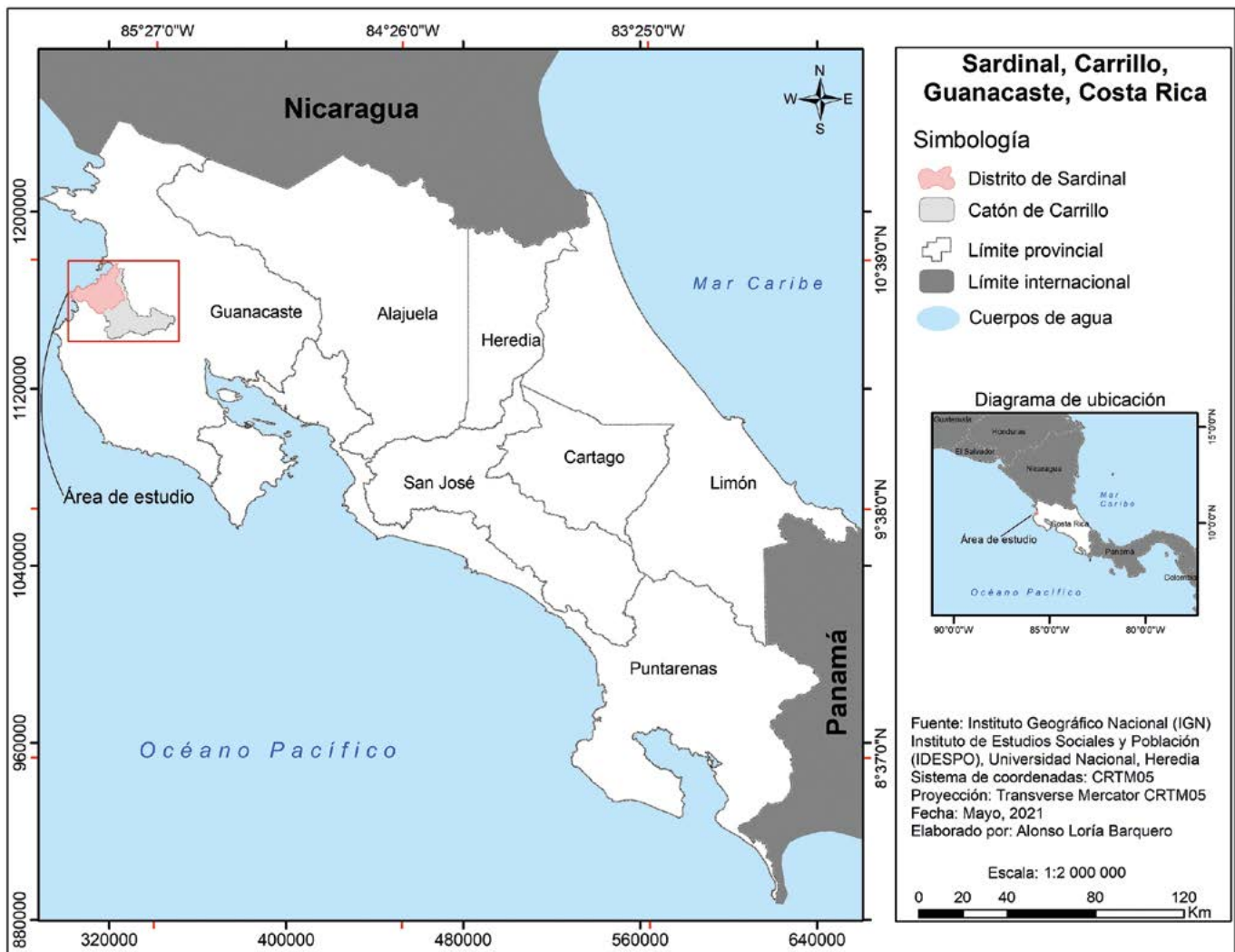
Las Asociaciones Administradoras de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales (Asadas) son esenciales en el abastecimiento del recurso, por lo tanto, son actores fundamentales para trabajar en conjunto hacia una mejora en la gestión participativa comunal del agua. Es importante recalcar los conflictos que han sucedido en torno a la gestión del acuífero Sardinal. En el 2007, incrementaron las tensiones alrededor del problema socio-ambiental, del agua relacionado con las presiones económicas, políticas y culturales, de distintas actividades, como la turística (Navas y Cuvi, 2015). De este conflicto se remontan las tensiones actuales de ciertas comunidades, el cual conlleva a la necesidad de intervenir para ayudar a solucionar dificultades que atraviesan las comunidades con respecto al recurso hídrico.

El proyecto *Fortalecimiento de los procesos de planificación, formación y gestión participativa del agua en dos grupos de comunidades del distrito de Sardinal en coordinación con Asadas, Comités de Agua y actores clave de la*

gestión del agua (Golcher-Benavides et al., 2021) busca aminorar algunas de las tensiones existentes y solventar las necesidades que se determinen mediante la divulgación de información relevante hacia las instituciones que influyen en la toma de decisiones incluyendo integrantes de las Asadas, instituciones académicas y comunidades involucradas, las cuales son Playones, Artola, Artolita, y Nuevo Colón del distrito de Sardinal de Carrillo, provincia de Guanacaste.

