



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
GEOLOGÍA

**HUMANO-VOLCÁN: INTERSECCIÓN ENTRE
CONOCIMIENTOS GEOLÓGICOS Y SISTEMAS DE
CONOCIMIENTOS LOCALES ASOCIADOS AL VOLCÁN
ANTUCO.**

Memoria para optar al Título de Geólogo

Miguel Fabián Segundo Ancamán Bastías

Profesora Guía: Dra. Verónica Oliveros C.
Profesor Co-Guía: Sra. Carolina Opazo R.
Profesor Comisión: Dr. Andrés Tassara O.

Concepción, 2024

Recibimos el regalo de la palabra. Es el regalo del quehacer artístico. Nosotros optamos por ahondar en su tierno y a veces duro camino. Sabido es que nuestro “oficio” es solitario, pero lleno de las voces de nuestra gente y del Universo infinito. Nos nutrimos de la observación que nos invita al silencio. Y aunque escribamos para nosotros mismos, escribimos a orillas de la oralidad de nuestros mayores, de cuya memoria aprendemos los sonidos y su significación ya develada. Ellas, ellos, nos entregan el privilegio, el desafío de lo por nombrar. La palabra, dicha o escrita, con verdad siempre brillará como una estrella, nos dicen. Por eso, me sigo diciendo, no podemos olvidar que los pasos cotidianos, en el territorio nuestro tienen que ver con los pasos del viento, pero también con los del más pequeño insecto. Con la mirada del cóndor en alto vuelo, más también con la oruga. Con el grito de los ríos torrentosos, pero también con el silencio de los lagos. Con la prestancia del huemul, más también con la humildad del pudú. ¿Puede el bosque renegar del árbol solitario? ¿Puede la piedra solitaria renegar de su cantera? La primera y más importante grada en la creación y en el método científico es la observación.

En la búsqueda de respuestas sin certezas –generadoras siempre de nuevas e infinitas preguntas– respecto de cómo nos instalamos en esta tierra, ella le sigue otorgando la energía de ser, de existir. La observación definió la visión de mundo desde la que comenzaron a crear y a crear todas las culturas, todos los pueblos, en todos los continentes, sin excepción. El círculo del pensamiento -silencio, contemplación, creación- permitió que cada sociedad escuchara, percibiera y, por lo tanto, nombrara su entorno visible e invisible de una manera propia. Otra vez la palabra en la construcción de lo nombrado, y proyectando también los despojos de un cuerpo que será nuevamente tierra, fuego, agua, aire. El impulso constante de la palabra intentando asir el misterio de la vida. La palabra, agua que fluye pulimentando la dura roca que es nuestro corazón. La palabra, el único instrumento con el que podemos tocar aquello insondable, misterioso, que es el espíritu de otro, de otra, con quien conversamos. La palabra, esa penumbra en la que podemos acercarnos al conocimiento, a la comprensión, del espíritu de los demás seres vivos y también al de aquellos aparentemente inanimados.

Elikura Chihuailaf

ÍNDICE

RESUMEN	vii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Generalidades	1
1.3. Objetivos.	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4 Ubicación y accesos.....	4
1.5 Agradecimientos.....	6
2. MARCO TEORICO.....	7
2.1 Historia de Antuco.....	7
2.2. Antropología.....	8
2.2.1. Los Pehuenches.....	8
2.2.2. Los Arrieros.....	9
2.3. Artes visuales.	10
2.3.1. Polifonías.....	10
2.3.2 Polifonías y naturaleza.	10
2.4. Geología.....	11
2.4.1. Geología regional.....	11
2.4.2. Geología volcán Antuco.....	13
2.4.3. Geositios.....	14
2.5 Cruces interdisciplinarios.....	19
2.5.1 Geología – Antropología	19
2.5.2 Artes – Antropología.....	20
2.5.3 Geología – Artes.....	20
3. METODOLOGÍA.....	23
4. RESULTADOS	29
4.1 Pláticas con la comunidad:	29
4.2 Observación de campo:	34
4.3 Actividades	37
5.DISCUSIÓN.....	45
5.1 Recolección y divulgación.	48

5.2 Implicancias de comprender la relación humano-volcán para el abordaje del riesgo geológico.....	48
6. CONCLUSIÓN.....	50
REFERENCIAS	52
ANEXOS.....	54
1. Resumen, historia arriera de Fabián Isla.....	54
2. Tablas conceptos de estudiantes liceo Dr. Víctor Ríos Ruiz	58
3. Propuesta expositiva.....	60

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 “A” Actividad artística tejiendo ríos. Extraído de Amplificando Caudales de Carolina Opazo. “B” Registro polifonías. Extraído de Amplificando Caudales de Carolina Opazo. “C” Registro polifonía arroyo. Extraído de Amplificando Caudales de Carolina Opazo.....	11
Figura 2. A: Paisaje centro eruptivo. B: Salto Las Chilcas. C: Quebrada Sierra Velluda. D: Grupo Volcánico Antuco – Sierra Velluda. E: Anticlinal Volcado	18

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa Satelital Zonas de estudio. Elaborada desde Google Earth	5
Ilustración 2. Laguna Laja 1854. Extraída de memoriachilena.cl	25
Ilustración 3. Volcán Antuco. Extraído de andeshandbook.org	25
Ilustración 4. Centro ski Antuco. Extraído de volcanantuco.com	26
Ilustración 5. Mapa geológico. Extraído de la memoria de Urrutia.	26
Ilustración 6. Fabián Isla, Carolina Opazo y Germán Sepúlveda. Fotografía del dron dentro de la casa de don Fabián.	30
Ilustración 7. Don Fabián Mostrando sus herramientas de arriero.	30
Ilustración 8. Fotografía fogón en el suelo.	31
Ilustración 9. Piedra el Rayo y la Centella.	31
Ilustración 10, Entrevista en la ruca de Nehuentue-che.	33
Ilustración 11. Mapa Lugares Pláticas con la comunidad. Extraído Google Earth.	33
Ilustración 12. Anticlinal Volcado Fotografía de Felipe Oliver.	35
Ilustración 13. Veranada. Fotografía de Felipe Oliver.....	35
Ilustración 14. Piedra del Indio. Fotografía de Felipe Oliver.....	35
Ilustración 15. Río de lavas, sendero Las Chilcas. Fotografía de Felipe Oliver.	35
Ilustración 16. Saltos sendero Las Chilcas. Fotografía de Felipe Oliver.	36
Ilustración 17. Disconformidad, sendero Las Chilcas. Fotografía de Felipe Oliver.	36
Ilustración 18. Fotografía arriero. Por Carolina Opazo.	36
Ilustración 19. Fotografía veranada. Realizada por Dron.	36
Ilustración 20. Mapa lugares observación de campo. Extraído Google Earth.	37
Ilustración 21. Presentación de imágenes a los estudiantes.	39
Ilustración 22. Estudiantes realizando la actividad imaginativa escogiendo una imagen.....	39
Ilustración 23. Fotografía durante la actividad "escoger la imagen".	39
Ilustración 24. Actividad íntima y sonora con el río.....	40
Ilustración 25. Mural creación Liceo Dr. Víctor Ríos.	41
Ilustración 26. Imágenes obtenidas Carolina Opazo en terreno.	42
Ilustración 27. Posible Fotografía a mandar gigantografía.	43
Ilustración 28. Registro sonoro Río Laja. Fotografía de Sebastián Guerrero.	44
Ilustración 29. Registro sonoro Río Laja por Carolina Opazo. Fotografía de Sebastián Guerrero.	44

RESUMEN

En el cruce entre la geología y las artes visuales, surge un enfoque transdisciplinario para comprender la influencia de la actividad volcánica en las comunidades que habitan cerca del estratovolcán Antuco en la región del Bío-Bío, Chile. La abundancia geológica de nuestro planeta, en particular la actividad volcánica, ha dejado una marca profunda en el desarrollo social y cultural de estas comunidades. A pesar de la importancia de la investigación geológica, la inclusión de los conocimientos locales y las percepciones de las personas cercanas a los volcanes ha sido limitada. La necesidad de una aproximación transdisciplinaria es evidente al reconocer la importancia de integrar los imaginarios y las perspectivas de las comunidades en la investigación geológica y vulcanológica, para enriquecer la comprensión científica y fortalecer la resiliencia de estas comunidades en un entorno volcánico dinámico y desafiante.

En particular, el volcán Antuco, con su historia geológica y su constante atención científica y popular, se convierte en un elemento visual distintivo del paisaje y un protagonista en la interacción entre la geología, la ecología y la cultura en la región. El presente estudio se enfoca en identificar las conexiones más profundas entre la geología y los estudios volcánicos con los conocimientos arraigados en la vida cultural de las comunidades locales. Se realizó una investigación transdisciplinaria que integre metodologías de las artes visuales y la antropología, con el objetivo de generar vivencias significativas que releven la conexión entre las comunidades cercanas y el volcán Antuco, y que se registran en las costumbres culturales y ecológicas de la región. Este enfoque, que va más allá de la mera exploración geológica, busca fomentar diálogos más diversos e inclusivos dentro del ámbito científico y potenciar influencias positivas en la vida cotidiana de estas comunidades. Logrando a través del diálogo con diferentes comunidades en sus distintos rangos etarios, para lograr comprender el impacto de cada persona del paisaje volcánico.

Los relatos recolectados de la comunidad expresados en mitos o leyendas como “el velo de la novia” o “las piedra del rayo”, son parte de la forma de vida de las personas, y podrían influir en su tradiciones y relaciones sociales. El volcán Antuco presenta una forma de imponencia frente a las comunidades, ya que, la cosmovisión ancestral de esta cultura sostiene que cada ser, ya sea humano, animal, bosque, roca o montaña, alberga un espíritu, estableciendo una relación intrincada entre estos elementos (Ñanculef, 2016). El "lenguaje de la piedra" se posiciona como un medio de expresión multidimensional, donde convergen geología y narrativas culturales a través de relatos, mitos y leyendas, abriendo nuevas preguntas que promueven una comprensión más profunda del paisaje volcánico desde diversas perspectivas.

Además de la búsqueda del imaginario colectivo, se logra inmortalizar diferentes escenarios del paisaje volcánico a través de fotografías, video, y audios. Resultando así diversos materiales para una exposición artística que busca sumergir al asistente en la experiencia del paisaje volcánico.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

La abundancia geológica que caracteriza a nuestro planeta se manifiesta en diversas formas, siendo la actividad volcánica uno de los fenómenos más impresionantes y cautivadores para la humanidad. Al igual que los volcanes han suscitado el interés de la investigación científica, erigiéndose la vulcanología como rama de la geología exclusiva al estudio de los fenómenos volcánicos, también han ejercido una influencia significativa en los imaginarios y subjetividades culturales, especialmente en las sociedades que han habitado en áreas volcánicas. Sin embargo, la dimensión social en la vulcanología ha cobrado relevancia solo desde hace un par de décadas, y principalmente como estrategia para la mitigación del riesgo volcánico, quedando excluida o apenas considerada la validación de las construcciones culturales, cognitivas y afectiva que las comunidades han erigido por generaciones en torno a los volcanes (Hernández, Vargas & Zafra, 2020, p.102).

En este contexto, los pueblos que conviven con un ambiente volcánico a menudo erigen conocimientos que, aunque se desarrollan de forma distinta a la investigación científica convencional, generan teorías sobre los procesos volcánicos. Estas teorías, más allá de considerarse creencias, suelen ser corroboradas mediante la investigación geológica. Sin embargo, desde la geología y la vulcanología, existen muy pocos estudios de la propia disciplina que consideren e incorporen el conocimiento volcánico de las comunidades que habitan en las regiones que investigan. Desde un enfoque transdisciplinario articulen diálogos entre las formas de generación de conocimientos de las comunidades y el dominio físico de la vulcanología.

Es relevante destacar que las interacciones con la actividad volcánica no se limitan a su importancia geológica; han trascendido a disciplinas tan diversas como las artes, la sociología, la geografía y la ecología. Estos fenómenos han dejado una marca profunda en el desarrollo social, político y territorial de las comunidades que se establecen en sus proximidades, otorgando significado a la memoria colectiva y a la experiencia cultural.

En Chile, donde los volcanes tienen un papel protagónico, se multiplican los relatos a lo largo del territorio, evidenciando la influencia perdurable de la actividad volcánica en la construcción del conocimiento transmitido de generación por las sociedades humanas de estas regiones. Esta aproximación situada revela particularidades únicas para aquellos que habitan en regiones

afectadas por la actividad volcánica, considerando las estructuras, depósitos, orígenes y peligros asociados.

La geología de la región de Antuco plantea un desafío intrigante que va más allá de la mera exploración de la composición geológica y la evaluación de riesgos volcánicos. En esta investigación, en esta zona, se ha reconocido la necesidad de una aproximación transdisciplinaria que integre los conocimientos geológicos tradicionales y las perspectivas de las comunidades cercanas al volcán. Aunque existen estudios que han involucrado la sociología para evaluar diversos riesgos y peligros para estas comunidades, hasta el momento se ha prestado poca atención a la inclusión de los imaginarios y las percepciones de las personas locales. Muchos estudios se centran en describir el geopatrimonio, caracterizando geositos y elementos geológicos destacados, pero tienden a dejar de lado la integración de las visiones de las comunidades.

Los geólogos suelen ver el espacio de estudio desde una perspectiva externa, centrándose en la descripción de características geológicas como pliegues, discordancias, color del suelo y riesgos geológicos asociados a los volcanes. Sin embargo, es crucial avanzar hacia una aproximación transdisciplinaria que reconozca la importancia de comprender y respetar las perspectivas y conocimientos locales, no solo para enriquecer nuestra comprensión geológica, sino también para fortalecer la resiliencia de las comunidades en un entorno volcánico tan dinámico y desafiante.

