

Memoria explicativa

Fundación Sensores Humanos



Junio 2024



Memoria explicativa Fundación Sensores Humanos

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FUNDACIÓN	1
3	RESUMEN DEL MODELO DE TRABAJO DE LA FUNDACIÓN	3
4	ROL DE LA FUNDACIÓN EN LA SOCIEDAD	4
5	INFORMACIÓN PROYECTOS	4
5.1	En qué consistió la actividad	4
5.2	Asistentes y Beneficiarios.....	5
6	BIBLIOGRAFÍA	5
7	ANEXOS	6
7.1	Publicación revista.....	6

Memoria explicativa Fundación Sensores Humanos

1 Introducción

¿Quiénes son los Sensores Humanos? Los Sensores Humanos (SH), son personas que se conectan con la naturaleza y pueden predecir fenómenos naturales, tales como: lluvia, marejadas, maremotos, erupciones de volcanes, inundaciones, tifones, etc.

La labor que hace un SH es de "preparación", que según UNISDR¹ se basa en "el análisis sensato del riesgo de desastres y en el establecimiento de vínculos apropiados con los sistemas de alerta temprana", donde la participación de la comunidad ha tenido un rol clave en las actividades de generación de información previa al fenómeno, especialmente cuando las personas viven en zonas remotas y con la presencia de amenazas naturales (Alessa, L., Kliskey, A., Gamble, J., Fidel, M., Beaujean, G. & Gosz, J., 2016).

De esta manera se crea un sistema de prevención y preparación que proporciona: la reocupación de áreas peligrosas, una comunidad con la capacidad para tomar sus propias medidas preventivas (autoevacuaciones), mayor relacionamiento basado en la confianza construidas entre la comunidad y los científicos, y responder adaptativamente al riesgo de una manera resiliente (Stone et al, 2014).

En el año 2019, tuve la oportunidad de trabajar con el gobierno Ecuador, donde visité la Provincia de Cotopaxi y compartimos con las comunidades que viven al lado del volcán como se aprecia en la foto de portada, donde fue el inicio de mi interés por investigar de estos temas y luego de crear la Fundación.

2 Descripción general de la Fundación

La Fundación fue creada recién el día 15 de marzo del 2023 en la ciudad de Santiago de Chile, donde el objetivo principal es rescatar y de dar a conocer el saber ancestral y tradicional de los Sensores Humanos (SH) en la predicción de amenazas a las entidades públicas, ONG y privadas, como colaboración a la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD), fomentando así la cultura preventiva y la resiliencia.

En la actualidad existe solamente publicaciones y estudios puntuales con respecto a la importancia de los SH en la GRD, por lo mismo, la Fundación se ha creado por la Presidenta Susana Zúñiga con la finalidad de recabar toda la información posible, crear como resultado un Manual donde se pueda implementar el saber de los campesinos, pescadores, agricultores e indígenas, en la GRD y trabajar con las comunidades en la GRD.

¹ Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

Recordar que para el suceso ocurrido en el año 2010 (un sismo de magnitud 8,8 y tsunami) con epicentro cerca de la ciudad de Constitución al sur de Chile, existieron numerosos errores que lamentablemente crearon desconfianza en la población, como: una mala planificación y coordinación entre los organismos técnicos y las autoridades, pérdida de conexión (solamente 2 de 70 estaciones del SHOA funcionaron), instrumentos de monitoreo y de mediciones para tsunami fallidos, desconocimiento del epicentro y la magnitud del mega evento sucedido, no escucharon las advertencias de los pescadores y lugareños, entre otras (Leal, 2012). Es por esto, la necesidad importante de mantener vivo el conocimiento y los saberes de la gente que puede conectarse con la Naturaleza y percibir sus señales antes de la ocurrencia de un fenómeno.

Actualmente la Fundadora está investigando por medio de un doctorado en la Universidad de Concepción y luego en la Universidad de PAU, durante 4 años de estudios, donde se podrá crear un modelo co-construido de GRD en prevención y emergencia entre los lugareños-municipios-entidades técnicas, con la finalidad de crear comunidades autónomas y resilientes, y que apoyen la labor del municipio en los Sistemas de Alertas Tempranas (SAT). Además, de crear talleres didácticos para colegios rurales, donde a los niños y adolescentes se les pueda enseñar de las amenazas y que el SH pueda cultivar su legado para que éste no sea perdido.

Las actuales directoras de la Fundación cuentan con experiencia en los temas a trabajar en la Fundación, que aportarán tanto en la primera etapa del desarrollo de la Fundación, así como en la segunda que es la implantación de modelos y talleres educativos en comunidades:

- Susana Zúñiga. Presidenta y fundadora. Ingeniera Civil en Geografía de la USACH con 12 años de experiencia en Chile, España y Canadá. Estudió un Máster de Valorización Ambiental de Riesgo Naturales donde fue becada por la Unión Europea (Erasmus Mundus) en la Universidad de León, España. Ha trabajado en el área de minería, energía renovable, gestión de riesgo, zonificación de amenazas naturales y medio ambiente. Ha realizado clases de gestión de riesgo en la USACH y UTEM. Fue asesora internacional para la Plataforma GIS para la toma de decisiones y la gestión de riesgo en las provincias del Ecuador, y últimamente se encuentra realizando un doctorado en las Universidades de Concepción (UDEC) y de PAU en Francia, sobre "Sensores humanos y comunidades locales en la gestión del riesgo de desastre en la región del Biobío".
- Pamela Escobar. Vice presidenta. Ingeniera en Prevención en Riesgos de la Univ. Arturo Pratt con 11 años de experiencia en metalúrgica, construcción, proyectos de minería y asesorías varias. Posee capacidad para dirigir con liderazgo amplios y diversos grupos de personas, destreza en prever y dar solución a problemas vinculados con la seguridad en las personas, fortalece el quehacer productivo sin descuidar el ámbito social y el medio ambiente, se ha actualizado de manera constante en los conocimientos de la normativa legal vigente en SSO y los sistemas de gestión integrados.
- Sthefhani Bordonos. Tesorera. Ingeniero Forestal de la UDEC. Se ha desempeñado como Coordinadora en la Central Nacional de Incendios Forestales (CENCO) perteneciente a CONAF; alrededor de 5 años, colaboración académica y asistente de investigación (UDEC); jefa de cuadrilla (Forestal Treetop); relatora educativa, expositora y apoyo educativo (CMPC); asesorías técnicas (Freelance y UDEC), entre otros.
- Juanita Orellana. Secretaria. Licenciada y titulada en Trabajo Social en la UDEC. Magíster en

Trabajo Social y Políticas Sociales en la UDEC, y últimamente se encuentra realizando un doctorado en la UDEC, en temas territoriales. Cuenta con 3 años de experiencia laboral, trabajando Servicio País, Fundación Superación de la Pobreza, en las localidades de Manzanal y de Huamaqui, Región de La Araucanía Chile, en temas relacionados con comunidades rurales, organizaciones territoriales, sociales, de apicultores y de pequeños agricultores, y con grupos de mujeres artesanas.