FIGURA 1

Cartografía de la zona de estudio Sardinal, Carrillo



Nota. Producción original del Proyecto código 0321-20 (Golcher-Benavides et al., 2021).

Las etapas a desarrollar en este documento siguen la metodología empleada para realizar la sistematización de experiencias y obtener productos relevantes durante el proceso que permitan identificar los aprendizajes de las vivencias: 1. El punto de partida: La Experiencia; 2. Formulación del Plan de Sistematización (Delimitación); 3. Recuperación del proceso vivido; 4. Las reflexiones de fondo y 5. Los puntos de llegada (conclusiones y aprendizajes) (Jara, 2018).

METODOLOGÍA

La metodología de *La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles* elaborada por Jara (2018), usada en este ejercicio presenta cinco fases, las cuales son: el punto de partida, formulación del plan de sistematización, recuperación del proceso vivido, las reflexiones de fondo y los puntos de llegada. Estas se detallan a continuación:

EL PUNTO DE PARTIDA: LA EXPERIENCIA

Para sistematizar experiencias, es fundamental haber sido parte del proceso social, ya que, se parte incluso de las emociones, las observaciones, el entorno en que se llevaron a cabo las situaciones, entre otros. Es por esto, que, para analizar y aprender de ciertos acontecimientos, lo primero es que se debe experimentar.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE SISTEMATIZACIÓN (DELIMITACIÓN)

En esta fase se precisan y delimitan los elementos fundamentales para el proceso de sistematización. A saber, se determinan el objetivo, el objeto, el eje y se detallan las fuentes de información requeridas para completar el procedimiento.

RECUPERACIÓN DEL PROCESO VIVIDO

Para el proceso de reconstrucción histórica se realizó una matriz mediante una recopilación de información sobre las actividades en las que se participó (ver tabla 1). En esta matriz se muestran las fechas con las actividades que nosotras como estudiantes de la carrera de Ingeniería Hidrológica nos pareció que son las más importantes y relevantes en nuestro proceso educativo y personal. Se trata de la selección de hitos clave identificados a lo largo del proceso vivido. En la tabla 1 las columnas contienen las fechas, el nombre de la actividad, los participantes que asistieron a la actividad, el objetivo, la metodología, los resultados y su contexto incluyendo elementos de percepción.

LAS REFLEXIONES DE FONDO (ANÁLISIS CRÍTICO)

Basándose en la construcción histórica, se plantearon interrogantes para orientar la interpretación crítica en el proceso de sistematización, las cuales fueron:

- ¿Quiénes formaron parte en nuestro proceso de formación como estudiantes asistentes del proyecto Funder?
- ¿Qué aspectos positivos o negativos se han reflejado en nuestra experiencia como estudiantes asistentes del proyecto Funder?
- ¿Qué impacto ha tenido el proyecto Funder en nuestro proceso de formación profesional de la carrera Ingeniería Hidrológica?
- ¿Qué influencia tuvieron las actividades como los talleres, entrevistas y muestreos en nuestro proceso formativo como estudiantes de la carrera Ingeniería Hidrológica?
- ¿Qué recomendaciones podríamos dar a la comunidad estudiantil de la universidad para que formen parte de proyectos de investigación y extensión?
- ¿Cuáles han sido nuestras principales contribuciones en el proyecto Funder para la GPA de las comunidades de Sardinal?

LOS PUNTOS DE LLEGADA (CONCLUSIONES Y APRENDIZAJES)

A partir del análisis crítico se determinaron los puntos más importantes y se pudieron concretar ideas principales para poder mencionarlas en estos apartados. Los puntos de llegada son las síntesis del ejercicio y se estructuran con los aspectos clave de las experiencias.

RESULTADOS

EL PUNTO DE PARTIDA: LA EXPERIENCIA

La experiencia se enmarca dentro de las actividades realizadas en el marco del proyecto. Una de nosotras, Alisson Escobar ingresó el 01 de febrero del 2021 y Milena Álvarez se incorporó el 01 de octubre del 2021, fuimos contratadas por el Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y El Caribe de la Universidad Nacional (Hidrocec-UNA) que es el programa titular del proyecto. Tenemos 21 años, y residimos en la provincia de Guanacaste, específicamente en los cantones de Nicoya y Santa Cruz, respectivamente.

Ambas coincidimos que fue una gran logro entrar en la carrera Ingeniería Hidrológica y conforme pasa el tiempo nos hemos dado cuenta que hemos aprendido mucho, nos gusta porque vemos la parte ingenieril y al mismo tiempo se ven temas ambientales importantes, así mismo, abarca la parte de gestión, la cuál es muy interesante e importante en todos los casos, como en las Asadas y en las cuencas, que es a lo que nos envuelve esta carrera. También nos vinculamos al proyecto, ya que, nos interesó aprender sobre la gestión en las Asadas más a fondo y vivir la experiencia de ser parte de un proyecto de investigación.