El volcán Antuco, del mapudungun, antü, sol; y ko, agua; "agua del sol", es un estratovolcán, con una altitud de aproximadamente 2,979 metros sobre el nivel del mar, y ubicado a noventa kilómetros al este de Los Ángeles, y a treinta kilómetros de la localidad de Antuco, región del Bío-Bío, Chile, ocupando el octavo lugar del ranking de peligrosidad de los volcanes activos chilenos, elaborado por el Servicio Nacional de Geología y Minería, y es vigilado por el Observatorio Vulcanológico de los Andes del Sur.

Aunque la última erupción registrada es de 1869, el volcán Antuco permanece en una atención científica y popular constante por su potencial actividad. Informes ocasionales de actividad sísmica y fumarolas dan testimonio de su vida latente interna, recordándonos que la naturaleza es tanto creadora como destructora. Esta dualidad ha moldeado tanto la percepción local como la investigación científica en torno al volcán, contribuyendo a la comprensión de la geodinámica que sustenta la formación de maravillosos relatos populares.

Este volcán es un elemento visual distintivo del paisaje y un protagonista en la interacción entre la geología, la ecología y la cultura en la región, pudiendo entenderse como portador de un rico legado cultural. Al igual que tantos otros volcanes, han influido en los relatos, conocimientos y prácticas de quienes habitan a su alrededor, integrando la conexión ancestral entre la naturaleza y la identidad de las comunidades locales

Lo anterior nos puede permitir anudar nuevas conexiones que, se relacionan con perspectivas y formas de pensamiento que se están proponiendo desde campos como la filosofía o los estudios decoloniales que, en algún sentido reconocen el continuo de todo lo existente como “viviente” sin supremacía de la perspectiva del “Hombre”, y desde donde es posible imaginar nuevas políticas de la vida. Así surgen nociones como la naturocultura en (Haraway, 2003) que, llevado al contexto volcánico Vergara-Pinto (2023) define como “humano-volcán.

Aunque podría parecer algo distante relacionar un análisis geológico con relatos culturales del imaginario colectivo, tanto geólogos como residentes que viven cerca del volcán transitan entre el concepto y la vivencia, lo que los que se sitúan entre lo subjetivo y lo objetivo. Esta correspondencia se refleja claramente en ciertos artículos de estudios volcánicos (Vergara-Pinto, 2023) que, se basan en las narrativas locales de los volcanes de los Andes del Sur. Estas teorías/memorias suelen llegar a conclusiones similares a las derivadas de los conocimientos originados por las geociencias, incluso cuando los enfoques seguidos son diferentes. De esta manera, crear puntos de encuentro entre la geología y otros sistemas de conocimiento implicaría fomentar diálogos más diversos e inclusivos dentro del ámbito científico (Ramos & Tironi, 2022)

Es por ello, considerable indagar en la posibilidad de hallar nuevas formas de conectar la geología y los estudios volcánicos con los conocimientos volcánicos arraigados en la vida cultural de quienes habitan estos territorios, en este caso particular, Antuco, requiere desarrollar una investigación transdisciplinar que integre metodologías de otras áreas disciplinarias, que permitan la posibilidad de aproximarnos a los imaginarios y percepciones de los habitantes locales. Esto es posible a través del diálogo con enfoques contemporáneos de las artes visuales, como el arte colaborativo o de la antropología, como la etnogeología para mediar el conocimiento local con la practica científico tradicional (García, 2018), el conocimiento empírico de los habitantes locales y las prácticas colaborativas en las artes (Bishop, 2016). El propósito es generar vivencias significativas de enlace

entre las comunidades cercanas y el volcán Antuco, con el fin de potenciar influencias en las costumbres culturales y ecológicas de la región.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo General

Determinar - Investigar la interrelación "humano-volcán" en torno al Volcán Antuco, mediante enfoques transdisciplinarios y colaborativos, para generar conexiones significativas entre la comunidad local y el volcán, impactando en prácticas culturales y ecológicas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar e interpretar transdisciplinariamente los imaginarios, memorias y relatos culturales de las comunidades asociados a los procesos geológicos del volcán Antuco.
- Combinar distintas perspectivas y estrategias disciplinarias de la etnogeología, la ecología cultural y las artes para recopilar y valorar el imaginario geológico local.
- Integrar las diferentes metodologías y herramientas disciplinarias para generar experiencias colaborativas con comunidades y productos editoriales de divulgación que releven los imaginarios culturales asociados a la geología.

1.4 Ubicación y accesos.

El volcán Antuco está situado en la zona sur de la Reserva de la Biósfera Corredor Biológico Nevados de Chillán – Laguna del Laja, con coordenadas 37°24' 36.00" latitud sur y 71°20' 60.00" longitud oeste. Ubicada en la Cordillera de los Andes de la región del Biobío, perteneciente a la provincia de Concepción, comuna de Antuco. Además, se ubica dentro de las Áreas Silvestres Protegidas de CONAF, Parque Nacional Laguna del Laja

Por otro lado, la comuna de Antuco, la cual está ubicada a 65 km de los Ángeles, con coordenadas 37°20'0" latitud sur y 71°41'0" longitud oeste.

Es posible acceder tanto al volcán como a la comunidad de Antuco utilizando la ruta Q-45 (Los Carrera), la cual se encuentra asfaltada hasta la localidad de Malalcura, posteriormente se puede continuar en la ruta de ripio hasta el Paso Pichachén.



Ilustración 1. Mapa Satelital Zonas de estudio. Elaborada desde Google Earth

1.5 Agradecimientos

En primer lugar, mencionar y entregar todo mi agradecimiento a mis padres, Miguel y Blanca, quienes me han enseñado como afrontar los desafíos de la vida, quienes me han ayudado y apoyado a lo largo de todos los años de estudios, quienes me han dado su confianza, amor, comprensión, cariño y su ejemplo. Agradecer a mis hermanos, Nicole y Benjamín, quienes han estado ahí cuando he necesitado ayuda. Agradecer a mi mamá, Olivia, quien me dio alojamiento, por todas las tardes que me esperaba de pie, con mi dormitorio calentito y rico plato de comida. Agradecer a mi tío Daniel, quien estuvo presente dándome una mano cuando lo necesité. Mencionar a Isaí y Matías, mis mejores amigos desde la media, quienes han estado desde el principio, compartiendo el camino universitario, compartiendo vivencias universitarias. En la carrera conocí a Marcela, mi mejor amiga durante estos años, mi pana mi bro. Nicolás, jamás olvidaré su gran apoyo, motivación y apoyo para rendir inglés. Gonzalo, quienes compartíamos momentos risas y estrés en la U.

Una familia que hice afuera de la U, fue la BAFOUdeC, quienes agradezco a cada uno de sus integrantes, con quienes podía sentir el calor de una familia, donde podía olvidarme de la U, reírnos, lloramos, y compartir motivaciones. En forma especial, al profe Toño, quien siempre estuvo apoyando, donde siempre nos aconsejó para enfrentar la vida, y los ambientes laborales, entregándonos disciplina, pasión, y ganas en las actividades. Por último, agradecer a Mackarena, mi polola, quien ha estado entregando su apoyo incondicional en estos últimos meses, dándome energía con cada abrazo que me entrega, llenándose de energía con el mucho amor que me expresa, gracias a ella pude terminar, por cada vez que me pedía y me obligaba a seguir.

Agradezco al Instituto Milenio de Investigación en Riesgo Volcánico - Ckelar Volcanes, el cual es financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), a través de la Iniciativa Científica Milenio, código proyecto ICN2021_038, por co-patrocinar esta memoria, permitiendo la realización del trabajo en terreno. Asimismo, agradezco al proyecto “Rocas Brújulas. Polifonías Bioculturales del Habitar el Paisaje Volcánico Antuco y Sierra Velluda”, financiado por Fondart Nacional de Creación Artística Interdisciplinaria, Folio: 673308, por generar el contexto para participar en diálogos y trabajo de campo en torno a la exploración del paisaje volcánico y sus imaginarios desde una perspectiva transdisciplinaria, en diálogo con las artes visuales, la antropología y los conocimientos situados de las comunidades de Antuco.

Gracias a TOD@S

2. MARCO TEORICO

2.1 Historia de Antuco

La ciudad de Antuco, ubicada en la Región del Biobío de Chile, tiene una rica y diversa historia que abarca varios siglos. Uno de los principales hitos de la ciudad de la Antuco, fue la llegada de las centrales hidroeléctricas en el sector, las cuales trajeron tantos beneficios como inconvenientes para la comunidad. Además, la llegada de empresas forestales, la cual se repite la historia de las centrales hidroeléctricas, las que trajo beneficios junto con las problemáticas ambientales y la industria turística.

Antuco fue fundada como un pequeño asentamiento rural el 27 de abril de 1896, cuyo enfoque y/o ingresos estaban principalmente en la agricultura y la ganadería.

El año 1890 se caracteriza por la construcción de la línea férrea que conectaba Concepción con Antuco, esto contribuyó al desarrollo económico de la región al facilitar el transporte de bienes y personas.

En 1940 fue la construcción de la Represa Ralco, en las cercanías de Antuco, marcó un hito en la historia de la región al generar energía hidroeléctrica y crear un gran embalse. Aunque este proyecto trajo beneficios económicos, también suscitó controversias al causar el desplazamiento de comunidades locales y problemas ambientales, como la perturbación de ecosistemas acuáticos y la pérdida de tierras agrícolas.

En la década de 1970, se marcó con la llegada de empresas forestales a la región, que propiciaron la expansión de las plantaciones forestales, lo que afectó a la tierra y el entorno natural. Esto generó inquietudes sobre la sostenibilidad ambiental y el uso de la tierra.

Mas adelante, para la década de los 80', fue lugar a la construcción de la Represa Pangue, cerca de Antuco, aumentó la capacidad de generación de energía, pero también suscitó controversias debido a sus efectos ambientales y sociales, como la alteración de los cauces de los ríos y la pérdida de hábitats acuáticos.

En los años 1990's, se caracterizó por la creación del Parque Nacional Laguna del Laja, que engloba áreas cercanas a Antuco, constituyó un logro significativo en la conservación de la biodiversidad de la región. Esto permitió la protección del entorno natural y fomentó el ecoturismo.

Actualmente, Antuco sigue afrontando desafíos relacionados con el desarrollo sostenible, la conservación del medio ambiente y su relación con la industria forestal. Problemas ambientales incluyen la contaminación de cuerpos de agua y la degradación de los suelos debido a la intensificación de la silvicultura.

Por otro lado, Antuco es un destino turístico popular por su belleza natural y cerca del Parque Nacional Laguna del Laja. El ecoturismo se ha convertido en una fuente de ingresos en crecimiento para la comunidad, brindando oportunidades para la observación de fauna, flora, paisaje volcánico, entre otros, y perfecto para aventuras de senderismo y de pesca.

2.2. Antropología.

La antropología es una disciplina que se centra en el estudio de la humanidad, explorando aspectos característicos de las sociedades humanas, incluyendo elementos culturales, sociales, biológicos e históricos. Esta disciplina se caracteriza por su enfoque holístico, que busca comprender y analizar todos los aspectos que conforman la experiencia humana en su contexto cultural.

Además, se interesa en responder preguntas fundamentales acerca de la naturaleza humana, la diversidad cultural y las similitudes que comparten todas las sociedades en el mundo.

Para llevar a cabo sus investigaciones, los antropólogos emplean una diversidad de métodos, que incluyen la observación participante, la etnografía, la arqueología, la lingüística y la investigación en laboratorios. Estos métodos se utilizan para recolectar datos y realizar análisis detallados (Escobar 1999). Su labor pretende arrojar luz sobre la diversidad cultural y la complejidad de la condición humana, para comprender a las sociedades en su contexto específico y fomentar el respeto por las diferencias culturales.

La antropología desempeña un papel esencial en la construcción de un mundo más inclusivo y comprensivo, donde las diferentes culturas y perspectivas son valoradas y respetadas (Escobar 1999).

2.2.1. Los Pehuenches.

Los pehuenches, también conocidos como los 'mapuches de los Andes', son grupos que se dedican a la recolección y la ganadería en la región andina del río Biobío. Estos grupos ocupan áreas que se ubican en los circuitos de intercambio entre las montañas y el valle occidental de la cordillera de los Andes. Los pehuenches se distinguen de otros grupos mapuches por su trashumancia, basada

en desplazamientos estacionales entre los valles interandinos y en espacios en valles bajos y altos a lo largo del río Biobío. Durante la aproximación del verano, los pehuenches aprovechan los deshielos en los valles a mayor altitud para trasladar allí sus rebaños de caballos, ganado, cabras, ovejas y cerdos. Esto les permite pastar y recolectar forraje para garantizar la alimentación de los animales durante el invierno (Huiliñir, 2015).

La comunidad Pehuenche exhibe una profunda cosmovisión, arraigada en el animismo, en la que se considera que el cuerpo desempeña el papel de albergar el espíritu y brindar protección en su entorno (Jara, 2010).

Chaw Nguenechen, la deidad suprema para los Pehuenche es quien rige el puelmapu y mantiene un contacto especial con la machi. La machi, en su calidad de autoridad ancestral, actúa como intermediaria entre fuerzas opuestas, cura enfermedades con hierbas medicinales, restaura equilibrios energéticos y posee la habilidad de comunicarse con antepasados y espíritus a través de sueños y rituales como el nguillatún (Jara, 2010; Espinoza et al, 2014).

Un rasgo destacado de la tradición Pehuenche es su asociación de las aguas estancadas con aspectos negativos, sosteniendo que el agua debe fluir para ser considerada beneficiosa. En consecuencia, las lagunas artificiales generadas por la represa en el Alto Bío-Bío son consideradas lugares de maldición (Espinoza et al, 2014).

A lo largo de su historia, este pueblo se ha visto envuelto en una serie de conflictos territoriales, incluyendo enfrentamientos con los españoles, la resistencia a lo que consideran una pacificación incorrectamente denominada de la Araucanía y la imposición de la presencia militar chilena durante la dictadura, que tenía como objetivo mantener la ocupación de la Araucanía y favorecer el uso de contratos de compraventa fraudulentos, así como la expropiación de sus tierras (Huiliñir, 2015).