3 Resumen del Modelo de trabajo de la Fundación

Misión y valores: Rescatar y dar a conocer el saber ancestral y tradicional de los Sensores Humanos (SH) en la predicción de amenazas. Todas las acciones llevadas a cabo serán realizadas en base a un respeto mutuo y de jerarquía dentro de las organizaciones y/o comunidades para establecer las actividades, respetando sus tiempos, lugares, festividades y cultura.

Segmento objetivo: Comunidades aisladas y que se encuentran expuestas a amenazas de origen natural y a incendios forestales.

Programas y servicios: Implementar modelos co-construidos entre SH, municipios y entidades técnicas en comunidades aisladas tanto en Chile como en el extranjero. Además, de ofrecer talleres didácticos para colegios rurales, donde a los niños y adolescentes se les pueda enseñar de las amenazas y que el SH pueda cultivar su legado para que éste no sea perdido.

Fuentes de financiamiento: Donaciones de individuos o empresas tanto en Chile como del extranjero, patrocinios corporativos, postulación de propuestas y fondos concursables.

Alianzas estratégicas: Con otras organizaciones, empresas o instituciones que compartan los mismos objetivos que es trabajar con comunidades y/o temas relacionados con la gestión de riesgo. De esta forma se puede obtener apoyo técnico y/o financiero adicional.

Voluntariado y recursos humanos: El voluntariado será para jóvenes universitarios relacionados con el área de las ciencias de la tierra y social, que desean aprender y participar en crear comunidades resilientes frente a las amenazas y rescatar el saber tradicional y ancestral. Además, considera la contratación de especialistas en las áreas antes nombradas con la finalidad de que el desarrollo de los proyectos sea de buena calidad.

Evaluación y transparencia: Sistema de Evaluación del Desempeño (SED), para evaluar el desempeño en las comunidades del trabajo realizado por la Fundación. También, evaluar la transparencia financiera y contable de la Fundación con los socios colaboradores y aportes de donantes. Además de contar con las Actas Extraordinarias y Ordinarias de forma física, para ser leídas por quienes lo requieran.

4 Rol de la Fundación en la sociedad

En una primera instancia (desde el 2023 hasta el 2026) el Rol de la Fundación es de investigar y demostrar la importancia del reconocimiento de los saberes tradicionales y ancestrales, y como éstos pueden ser de apoyo en la gestión de riesgos de desastres por medio de modelos co-construidos con el Estado. Además de participar de congresos, charlas, seminarios, exposiciones y dar a conocer el resultado final de la tesis doctoral.

En una segunda instancia (desde 2027 en adelante) es promocionar la educación en los colegios rurales con respecto a los temas de amenazas y enseñar el legado de los Sensores Humanos a niños y jóvenes, con la finalidad de no perder el conocimiento de estas personas y mantener comunidades resilientes. Ser líderes en la gestión de riesgo en comunidades, creando cambios estructurales en los Planes de Gestión de Riesgo y en el reconocimiento del aporte de sus saberes a las entidades técnicas.

5 Información Proyectos

La Fundación fue creada en marzo 2023, por el momento se ha realizado sólo un proyecto, en la que fue invitada por la Universidad de Concepción (Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía) a participar del Proyecto “Caudal de la memoria en el río Biobío”.

5.1 En qué consistió la actividad

Desde la Facultad, la segunda generación del Programa de Doctorado en Estudios Territoriales del sur Global, ha elaborado el proyecto “Caudal de la memoria en el río Biobío”, que ha sido seleccionado en el marco de la Convocatoria 50 años / 50 acciones – Imaginando el Porvenir, De la Agrupación Mesa 8 y Archivo Artes Visuales Biobío AVBB.

El proyecto busca desplegarse como un trabajo de investigación transdisciplinaria, a partir de documentos, archivos, diálogos de saberes con agentes comunitarios y mecanismos de representación del territorio, en un espacio de construcción colectiva, investigación y acción territorial, dispuesto para la comunidad académica y funcionaria en general, que se llevó a cabo durante el segundo semestre del 2023.

Desde la alta cordillera Pewenche hasta su desembocadura en el Mar Pacífico, el gran río Biobío y sus capilaridades fluviales (o microcuencas) han sido testigos privilegiados del desarrollo y las transformaciones en las formas de habitar de las comunidades humanas. Los ríos estructuran la identidad de las comunidades y proporcionan equilibrio emocional a quienes ahí habitan. En muchos aspectos los ríos tienen memoria y están vivos, permanecen, cambian y se expresan. La memoria geológica de largo plazo, que explica la configuración de los diversos paisajes biofísicos de la región; las memorias del desarrollismo estatal; las memorias industriales (agrícolas, forestales, energéticas, manufactureras, etc.); las memorias bioculturales de indígenas y campesinos; las memorias urbanas móviles resistentes, que se alojan en el espacio de la ciudad. Los ríos como testigos privilegiados en momentos cruciales de la

historia.

Para el desarrollo de este proyecto se ha invitado a la Fundación Sensores Humanos a una salida a terreno durante el mes de octubre del 2023 que consistió en realizar entrevistas a los habitantes que viven a orillas del río Biobío en la comuna de Hualqui y luego plasmar los resultados por medio de una publicación en una revista oficial (ver anexo), para conocer la experiencia que estas personas han tenido el convivir a metros del río y cómo ha sido el confrontar las inundaciones a lo largo de su historia.

5.2 Asistentes y Beneficiarios

Durante el trabajo realizado en terreno en la localidad de Hualqui se entrevistaron a 4 personas (de distintas edades) que residen a orillas del río Biobío, donde pudieron expresar sus experiencias y las memorias que han tenido de este caudal. El costo de este proyecto y de la visita a terreno a la que fue invitada la Fundación, fue cubierto por parte de la Facultad.

Los beneficiarios del Proyecto “Caudal de la memoria en el río Biobío” son todas las personas que participaran como espectadores de los resultados de los distintos proyectos que se entregaran en la Convocatoria 50 años / 50 acciones – Imaginando el Porvenir, De la Agrupación Mesa 8 y Archivo Artes Visuales Biobío AVBB.

El resultado de esta publicación está en la revista oficial URBE (Facultad de Arquitectura, Ciudad y Territorio, Universidad de Concepción, <https://revistas.udec.cl/index.php/urbe/index>):

Número 17: <https://revistas.udec.cl/index.php/urbe/article/view/12206>

“La memoria y resiliencia de habitantes de la comuna de Hualqui frente a desbordes del río Biobío”

6 Bibliografía

Alessa, L., Kliskey, A., Gamble, J., Fidel, M., Beaujean, G. & Gosz, J. (2016). The role of Indigenous science and local knowledge in integrated observing systems: moving toward adaptive capacity indices and early warning systems. *Sustainability Science*, 11(1), 91–102.