FORMULACIÓN DEL PLAN DE SISTEMATIZACIÓN (DELIMITACIÓN)

Se definió como objetivo el *compartir las experiencias como estudiantes asistentes de la carrera Ingeniería Hidrológica y el aporte significativo del proyecto Funder en nuestra formación como profesionales en el periodo 2021-2022*. Se determinó que el objeto se basa en *nuestra experiencia como estudiantes asistentes y la contribución que ha existido en el proceso de formación como ingenieras hidrológicas del proyecto "Fortalecimiento de los procesos de planificación, formación y gestión participativa del agua en dos comunidades del distrito de Sardinal en coordinación con Asadas y actores clave de la gestión del agua" en el periodo 2021-2022*. Con respecto al eje, se enfoca en los *aprendizajes y contribución que ha tenido el proyecto hacia nosotras como ingenieras hidrológicas en nuestro proceso formativo mediante el análisis de la interacción con los diferentes actores sociales del proyecto*.

Por último, con relación a las fuentes de información a utilizar se tomaron en cuenta todas las minutas, infografías, material didáctico utilizado en las actividades (incluyendo brochures, papelógrafos), fotos y grabaciones de reuniones. Recordar que gran parte de la experiencia se desarrolló en un contexto limitado por la pandemia del COVID-19 y que esto implicó que una cantidad de actividades fueran realizadas virtualmente, no obstante, también hubo actividades presenciales significativas.

RECUPERACIÓN DEL PROCESO VIVIDO

Hemos identificado ocho hitos que fueron abordados desde el 11 de marzo del 2021 hasta el 11 marzo del 2022, se trata de:

FECHA	ACTIVIDAD	PARTICIPANTES	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONTEXTO
11 marzo 2021	Primera reunión de articulación con el AYA.	1 funcionaria del AyA, 5 académicos de la UNA (1 Idespo y 4 Hidrocec), 1 funcionario del Minae (DA), 2 estudiantes asistentes UNA.	Dar a conocer los actores y la propuesta del proyecto Funder para crear espacios de comunicación.	Reunión, presentación dirigida por Christian Golcher y conversatorio virtual vía Meet.	Intercambio de perspectivas respecto al proyecto.	El proyecto se presenta ante los actores claves del AyA.
07 junio 2021	Exposición sobre la hidrogeología del área de estudio para la creación de infografías.	4 académicos de la UNA (3 Idespo y 1 Hidrocec), 3 estudiantes UNA.	Presentar un resumen sobre el estudio técnico hidrogeológico del acuífero Sardinal para la creación de material informativo hacia las comunidades.	Reunión y presentación virtual vía Meet.	Definición de acciones de trabajo conjuntas.	Las estudiantes asistentes presentan y detallan sobre los estudios hidrogeológicos de la zona y así elaborar un machote con la estructura de las infografías.
30 junio 2021	Revisión Material Infografías.	2 académicas de la UNA-Idespo, 2 estudiantes asistentes.	Detallar aspectos importantes para la creación de las infografías.	Reunión y conversatorio virtual vía Meet.	Elaboración del machote informativo para el contenido de la infografía.	La información está completa para empezar a elaborar el diseño de las infografías.
21 octubre 2021	Taller a las Asadas de la herramienta PACC.	1 académico de la UNA, 2 funcionarios del AyA, 4 estudiantes de Ingeniería Hidrológica.	Presentar avance de planes de adaptación de cambio climático a las Asadas de Guanacaste.	Presentación dirigida hacia las Asadas por medio de TEAMS.	Se logra dar a conocer avances sobre la herramienta.	Las Asadas están interesadas sobre la herramienta ya que facilita el proceso.

Experiencia de estudiantes avanzadas de Ingeniería Hidrológica en proyecto de extensión universitaria para la Gestión Participativa del Agua en Acueductos de Sardinal de Carrillo, Guanacaste