2.2.2. Los Arrieros.

Los arrieros son personas que se dedican a una antigua y especializada actividad relacionada con el transporte de carga, tradicionalmente en zonas montañosas o rurales. Su labor principal es el transporte de mercancías a través de caminos y senderos, a menudo en regiones montañosas o de difícil acceso, utilizando animales de carga, como mulas, burros o llamas (Conti et al, 2011).

2.3. Artes visuales.

En el marco de esta tesina, es pertinente definir las artes visuales, una disciplina que engloba diversas formas expresivas, culturales y formales, siendo desafiante encapsularla en una única descripción. En este enfoque, se abordarán las artes visuales a través de su vínculo histórico con la geología.

Las artes visuales se originan en las artes plásticas, incluyendo medios tradicionales como la pintura y la escultura. La escultura, una forma tridimensional de expresión artística, ha utilizado materiales geológicos como rocas, minerales y barro desde tiempos antiguos, como se evidencia en obras como La Venus de Berekhat (230.000 a.C.) y La Venus de Tan-Tan (200.000 a.C.).

A finales de la década de 1960, durante la transición de las artes plásticas a las artes visuales, surgió el Land Art como un movimiento artístico revolucionario que buscaba liberar las obras de arte de los confines convencionales de las galerías. Este movimiento se caracterizó por intervenir extensos paisajes naturales, como desiertos, bosques y áreas baldías, previamente afectados por la industria, la urbanización descontrolada o la devastación natural (Smithson, 1973, p.165). La especificidad del sitio, conocida como "*site-specific*", trascendió el Land Art, desempeñando un papel central en las prácticas del arte contemporáneo, caracterizado por establecer nuevas relaciones entre las artes visuales y otras formas de conocimiento, incluyendo la tecnología, la filosofía y las ciencias. Las prácticas *site-specific* incorporan las condiciones físicas, políticas, medioambientales y culturales del lugar, abordadas desde perspectivas inter y transdisciplinarias (Kwon, 2022).

2.3.1. Polifonías.

Las polifonías se refieren a una técnica musical que engloba la combinación de múltiples líneas melódicas o voces, las cuales se entrelazan y se interpretan simultáneamente. Estas líneas melódicas independientes se fusionan para crear una compleja textura musical en la que múltiples melodías suenan al unísono, produciendo a menudo armonías ricas y atractivas (Porto & Gardey, 2022).

2.3.2 Polifonías y naturaleza.

Hace referencia a la coexistencia de múltiples sonidos o voces que se mezclan en armonía o de manera compleja. Aunque no se encuadra dentro del ámbito musical convencional, la naturaleza brinda numerosos ejemplos de polifonía auditiva. Algunos ejemplos incluyen:

- Cantos de aves: Cada ave posee su propio canto distintivo, y cuando varias aves entonan sus cantos de manera simultánea, se origina una suerte de polifonía natural.
- Sonidos de insectos: Cada insecto exhibe su propio ritmo y patrón sonoro, y cuando todos ellos irradian sus sonidos al mismo tiempo, se engendra una experiencia auditiva rica y compleja.
- Ríos y arroyos: La corriente del agua en ríos y arroyos frecuentemente da origen a una polifonía de sonidos. El burbujeo, chapoteo y movimiento del agua conllevan una diversidad de sonidos que se superponen y amalgaman en armonía.
- Sonidos del viento: La brisa a través de los árboles y la vegetación puede generar una polifonía de susurros y murmullos.

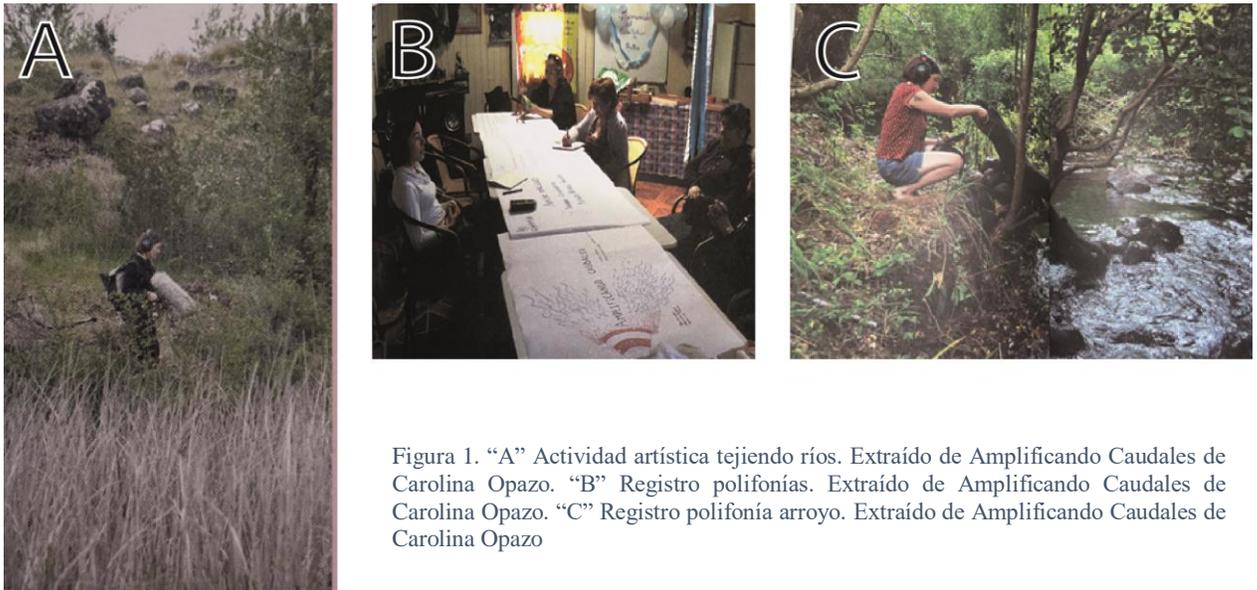


Figura 1. “A” Actividad artística tejiendo ríos. Extraído de Amplificando Caudales de Carolina Opazo. “B” Registro polifonías. Extraído de Amplificando Caudales de Carolina Opazo. “C” Registro polifonía arroyo. Extraído de Amplificando Caudales de Carolina Opazo

2.4. Geología.

2.4.1. Geología regional.

La Zona Volcánica de los Andes del Sur (ZVS) es una región geográfica situada en el extremo sur de América del Sur, que abarca territorios de Chile y Argentina. Esta zona es conocida por su actividad volcánica intensa debido a la convergencia de las placas tectónicas de Nazca y Sudamérica. En esta zona los volcanes son una característica prominente del paisaje y presentan diversos peligros asociados.

En el estudio de memoria doctoral de Polanco en 2010 señala que este segmento volcánico se caracteriza por una disminución de la edad de la Placa de Nazca desde el norte hasta el sur de 35 Ma hasta el 12 Ma y que los límites se ajustan a gigantes estructuras del fondo oceánico. De esta forma, el límite norte concuerda con la proyección de la Dorsal (“ridge”) de Juan Fernández, mientras que el sur es coincidente con la intersección de la Dorsal Chile y la fosa.

La actividad volcánica en esta región se debe a la subducción de la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana. Este proceso geológico genera la fusión del material de la placa subducida, lo que da lugar a la formación de magma y, finalmente, erupciones volcánicas.

Actualmente, existen subsegmentos dentro de ZVS, los cuales se diferencian principalmente por variaciones de la petrología de los flujos de lava: Norte (ZVSN: 33-34.5°S), Transicional (ZVST: 34.5-37°S), Central (ZVSC: 37-41.5°S) y Sur (ZVSS: 41.5-46°S). Quedando el volcán Antuco dentro del ZVSC.

La ZVSC es caracterizada por una actividad eruptiva explosiva durante el Holoceno y por las altas tasas eruptivas estimadas en varios volcanes de este segmento, como por ejemplo los 4 km³ en los últimos 10 ka para el volcán Antuco (Stern, 2004). Además de estratovolcanes y conos adventicios asociados a estos, en este segmento volcánico también es posible reconocer una serie de conos monogenéticos (mahares, fisuras, conos de piroclastos y campos de conos) y megaestructuras de caldera.

La geometría del arco volcánico de la ZVSC se caracteriza por un ancho de hasta 120 km que al sur de los 39°S se reduce a unos 80 km (Stern et al., 2007), tiene una orientación NNE (N10-15°E), un espesor cortical de 45 a 50 km bajo el arco y una distancia a la fosa entre unos 250 a 300 km, con la presencia de volcanismo de trasarco en Argentina (Polanco, 2010).

Además, el arco volcánico de la ZVSC está constituido por estratovolcanes y volcanes monogenéticos del Pleistoceno Medio-Holoceno de altura de hasta 3.125 m. s.n.m. (Stern et al., 2007) y formado por basaltos a riolitas pero con un predominio de basaltos y andesitas basálticas, mientras que las dacitas y riolitas subordinadas tienen clinopiroxeno y ortopiroxeno±, olivino-Fe (Polanco, 2010) que se han edificado sobre volcanes del Plioceno-Pleistoceno fuertemente erosionados (Stern et al., 2007).

El basamento, en general, de la ZVSC corresponde a rocas sedimentarias y graníticas del Cenozoico que en el extremo norte de este segmento se encuentran a una altura promedio de 1.350

m s.n.m., mientras que en el extremo sur sólo se alcanzan una altura media de 150 m s.n.m. (Stern et al., 2007). Sobrepuesto del basamento se emplazan rocas volcánicas y volcanoclásticas del Mioceno Superior, sobre las cuales, se edifica el volcanismo del Plioceno-Pleistoceno temprano (Polanco, 2010). Los estratovolcanes del Pleistoceno-Holoceno, que constituyen el arco volcánico actual de la ZVSC, están muy preservados y, además, se emplazan sobre complejos y estratovolcanes del Plioceno-Pleistoceno temprano, cuyos edificios están erosionados (Stern et al., 2007).

Finalmente, la alta tasa de recurrencia eruptiva (tanto histórica como holocena), el tamaño de los edificios volcánicos y el volumen emitido de los centros eruptivos de la ZVSC, sumado a la cercanía de estos a varias localidades y a embalses de hidroeléctricas, hacen de este segmento uno de los más riesgosos de los Andes. Dado lo anterior, desde el año 1996 el Servicio Nacional de Geología y Minería de Chile crea el Observatorio Volcanológico de los Andes del Sur (OVDAS) que comienza a monitorear sísmicamente los volcanes de mayor peligro y riesgo de la ZVSC. El turismo en esta región atrae a visitantes interesados en la belleza natural y la actividad volcánica, pero esto también puede aumentar la exposición a peligros volcánicos si no se siguen las precauciones adecuadas.

2.4.2. Geología volcán Antuco.

El Volcán Antuco ($37^{\circ}20'S$) es un estratovolcán ubicado sobre rocas oligo-miocenas de la Formación Cura-Mallín (Niemeyer, 1983). Su secuencia estratigráfica presenta evidencia de múltiples episodios eruptivos a lo largo de su historia.

Se ha documentado que el flanco oeste del volcán experimentó un colapso aproximadamente hace 6.2 mil años, generando una avalancha de rocas y detritos que se extendió hasta 25 kilómetros en el valle del río Laja (Lohmar, 2000). Después de este colapso, un nuevo edificio volcánico se formó en la caldera, y el volcán sigue mostrando actividad eruptiva.

Desde el punto de vista de la tectónica, la región del volcán Antuco se caracteriza por una deformación de tipo extensional con una componente de deslizamiento horizontal dextral relativamente pequeña. Esto contrasta con la zona al sur del paralelo $38^{\circ}S$, donde la convergencia oblicua del margen andino se acomoda mediante la partición del esfuerzo, con una componente dextral de deslizamiento paralela al margen en el área intra-arco de los Andes Patagónicos (38° - $46^{\circ}S$) (Arancibi et al, 2009).

Las lavas que componen el volcán Antuco, que abarcan desde basálticas a andesítico-basálticas, son relativamente jóvenes, con edades inferiores a 130 mil años (Moreno, 1974). Estas lavas contienen un porcentaje de fenocristales que varía entre el 5 y el 50%, generalmente incluye plagioclasa, olivino, y ocasionalmente clinopiroxeno y ortopiroxeno. Las lavas andesíticas y dacíticas, en cambio, presentan una menor abundancia de fenocristales, aproximadamente entre un 5 y un 20%. Las coladas de lava andesítica y dacítica muestran fenocristales de plagioclasa con texturas de embalsamiento y texturas poiquilíticas. Las lavas de composición intermedia contienen cristales de olivino y clinopiroxeno en proporciones cercanas (Martínez, 2018).

El volcán Antuco ha sido testigo de actividad eruptiva a lo largo de su historia geológica, con la erupción más reciente registrada en 1869. Estas erupciones pueden ser explosivas y dar lugar a flujos piroclásticos, avalanchas de escombros y emisiones de ceniza. Dicha actividad representa un riesgo potencial para las comunidades cercanas al volcán, lo que ha motivado la implementación de sistemas de monitoreo y vigilancia por parte de las autoridades. Estos sistemas permiten detectar signos tempranos de actividad volcánica y tomar medidas preventivas en caso de una posible erupción.

2.4.3. Geositios.

Los Geositios, de acuerdo con la definición de Fernández en 2009, se refieren a lugares que se destacan por sus características geológicas y geomorfológicas que les otorgan una identidad única en el paisaje. En la mayoría de los casos, estos sitios no solo poseen un atractivo escénico excepcional, sino que también tienen un valor educativo significativo. La Sociedad Geológica de Chile (SGCh) define un geositio como un afloramiento geológico o una serie de afloramientos cercanos que albergan elementos geológicos valiosos que merecen ser conservados. Este valor puede manifestarse de diversas maneras, incluyendo aspectos puramente geológicos, mineralógicos, paleontológicos, estructurales, petrológicos, paisajísticos, geomorfológicos, entre otros. El término no se limita solo a un uso científico. En resumen, un geositio puede ser una formación geológica, una característica rocosa o un paisaje que merece protección y preservación debido a su singularidad geológica y/o su belleza, representando un componente importante del patrimonio geológico de un país, y este sitio web busca fomentar su reconocimiento.