Chárriez, M (2012). Historia de vida: Una metodología de investigación cualitativa. *Revista Griot*, 5(1), 50-67.

Ferrarotti, f. (2007). Las historias de vida como método. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 14(44), 15-40.

Garrido, N (2017). El método de James Spradley en la investigación cualitativa. *Enfermería: Cuidados Humanizados*, 6(spe), 37-42.

Leal, C. (2012, enero 19). Investigación da a conocer los 13 errores más increíbles cometidos por el SHOA y la ONEMI el 27/F. *BioBioChile*. <http://www.biobiochile.cl/noticias/2012/01/19/.html>.

Stone, J., Barclay, J., Simmons, P., D Cole, P., C Loughlin, S., Ramón P. & Mothes P. (2014). Risk reduction through community-based monitoring: the vigías of Tungurahua, Ecuador. *Journal of Applied Volcanology*, 3, 11.

7 Anexos

7.1 Publicación revista

La memoria y resiliencia de habitantes de la comuna de Hualqui frente a desbordes del río Biobío

The memory and resilience of inhabitants of the commune of Hualqui in the face of overflows of the Biobío River

¹Susana Zúñiga Armjo

RESUMEN

Las inundaciones se producen tanto por causas naturales como antrópicas. Esta es una de las amenazas que los habitantes de la costa del río Biobío, en la comuna de Hualqui, han vivenciado a lo largo de su historia. Este tipo de evento se produce de forma natural por precipitaciones intensas o persistentes en periodos de invierno y, especialmente, con la presencia del fenómeno del Niño. Desde el siglo XXI, con la construcción de las centrales hidroeléctricas de embalse y con las intensas lluvias, se ha producido, en ciertas ocasiones, un exceso de agua en la represa. Esto ha generado la apertura de las compuertas, causando inundaciones de manera repentina y abrupta en las diferentes localidades aledañas al río, provocando importantes destrozos inmobiliarios. Para conocer la experiencia de quienes residen al borde del río Biobío y de cómo han enfrentado las inundaciones, se realizó una visita a terreno. Los resultados perfilan a personas que se han ido adaptando ante este tipo de adversidad y lo importante que es para su calidad de vida el seguir habitando a orillas del río.

Palabras clave

Río Biobío; Inundaciones; Habitar; Resiliencia

ABSTRACT

Inhabitants of the shoreline of the Biobío River in the municipality of Hualqui have experienced floods occurring due to both natural and anthropogenic causes throughout their history. These events occur naturally due to intense winter rainfalls and have increased with the El Niño phenomenon. With the construction of hydroelectric dams and increased frequency of intense rains in the 21st century, gates are sometimes opened to deal with excess water in the dams. This causes sudden and severe flooding in towns on the riverbank leading to significant property damage. A field visit was used to learn about the experience of those who live on the shores of the Biobío River and how they face floods. Results show people adapting to adversity and the importance of living on the banks of the river for their quality of life.

Keywords

Biobío River; Floods; Dwelling; Resilience

INTRODUCCIÓN

Los desbordes de los ríos en Chile ocurren en su mayoría por precipitaciones intensas y/o persistentes en periodos de invierno y un aumento de éstas con la presencia del fenómeno del Niño (Rojas et al., 2014). En el caso del río Biobío, la historia de sus inundaciones se deben básicamente a factores pluviales. Por lo tanto, ocurren en épocas de temporales (invernales) y, en algunos casos, por el factor antrópico, como es la apertura de las compuertas de las centrales hidroeléctricas.

Una de las principales fuentes de abastecimiento energético en Chile es por medio de la energía hidráulica convencional. Esto se debe por el relieve del territorio chileno y el potencial hidráulico de sus ríos. Por esta razón, en el siglo XX se crearon las primeras empresas eléctricas donde se hicieron cargo de la construcción y operación de las centrales precursoras en el país (Biblioteca Nacional de Chile, s.f). Una de las partes de una central hidroeléctrica son las compuertas, que corresponden “a dispositivos hidráulicos-mecánicos que cumplen la función de regular el paso de agua en canales, tuberías, presas u otras estructuras hidráulicas” (Valenzuela, 2015, p. 10).

La apertura de las compuertas en el caso de las centrales hidroeléctricas de embalse se debe a asuntos puntuales, que son principalmente por la acumulación de agua a causa de las precipitaciones excepcionales, donde es necesario evacuar el exceso que existe en el embalse. Por este tipo de acción, las comunidades aledañas a los ríos se han visto perjudicadas producto de las inundaciones que se generan por el aumento del caudal.

Los impactos de este tipo de industria energética “recaen sobre las poblaciones locales que viven a lo largo de los ríos que son o serán represados, mientras que los beneficios se acumulan en ciudades distantes” (Andrade & Olaya, 2021, p. 22). Dentro de los impactos más importantes es considerado la relocalización de comunidades por la construcción del embalse (área de inundación), pero no se considera ni tampoco se evalúa como impacto, la apertura de las compuertas y el aumento de caudal en el río. Por lo tanto, las medidas para este tipo de acción son muy ambiguas y la comunicación con las localidades aguas abajo es prácticamente nula; un punto importante para analizar con las autoridades y las empresas generadoras de energía.

Este artículo es parte de una investigación que se está desarrollando como tesis de doctoral, donde se quiere proponer un modelo de apoyo para la Gestión de Riesgo de Desastres (GRD), donde los saberes ancestrales y tradicionales proporcionen una contribución importante en los planes de prevención para la ejecución de los sistemas de alerta temprana locales, frente a las amenazas socio naturales. En este marco, nos preguntamos: ¿Cómo los habitantes que habitan en la costa del río Biobío en la comuna de Hualqui han vivenciado las inundaciones? ¿Cómo ellos han podido detectar anticipadamente esta amenaza? ¿Cómo han logrado trabajar con el Estado y los privados?

El objetivo principal de este artículo es analizar el conocimiento y el estilo de vida que han llevado las personas que viven a orillas del río Biobío en la comuna de Hualqui, bajo la amenaza de las inundaciones. Como objetivos específicos se plantearon: describir la historia de las inundaciones en Hualqui y analizar los saberes tradicionales que proporcionan los habitantes frente este tipo de fenómeno.

MARCO TEÓRICO

El filósofo Heidegger plantea que el ser humano en la naturaleza es *Dasein*, que significa ser-ahí. Un ser que existe y que está en el mundo para actuar con lo que la naturaleza le entrega (Heidegger, 1962) y donde el hombre ha privilegiado su ubicación y localización, situándose en zonas donde existen suficientes recursos naturales para su subsistencia. De esta manera, se han creado la agricultura, la pesca, la minería, etc. ...Así, los seres humanos actuaban (trabajaban) con lo que el hábitat les entregaba (Durán, 2013), muchas veces sin considerar los riesgos propios de habitar en terrenos propensos a sufrir distintos tipos de amenazas naturales, porque no existía una cultura preventiva (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia [MAVDT], 2005).