FECHA	ACTIVIDAD	PARTICIPANTES	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONTEXTO
8 febrero 2022	Taller de agenda Artola.	6 miembros de la Asada de Artola, 2 académicos de la UNA (Idespo e Hidrocec) y 2 estudiantes asistentes de la UNA.	Construcción de agenda para la gestión participativa del agua en la Asada de Artola y Nuevo Colón.	Reunión y taller conversatorio dirigido por Christian Golcher.	Identificación de problemáticas con respecto a la gestión participativa del agua, sin embargo, por falta de tiempo no se logra construir la agenda.	Los miembros de la Asada de Artola mencionan los problemas que existen con respecto a la GPA de la comunidad, así mismo comunican cuales pueden ser las posibles mejoras que puede haber con la ayuda del proyecto Funder.
9 febrero 2022	-Taller de agenda Nuevo Colón -Entrevistas y Muestreo.	-Para el taller asistieron 4 miembros de la Asada de nuevo Colón, 2 académicos de la UNA (Hidrocec e Idespo) y 2 estudiantes asistentes de la UNA. -Para las encuestas y el muestreo asistieron 3 académicos de la UNA (2 de HDROCEC y 1 de Idespo) y 2 estudiantes asistentes de la UNA, en las encuestas participaron miembros de las Asadas de Artola, Nuevo Colón y Artolita.	-Construcción de agenda para la gestión participativa del agua en la Asada de Nuevo Colón. -Realizar encuestas a los actores claves de la Asada de Artola y Nuevo Colón y realizar un muestreo calidad de agua en dichas Asadas.	-Reunión y taller conversatorio dirigido por Christian Golcher. -Siguiendo el debido proceso para el muestreo N1 se realizan en los diferentes puntos de interés.	-Identificación de problemáticas con respecto a la gestión participativa del agua y se logra construir la agenda. -Se aplicaron las encuestas a las personas y se logra realizar el muestreo en todos los puntos claves.	-Los miembros de la Asada identifican los problemas que atraviesan, por lo tanto, se proponen ciertas soluciones para minorizar las dificultades, acordando actividades para trabajar en conjunto con las comunidades y así tener interacciones que fomenten la gestión participativa del recurso hídrico. -Se aplicaron encuestas a actores claves de las Asadas de Artola, Nuevo Colón y Artolita de manera individual, donde se utilizó una grabadora y se realizaron apuntes sobre las respuestas, así mismo se realizó el muestreo de calidad de agua a las Asadas ya mencionadas, donde se pudieron tomar todos los parámetros <i>in situ</i> y recolectar las muestras necesarias.

FECHA	ACTIVIDAD	PARTICIPANTES	OBJETIVOS	METODOLOGÍA	RESULTADOS	CONTEXTO
11 marzo 2022	Plan de Encuestas sobre la Percepción de la GPA de las comunidades.	4 académicos de la UNA (3 de Hidrocec y 1 de Idespo) y 3 estudiantes de la UNA (2 de Hidrocec y 1 de Idespo).	Analizar el cuestionario y detalles importantes previos a las encuestas.	Reunión e intercambio de opiniones sobre el machote de las encuestas sobre la percepción de la GPA en las comunidades, acuerdo de posibles fechas para la aplicación de dichas encuestas.	Propuesta de planificación y propuesta de posibles fechas para aplicar las encuestas.	Idespo presenta el plan de encuestas sobre la percepción de la GPA de las comunidades, al cual se le realizan pequeños cambios o ajustes, también se le realizaron cambios al cuestionario, se propusieron fechas, y se definieron las personas para la aplicación del cuestionario sujetas a posibles cambios.

1. La primera reunión con el AyA.
2. Exposición sobre la hidrogeología del área de estudio para la creación de infografías.
3. Revisión de material de infografías.
4. Taller de las Asadas de la herramienta PACC.
5. Taller de Agenda Artola.
6. Taller de Agenda Nuevo Colón.
7. Entrevistas y muestreos.
8. Plan de Encuestas sobre la Percepción de la GPA de las comunidades.

RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DE LOS HITOS SIGNIFICATIVOS

HITO 1: PRIMERA REUNIÓN DE ARTICULACIÓN CON EL AYA

Durante esta actividad que se realizó de manera virtual, fue presentado el proyecto y el inicio del estudio en cuanto a los espacios de comunicación interinstitucional (UNA-AyA). Acueductos y Alcantarillados es una institución fundamental en el manejo del recurso hídrico, por lo tanto, es uno de los actores clave en los procesos de GPA que incluye el proyecto Funder. Así, esta sesión fue tomada en cuenta como un primer hito, siendo la primera reunión oficial denominada Reunión Articulación Institucional Funder, en la cual participaron académicos de Hidrocec; Christian Golcher, Johanna Rojas,

Anny Guillén, María López, estudiantes asistentes; Alisson Escobar, María Montiel, funcionarios del AyA; Liany Alfaro, Jaqueline Centeno de Idespo y Leonardo Solano de DA-Minae, quienes de forma activa contextualizaron la situación actual de las Asadas en estudio y así señalaron las faltantes de información. Así mismo, se identificaron los espacios de trabajo conjunto para la articulación en el marco del proyecto. Cabe mencionar que nuestra participación durante la reunión fue nula, a excepción del momento de presentación, no obstante, el rol fue de prestar atención y tomar apuntes de las ideas clave para la generación de la minuta.