En términos generales, las metodologías empleadas para evaluar los geositios se enfocan en la valoración del valor científico, educativo y turístico del lugar. La catalogación de geositios se presenta como una herramienta crucial para impulsar el desarrollo del Geoturismo en Chile.

Para llevar a cabo la evaluación de lugares de interés geológico, se sigue una metodología basada en avances previos, específicamente en las contribuciones de Brilha (2005), Pereira y otros (2007), y Mourgues (2011), la que fue desarrollada por Martínez en 2010 para la identificación y valoración de posibles geositios en el Geoparque Kütralcura. A partir de estos enfoques, se han incorporado variables adicionales relacionadas con el contexto geológico y sociocultural en Chile. La caracterización de un Geositio se basa en dos aspectos principales: en primer lugar, se describen los atributos cualitativos generales que ofrecen información sobre la ubicación, contexto geológico y características distintivas del lugar en cuestión. En segundo lugar, se cuantifican las particularidades específicas del sitio según una pauta detallada y específica que permite la valoración y comparación de diferentes lugares de interés utilizando un mismo marco, ya sea en una región particular o en diferentes áreas del país. El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) ha adoptado esta metodología.

Después de la valoración, resulta crucial llevar a cabo la preservación de un sitio de relevancia geológica. Esto implica garantizar que tanto las generaciones presentes como las futuras puedan beneficiarse de su valor científico, cultural, turístico o simplemente estético. Como ha sido documentado por Donoso en 2017, la destrucción de estos lugares significa la pérdida de un inmenso tesoro para la humanidad en términos de patrimonio geológico.

Los geositios que se encuentran cercano al volcán y a la comunidad de Antuco son:

- Centro Eruptivo Los Pangues y Fisura NE.

Según en el sitio web geositios.cl; se trata de un cono piroclástico de aspecto escoriáceo, con una coloración que varía entre gris oscuro y tonos rojizos, que posee un diámetro basal aproximado de 250 metros y una altura de unos 50 metros. El material que conforma este cono consiste en flujos de basalto de olivino, que descendieron a través del valle del estero Los Pangues y se dirigieron hasta su desembocadura en el río Laja, ubicada a una distancia de alrededor de 5 kilómetros.

Este centro eruptivo, al igual que otros conos adventicios del volcán Antuco, el enjambre de diques en Cerro Cóndor y el grupo volcánico Antuco-Sierra Velluda, se halla alineado siguiendo una

dirección predominante hacia el noreste, lo que sugiere una asociación con el ascenso de magma desde el Pleistoceno, como ha sido propuesto por Arancibia en 2009. Desde el cono, se extiende hacia el suroeste un lineamiento con esta misma dirección, en el cual se pueden identificar pequeños centros de emisión.

A lo largo del camino hacia este centro eruptivo, es posible apreciar formaciones rocosas de gran belleza conocidas como "Pahoehoe Toes".

- Salto Las Chilcas – Salto El Torbellino.

Según lo descrito en la sociedad geológica, este lugar es ampliamente conocido por su atractivo paisajístico en el marco del Parque Nacional Laguna del Laja. Tanto el geositio como el parque forman parte de un circuito interpretativo que brinda la oportunidad de exploración, siendo la primera sección del recorrido adecuada incluso para personas con movilidad reducida. Es un destino atractivo para los interesados en observar una variada flora y comprender los procesos geológicos que han influido en el valle superior del río Laja. En este sitio, es posible identificar el punto de origen del río Laja, cuyo nacimiento se relaciona con la infiltración de las aguas procedentes del lago. Las rocas grises plegadas que se observan corresponden a la Formación Curamallín. Directamente sobre estas rocas, en un contacto discordante, se encuentran las coladas de lava de la subunidad Antuco II-2 (QvaII2). La unión entre estas dos unidades genera un plano de debilidad que permite la entrada de las aguas que provienen del Lago Laja. Las coladas de lava son rocas basálticas con fenocristales de olivino y clinopiroxeno.

El impacto de la erosión ejercida por el Río Laja se evidencia en el Salto Las Chilcas (también conocido como Ojos del Laja), que ha retrocedido aproximadamente 1 kilómetro hacia el este, según datos de Lohmar en el año 2000.

- Quebrada Sierra Velluda.

Esta quebrada corresponde a la pendiente noroeste del volcán Sierra Velluda y se localiza junto con el volcán Antuco en una depresión anular de aproximadamente 12 kilómetros de diámetro. Esta depresión se cree que se originó principalmente debido a la acción de la erosión glacial, como mencionó Varela en 1988. Ambos volcanes conforman lo que se conoce como el grupo volcánico Sierra Velluda-Antuco y están alineados siguiendo una dirección predominante hacia el noreste, en sintonía con el enjambre de diques en Cerro Cóndor y los conos adventicios del volcán Antuco.

En esta región, es posible identificar brechas volcánicas que probablemente están vinculadas con flujos laháricos, flujos piroclásticos y diversos flujos de lava. Además, se ha observado la intrusión de numerosos filones de basalto y andesita-basalto, los cuales presentan diversas orientaciones. Estos depósitos se distribuyen radialmente desde el centro de emisión de la Sierra Velluda, extendiéndose por más de 10 kilómetros y cruzados por valles glaciares. Los materiales volcánicos, que incluyen lavas, piroclastos y depósitos laháricos, cubren un área que supera los 150 kilómetros cuadrados.

El afloramiento en esta zona ha sufrido una intensa erosión glacial a lo largo del tiempo. En el pasado, era posible observar cuevas de hielo que persistían incluso durante la temporada de verano. Sin embargo, en los últimos años, se ha notado un retroceso significativo de los glaciares, según informes de guardaparques y habitantes locales.

- Grupo Volcánico Antuco – Sierra Velluda.

Según lo descrito en el sitio web de geositorios de la sociedad geológica chilena, el grupo volcánico Antuco-Sierra Velluda se encuentra en la Zona Volcánica Sur de los Andes chilenos y su posición está determinada por un lineamiento con una dirección de N50-70°E, el cual está asociado con la Zona de Falla Liquiñe-Ofqui que sigue un rumbo de NNE-SSW. Sierra Velluda es un antiguo estratovolcán que inició su actividad hace unos 500 mil años y concluyó hace unos 300 mil años, tras ser muy erosionado por los glaciares.

Por otro lado, Antuco es un estratovolcán compuesto que presenta un cono prácticamente perfecto. En su estructura se pueden distinguir dos unidades principales: Antuco I y Antuco II. La actividad de Antuco I comenzó hace aproximadamente 130 mil años y finalizó hace unos 6 mil años mediante una erupción catastrófica que resultó en una avalancha volcánica y una serie de oleadas piroclásticas basálticas. Estas se desplazaron a lo largo del valle del Río Laja en dirección a la Depresión Central y la avalancha tuvo un volumen superior a 5 km³, dejando una caldera con un diámetro de unos 4 km. Este colapso parcial del cono provocó el represamiento del Lago Laja, lo que resultó en un aumento del nivel del agua de 100 metros con respecto a su nivel normal actual. Por otro lado, el Antuco II, que constituye el cono actual, se desarrolló en el interior de esta caldera y alcanza una altura de aproximadamente 1000 metros con respecto al fondo de la caldera. La erupción más reciente registrada ocurrió en el año 1911.

- Anticlinal Volcado en Curamallín.

Este geosítio se trata de un anticlinal volcado que se encuentra a unos 3 kilómetros al sur de la Laguna de La Laja, al norte del río Pino. Este pliegue se caracteriza por tener un eje con una orientación de NNO-SSE, con una ligera inclinación hacia el norte y una inclinación hacia el oeste. Las rocas que forman el pliegue pertenecen al miembro volcanoclástico de la Formación Cura-Mallín, con una edad que se ubica en el rango del Oligoceno-Mioceno Inferior. En la base del pliegue, es posible observar una variedad de tipos de rocas, que incluyen capas de tobas líticas y areniscas, estratos de lavas andesíticas, conglomerados y brechas matriz soportadas. Desde una perspectiva geomorfológica, se ha interpretado que este pliegue está relacionado con fallas de corrimiento, de manera similar al pliegue en la ribera este del estero Trapa-Trapa o el anticlinal que se encuentra justo al sur de este geosítio. En términos simples, estos pliegues se originan debido al avance de un segmento de una falla a través de una pendiente, afectando estratos que no han sido afectados por la falla. La morfología de este geosítio ha sido significativamente moldeada por la acción erosiva de los glaciares.

Al este del pliegue, es posible observar un circo y dos valles glaciares, los cuales han dejado depósitos de morrenas laterales. Además, se ha identificado un depósito glaciolacustre, que se interpreta como un antiguo lago proglaciar.

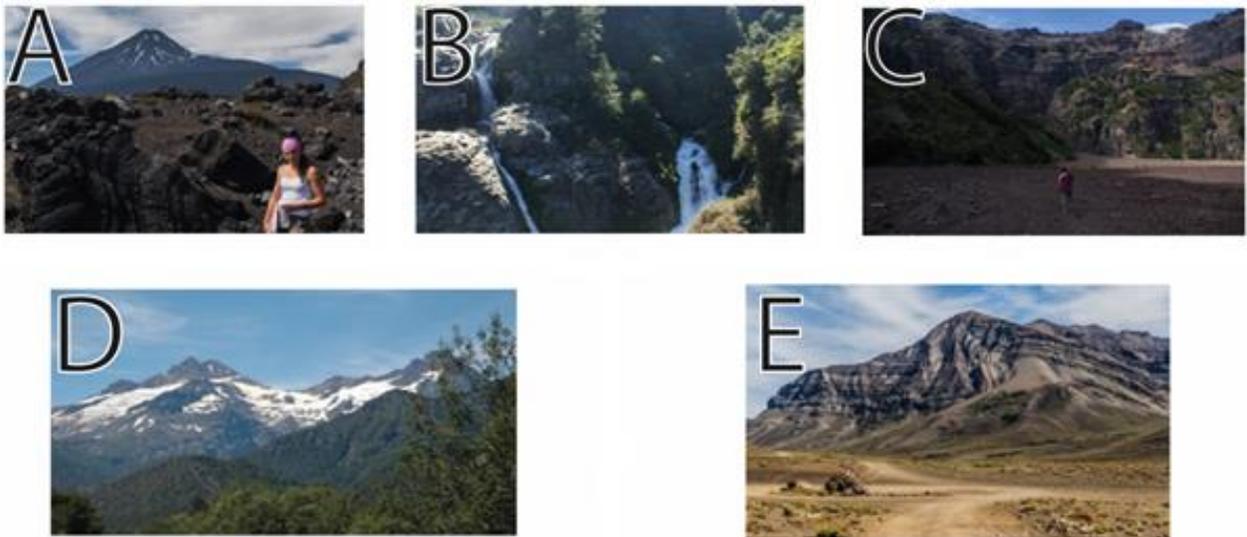


Figura 2. A: Paisaje centro eruptivo. B: Salto Las Chilcas. C: Quebrada Sierra Velluda. D: Grupo Volcánico Antuco – Sierra Velluda. E: Anticlinal Volcado

2.5 Cruces interdisciplinarios.

Históricamente, la geología se ha comprendido como una disciplina independiente de las ciencias sociales o las artes, mientras que una explora la realidad desde la objetividad, las otras lo hacen desde la subjetividad. Esta división refleja las persistentes asimetrías entre el mundo natural y el mundo social, entre el objeto y el sujeto, así como entre la ciencia y la cultura (Latour,). En tiempos recientes, esta separación entre la geología y otros ámbitos del saber ha comenzado a problematizarse gracias a las contribuciones de pensadores que, desde la filosofía, la sociología, el estudio teórico de las ciencias o el arte contemporáneo, vinculan la multiplicidad de redes y agencias que intervienen en la generación de conocimientos.

En esta línea, han surgido diversos enfoques interdisciplinarios, como la teoría del actor-red, donde el filósofo francés Bruno Latour problematiza la construcción social del conocimiento científico y su externalidad respecto del “objeto” de estudio. Otro ejemplo se encuentra en estudios sociológicos andinos, entre ellos *Un Sol Interior: Vulcanología Lickanantay en el Salar de Atacama*, desarrollado por Sonia Ramos y Manuel Tironi (2023), quienes han establecido un cruce entre la vulcanología y la sociología en relación con los conocimientos situados del pueblo Lickanantay. Desde este espacio territorial interpelan los fundamentos de la geología y la vulcanología, buscando dar respuestas a la llamada descolonización del pensamiento científico, y ofrecen nuevas formas de abordar el riesgo volcánico. Estas contribuciones, aunque provenientes de investigadores de otros ámbitos disciplinarios, contribuyen a visualizar otras posibles formas de hacer geociencias que integren los conocimientos de quienes por generaciones han observado y experimentado los fenómenos naturales que investiga la geología.

2.5.1 Geología – Antropología

La etnogeología, conceptualizada como la convergencia entre la etnografía popular y la geología, se centra en el análisis de los usos y la cultura tradicional relacionados con las rocas y paisajes, investigando la interacción entre los seres humanos y las formaciones pétreas (Sacristán et al., 2016). Este enfoque interdisciplinario busca examinar cómo las sociedades interactúan con su entorno geológico y geográfico, indagando en las percepciones que tienen de su entorno. El énfasis recae en comprender las conexiones entre las comunidades humanas y los recursos geológicos, así como en explorar las creencias culturales y prácticas asociadas a la tierra en diversas culturas y sociedades.

Las investigaciones en el campo de la etnogeología abordan cuestiones como la utilización y gestión de minerales, rocas, suelos y agua por parte de comunidades indígenas. Además, se adentran en narrativas míticas, historias y tradiciones vinculadas a elementos geológicos, así como en aspectos relacionados con la conservación ambiental y la sostenibilidad asociadas a los recursos naturales (Semken, 2016).