Por esta razón, una de las problemáticas ambientales que tienen los asentamientos humanos es la vulnerabilidad de sus habitantes por ubicarse próximos y sobre terrenos donde se generan los eventos naturales: inundaciones por el desborde de ríos, tsunami, entre otros (Arango et al., 2008). Esta situación, a su vez, ha generado resiliencia en los habitantes. Debido a que la Tierra es un lugar dinámico y nada permanece estable, el ser humano ha aprendido a sobrevivir gracias a un poder de adaptación que ha tenido con el medio ambiente (Rodríguez & Quintanilla, 2019).

Resiliencia

La resiliencia es definida como “la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas” (Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres

[UNISDR], 2009). Desde fines de los años 90, se ha instalado este término en la Reducción de Riesgo de Desastres (RDD) y ya en el 2005 se instauró como parte del Marco de Acción de Hyogo *Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*.

Para crear comunidades resilientes es necesario también contar con comunidades informadas y organizadas ante la emergencia, dispuestas a sobrellevar y recuperarse de los efectos de los desastres. Sin embargo, también es importante contar con el trabajo del Estado, por medio de políticas públicas que integren el conocimiento y el apoyo de la comunidad en la prevención y restauración en la GRD a nivel local. Esto es fundamental en el caso de las inundaciones, donde los pueblos originarios han podido adecuarse a este fenómeno, considerándolo como un proceso natural y no como una amenaza.

Un ejemplo es cómo habita la comunidad de la aldea Khursheed, situada a orillas del río Jhelum en Pakistán, donde continuamente se ve afectada por inundaciones. Sus pobladores poseen distintos tipos de estrategias de supervivencia, que se pueden clasificarse en tres:

- a) Ordenamiento territorial: construcciones de casas elevadas sobre el nivel de las calles, distribución de casas y caminos que permiten el flujo de agua durante las inundaciones, las mejores ubicaciones para las plantaciones y ganado, y recintos importantes de la comunidad en zonas más elevadas,
- b) Predicción: pueden analizar el comportamiento de la naturaleza previo a la ocurrencia de inundaciones para prepararse ante el evento y,
- c) Coordinación ante la emergencia, entre otras (Turi et al., 2019).

El Conocimiento Local en la GRD

Los saberes tradicionales y ancestrales conocen el comportamiento de la naturaleza y pueden predecir cuándo una amenaza se avecina a su territorio. Esto se puede apreciar y reconocer en los pueblos originarios (Cadierno, 2018) y en comunidades que viven cerca de donde se generan estos eventos (Stone et al., 2014). Así, existen personas que previenen (advierten) con sus conocimientos, para luego reaccionar antes de que ocurra un desastre.

El conocimiento local se basa en los saberes de los pobladores, quienes tienen la habilidad y facultad de aprender (Quilaqueo, 2007) un proceso indirecto e inferencial (Tintaya, 2012), que se da a través de la práctica, las vivencias y por transmisión. No son conocimientos estáticos, sino llenos de acontecimientos (Manrique, 2008 y Quilaqueo, 2007). Se pueden reconocer algunos tipos de saberes como el ancestral o el tradicional. El primero se refiere a lo todo aprendido por los antepasados indígenas y por las costumbres, culturas y rituales que presentan los pueblos originarios. El saber tradicional o local y es aprendido por pobladores en zonas rurales (campesinos, pescadores, etc.) y está basado en la experiencia del lugar donde habitan y de los procesos históricos y

sociales, y que a su vez también se va traspasando en generaciones, entre otros (Manrique, 2008).

En la GRD se ha tratado de compatibilizar entre los saberes ancestrales y el conocimiento de la ciencia, creando de a poco un cambio de paradigma. Esto se puede reflejar en el Marco de Sendai, donde parte de la prioridad de comprender el riesgo de desastres está el “velar por que se aprovechen como corresponda los conocimientos y las prácticas tradicionales, indígenas y locales, para complementar los conocimientos científicos”. Si bien están las intenciones de trabajar en conjunto, aún existen tensiones e incompatibilidad de conocimiento entre los saberes ancestrales y la ciencia, generando una disputa en torno al poder del conocimiento (Balay-As et al., 2018).

Modelos Co-construidos de Gestión del Riesgo (GR)

En general, no existe un incentivo, por parte de las empresas y tampoco del Estado, en crear modelos co-construidos con las comunidades en la GRD que esté orientado a relacionar el conocimiento local con el técnico; reconocer otras formas de conocimientos no lineal; aprender, de otras culturas, sobre el conocimiento que tienen del medio natural y la prevención; y reconocer la potencialidad entre las disciplinas físicas y sociales, donde convergen aportes cuantitativos y cualitativos (Molina & Turen, 2023, p. 50).

Existen pocos casos donde se ha desarrollado un trabajo co-construido, un ejemplo fue en la Sierra Nororiental de Puebla en México, donde las comunidades indígenas, después de sufrir inundaciones súbitas y deslizamientos el año 2015, participaron activamente en la formulación del plan de GR, planes de preparación y respuesta de su territorio. Su participación se fundamentó en los conocimientos de los líderes indígenas. Esta planificación participativa comprendió: la sensibilización de la población sobre temas de prevención, preparación y respuesta ante emergencias y desastres, mapeo de riesgos y la armonización de los planes de preparación y respuesta. (Araujo & Tironi, 2019, p. 20).

CASO DE ESTUDIO

La Cuenca del Río Biobío y las Centrales Hidroeléctricas

Desde el límite con Argentina, en la Cordillera de los Andes en la Región de la Araucanía, nace el río Biobío siendo el desagadero de dos lagos cordilleranos, Icalma y Galletué. En sus 380 km de longitud hasta la desembocadura del Océano Pacífico, este río atraviesa por diferentes localidades y asentamientos humanos que han ido conformándose en su ribera, entre esos: Alto Biobío, Santa Barbara, Nacimiento, Laja, San Rosendo, Santa Juana, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Hualpén y San

Pedro de la Paz, entre otros. La cuenca del río Biobío es la más grande de Chile en cuanto a su extensión y desde los años 90 que se encuentran operando centrales hidroeléctricas de pasada y de embalse. Esta última acumula el agua de uno o varios cauces, creando una presa y con ello el embalsamiento del agua, provocando una importante área de inundación, lo que implica la reubicación de comunidades que habitan en el lugar y la alteración de especies de flora y fauna de la zona.

En mayo del año 1990 el Ministerio de Economía de Chile autorizó la construcción de la Central Hidroeléctrica de embalse Pangue, con una capacidad instalada de 466 MW. Esto sería el inicio de la construcción de una serie de centrales en el río Biobío, generando un descontento y oposición por la “alteración de las formas de vidas de comunidades pehuenches que vivían en el área de inundación del proyecto” (Biblioteca Nacional de Chile, s.f).