HITOS 2 Y 3: EXPOSICIÓN SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO PARA LA CREACIÓN DE INFOGRAFÍAS Y REUNIÓN MATERIAL INFOGRAFÍAS

Una de las propuestas identificadas en el hito anterior fue la creación de material audiovisual fundamental para la divulgación de información para la GPA. Es por esto que se toma en cuenta la creación de infografías (figura 1) como medio para dar a conocer ciertos datos básicos sobre el recurso hídrico y así ir secuencialmente hasta el punto de comunicar información técnica. En este proceso (hitos 2 y 3), tuvimos el apoyo principal de la comunicadora social Mónica Calderón, académica del Instituto de Estudios Sociales en Población (Idespo-UNA) y del seguimiento por parte de Susana Méndez, Jacqueline Centeno y Christian Golcher, quienes retroalimentaron la redacción e interpretación de los mensajes que queríamos transmitir. Para la elaboración del material textual (ejemplos en la figura 2) se utilizaron referencias del Water Science School (2019), y del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamientos (Ramírez, 2019), las cuales presentan un resumen valioso sobre el ciclo hidrológico y de la importancia del recurso, también, se muestran datos técnicos acerca del uso del agua subterránea en la zona de estudio. Actualmente, se han estado elaborando materiales de este tipo con la colaboración de Mahault Plaquet, estudiante de cuarto nivel de *la Escuela Nacional de la Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente de Estrasburgo (ENGEES)*, estudiante que se encuentra realizando su pasantía

en el Hidrocec-UNA, ha sido incluida como parte participante del proyecto y ha sido partícipe en la creación del texto base para las infografías. Cabe mencionar que se crearán más para dar a conocer la situación del recurso en las comunidades y sobre la información que se obtenga en los resultados del proyecto.

FIGURA 2

Ejemplos de material elaborado de la información básica del recurso hídrico para la divulgación en las comunidades de Sardinal



¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS?

Son la fuente de agua dulce en estado líquido más abundante del planeta. Además de ser fundamental para la vida de la naturaleza también es utilizada en muchas actividades del ser humano, por ejemplo, de ellas obtenemos la mayor cantidad de agua potable que consumimos.

Usos del Agua Subterránea en Sardinal



41%
consumo humano



24%
agricultura



15%
abastecimiento público



13%
industrial



7%
turismo

Referencias:
Sahuquillo-Herráiz, A. (2009). La importancia de las aguas subterráneas. Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
SENARA. (2019). Estudio hidrogeológico: Determinación de la recarga y rendimiento sostenible del Acuífero Sardinal, Carrillo, Guanacaste.

Elaboración: Susana Méndez, Christian Golcher, Valeria Montiel, Allison Escobar
Diseño: Mónica Calderón

¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS?

Sus formas de extracción



Se puede obtener de manera natural: cuando el agua en los acuíferos menos profundos aflora en la superficie de la tierra. A estos se les conoce como manantiales o nacientes.



De forma inducida por el ser humano: mediante bombeo a través de pozos, los cuales permiten extraerla desde distintas profundidades.

Referencias:
Sahuquillo-Herráiz, A. (2009). La importancia de las aguas subterráneas. Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
SENARA. (2019). Estudio hidrogeológico: Determinación de la recarga y rendimiento sostenible del Acuífero Sardinal, Carrillo, Guanacaste.

Elaboración: Susana Méndez, Christian Golcher, Valeria Montiel, Allison Escobar
Diseño: Mónica Calderón

HITO 4: TALLER A LAS ASADAS DE LA HERRAMIENTA PACC

Dentro de las reuniones junto con el AyA se da a conocer un vacío de información necesario según el sistema de calificación interno de las Asadas del AyA. De hecho, los acueductos del país y en particular de la Región Chorotega, están altamente expuestos al Cambio y Variabilidad Climática. Por ello, deben presentar un Plan de Adaptación al Cambio Climático PACC. Sin embargo, ni el AyA, ni las Asadas cuentan con una herramienta adaptada que permita la conceptualización y diseño de estos planes. De esta manera, los estudiantes de la carrera Ingeniería Hidrológica, Christian Osegueda y Paula Vargas, compartieron en un taller virtual con las Asadas de Guanacaste sus avances en el marco de este proyecto y de su propio Proyecto Final de Graduación (PFG) que responde justamente a la necesidad de generar dicha herramienta para la elaboración de PACC (Osegueda y Briceño, 2021). La actividad fue de manera remota, donde asistieron representantes de ocho Asadas pertenecientes a la provincia de Guanacaste, con el deseo de ver esta herramienta. Se les explicó la facilidad con la que se usa y la mejora en la gestión de las Asadas que representa su uso. El diseño de esta herramienta es uno de los resultados del proyecto de graduación de estos estudiantes, que busca también aplicarla mediante pilotajes en la región y obtener su retroalimentación tanto por parte de las Asadas como del mismo AyA. Los miembros de algunos acueductos manifestaron su interés y agradeciendo el esfuerzo por incluir a las Asadas en este proceso, propusieron también sus aspectos de mejora al elaborar un producto tan importante que es vital para contrarrestar la problemática, ya que mencionan que las instituciones en considerables ocasiones no muestran acompañamiento. En este caso nosotras no participamos activamente, sin embargo, el taller nos dejó muchos aprendizajes sobre las necesidades que existen en las asociaciones y la falta de una herramienta para la elaboración de PAAC es una de ellas.