2.5.2 Artes – Antropología.

La identidad se configura como una construcción imaginaria que establece límites para individuos o culturas, apelando al sentido de pertenencia a un grupo o comunidad específica. Esta pertenencia se establece a través de elementos compartidos, como lenguaje, objetos y costumbres, permitiendo la distinción de un grupo en relación con otros.

La identidad cultural se manifiesta a través de aspectos que reflejan la cultura en sí misma. El territorio, en particular, actúa como un espejo de la vida de la comunidad, su historia y su identidad. La preservación de este territorio se convierte en un medio para restaurar la identidad de comunidades fragmentadas, ya que establece un vínculo entre el pasado, el presente y el futuro. En el ámbito individual, el recuerdo se erige como la evocación y consolidación del relato de la experiencia vivida, constituyendo la narración que la conciencia crea acerca de sí misma y su continuidad en el tiempo. Es plausible afirmar que la identidad se apoya en la memoria hasta el punto en que resulta imposible discernirlas (González, 2000).

En el plano colectivo, la suma de los recuerdos y memorias de quienes compartieron una temporalidad dada forma a la memoria del grupo o su memoria histórica, ya que las sociedades también poseen la capacidad de recordar. La denominación "memoria colectiva" abarca el conjunto de recuerdos y memorias valorados, compartidos, transmitidos y forjados por los grupos sociales. Por lo tanto, se configura como una memoria histórica que abarca desde el pasado hasta el presente, con miras hacia el futuro. Bajo esta perspectiva, la memoria colectiva se presenta como la subjetividad colectivizada, con un potencial dinámico que contribuye a la articulación de cambios sociales y a la reinterpretación de acontecimientos y la percepción de la propia identidad (Espinoza, 2014).

2.5.3 Geología – Artes.

Históricamente, las disciplinas de las artes visuales y la geología han sido concebidas como campos completamente separados, cada una abordando la realidad desde perspectivas distintas: las artes

visuales desde una óptica subjetiva y la geología desde una perspectiva objetiva. Sin embargo, en tiempos recientes, la disociación entre estas áreas ha comenzado a difuminarse, gracias a las contribuciones de diversos pensadores que, desde la filosofía, la teoría científica y el arte, han subrayado su conexión e influencia mutua. Esta conexión no solo refleja la evolución histórica de ambas disciplinas, sino que también proporciona una lente crítica para comprender la interrelación entre la vida humana y la vida terrestre.

La transferencia del objeto artístico a las contingencias de su contexto, con una marcada preocupación ecológica y política, ha acompañado los procesos de "desmaterialización del arte". En este panorama, han surgido iniciativas globales que combinan elementos críticos y estéticos en la intersección del arte y la geología, como lo ejemplifica la Cumbre Psicogeofísica de Londres de 2010. Este evento, alejado de la creación de objetos artísticos, incluyó excursiones, mediciones de datos geofísicos, instalación de redes subterráneas y discusiones, explorando el espacio interdisciplinario de la "psicogeofísica".

Las discusiones postantropocéntricas sobre estética, tecnología y medio ambiente han incorporado una nueva ecología de las relaciones entre humanos y especies terrestres. Desde la biología y la filosofía, Donna Haraway propone una teoría de "multiespecies", mientras que autores de la sociología como Anna Tsing y Bruno Latour presentan la noción de "sociologías más allá de lo humano". Estas perspectivas "no humanas" se extienden al mundo inorgánico, como lo plantea el teórico de medios Jussi Parikka, quien se sumerge en los estratos geológicos, destacando que las condiciones geológicas ofrecen condiciones para proposiciones estéticas que resuenan con cuestiones de la geología y la astronomía (2021, p. 127).

2.5.3.2 Derivas

En el contexto de las artes visuales, las "Derivas" ofrecen una vía de exploración que puede converger de varias maneras con la geología. Esta ciencia, centrada en el estudio de la formación y procesos de la Tierra, puede proporcionar un marco interesante para la creatividad artística y la exploración visual (Peixe et al, 2020). Entre las acciones interdisciplinarias tenemos:

- **Exploración Geológica:** Las Derivas artísticas permiten a los artistas explorar áreas con interés geológico. Esto involucra visitar lugares con formaciones rocosas únicas, cañones, volcanes u otras características geológicas que pueden inspirar la creatividad. Además, capturar paisajes geológicos impactantes plasmadas en pinturas, fotografías o esculturas

- **Conexión con la Historia Geológica:** Las Derivas pueden llevar a una reflexión profunda sobre la historia geológica de un lugar. Los artistas pueden considerar cómo las fuerzas geológicas, como la erosión, la tectónica de placas o las erupciones volcánicas, han moldeado la tierra a lo largo del tiempo.
- **Reflexión sobre la Relación entre Geología y Cultura:** Las Derivas en las artes visuales pueden llevar a una reflexión más profunda sobre cómo la geología influye en la cultura, la historia y la sociedad. Esto incluye temas como la minería, la utilización de recursos naturales y la interacción de las personas con el entorno geológico.
- **Interacción con Científicos y Expertos:** Durante una Deriva, un artista puede optar por colaborar con geólogos o expertos en geología. Esto les brinda una comprensión más profunda de los procesos geológicos y las características del lugar que están explorando.

2.5.3.3 Site-specific.

El término "*site-specific*" en el contexto de las artes visuales se refiere a obras de arte creadas específicamente para un lugar o espacio particular. Estas obras están diseñadas para interactuar de manera única con las características físicas, históricas o culturales de ese sitio en particular. Cuando se combina con la geología, el arte "*site-specific*" puede incorporar elementos geológicos, características naturales del terreno y conceptos relacionados con la ciencia geológica en la obra de arte (Andueza, 2006). Algunos de los ejemplos de cómo se puede aplicar el concepto "*site-specific*" en las artes visuales y la geología:

Esculturas geológicas, pinturas de paisajes geológicos, instalaciones interactivas, mapeo geológico, obras temporales y narrativas geológicas, en general, cada acción busca crear una obra de arte que capture la belleza y la singularidad de un paisaje geológico en particular. Esto podría incluir la representación de formaciones rocosas, estratos geológicos, volcanes u otros elementos geológicos destacados.

3. METODOLOGÍA.

La tesina titulada "Saberes del paisaje volcánico" se distingue por plantear un enfoque interdisciplinario desde el campo de la geología, que combina aspectos cualitativos y cuantitativos. La propuesta se erige desde la participación como estudiantes en los procesos de colaboración entre investigadores de la geología, las artes visuales y la antropología en el contexto del proyecto Fondart de Creación Artística "Rocas Brújulas" y la alianza con Instituto Milenio Ckelar Volcanes. Desde la interacción disciplinaria, la investigación se orienta a explorar cómo la geomorfología del paisaje volcánico de Antuco en el Valle del Laja la percibe la comunidad local. Es por ello, que es necesario buscar la vinculación de los métodos de la etnogeología (García, 2018) y del arte contemporáneo relacional (Marxen, 2009), utilizando como estrategia la recopilación de estas actividades interdisciplinarias que cuenten con relacionamientos con diferentes grupos etarios de la comunidad para lograr una buena comprensión de la vinculación de la comuna de Antuco con el paisaje volcánico.

Para identificar la relación entre geomorfología y percepción cultural, se considera lo siguiente:

1. En una primera instancia, se desarrolla el reconocimiento territorial del paisaje volcánico emplazado en el Valle del Laja, a partir de revisión de antecedentes bibliográficos de las distintas áreas disciplinares involucradas y salidas a terreno de identificación de geositos en el paisaje.
2. Recopilación de relatos que den cuenta de los imaginarios asociados al paisaje volcánico, a partir de entrevistas abiertas realizadas a agentes claves del contexto sociocultural local y mapeo colectivo.
3. Exploración del paisaje volcánico en colaboración con la agrupación sociocultural Club Andino, dedicada a la exploración y valoración del paisaje montañoso, mediante procedimientos de deriva, registros e identificación de elementos clave del paisaje, combinando conocimientos de los distintos ámbitos disciplinarios y locales.
4. Conceptualización y diseño de narrativas geológico-artísticas que amplíen la comprensión sobre la relación entre paisaje volcánico e imaginarios territoriales. Esto se materializa en acciones *site-specific* y, piezas visuales y sonoras, como resultados de la investigación interdisciplinaria, que permiten brindar nuevas estrategias de divulgación científica.

Para el reconocimiento territorial del paisaje volcánico, se realizan búsquedas bibliográficas en el contexto geológico que rodea la comuna de Antuco, con especial foco a la historia y evolución del volcán Antuco, ya que es necesario identificar los posibles lugares geológicos que tengan algún imaginario cultural. Además, fue necesario la contextualización en los temas de arte y antropología para la investigación, a través de la entrega de diferentes textos entregados con el equipo encargado de cada área. A parte del trabajo de gabinete, se realizan reuniones presenciales y online con el equipo investigativo.

En el caso de salidas a terreno para la identificación de geositos culturales del paisaje se realizaron en diferentes fechas y con diferentes integrantes del equipo de trabajo, para así explorar diversos espacios naturales que comprenden ríos caudalosos, formaciones rocosas icónicas, estructuras volcánicas imponentes y variados accidentes geográficos del grupo volcánico Antuco, con los objetivos de reconocer, sensibilizar, experimentar y registrar las zonas circundantes, tales como sectores rurales, urbanos y sitios turísticos. En estas excursiones, se caracterizan las muestras de rocas del paisaje, evaluando sus propiedades en composición y textura, y se encuentran en el contexto de las diferentes áreas del volcán.

Para la recopilación de relatos, se realizaron entrevistas abiertas y recorridos territoriales para comprender la perspectiva única de los habitantes de la zona respecto a la recopilación de información sobre el paisaje volcánico. De esta forma, se logra forjar un puente sólido entre los relatos y los sitios cargados de valor cultural, y los conocimientos geológicos que gravitan en torno al impactante paisaje volcánico de Antuco, y así identificar e interpretar transdisciplinariamente los imaginarios, memorias y relatos culturales de las comunidades asociados a los procesos geológicos del volcán Antuco.

realizando una exploración visual y geológica del área, y, por otro lado, el sábado 6 de mayo, se logra trabajar en entrevistas con el fin de conocer relatos de la zona rural Rucue Alto y sobre las veranadas.

Para la planificación de las diferentes actividades con los habitantes, se realizaron reuniones antes de la ida a terreno, aunque, para la actividad de la mateada con la agrupación, no fue necesario, sin embargo, se reunió algunos alimentos para compartir con las personas, además se fijó un objetivo para estas entrevistas, el cual fue de entrevistar para sensibilizarnos sobre la vinculación de los “ancianos” de la agrupación “Nehuentue-che” con el paisaje volcánico. El propósito de la entrevista

era indagar en las percepciones más sensoriales y en las diferentes experiencias pasadas de los invitados relacionadas a las erupciones del volcán Antuco y a las singulares formas del extinto volcán Sierra Velluda.

Para la estructuración de la actividad del liceo Dr. Víctor Ríos Ruiz, se realizaron dos reuniones con el equipo, en la primera se propusieron ideas para logra la dinámica o al síntesis de la actividad y posteriormente materializando las ideas que se expusieron, entre las que se destaca la idea de tener un mural con varias imágenes para que los estudiantes puedan desenvolverse y/o impregnar su imaginario arraigado en la forma de habitar el paisaje volcánico en torno a fotografías elegidas por el equipo, estas imágenes fueron rescatas de diferentes trabajos y páginas web, entre ellas destaca el Centro Sky de Antuco, memorias chilena, entre otras, además se recuperaron imágenes del trabajo de memoria de Paulo Esteban Urrutia Barceló (ilustración 2, 3, 4 y 5).

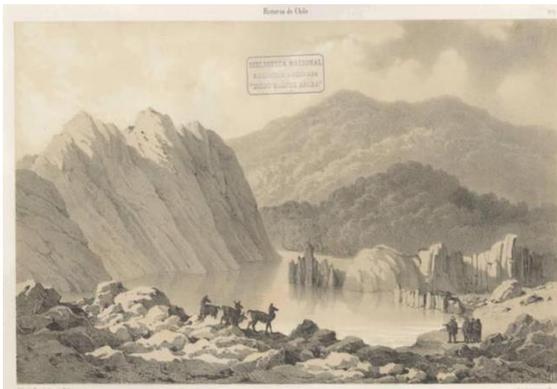


Ilustración 2. Laguna Laja 1854. Extraída de memoriachilena.cl



Ilustración 3. Volcán Antuco. Extraído de andeshandbook.org



Ilustración 4. Centro ski Antuco. Extraído de volcanantuco.com

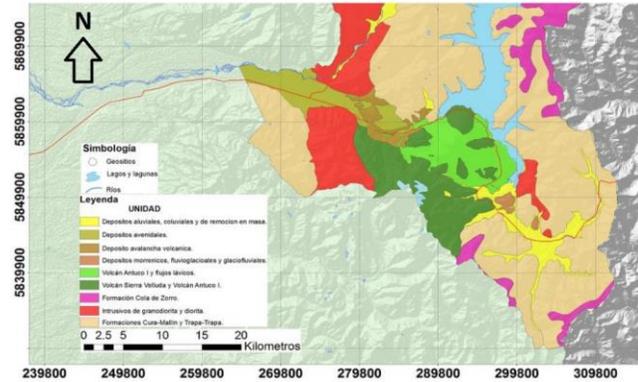


Ilustración 5. Mapa geológico. Extraído de la memoria de Urrutia.