De esta manera, en septiembre del 2004 se inauguró la Central Hidroeléctrica de embalse Ralco (690 MW), desarrollada por Endesa, siendo una de las más importantes del país y que provocó también el traslado de numerosas familias pehuenches por encontrarse en zonas de inundación (Electricidad, 2014). Finalmente, en el año 2014 comienza la operación de la tercera importante Central Hidroeléctrica de embalse Angostura en el río Biobío, con una capacidad instalada de 323,8 MW, operada por la empresa Colbún (Colbún, s.f).

Este tipo de centrales (por medio de embalse), ha generado un descontento en las localidades ubicadas a orillas del río y aguas abajo de la central, producto de la apertura de las compuertas de las represas, generando inundaciones muy repentinas y violentas en épocas de fuertes temporales, nunca vista por los lugareños (Fundación Terra, 2013). Esta acción se realiza en situaciones puntuales, donde es necesario evacuar el exceso de agua que existe en el embalse, producto de las fuertes lluvias.

Las Importantes Inundaciones en el Río Biobío

Dentro de los registros de desbordes que ha tenido el río Biobío ocurridos en el siglo XX, se pueden mencionar algunos como:

- Junio 1940. Anegamientos en Los Ángeles y Concepción con más de 1 metro de agua, por desbordes de estero Quilpué en Los Ángeles y estero Andalién y río Biobío en Concepción. Afectación de más de 5.000 personas.
- Mayo 1945. Desbordes de esteros Andalién y Nonguen, y río Biobío abnegando la ciudad de Concepción, donde quedó aislada debido a la inundación de todos los caminos adyacentes.
- Junio 1950. Los Ángeles, Mulchén y Santa Bárbara aisladas durante 9 días como consecuencia de las intensas precipitaciones. Subida de río Biobío inundó sector de Chiguayante.

- Mayo 1972. Hubo 3 muertos, 11.000 damnificados, 78.000 hectáreas de trigo y remolacha destruidas, y 70.000 cabezas de ganado, como consecuencia de las intensas lluvias. El río Biobío subió 4 metros su nivel, inundando poblaciones de Concepción, Chiguayante y Hualqui. Quedaron 20 caminos y puentes inutilizados. La ruta 5 quedó interrumpida desde Los Ángeles al sur. (ONEMI, 2006, p. 5).

Luego, a inicios del siglo XXI, en los años:

- 2001, 2002 y 2003 se produjeron inundaciones en comunas ubicadas en la ribera del río Biobío, especialmente en Hualqui y Santa Bárbara, pero afectando también las localidades de Negrete y Nacimiento. En aquellas ocasiones hubo numerosas críticas al accionar de la Central Pangué, culpando a ENDESA-Chile de causar un aumento repentino y excesivo del caudal del río, (Ureta, 2010, p. 36).

Para los días del 10 al 12 julio de 2006:

El desborde del río Biobío debido a las intensas precipitaciones caídas causó estragos en diversas comunas de la Octava Región, al dejar cientos de casas cubiertas por el agua y miles de personas aisladas debido al corte de caminos. La caída de 260 milímetros en 36 horas motivó la apertura de las compuertas de las centrales hidroeléctricas de Pangué y Ralco, en el sector de Alto Biobío, lo que provocó el desborde del río más caudaloso de la región, afectando principalmente a las comunas de Santa Juana, Hualqui y San Pedro de la Paz. Debido a este evento se produjeron un total de 15 fallecidos, 2 desaparecidos y cuantiosos daños materiales, además de 36.704 damnificados según el Comité Regional de Emergencia. (Galilea, 2020, p. 192).

Área de Riesgo por Inundación en la Zona de Estudio

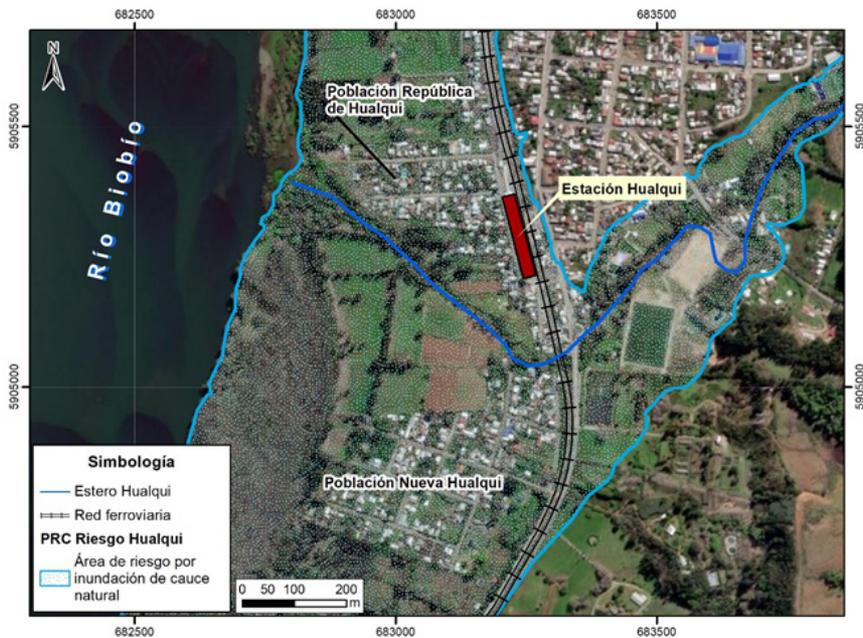
La comuna de Hualqui, que pertenece a la región del Biobío, posee una superficie de 530,5 km² y una proyección de 26.632 habitantes (con un 88% de población urbana)¹. A la orilla del río de esta comuna, habita una población menor con riesgo por inundación. Sus casas están emplazadas a menos de 700 metros del caudal, lo que, según el Plan Regulador Comunal (PRC) vigente de Hualqui del año 2017 (Instrumentos de Planificación Territorial, s.f), se trata de una Área Restringida al Desarrollo Urbano, por ser una Área de riesgo por inundación de cauce natural. Dentro de esta zona delimitada como riesgo, se encuentra la línea férrea y la Estación del Tren Hualqui, perteneciente a la última estación de la Línea 1 del Biotrén (Grupo EFE), como se puede apreciar en la siguiente Figura 1.

Las poblaciones que se encuentran en zona de riesgo son territorios ocupados desde hace siglos y donde no existía en aquella época una

¹https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunas_v.html?anno=2023&idcom=8105

Figura 1.

Área de estudio en la comuna de Hualqui y su relación con el PRC.



Fuente: Instrumentos de Planificación Territorial, s.f.

cultura preventiva de habitar en zonas expuestas ante amenazas y tampoco un ordenamiento territorial (MAVDT, 2005). Parte de los actuales propietarios han heredado estos terrenos de sus antepasados, manteniendo la tradición y el vínculo familiar, lugar donde existe un arraigo.