HITOS 5 Y 6: TALLER DE AGENDA ARTOLA Y NUEVO COLÓN

Ante la problemática de faltantes y limitaciones existentes para la GPA en las Asadas del proyecto en Sardinal, se realizó un taller para la elaboración de agenda de trabajo conjunto con las Asadas de Artola y de Nuevo Colón. En este taller se realizó un análisis de GPA de la Asada, se recalcaron los problemas prioritarios y se ordenaron las posibles soluciones y mejoras que se pueden realizar. En este taller asistieron los miembros de la Asada, académicos encargados del taller y nosotras como asistentes del proyecto. Los académicos que dirigieron los Talleres de Agenda fueron el Dr. Christian Golcher Benavides y el Ing. Deivis Anchía Leitón, nosotras como asistentes del proyecto. En el Taller de Agenda de la Asada de Artola participaron los miembros de la directiva, Priscila Guido, Marvin Mendoza, Yhayra Rodríguez, Verónica Gutiérrez, Rolando Matarrita y Olger Pizarro. En el Taller de Agenda de la Asada de Nuevo Colón asistieron los miembros de la directiva, Luany Rosales, Lina Gallo, Christian Golcher, Magally Aguilar y Jessenia Dávila (ver figura 3).

Se utilizaron papelógrafos con el fin de que las personas escribieran en un papel que se le entregó a cada una, los problemas que se presentan en el acueducto y la comunidad. En dichos papeles con respecto a los problemas mencionan sobre la falta de apoyo de las instituciones, falta de conciencia ambiental, riberas deforestadas, participación baja en asambleas, falta de compromiso, desinterés, falta de participación de los jóvenes, entre otras cosas, con respecto a posibles mejoras ellos mencionan la importancia de realizar campañas de reforestación, limpieza, capacitaciones, campañas de educación a los jóvenes, campañas de afiliación, concientización en escuelas, entre otras cosas. Para este taller en el caso de Nuevo Colón se logró construir la agenda 2022-2023, caso contrario sucedió con Artola, ya que por falta de tiempo no se logró construir dicha agenda.

FIGURA 3*Taller de Agenda sobre la GPA en Nuevo Colón*

Nota. Los académicos Christian Golcher y Deivis Anchía (derecha) junto a la estudiante asistente Alisson Escobar, con los miembros de la Asada que asistieron al taller.

Imagen propiedad del *Proyecto código 0321-20* (Golcher-Benavides et al., 2021), tomada en febrero 2022.

HITO 7: ENTREVISTAS Y MUESTREOS DE CALIDAD DE AGUA

Se realizaron entrevistas a actores clave de las Asadas en el mes de febrero del 2022, se aplicaron entrevistas a las Asadas de Artola, Artolita y Nuevo Colón, las preguntas fueron sobre la gestión administrativa del acueducto, la participación ciudadana y de la autopercepción, también se realizaron entrevistas históricas. Estas entrevistas fueron grabadas y se tomaron apuntes, sin embargo, la información brindada es utilizada únicamente para fines académicos del proyecto con el fin de proponer estrategias de

trabajo conjunto. El trabajo fue realizado por Milena Álvarez y Deivis Anchía (investigador de Idespo), Deivis Anchía realizó las entrevistas históricas a los miembros más antiguos del acueducto y la asistente Milena Álvarez realizó las preguntas de gestión administrativa del acueducto, la participación ciudadana y de la autopercepción, a las secretarías de los acueductos (ver figura 4).

FIGURA 4

Aplicación de entrevista en la Asada de Nuevo Colón sobre la gestión administrativa del acueducto, autopercepción y participación ciudadana.



Nota. Imagen propiedad del Proyecto código 0321-20 (Golcher-Benavides et al., 2021), tomada en febrero del 2022. La estudiante Milena Álvarez (derecha) aplica el instrumento de entrevista a Magally Aguilar, administradora de la Asada de Nuevo Colón.

Para la determinación de las características hidrológicas de estos

FIGURA 5

Realización de mediciones in situ para la determinación de la calidad de agua potable N1

acueductos, se realizaron muestreos de calidad de agua a nivel N1 según el reglamento de agua potable. Durante el muestreo se le hizo acompañamiento a los académicos Johanna Rojas, Anny Guillén y Christian Golcher, de manera que se les agradece el brindarnos la oportunidad de colaborar. Siguiendo la normativa, se realizó la toma de muestras de agua y lectura de parámetros *in situ*; en los pozos, tanques, y en la red de distribución (ver figura 5). Específicamente, en la casa más lejana a la red de distribución y en la más cercana. El muestreo se realizó en las Asadas de Artola, Artolita, Nuevo Colón y Playones, en el mes de febrero del 2022. Ayudamos de manera activa, apuntando los parámetros obtenidos *in situ*, así mismo ayudando a los profesores encargados a tomar las muestras.



Nota. Imagen propiedad del Proyecto código 0321-20 (Golcher-Benavides et al., 2021), tomada en febrero del 2022. Las académicas de Hidrocec, M.Sc. Anny Guillén y M.Sc. Johanna Rojas realizan mediciones *in situ* en el tanque de la Asada de Artola. Se cuenta con consentimiento informado.