Para la segunda reunión se concretaron las ideas, y se conversaron una pauta de preguntas claves para conversar y confraternizar con los estudiantes, con la idea que pudieran o lograrán tener respuestas asociadas a una evocación directa del paisaje volcánico, y así indagar en el conocimiento de los y las estudiantes. Llegando el día de la salida de terreno, en el liceo, antes que llegaran los estudiantes se acomodaron las sillas en un círculo semicerrado con el objetivo de modificar el espacio normal de una sala de clases y así lograr estimular la retroalimentación de las y los estudiantes. Una vez que llegaron los estudiantes se presentaría el equipo de trabajo y los objetivos que se querían lograr con la intervención artística. Seguido de la presentación, se realizarían las preguntas con ejemplos concretos para activar las posibles respuestas del alumnado, las preguntas serían:

- Una presentación de cada estudiante con la siguiente frase: “Soy ..., y cuando pienso en un volcán me imagino...”.
- La segunda pregunta para interiorizar el imaginario de cada estudiante fue: ¿Qué creen que hay al interior de un volcán?, para referirse al imaginario de cada estudiante
- En tercer lugar, se realizaría la siguiente pregunta: ¿Cuántos volcanes hay cercanos a su entorno?, para saber el conocimiento relacionado a los paisajes volcánicos.
- La cuarta pregunta que se haría es: ¿Cuáles son las abundancias (riquezas) que observan en el volcán? Refiriéndose y enfatizando en que las respuestas tuvieran una apreciación sensorial del entorno volcánico.

- La quinta interacción, fue preguntar si alguien de sus familiares, vecinos, amigos o alguien de su círculo cercano había tenido alguna experiencia o escuchado algún relato en torno al volcán Antuco. Para lograr registrar relatos históricos de la comunidad de Antuco.
- Luego de la actividad de las preguntas y respuestas, se les presentaría las imágenes recolectadas en la primera reunión de planificación, en donde los estudiantes tienen que escoger las fotografías e imaginarse el contexto pasado y/o presente de la imagen.
- Y para finalizar la actividad, se colocarían láminas de micas sobre el papel Kraft para que así los estudiantes escribirán que se imaginan que pasaría con el volcán en un futuro.

Para la actividad en conjunto con la agrupación 50 50, en conmemoración de los 50 años de la dictadura en Chile. En primer lugar, se visita diferentes espacios dentro del parque Laguna del Laja, con el fin de escoger “spots”, en los cuales serían sitios para reflexionar, y discutir vivencias de cada persona durante esos tiempos, en específico, se decide recorrer espacios del sendero Las Chilcas. Dentro del sendero, se escogieron lugares que resaltaban la fluidez de los ríos y la fuerza de estos en las cascadas, esto ya que se trata de replicar la actividad descrita en “amplificando caudales” de Carolina Opazo, la cual es una acción sonora e íntima entre el elemento agua y cada participante, y así registrar diferentes polifonías. Esta estrategia sugiere experimentar este tránsito en silencio para escuchar el entorno y así poder reconocer el sonido natural del Valle del Laja. Así se logra realizar la combinación de distintas perspectivas y estrategias disciplinarias de la etnogeología, la ecología cultural y las artes para recopilar y valorar el imaginario geológico local. Como producto final de la investigación, se planifica una exposición artística visual y audiovisual, con el objetivo de crear y adecuar nuevas estrategias de divulgación científica y artística que permitan tanto a la comunidad de Antuco como al público en general, comprender y visualizar las “bellezas” del paisaje volcánico en espacios de Concepción y Los Ángeles.

En primer lugar, se realiza una recopilación y selección de visualidades desarrolladas durante la investigación de campo, tales como videos, fotografías, escritos, sonidos, cartografías, mapas, objetos, etc.

Luego se logra una conceptualización curatorial de las visualidades seleccionadas, esto quiere decir definir e imaginarse la forma en la que se expondrán los registros. Uno de los procesos desarrollados fue proyectar una exposición inmersiva de las visualidades donde el espectador se pueda sumergir en el paisaje volcánico, utilizando tantos registros sonoros y/o registros visuales de

los alrededores de Antuco. Logrando que haya una historia en la exposición, pasar por diferentes módulos donde logren descubrir nuevas bellezas, y donde los módulos estén interconectados entre sí.

Para la identificación y selección de espacios potenciales para exhibir la muestra, primero se debe realizar una búsqueda de espacios dentro de la comuna de Concepción con un potencial de acceso a todo público, para ello se tiene que ir a los espacios y realizar la posible proyección de la exposición. Para así lograr integrar las diferentes metodologías y herramientas disciplinarias para generar experiencias colaborativas con comunidades y productos editoriales de divulgación que releven los imaginarios culturales asociados a la geología.

Finalmente, se discute si existirían o habrá oportunidades de realizar otro tipo de divulgación del trabajo investigativo tales como workshop, charlas, etc.

4. RESULTADOS

Para la descripción de los resultados, estos se mencionarán según: (1) resultados en las pláticas con habitantes de Antuco, las cuales fueron las recolecciones de los diferentes grupos y/o personas de la comunidad de Antuco. (2) Las observaciones de campo, observaciones y actividades para y con la comunidad de Antuco:

4.1 Pláticas con la comunidad:

Se realizan en diferentes fechas y lugares pláticas con habitantes aledaños al volcán Antuco, de los cuales se logra recolectar diferentes relatos sobre vivencias, leyendas e historias de cada relator.

Primero, se visita a la casa de la señora Marta, mamá de Ana María Muñoz, secretaria de la Junta de Vecinos del sector. La señora Ana cuenta que no lleva mucho viviendo en la casa, ya que antes vivían en Valdivia y había decidido aproximadamente hace un año cambiarse a Rucue Alto. Señaló que, en esta zona, habitan seis familias, aunque la mayoría de ellas utilizan el lugar como destino estival. Además, mencionó la existencia de un puente colgante que cruza el río Rucue, el cual fue construido por particulares que ahora último han intentado restringir su acceso. Una de sus preocupaciones es acerca del aislamiento en esta comunidad, especialmente en momentos de nevadas, ya que esto los deja completamente incomunicados. Al final de la visita, recomienda conocer a Don Rosamel, considerado el habitante más antiguo de la región. Comentó que hasta hace poco él mismo confeccionaba su calzado (ojotas), posee una carreta y bueyes, y reside en una casa de tejas. Describió que el estilo de vida es notablemente tradicional, y a pesar de recibir apoyo de sus hijos, ha optado por mantenerlo inalterado.

Se concreta una visita a don Fabián Isla (ilustración 6), quien relató su historia y diferentes temas de su propia historia y la de Antuco, relato en Anexo 1 transcrito por la IA desde una grabación de voz, comentó; sus inicios como arriero, de su abuelo Roque Vilches, un arriero en la región de Bulnes y Chillán. Roque trabajaba en la internación de ganado desde Argentina a través de la cordillera, un viaje que duraba aproximadamente un mes. Así la tradición de la crianza de ganado y el arreo se transmitió a don Fabián.

Menciona la importancia de Sebastián Jara, compañero de su abuelo, en el relato destacó las habilidades culinarias de don Sebastián, y su especial habilidad en preparar levadura madre con harina en el fogón. Don Fabián comento que la alimentación en ese tiempo era principalmente

orgánica, y se utilizaban métodos como enterrar papas para conservarlas. Y concluyó que los arrieros antiguos mostraban conciencia ecológica al evitar la contaminación.

Luego abordó las rutas y los pasos cordilleranos utilizados, como el paso de Pichachén, la Quebra Onda y la ruta hacia Trapa, así como el comercio entre Antuco y Argentina. Argentina era vista como un país más desarrollado, lo que motivó la migración de personas de Antuco en busca de mejores oportunidades.

Don Fabián habló sobre los territorios disputados con los pehuenches de Trapa, quienes reclaman derechos históricos y generan conflictos. Habla de la presencia de fuertes para proteger la zona de los pehuenches y la existencia de antiguos cementerios saqueados. Finalmente, él destaca la importancia de preservar las tradiciones arrieras, para así muestra una burrita y su equipo de arriero como parte de la difusión histórica (ilustración 7).



Ilustración 6. Fabián Isla, Carolina Opazo y Germán Sepúlveda. Fotografía del dron dentro de la casa de don Fabián.



Ilustración 7. Don Fabián Mostrando sus herramientas de arriero.

Para una tercera ocasión, Carolina y German, visitan la casa de Don Rosamel, quien tiene 87 años, vive con la Señora Elena, su pareja, la cual se cree que tiene alrededor de 76 años. Llevan alrededor de 60 años juntos. Se conocieron porque Rosamel trabajaba para un tío de Helena como campero de los animales quienes se desplazaban a través de la Sierra. La familia de Rosamel siempre ha vivido en el sector Rucue Alto

La cocina es de tierra, tiene carne seca colgando en un extremo y frente a la entrada un fogón en el suelo (Ilustración 8), que es alimentada con leños encontrados al natural, no está picada. El equipo comentó a don Rosamel que estaban explorando historias relacionadas a las rocas, a lo que don Rosamel busca dos “piedras”, a la cual dice, que una piedra era el rayo y la otra la centella (ilustración 9), las había encontrado Helena en lo que ellos llamaron las “pueblas viejas” (primeros

caseríos de inquilinos en lo que fue un fundo). Ambas piedras según la historia se originan con el contacto del rayo con la tierra, que cae esculpiendo estas piedras, según Ankanaw en 2012. Un relato recolectado por Mendard en 2018, cuando un relámpago golpea y entra en el suelo, las temperaturas extremadamente altas derriten los minerales a su paso, arrastrándolos a considerables profundidades. Cuando los materiales se enfrían, generalmente toman dos formas, de un hacha o de un cono.



Ilustración 8. Fotografía fogón en el suelo.



Ilustración 9. Piedra el Rayo y la Centella.

Tras generar un lazo de confianza con la agrupación “Nehuentue-che”, se logra realizar una visita a la ruca de la agrupación (ilustración 10).

Además, cabe resaltar que la agrupación Nehuentue-che proporcionó información crucial acerca del impacto humano en estas zonas naturales y para continuar en este aspecto se utilizaron metodologías similares a las encontradas en la investigación de María Sandoval titulada “Impacto de la instalación de la Central Hidroeléctrica Ralco en la identidad y memoria colectiva del pueblo pehuenche”.

Por lo tanto, también se optó por investigar el impacto de estos eventos en la identidad y memoria colectiva del pueblo de Antuco. Para llevarlo a cabo realizamos un estudio cualitativo permitió construir conocimiento a partir de la información en la entrevista y el terreno. Fue importante mantener un proceso de investigación siguiendo un enfoque fenomenológico, con la intención de explorar y comprender los fenómenos experimentados por las personas, teniendo en cuenta sus significados atribuidos a estos eventos. Así se registraron los relatos:

En la entrevista participó don Juan “chinito” Cuñacar “, Don Juan y un tercero, ambos familiares de Margarita, el padre y el tío respectivamente.

Cabe destacar que toda la entrevista fue registrada con grabadoras y, para el material visual se utilizó una cámara fotográfica, ambas de Carolina. Del mismo modo y para el material visual, se utilizó el dron para tomar una segunda toma de la entrevista.

En tanto, el contenido de la entrevista es que: en general las historias, de alguna u otra forma, tenían una relación de sufrimiento de cada persona, fue como un desahogo de cada persona contar su historia escondida para lograr así que los demás supieran sus experiencias y vivencias que tenía cada persona. En equipo, concluimos que el volcán hizo que cada persona fuera menos sensible a su entorno, ya que esperábamos que nos contarán cosas directas de vivencias con la naturaleza o que compartieran sus imaginarios alrededor del volcán, en cambio, nos comentaron vivencias propias, de cómo veían quizás el volcán o su entorno natural como materias primas más que una deidad admirable.

Además, se hablaron temas con relación a las represas del lugar, que, si bien los entrevistados trabajaron para la construcción de estas, no estaban a favor de los daños actuales que se observaban, también, en una primera instancia no aludieron al impacto a la cosmovisión pehuenche, pero sí en esta devolución de resultados, aludiendo a un quiebre en la conexión con la naturaleza, valorando negativamente el fenómeno, que va más allá de pérdidas materiales, sino a un cambio de cómo deben ser las cosas naturalmente.



Ilustración 10, Entrevista en la ruca de Nehuentue-che.

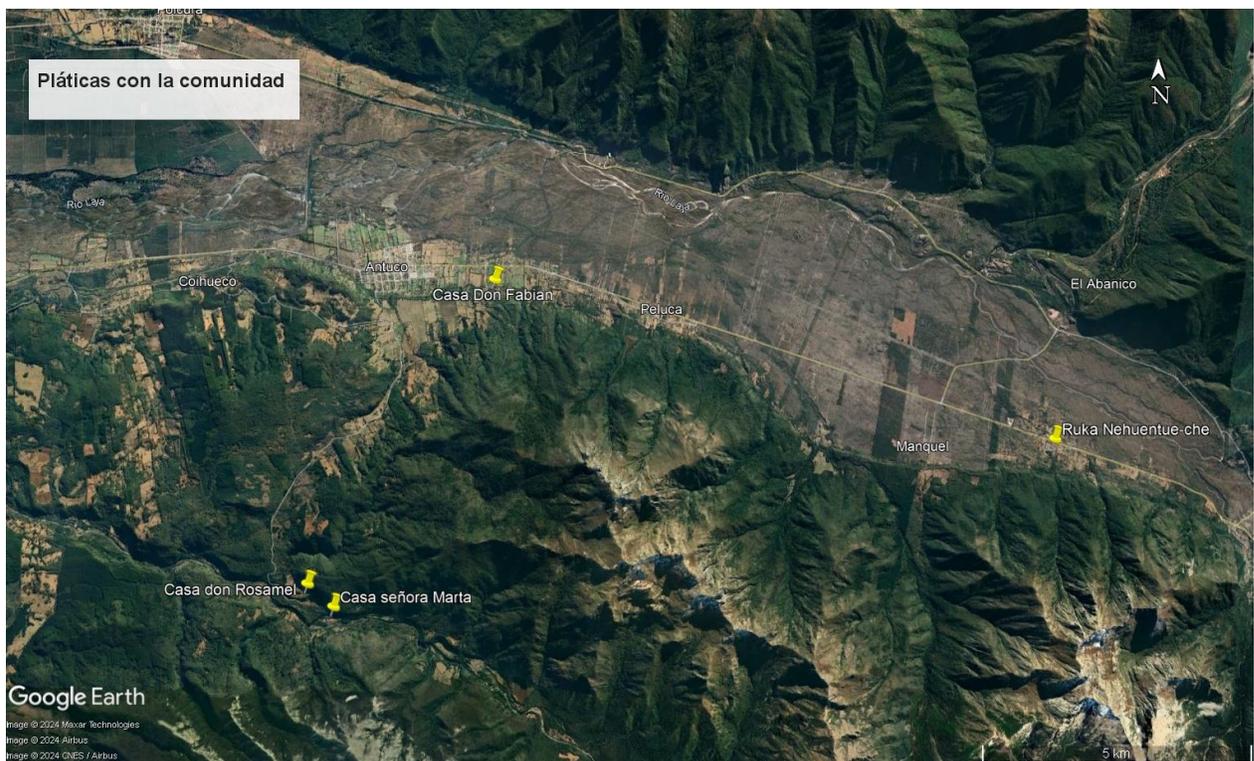


Ilustración 11. Mapa Lugares Pláticas con la comunidad. Extraído Google Earth.