METODOLOGÍA

El área de investigación es en la comuna de Hualqui, de la región del Biobío, específicamente en las poblaciones que se encuentra bordeando el río Biobío. En primer lugar, se trabajó en la búsqueda de información de estudios, publicaciones, noticias y entre otras, sobre la historia de las inundaciones del río Biobío y el desarrollo de las centrales hidroeléctricas.

Una segunda actividad consistió en una visita a terreno el día 14 de octubre del 2023 para conocer cómo es el entorno y las construcciones de las casas que habitan a orillas del río. A su vez se realizaron entrevistas que fueron dirigidas a personas de diferentes edades que residen a menos de 400 metros de la orilla del cauce, con la finalidad de conocer la experiencia de los habitantes en relación con los tres tópicos señalados en el marco teórico (ordenamiento territorial, predicción y

coordinación), frente a los distintos eventos de inundaciones por lo que se han visto perjudicados.

Con respecto al tipo de entrevista, para este estudio se realizó una conversación semiestructurada, que es parte de una entrevista etnográfica, donde surgieron preguntas de forma natural en el entorno de su casa y del río (Garrido, 2017). Finalmente se recopiló la información de las entrevistas que fueron grabadas y luego transcritas, donde se remarcaron los párrafos, segmentos, frases o ideas importantes y/o repetitivas, que llevaron a una búsqueda de temáticas significativas, donde se categorizaron los resultados obtenidos (Braun & Clarke, 2006).

RESULTADOS

La Historia de los Habitantes en Relación con los Desbordes del Río Biobío

En la visita al lugar de estudio, se pudo conocer la historia de vida de cuatro personas de distintas edades², donde señalaron cómo han vivido las inundaciones desde el inicio de su residencia en la comuna de Hualqui.

Una de las personas entrevistadas llegó en el año 2007 a vivir a orillas del río Biobío, por lo que sólo ha presenciado el desborde del río en los temporales del invierno del año 2023, producto de la lluvia en el sector alto de la cuenca. Esto generó un aumento paulatino de caudal alcanzando una inundación al interior de su casa de unos 20 cm de altura, siendo que ya su casa se encuentra en elevación. Otro entrevistado vivió de cerca la inundación del año 1972, donde el caudal del agua en su terreno superó los 2,5 metros de altura, provocando una destrucción total de su inmobiliario, pero tuvo el tiempo suficiente para poder evacuar.

Como bien se comentaba antes, las centrales hidroeléctricas han generado una angustia y preocupación en los habitantes de la zona, con el miedo de volver a revivir lo que hace décadas tuvieron que sufrir por las grandes y repentinas inundaciones. Al conversar con los entrevistados, se puede saber que no existió una sociabilización de las empresas de energía para dar comunicados y avisos a las localidades aguas abajo de las represas, especialmente en el momento en que se abrieron las compuertas, con el fin de contar con un tiempo suficiente para salvar sus pertenencias y lo más importante, sus vidas. También, se demuestra que las autoridades locales, no tuvieron conocimiento ni conexión con la empresa sobre su actuar y las aperturas de estas compuertas, ya que tampoco avisaron a los pobladores, por lo que genera un descontento e inseguridad en la población.

El año 2006 fue la inundación más recordada por los tres³ entrevistados que vivieron ese momento, producto de la violencia del evento. Se trató de la apertura de las compuertas de las centrales

²⁻³Los nombres de los entrevistados se han reservado para mantener su anonimato.

hidroeléctricas sin previo aviso, por tanto el agua ingresó de forma muy repentina y caudalosa, por sobre los 1,5 metros de altura, lo que provocó nuevamente un desastre en la comunidad y la pérdida de sus enseres. El agua entró de rápidamente hasta la línea del tren (Figura 1), dejando, de esta forma, todas las casas aledañas al río completamente inundadas. Algunos fueron más precavidos y, sabiendo el actuar de las empresas que no dan aviso, decidieron, para ese evento, subir de forma anticipada sus muebles y comida al entretecho. Finalmente, los adultos mayores tuvieron que salir en bote desde sus casas, pasando por sobre la reja de su terreno, como lo muestra una de las entrevistadas en la siguiente foto (Figura 2).

Figura 2.

Altura aproximada por donde llegó el agua de la inundación del año 2006, tras la apertura de las compuertas de las centrales (con permiso de la residente que aparece en la foto).



Fuente: Instrumentos de Planificación Territorial, s.f.

Las historias de los entrevistados con respecto a las inundaciones demuestran que, a pesar de las dificultades que han tenido que enfrentar, han podido ser resilientes y seguir habitando en el mismo lugar que alguna vez los hizo sufrir. Para conseguir adaptarse a este tipo de amenaza, han logrado construir viviendas que les permitan asegurar sus enseres y salvar sus vidas, a la vez que crear sistemas de alertas tempranas locales que ayudan a prevenir y alertar ante un peligro.

Resiliencia de los Habitantes que Viven a Orillas del río Biobío

Ordenamiento territorial

Los terrenos que se han visto afectados por las inundaciones se encuentran en una zona de restricción al desarrollo urbano por condiciones de riesgo ante inundaciones por desborde de cauce. Estos terrenos tenían dueños desde el siglo pasado, donde no existía un Plan Regulador Comunal, ni tampoco un ordenamiento territorial, que pudiera limitar la construcción de zonas habitables. Pero, aun habiendo en la actualidad instrumentos de planificación territorial, no se regulariza y se siguen dando permiso en sectores donde la amenaza es inminente.

Con respecto a este punto las poblaciones República de Hualqui y Nueva Hualqui, ubicadas entre el río Biobío y la línea del tren (Figura 1), son lugares residenciales donde la mayoría de sus casas están construidas con segundos pisos, palafitos y sobre una base de más de un metro, adecuadas para enfrentar las inundaciones y el desborde del río (Figura 3). No hay instalaciones prioritarias en la zona de estudio, estas se ubican en sectores más alejados al borde

Figura 3.

Casas adecuadas para las inundaciones, población República de Hualqui.



Fuente: Elaboración propia.

del río, donde no hay amenaza por inundación, salvo la línea y la estación de tren.

De los cuatros entrevistados, tres de ellos tienen su casa sobre una base de 1 a 1,5 metros de altura. Uno de ellos, además, tiene su casa con un segundo piso. Este fue construido después de vivir la inundación del año 2001, provocada por la apertura de las compuertas de las centrales hidroeléctricas, donde tuvo pérdida total del inmobiliario de su casa.

Por lo tanto, para el ordenamiento territorial y el análisis de la resiliencia, es importante considerar un proceso cultural que ayude a adaptarse al entorno, considerando la participación de los habitantes, instituciones y gobierno, con el fin de disminuir los riesgos (Zúñiga et al., 2019, p. 6), situación que los habitantes de la zona han desarrollado de una forma autónoma.

Figura 4.

Método artesanal para medir de forma vertical, la rapidez del aumento del caudal.