HITO 8: PLAN DE ENCUESTAS SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA GPA DE LAS COMUNIDADES

Para obtener datos importantes que se requieren para analizar la percepción social en las comunidades el proyecto ha estipulado la aplicación de una encuesta que permita la identificación de las necesidades de información para una gestión participativa del agua. Esta se llevará a cabo mediante encuestas en los diferentes sectores en estudio que representan las áreas abastecidas por los acueductos seleccionados en el proyecto. Previo a realizar la actividad, es imprescindible describir específicamente qué se va a preguntar, quién lo realizará, a qué población está dirigida la encuesta, entre muchos otros aspectos. Por ende, se realiza un plan que oriente a los involucrados y sea útil en el momento de la aplicación. Esta encuesta será aplicada el primer fin de semana del mes de julio de 2022 y formaremos parte de los encuestadores. La actividad consistió en dar los últimos detalles a las preguntas que se realizarán en las encuestas y acordar fechas. En este caso no participamos activamente, sin embargo, pudimos introducirnos un poco en qué va a consistir la actividad futura y entender el propósito de estas encuestas.

REFLEXIONES DE FONDO

Reflexionar sobre nuestras experiencias como estudiantes asistentes en el proyecto es vital para dar a conocer nuestros sentimientos y formas de pensar con respecto a lo aprendido, debido a la importancia que han tenido estas para nuestro proceso formativo, ya que, nos ha fortalecido los conocimientos adquiridos en nuestra carrera. Es por esto que a partir de la construcción histórica se interpreta críticamente cada hito determinado. También, a modo general, en la metodología previamente propuesta para esta sistematización basada en experiencias, se plantean ciertas preguntas que se replican a continuación.

Primeramente, el acompañamiento de los académicos ha sido fundamental en la inducción hacia el proceso de formación como estudiantes asistentes, ya que, a nivel personal ninguna de las dos había tenido la experiencia como

tal, así que la orientación del Dr. Golcher con respecto a las funciones que nos corresponden es clave para cumplir con las responsabilidades, así como, las retroalimentaciones que realiza hacia el material creado es vital para llevar a cabo un buen resultado en el desarrollo de las actividades varias.

Dentro de los aspectos positivos, se toma en cuenta el acercamiento hacia la investigación y el proceso que se realiza para ejecutar los objetivos planteados. De esta manera nos da una visión y sirve como ejemplo para el desarrollo de la Práctica Profesional Supervisada y el Proyecto Final de Graduación. También, nos adentra a las ciencias sociales, la cual permite conocer la realidad que atraviesan las comunidades y se observó cómo se utiliza el conocimiento científico de las ciencias naturales de índole hidrológico, para la generación de información técnica del recurso hídrico útil en la toma de decisiones. De esta manera, reconocemos la importancia del enfoque social de las investigaciones y no solo tomar en cuenta la parte técnica. Por ejemplo, al momento de divulgar la información se debe considerar que no todas las personas comprenden el lenguaje científico, así que se deben transmitir mensajes de una manera fácil y sencilla de entender a pesar de lo complejo de los procesos.

Un elemento negativo que se ha visto reflejado, es que nuestra carrera demanda mucho tiempo y todos los semestres llevamos bloques completos, por lo que es difícil encontrar un balance entre ser asistentes y estudiantes al mismo tiempo. Y este es nuestro cuarto año de la carrera para finalizar el bachillerato, lo cual ha implicado que tengamos menos tiempo debido a el nivel de los cursos y que estamos de vuelta a la presencialidad, lo que quiere decir que al ser viajantes requerimos de mucho tiempo de viaje, algo que no fue así durante el período más estricto de las restricciones sanitarias impuestas por la pandemia del COVID-19.

El año 2022 ha sido muy importante para nosotras como estudiantes de la carrera de Ingeniería Hidrológica, ya que, al participar en los talleres de agenda con el profesor Christian Golcher, nos amplió el conocimiento sobre las problemáticas de la GPA a las que se ven enfrentados los acueductos. En estos talleres nos dimos cuenta de que las personas jóvenes son las que menos se interesan o tienen grandes limitaciones para poder participar. Por ejemplo, en las asambleas para el cambio y conformación de directivas.

También nos brindaron el conocimiento de cómo interactuar con estas personas pertenecientes a Asadas, es decir, la manera en las que hay que brindarles confianza para que puedan mencionar las inquietudes y molestias.

Las entrevistas y los muestreos fueron de las actividades más importantes en nuestro proceso en el año 2022, ya que, al estar dos años en modalidad remota no estuvimos muy familiarizadas con los trabajos de campo. El realizar muestreos de calidad de agua nos ayuda en nuestra formación como ingenieras hidrológicas, por ejemplo, el saber cuáles son los puntos estratégicos, que medidas se deben tener en cuenta para la toma de las muestras y la lectura de los parámetros *in situ*. Algo importante a mencionar es que el equipo multiparámetro de campo no estaba funcionando del todo bien, entonces ciertos parámetros se volvieron a tomar en el laboratorio con las muestras obtenidas. Hubo un momento donde se estaba considerando suspender el muestreo y volver hacerlo otro día, sin embargo, la profesora Johanna Rojas y Christian Golcher al analizar bien la situación, decidieron seguir e ir a tomar lo que no estaba dando del todo bien, en el laboratorio. Finalmente, todo salió bien, esto nos enseña que van a haber momentos donde se van a presentar errores o problemas y debemos tomar una decisión con criterio técnico de inmediato y que esta nos favorezca la logística sin comprometer la calidad de los resultados.