4.2 Observación de campo:

Las diferentes idas a terreno se lograron observar diferentes estructuras del paisaje volcánico, entre las que están:

Piedra con un pliegue ondulante (Ilustración 12), denominada así por las características estéticas del pliegue, el cual corresponde al geosítio Anticlinal Volcado en Curamallín. En el momento de la visita se discutió que no es tan usual verlas, y que pliegues se originan por esfuerzos de compresión provocados por la interacción de las placas, cuya fuerza transforma el cuerpo de las rocas haciéndolas plegarse, en este caso curvando su cuerpo.

Veranada (Ilustración 13), designado así por ser un sector donde los arrieros de Antuco y alrededores llegan con su ganado durante el verano con el fin de alimentar a los animales. Esta veranada estaba a aproximadamente 1,5 km desde la Aduana chilena. En sector, se encontraba Don Solís, quien estuvo dispuesto a hablar con nosotros; comentó sobre el conflicto con los pehuenches de Trapa Trapa, quienes con pocos animales se están tomando tierras cercanas a sus verandas. También comentó que se estaba iniciando el proceso de regreso con los animales a Antuco para pasar el invierno.

Piedra del indio (Ilustración 14), sitio con importante valor cultural para la comunidad. En esta primera instancia, se descubrió este espacio cultural y se ofrecieron *trafkintüs* u ofrendas y según la tradición se hicieron algunas vueltas alrededor. La piedra tenía ofrendas de todo tipo: flores plásticas, monedas, una bandera de Chile muy gastada con el tiempo, figurillas religiosas, etc. Se logra obtener una observación de la composición del rodado al cual se le denomina Piedra del Indio, registrando que era una roca volcanoclástica, con coloración parda-verdosa conformada de distintos clastos centimétricos principalmente andesíticos, presenta gran cantidad de plagioclasas con minerales máficos; existe una alteración muy pervasiva para las plagioclasas en arcillosas, además de la coloración parda pareciera ser alteración de óxido de un mineral. Estas composiciones fueron vistas nuevamente en las laderas próximas del sector Piedra del Indio, obteniendo algunas conclusiones.

Sendero las Chilcas, en el cual se encuentra el geosítio Salto Las Chilcas. En este sendero se reconoció un río de lava (Ilustración 15), que desprende del volcán Antuco, además se logró apreciar la influencia del Volcán Antuco, de la Sierra Velluda y del período de glaciación en el sector (Ilustración 16).

Ausencia de tiempo geológico (Ilustración 17), se considera este sitio así por sus características geológicas denominada disconformidad ya que se logró observar siguiendo el nacimiento del río Laja. Esta disconformidad corresponde a una discordancia, con estratos en forma perpendicular sobre una secuencia de estratos paralelos. La línea perpendicular constituye una discontinuidad o un intervalo que representa un “tiempo perdido” o “ausencia de tiempo” que no ha dejado materia (rocas) tangible en el registro estratigráfico. Es decir, que no hay correlación temporal entre un estrato y otro.



Ilustración 12. Anticlinal Volcado Fotografía de Felipe Oliver.



Ilustración 13. Veranada. Fotografía de Felipe Oliver.



Ilustración 14. Piedra del Indio. Fotografía de Felipe Oliver.



Ilustración 15. Río de lavas, sendero Las Chilcas. Fotografía de Felipe Oliver.



Ilustración 16. Saltos sendero Las Chilcas. Fotografía de Felipe Oliver.



Ilustración 17. Disconformidad, sendero Las Chilcas. Fotografía de Felipe Oliver.

Además, en el paso Los Carreras, se genera una instancia de encuentro directo de una veranada en retorno a Antuco, alrededor de seis arrieros en caballo estaban trasladando el ganado, se hizo registros fotográficos (ilustración 18), con dron (ilustración 19) y sonoro.



Ilustración 18. Fotografía arriero. Por Carolina Opazo.



Ilustración 19. Fotografía veranada. Realizada por Dron.

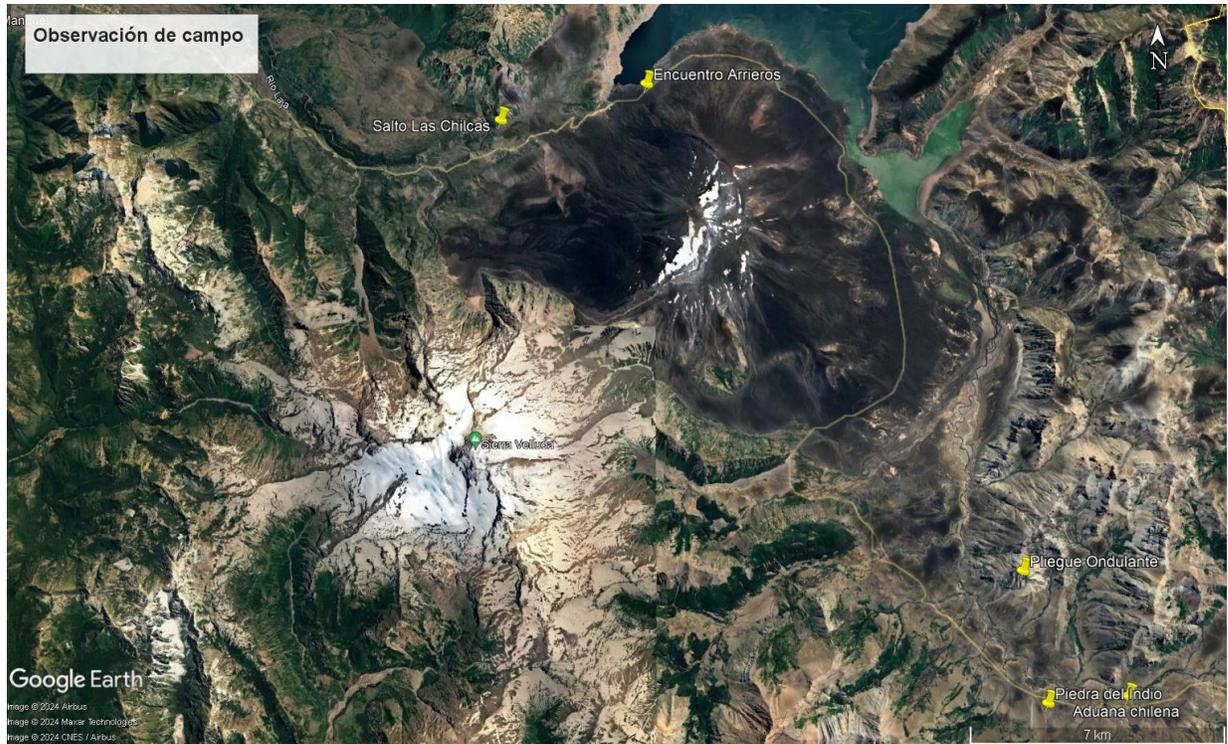


Ilustración 20. Mapa lugares observación de campo. Extraído Google Earth.

4.3 Actividades

Se realizaron diferentes actividades con las personas habitantes de zonas aledañas del volcán Antuco, la primera fue una mateada en conmemoración del wetripantu con la agrupación “Nehuentue-che”, la segunda actividad se realiza en conjunto con un cuarto medio del liceo Dr. Víctor Ríos Ruiz, y por último, la actividad en el parque Laguna del Laja, en específico en el sendero las chilca con diferentes personas de Antuco, en conmemoración de los 50 años del golpe de estado, haciendo énfasis en la invasión capitalista en la zona.

En la mateada con la agrupación “Nehuentue-che” se recataron los siguientes relatos de Don Juan, integrante de la agrupación “Nehuentue-che”:

- Relató sobre sus hobbies, como es el ir a pescar, contando y reflexionando en lo profundo que pueden o pudieron ser los lagos en su momento. Habló bastante de lo profundo que era laguna Laja, antes de construirse las antiguas represas que aún drenan mucha agua, y comentó que en su mejor momento se le nombró el lago más grande de Chile.

- Don Juan explica que tiene un amigo que practicaba la manufactura de rocas laja que fabricaba a partir de basaltos columnares que extraían junto a sus amigos y cortaban en formas de lozas que luego vendían para construcción.
- Como paisaje volcánico, indagó sobre un gran río de lavas que considera enorme y muy peligroso, porque las rocas son, a su parecer, muy abrasivas. Aseguraba que al caerse quedaría con muchas cortadas, evidenciando características muy importantes en los depósitos piroclásticos escarceos y abriendo la conversación hacia lo que hace peculiar un tipo de roca si se analiza desde su origen, el cono volcánico, la lava, el magma.
- Entre las actividades que realizaba don Juan, está la recolección de obsidiana y cuarzo, en el cual se puede interpretar que realiza por lo menos la obsidiana en zonas cercanas de la Sierra Velluda, dentro o cercano de un gran río de lava que desprendió el volcán Antuco.

Otra forma de construcción de puentes entre los imaginarios de la comunidad, fue la actividad de integración artística en el liceo Dr. Víctor Ríos Ruiz. Las respuestas de las primeras cuatro interacciones con los estudiantes se encuentran en el anexo 2, en tablas correspondientes según el orden de las primeras cuatro preguntas.

Para la quinta interacción, la cual fue preguntar si alguien de sus familiares, vecinos, amigos o alguien de su círculo cercano tuvo experiencia o escuchó algún relato en torno al volcán Antuco, para registrar relatos históricos de la comunidad de Antuco. Lo que se comentó, fueron sobre la dirección de posición de las camas para dormir, la que es con la cabeza en dirección del volcán Antuco y que si no se respeta esta dirección se dice que se pasará una mala noche, por otra parte, también se habla de la dirección en las que se encontraban las tumbas, la cual es contraria a la dirección para dormir, con los pies hacia el volcán. Se comentó el relato de las rocas rayo y relámpago. Había estudiantes que tenían nociones de relatos sobre la historia de los diferentes volcanes que habían mencionado anteriormente. Existían nociones que en la zona estaba el pueblo Pehuenche y que habían tenido varios enfrentamientos con los primeros colonos de Antuco. Contaron la leyenda del salto del velo de la novia, en la cual se dice, que una novia no se logró casar con su amor, por lo que se dirigió al salto donde decidió acabar con su vida.

Para la fase en la que los estudiantes elegían imágenes (ilustración 21 y 23), la mayoría decidieron colocar títulos a las imágenes, otros hicieron breves relatos escritos en el mural junto a la imagen que cada alumno escogió. Y finalmente, en la lámina de mica (ilustración 22) los estudiantes

impregnaron su imaginación del futuro del volcán con dibujos representativos del paisaje volcánico y cultural de la comuna



Ilustración 21. Presentación de imágenes a los estudiantes.



Ilustración 22. Estudiantes realizando la actividad imaginativa escogiendo una imagen.



Ilustración 23. Fotografía durante la actividad "escoger la imagen".

La actividad de conmemoración de los 50 años del golpe de estado, se logra un primer acercamiento con las personas en el inicio del sendero las Chilcas, con el propósito de hacer una presentación de cada uno, en especial al equipo de trabajo tanto de rocas brújulas y la agrupación 50 50. La primera parada, o la primera zona de descanso tras caminar durante 25 min aprox, se logra activar conocimientos de la memoria a través de una charla breve sobre los siguientes tópicos:

- Infinidad de abundancias como el agua, el bosque y las rocas.
- La Imponencia del volcán como estandarte del paisaje volcánico
- Aspectos que evidencian la intervención a los ríos como la reubicación de algunos canales
- Antigüedad del Parque del Laja
- Explotación por parte de las hidroeléctricas
- Causas de existencia de familias viviendo en la oscuridad

- Historia de una zona habitada antiguamente por pehuenches

Todo el conocimiento activado fue con el propósito de que las personas luego pudieran tener el momento íntimo con el agua en la instalación sonora de Carolina Opazo, donde ellos hablaron y contaron sus vivencias y/o aspiraciones. Esta consistía en una grabadora conectada dos hidrófonos (micrófonos adaptados para ingresa en el agua) y unos audífonos, y un tubo que transportaba la voz del usuario cerca de los hidrófonos (ilustración 24).



Ilustración 24. Actividad íntima y sonora con el río.

Como principal resultado en la preparación de la exposición, se llegó a la decisión de cumplir el objetivo de desarrollar módulos de exposición que englobaran los relatos y las vivencias de los habitantes de Antuco, a realizar a partir del mes de marzo; como primera preferencia está el auditorio de arte visuales municipal ubicado en el Punto de cultura Federico Ramírez, específicamente en la calle Libertador Gral. Bernardo O’Higgins 555, Concepción, y, en segundo lugar, tenemos el hall principal de la facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Concepción. Exponiendo diversas fotografías, impresas en diferentes tamaños y materiales, para así lograr una inversión de los espectadores en un paisaje volcánico, resaltando los imaginarios y “bellezas” que trae este entorno.