Fuente: Elaboración propia.

Sistemas de alerta temprana

Después de tantas inundaciones vividas, las personas que llevan muchos años conviviendo al lado del río analizan el comportamiento del caudal con el solo hecho de observar (tiempo versus avance del caudal), logrando de esa manera identificar cuando es un desborde o una gran inundación, generando de esta manera un sistema de

predicción. A su vez, producto de estos importantes episodios ocurridos en los últimos años, aprendieron los habitantes de la población República de Hualqui, con la ayuda de un especialista, a medir por medio de un palo o rama (Figura 4), el nivel del caudal y la rapidez con que va subiendo el agua, y según los cálculos de tiempo y altura, pueden detectar si hubo o no aperturas de compuertas de las centrales.

Tres de los cuatros entrevistados llevan toda su vida viviendo a orillas del río Biobío. Ellos coinciden que las inundaciones provocadas por el río como un fenómeno natural, es decir, sin la intervención de las centrales, se producían de una forma paulatina, teniendo el tiempo para poder rescatar sus pertenencias y evacuar. Algunos de ellos lograban identificar este fenómeno, con solo mirar cada cierto tiempo cómo ha ido creciendo el caudal del río, para saber si se aproximaba o no una inundación.

Esta situación cambió completamente con las instalaciones de las centrales hidroeléctricas de embalse, donde al momento de abrir sus compuertas, y sin contar con un aviso previo, el caudal del río tiene una manera distinta de comportarse, generando inundaciones repentinas, veloces y caudalosas, sin tener el tiempo necesario de poder evacuar.

Coordinación Ante Crecida del Río

Debido a los últimos grandes eventos de inundación ocurridos por el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas, se crearon métodos de comunicación y red de apoyo entre las comunidades que viven a orilla del río Biobío, como un sistema local de coordinación ante la emergencia. Esto tiene la finalidad de darse aviso cuando veían las aperturas de las compuertas, contaran con información de las autoridades y/o de la empresa sobre la apertura de estas o si había en su localidad un rápido aumento de caudal.

Hasta ahora no han existido medidas concretas por parte de las empresas de energía hacia los habitantes, donde se les pueda asegurar el aviso oportuno ante este cambio repentino de caudal. Es necesario considerar, en futuros proyectos y asentamientos humanos a orillas del río, las inundaciones que se provocan en condiciones climáticas adversas y en conjunto con la apertura de compuertas. Esto con la finalidad de tomar medidas preventivas y de emergencia, junto con las autoridades comunales.

DISCUSIÓN

Los habitantes que residen a orillas del río Biobío han experimentado, tanto por sí mismos como a través de las historias de sus antepasados, las inundaciones producto de las fuertes y prolongadas lluvias, dejando casas completamente anegadas, numerosos damnificados, etc. Esto se pudo verificar con los resultados obtenidos de

las entrevistas, donde las personas mayores tienen aún presente los sucesos ocurridos en el siglo XX, generando de esta manera personas capaces de sobrellevar estos eventos y adecuarse a la realidad de vivir a orillas del río.

Estos resultados ponen en discusión el actuar de las empresas de energía como el Estado, ya que aún no existe un sistema de aviso y alerta eficiente para las comunidades que viven en la costa del río Biobío. No hay una propuesta por parte de las autoridades y de los privados en mejorar el relacionamiento y la comunicación con las comunidades, y evitar que nuevamente las personas sufran hechos violentos de inundaciones, sin contar con un previo aviso. Tampoco se ha considerado el saber que estas personas tienen con respecto a cómo el río se comporta frente a lluvias intensas y la diferencia que existe al momento de abrir las compuertas, para así crear en conjunto un procedimiento de aviso y alerta con el tiempo suficiente para que las personas puedan salvar sus vidas y enseres.

El conocimiento ancestral y tradicional (local), en la actualidad se le considera solamente como una buena práctica en la GR, como un complemento al conocimiento científico (Hadlos et al., 2022) y como un valor agregado para enriquecer la ciencia occidental y no como un valor de gobernanza, generando de esta manera una gran diferencia en términos cualitativos de cómo se reconoce los saberes ancestrales con el conocimiento científico en la GR (Ramos & Tironi, 2023).

Las autoridades deben reconocer los sistemas de alerta temprana ideados localmente, ya que la gente se siente cómoda con ellos. Y este sistema de alerta local puede desarrollarse aún más con la ayuda de técnicas modernas. El enorme abismo de información y coordinación entre las diferentes partes interesadas en zonas propensas a desastres debe minimizarse mediante una coordinación y comunicación efectivas a nivel internacional, nacional y comunitario. (Turi et al., 2019, p. 95).

La mayoría de las actividades que los municipios y las grandes empresas trabajan con las comunidades está relacionada en acciones centradas a la emergencia y en algunos casos de tipo preventivas (simulacros o planes de Gestión de Riesgo (GR) a nivel sectorial). Es fundamental que el rol que tienen las comunidades trascienda de la emergencia, y se convierta en un actor clave durante la fase de prevención, para esto es importante avanzar hacia la idea de Gobernanza del riesgo, potenciando la comunidad en conjunto con los municipios, en la toma de decisiones que permitan sobrellevar de mejor forma los desastres (Silva, 2018).

CONCLUSIONES

Los habitantes a orillas del río Biobío en la comuna de Hualqui son un ejemplo de resiliencia. Ellos han aprendido a convivir con este

fenómeno natural y antrópico, haciéndolo como parte de su historia de vida, creando de esta manera construcciones de casas en altura (con base sobre un metro, palafitos y de segundo piso); aprendiendo de conocimientos de hidráulica ante el comportamiento de los caudales en épocas de crecidas (durante sistemas frontales) para así saber en qué momentos es importante evacuar y/o subir sus enseres; y relacionándose entre las comunidades a lo largo del río Biobío, para darse avisos y alertas, ante la apertura inesperada de compuertas.

Sin embargo, ante la amenaza antrópica, como es el caso de la apertura de las centrales hidroeléctricas, las personas no tienen la capacidad de analizar su entorno para que los advierta frente a una inundación, ya que es una acción repentina donde tampoco los actantes de la naturaleza (como, por ejemplo, los animales) logran identificar.

Por tanto, es importante considerar en los planes de emergencia comunales y en los planes de aperturas de compuertas por parte de las centrales hidroeléctricas, la participación de las comunidades, ya que son ellos los primeros en responder ante el evento y conocer de mejor manera su territorio, para esto podrían existir modelos co-construidos entre las comunidades y los municipios y/o privados, donde se haga de manera más implícita la participación de los habitantes.