Con respecto a las entrevistas fue muy interesante y algo completamente nuevo. Se le brindó ayuda al académico Deivis Anchía para aplicarlas. Antes de la entrevista se sentía la presión de lograr aplicar la entrevista de la mejor manera, sin embargo, se lograron aplicar bien, la mayoría de las preguntas tuvieron respuesta y se logró obtener la información necesaria, uno de los conocimientos que se obtuvo fue la importancia de generar confianza a la persona para que pueda responder a las preguntas y de la mejor manera.

Finalmente, es importante dar a conocer a la comunidad estudiantil de la universidad sobre el proceso que conlleva ser parte de proyectos de investigación e instarlos a participar. Un punto como la adquisición de conocimientos nuevos es por lo cual se les recomienda participar, experiencia laboral, el aprender a organizar el tiempo.

CONCLUSIONES, APRENDIZAJES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Ser parte de proyectos investigativos y de extensión permite crecer personalmente y fortalecer las capacidades como estudiantes de la carrera de Ingeniería Hidrológica, así como el incremento de nuevos conocimientos y reforzar los ya adquiridos como futuras profesionales.

Aunque existan aspectos negativos en el proceso de formación, todo nos va a servir de enseñanza, las cosas negativas van a poner a prueba nuestros conocimientos para que sepamos hacernos cargo de las situaciones.

APRENDIZAJES

A modo del conocimiento adquirido, los miembros de las Asadas están preocupados por los problemas que se presentan con respecto a la gestión participativa del agua GPA, sin embargo, se muestran interesados en realizar actividades donde la comunidad se involucre más y se pueda contrarrestar los impactos generados por el cambio climático.

La participación de los jóvenes en la gestión participativa del agua es escasa, así que a las comunidades les gustaría que se involucren más en todas las actividades que se realizan.

Trabajar en conjunto con actores de distintas entidades es complejo, sin embargo, con una buena comunicación y con distribución de funciones, se pueden cumplir los objetivos planteados de la investigación.

La función de un líder es fundamental en un equipo de trabajo, este aspecto fortaleció nuestras capacidades y motivó para usar las características en nuestros trabajos en los diferentes cursos.

Actualmente, distribuimos mejor el tiempo en los diversos pendientes, académicos y personales en comparación cuando no éramos estudiantes asistentes, por ende, planificar cada tarea ha ayudado para cumplir nuestros objetivos de manera ordenada.

RECOMENDACIONES

Se insta a impulsar a las comunidades a participar en las asambleas de la Asada, para luchar por una buena Gestión Participativa del agua, en especial a los jóvenes,

Es importante exponer y compartir con la comunidad estudiantil todas las experiencias que se recolectan en los PPAA para motivarlos y de esta manera se animen a participar en estos mismos.

REFERENCIAS

- Golcher-Benavides, C., Centeno, J., Suárez, A., Baldioceda, A., Guillén, A., Rojas, J., López, M.T. (2021). *Proyecto Fortalecimiento de los procesos de planificación, formación y gestión participativa del agua en dos grupos de comunidades del distrito de Sardinal en coordinación con Asadas, Comités de Agua y actores clave de la gestión del agua (0321-20)*. Sistema de Información Académica Formulación de Proyecto Académico.
- Jara, O. (2018). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para otros mundos posibles*. Cinde. <http://www.cepalforja.org/sistem/bvirtual/?p=1689>
- Navas, G. y Cuvi, N. (2015). Análisis de un conflicto socioambiental por agua y turismo en Sardinal, Costa Rica. *Revista Ciencias Sociales*, 4(150), 109-124. <https://doi.org/10.15517/rcs.v0i150.22835>
- Osegueda, C. y Briceño, A. (2021). *Propuesta de herramienta informática automatizada para la elaboración de Planes de Adaptación al Cambio Climático en Asadas de la Región Chorotega, Guanacaste (Costa Rica) [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional]*
- Rivière-Honegger, A., Cottet, M. y Morandi, B. (Coords.). (2014). *Connaître les perceptions et les représentations: quels apports pour la gestion des milieux aquatiques?* Onema.
- Ramírez, R. (2019). *Resumen Estudio hidrogeológico Acuífero Sardinal, Carrillo, Guanacaste. Formulación del plan de acción para el manejo y protección del Acuífero de Sardinal, Guanacaste, Costa Rica*. Servicio Nacional de Riego y Avenamiento Senara.
- Water Science School. (7 de octubre de 2019). *El Ciclo natural del Agua*. <https://www.usgs.gov/media/images/el-ciclo-del-agua-water-cycle-spanish>