Hualqui ha sido una comuna afectada por las inundaciones del río Biobío en los últimos siglos y las personas que habitan a orillas del río no le tienen un rechazo ni tampoco una amargura de las vivencias que las inundaciones (tanto naturales como producto de las centrales) han provocado en sus vidas. Para ellos el río sigue siendo parte de su hábitat, donde pueden disfrutar de una tarde soleada en familia, un lugar de escape de la rutina y conectarse con la naturaleza. A pesar de las consecuencias que podría generar el estar a orillas de un río en épocas de fuertes lluvias, están dispuestos a seguir viviendo, adecuando sus casas para las crecidas y seguir disfrutando de lo que el río les entrega: paz, bienestar, recuerdos, y lo más importante, vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, J. & Olaya, A. (2021). *Impactos económicos, sociales y ambientales generados por las grandes hidroeléctricas*. Una revisión. *Asociación Interciencia*, 46(1), 19-25
- Arango, G., Cuervo, P., García, J. & Guttman, E. (2008). *La población, los asentamientos humanos y el medio ambiente*. Bogotá, D.C: IDEAM "El medio Ambiente en Colombia".
- Araujo, M. & Tironi, M. (2019). *La participación ciudadana en las políticas de gestión del riesgo en América Latina: recomendaciones para el caso chileno*. Serie Policy Papers CIGIDEN, 1-32.
- Balay-As, M., Marlowe, J. & Gaillard, J. (2018). *Deconstructing the binary between indigenous and scientific knowledge in disaster risk reduction: Approaches to high impact weather hazards*. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 30(A), 18-24.
- Biblioteca Nacional de Chile (s.f). "*Pangue y Ralco*", en: *Pehuenches y Puelches*. Memoria Chilena. <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-96731.html>
- Biblioteca Nacional de Chile (s.f). "*El Estado y los privados ponen la energía y la luz*. La energía hidráulica en Chile". Memoria Chilena. <https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-611.html>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Cadierno, J. (2018). *Transmisión de conocimiento ancestral Lavkenche sobre terremotos y tsunamis y su implicancia en la reducción del riesgo de desastres*. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 2(2), 16-27.
- Colbún (s.f). *Central Hidroeléctrica Angostura*. <https://www.colbun.cl/nuestras-energias/centrales-de-energia-renovable/centrales-hidroelectricas-de-embalse/angostura>
- Durán, P (2013). *El río como eje de vertebración territorial y urbana*. El río San Marcos en Ciudad Victoria, México. (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña). <http://hdl.handle.net/10803/146188>
- Electricidad. (2014). *Angostura: El inicio de la primera gran hidroeléctrica en la última década*. La revista energética de Chile. <https://www.revistaei.cl/2014/07/08/angostura-el-inicio-de-la-primera-gran-hidroelectrica-en-la-ultima-decada/>
- Fundación Terra (2013). *Represas del Biobío: Una década de incertidumbre y temor*. BiobioChile. <https://www.biobiochile.cl/noticias/2013/01/14/represas-del-bio-bio-una-decada-de-incertidumbre-y-temor.shtml>

- Galilea, S. (2020). *Cambio climático y desastres naturales: una perspectiva macrorregional*. Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile.
- Garrido, N. (2017). El método de James Spradley en la investigación cualitativa. *Enfermería: Cuidados Humanizados*, 6(spe), 37-42.
- Hadlos, A., Opdyke, A. & Hadigheh, S. (2022). *Where does local and indigenous knowledge in disaster risk reduction go from here? A systematic literature review*. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 79, 1-19.
- Heidegger, M. (1962). *Ser y tiempo*. Edición electrónica philosophia. Escuela de Filosofía, Universidad ARCIS.
- Instrumentos de Planificación Territorial (s.f). *Plan Regulador Comunal de Hualqui, vigente año 2017*. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. <https://instrumentosdeplanificacion.minvu.cl/8>
- Manrique, H. (2008). *Saber y Conocimiento: una aproximación plural*. *Acta Colombia de psicología*. 11(2), 89-100.
- Marco de Sendai (2015). *Para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres (UNISDR). Celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. (2005). *Serie Ambiente y Desarrollo Territorial*. Guía Metodológica para Incorporar la Prevención y la Reducción de Riesgos en los Procesos de Ordenamiento Territorial.
- Molina, F. & Turen, V. (2023). *Manual para una Gestión de Riesgo de Desastres (GRD) situada*. Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres (CIGIDEN).
- Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI), Departamento de Protección Civil. (2006). *Informe Sistema Frontal 10 al 13 de Julio 2006*. Gobierno de Chile.
- Quilaqueo, D. (2007). *Saberes y conocimientos indígenas en la formación de profesores de educación intercultural*. *Educar em Revista*, 29, 223-239.
- Ramos, S. & Tironi, M. (2023). *Un Sol Interior: Vulcanología Lickanantay en el Salar de Atacama*. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER*, 7(2), 73-87.
- Rodríguez, E. & Quintanilla, A. (2019). *Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo*. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 23(3), 7-22.

- Rojas, O., Mardones, M., Arumí, J., & Aguayo, M. (2014). *Una revisión de inundaciones fluviales en Chile, período 1574-2012: causas, recurrencia y efectos geográficos*. *Revista de Geografía Norte Grande*, 57, 177-192.
- Silva, S. (2018). *Rol de la Comunidad en la Gestión del Riesgo de Desastres, desde la mirada de los funcionarios públicos Municipales*. Estudio de caso sobre el Comité Operativo de Emergencia Municipal de Copiapó, región de Atacama. (Tesis de Magister, Universidad Alberto Hurtado). <http://repositorio.uahurtado.cl/handle/11242/23804>
- Stone, J., Barclay, J., Simmons, P., D Cole, P., C Loughlin, S., Ramón P. & Mothes P. (2014). *Risk reduction through community-based monitoring: the vigías of Tungurahua, Ecuador*. *Journal of Applied Volcanology*, 3, 11.
- Tintaya, P. (2012). *Ciencia: Construcción de Saberes Válidos*. *Revista de Investigación Psicológica*, 7, 11-29.
- Turi, J., Ahmad, M., Haloul, M., Manand, A. & Arif, M. (2019). *Role of Indigenous Knowledge in Managing Floods Projects*. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 6(9) 87-96.
- UNISDR [Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas]. (2009) *Terminología sobre Reducción del riesgo de Desastres*. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- Ureta, W. (2010). *Estimación del valor económico de uso de pronósticos del tiempo en la gestión del riesgo ante eventos hidrometeorológicos extremos: estudio de caso en el río Biobío, 11 de julio de 2006*. (Memoria de Título, Universidad de Chile). <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/112373>
- Valenzuela, J. (2015). *Compuertas autolimpiantes de descarga de fondo para desarenadores en pequeñas centrales hidroeléctricas*. Tesis de grado, Universidad del Biobío, Chile. http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/502/3/Valenzuela_Jara_José_Sebastian.pdf
- Zúñiga, L., Obrero, R., Pérez, R. & Castillo, L (2019). *Perspectivas sostenibles del desarrollo: integración de la resiliencia a la ordenación urbana Avances*. Instituto de Información Científica y Tecnológica, 21(4).