Se define la cantidad de 8 módulos o espacios dentro de la exposición, estos son:

- Módulo 1: Montaje de videos del paisaje y audio de las entrevistas de Fabian Isla y La Agrupación Nehuentue che

Se propone la creación de una obra audiovisual que compila los relatos de los habitantes más ancianos y experimentados de Antuco. Esta pieza incorporará tomas aéreas realizadas por Miguel Ancamán, así como videos capturados por el resto del equipo, con la posibilidad de finalizar un video de duración moderada, aproximadamente entre 5 a 10 minutos. Las imágenes servirán como complemento contextual para las entrevistas y se presentarán en un módulo con pantalla o proyector y auriculares. Este concepto se inspira en una exhibición colectiva titulada "¿Cuánto será mi dolor?", llevada a cabo en el departamento de artes plásticas de la Universidad de Concepción.

- Módulo 2: Muestra del mural realizado en el taller interactivo del Liceo Dr. Víctor Ríos Ruiz

Se plantea la exhibición de un mapeo colectivo elaborado por estudiantes, que incorpora capas de información generadas durante la actividad conjunta. Este módulo constituye un testimonio de la perspectiva contemporánea del volcán por parte de la población más joven de Antuco, ofreciendo opiniones que abarcan diferentes períodos históricos y visiones del entorno volcánico circundante.



Ilustración 25. Mural creación Liceo Dr. Víctor Ríos.

- Módulo 3: Mostrario del trabajo de campo

Dispone de datos y fotografías obtenidas durante las salidas a terreno y las conversaciones con la comunidad. Se resaltarán con un relieve, para lograr hacer un juego de sombras y profundidad en el material a exponer, además se acompañarán con pequeños testimonios o inspiraciones del equipo

investigativo. Esta idea se inspiración de exposiciones previamente visitadas. Algunas imágenes son:



Ilustración 26. Imágenes obtenidas Carolina Opazo en terreno.

- Módulo 4: Fotos de la actividad de sitio “50/50” con audífonos que reproducen las grabaciones de los hidrófonos

Exhibe imágenes de participantes en la actividad de confesión al agua, acompañadas por audios grabados mediante hidrófonos. Las imágenes se disponen en una línea horizontal justo encima del espectro de volumen de los audios.

- Módulo 5: Imágenes a gran escala

Consiste en un espacio envuelto en gigantografías de fotografías de gran escala y calidad de los volcanes, el agua de los ríos y las cascadas.



Ilustración 27. Posible Fotografía a mandar gigantografía.

- Módulo 6: Mapa de la red fluvial y las rutas recorridas por la comunidad entrevistada sobre el relieve de la zona

Corresponde al mapeo de las rutas encontradas en los relatos rescatados acompañado con ríos conocidos, lagunas y la ubicación de la Piedra del Indio, logrando una especie de una muestra con diferentes “estratos” o capas, superponiendo los diferentes mapas e imágenes Ilustrar los sitios que han sido visitados y los puntos de referencia más frecuentemente utilizados o nombrados por la comunidad es el propósito de este módulo.

- Módulo 7: Instalación del sonido ambiente que producen los ríos del valle

Este módulo comprende una serie de parlantes pequeños que de forma simultánea reproducen los audios de los ríos rescatados en el Sendero de las Chilcas del Parque Nacional del Laja. El objetivo es lograr un sonido envolvente de la naturaleza para trasladar al público a esos espacios de forma remota.



Ilustración 28. Registro sonoro Río Laja. Fotografía de Sebastián Guerrero.



Ilustración 29. Registro sonoro Río Laja por Carolina Opazo. Fotografía de Sebastián Guerrero.

- **Módulo 8: Exposición de la línea base del conocimiento local**

Desde la iniciativa de la tesis de Sebastián Guerrero, se propone este módulo compuesto por una línea base del conocimiento local. En concreto, es una tabla que reúne la descripción de relatos con temáticas que se relacionan con la geología del lugar o la doctrina geológica ambiental y política.

Finalmente, como parte del proceso de exposición, se define en hacer charlas tipo “workshop” con el objetivo de intercambiar ideas con estudiantes de artes.

5.DISCUSIÓN

En la intrincada danza entre las fuerzas geológicas y las expresiones culturales, la cordillera andina se levanta como un testimonio vivo de la interconexión entre la tierra y sus habitantes a lo largo de los milenios. Esta majestuosa cadena montañosa, modelada por procesos tectónicos de subducción y orogénesis, no solo ha esculpido el paisaje físico, sino que ha tejido una narrativa cultural profundamente arraigada en las comunidades locales.

Entre la imponente presencia del Volcán Antuco y la Sierra Velluda con la comuna homónima, se despliega una sinfonía única entre las fuerzas geológicas y las expresiones culturales que ha dejado una impronta indeleble en la historia de este rincón andino dado que existe una herencia de conocimientos

Desde una perspectiva geológica, el Volcán Antuco se erige como un monumento natural, modelado por procesos magmáticos intrusivos y extrusivos. Su presencia, marcada por conos y cráteres, ha sido un factor formativo clave en la topografía de la comuna y ha dejado una huella geológica única. La interacción de procesos como la erupción, la deposición de piroclastos y la actividad hidrotermal ha esculpido el paisaje y generado características geológicas distintivas que han moldeado no solo el entorno físico, sino también las prácticas culturales de las comunidades locales.

Desde tiempos inmemoriales, las culturas que han poblado las faldas del Volcán Antuco han desarrollado una relación simbiótica con este gigante geológico. Las prácticas culturales, impregnadas de rituales, como lo es el lugar significativo del sector de la piedra del indio y/o los sectores con importancia cultural de las veranadas, y mitos transmitidos de generación en generación, como lo es la leyenda del salto de la novia, reflejan la interpretación de la actividad volcánica como un fenómeno divino.

El volcán Antuco ha influido intrínsecamente en las actividades humanas en la comuna de Antuco. La agricultura, adaptada a las características del suelo volcánico, o como lo es las plantaciones de forestales por el sector, y la explotación de recursos geotérmicos, como lo es la explotación de escoria por parte de la empresa Huachipato en los años 90´descrita por Juan Cuñacar, para generación de energía térmica, son ejemplos palpables de cómo los procesos geológicos han guiado las prácticas diarias y las decisiones económicas de la comunidad.

En el ámbito artístico, la representación visual del Volcán Antuco se convierte en una manifestación vívida de esta relación geocultural. Desde las pinturas rupestres que documentan la veneración ancestral hasta las expresiones contemporáneas que exploran la dualidad entre la estabilidad geológica y la dinámica social, el arte visual emerge como un medio potente para expresar la complejidad de esta relación única. La iconografía del volcán, plasmada en lienzos y esculturas, actúa como un puente entre la representación simbólica de la geología y la identidad cultural de la comuna.

La vinculación intrínseca entre el Volcán Antuco y aspectos espirituales y sociales trasciende la mera apreciación geológica y se sumerge en un tejido de significados que sugieren una cosmovisión arraigada en la comunión con el entorno natural. Aunque no se logró obtener la esencia de la comunidad sobre su cosmovisión en torno al paisaje volcánico, podemos inferir su conexión espiritual y social a través de elementos persistentes y recurrentes en sus relatos y prácticas.

Es por todo lo anterior, que se puede discutir la relación humano volcán que existe y está presente en la comunidad de Antuco, donde sus relatos, sus vivencias y sus planes están sumergidos en la esencia que existe con el entorno volcánico, presentando al volcán Antuco tanto directa como indirectamente

Se postula que estas comunidades mantenían una relación más cercana con el medio ambiente, y aunque no se haya documentado explícitamente, ciertos relatos sugieren una cosmovisión impregnada de respeto y veneración hacia el volcán. La repetición constante de ciertos símbolos en sus manifestaciones culturales ya sea a través de rituales, mitos o representaciones artísticas, sugiere una existencia arraigada en la interacción con el entorno natural y, específicamente, con la majestuosidad del Volcán Antuco.

La ausencia de una explicación directa no resta validez a la inferencia de una cosmovisión arraigada en la naturaleza. La persistencia de ciertos elementos en las manifestaciones culturales sugiere una conciencia espiritual y social moldeada por la presencia constante del Volcán Antuco.

La fascinante intersección entre el bosque valdiviano, el bosque Andino del Sur y la vegetación esclerófila chilena, donde florecen especies únicas e incluso algunas que se consideran extintas,

plantea una intrigante paradoja cultural. Resulta sorprendente observar que, en este rincón tan singular, no se haya construido un tapiz cultural, ya sea en forma de registros sonoros, fotográficos o audiovisuales, que capturen y celebren la riqueza única de esta reserva natural, en especial la zona del parque nacional laguna del Laja, que, siendo un espacio protegido, no se le dé la importancia o el registro correspondiente a la zona natural.

La ausencia del catastro se puede interpretar desde varias perspectivas. Podría ser un indicador de la fragilidad del vínculo entre las comunidades locales y este ecosistema transicional. La falta de representación cultural podría sugerir una desconexión entre la naturaleza excepcional de la reserva y la conciencia cultural de quienes habitan en sus cercanías. Otra interpretación podría ser que la singularidad de este lugar ha sido pasada por alto o subestimada en términos de su potencial cultural. En ocasiones, la cotidianidad puede eclipsar la extraordinariedad de un entorno, llevando a que no se documente o celebre de manera adecuada su diversidad biológica y su papel único en la conservación de especies.

En las comunidades cercanas al Volcán Antuco, se revela una sorprendente capacidad para interpretar y "leer" el paisaje que los rodea, especialmente en lo que respecta a los aspectos geológicos de este majestuoso coloso. La gente que reside en estas áreas no solo percibe visualmente el entorno natural, sino que ha desarrollado una profunda comprensión de las características geológicas que definen la región.

Esta habilidad para "leer" el paisaje no se limita a una mera observación superficial, sino que implica una interpretación sofisticada de las formaciones geológicas, los patrones del relieve y las sutilezas del terreno. Un claro ejemplo de ellos es la actividad que realiza Juan Cuñacar, quien comenta que puede leer las piedras, observando la piedra puede saber dónde colocar su cincel y partir la roca para lograr la creación de piedras lajas con las cuales realizar diversas artesanías, inclusive creando estas piedras para colocarlas en la plaza de Antuco. Este conocimiento geológico no solo se transmite de manera oral de una generación a otra, sino que también se refleja en las prácticas cotidianas y en las tradiciones locales. También está la situación de Fabian Isla y diferentes habitantes de Antuco, quienes aseguran que las posiciones de las nubes sobre el volcán Antuco expresan como estará el clima en los próximos días.

Un proceso importante fue la recolección y decidir la forma más adecuada para divulgar el imaginario de las comunidades de Antuco, y así mismo, comprender estos imaginarios para lograr una relación entre su imaginario y los posibles riesgos geológicos del área de Antuco.

5.1 Recolección y divulgación.

La recolección y transmisión del imaginario de la comunidad de Antuco y alrededores hacia al público en general puede llevarse a cabo mediante la metodología expuesta. Tras la reflexión sobre la percepción del Volcán Antuco y su relación con los riesgos asociados constituye un ejercicio fundamental para desarrollar estrategias efectivas de comunicación del riesgo volcánico. En este contexto, la convergencia entre el lenguaje técnico de la geología y las expresiones visuales adquiere un papel crucial para transmitir información precisa y comprensible a la comunidad.

En el ámbito de las artes visuales, la representación gráfica de estos riesgos desempeña un papel crucial en la comunicación efectiva hacia la comunidad. Mapas de riesgos con códigos visuales claros, modelos tridimensionales y simulaciones visuales pueden simplificar conceptos geológicos complejos y proporcionar a la población una comprensión tangible de los posibles escenarios de erupción y los peligros asociados. El trabajo para poder representar todas las líneas de trabajo que van de la mano con el volcán Antuco, es difícil, pero logable, es por ello que en esta investigación se logró formular el diseño para una exposición de artes, trascendiendo el obstáculo de principalmente ser la primera vez en realizar un cruce transdisciplinario con una exposición de arte, considerando que conocimiento técnico para ello era bajo, sin embargo, se logra realizar la planificación de la exposición, discutiendo que la mejor forma en representar y entregar los imaginarios de la comuna de Antuco a través de muestras fotográficas, texto, audiovisuales y sonoros, siempre con el objetivo de hacer que el espectador se sienta sumergido ante las “bellezas” que entrega en su conjunto el paisaje volcánico

5.2 Implicancias de comprender la relación humano-volcán para el abordaje del riesgo geológico.

Comprender la relación entre humanos y volcanes es fundamental para abordar el riesgo geológico de manera efectiva. Al comprender cómo las comunidades interactúan con su entorno volcánico, es posible identificar patrones de comportamiento, sistemas de alerta temprana y estrategias de adaptación que pueden ayudar a mitigar los impactos negativos de una erupción

volcánica. Las informaciones recolectadas en terreno, observaciones directas y relatos o conocimientos de la comunidad son invaluable para comprender la actividad del volcán y anticipar posibles escenarios de riesgo, como los lugares de verandas, criticando el plan de evacuación de la comuna de Antuco, no se habla de estas zonas, que son zonas de alto riesgo, ya que quedan a las faldas del cordón montañoso. Estos datos deben ser integrados en la planificación de evacuaciones y en la elaboración de mapas de riesgos, permitiendo una toma de decisiones informada y estratégica.

La participación activa de la comunidad en la creación de planes de evacuación y mapas de riesgos no solo fortalece la conciencia local, sino que también fomenta la colaboración y la responsabilidad compartida en la gestión del riesgo. La combinación de la perspectiva técnica de la geología y las representaciones visuales impactantes proporciona una herramienta poderosa para construir una cultura de preparación y respuesta efectiva frente a eventos volcánicos en el entorno del Volcán Antuco.

Es así como se puede crear un nuevo canal comunicacional para la prevención de riesgos geológicos, mediante el lenguaje, registro e imaginativo local, para así lograr un mayor alcance y entendimiento a la población objetivo, siendo así una nueva área para la geología ambiental, la cual su principal objetivo de esta ciencia es resolver riesgos geológicos, problemas ambientales y energéticos. Todos estos objetivos se podrían desarrollar en un trabajo especializado ocupando la metodología, a que con el imaginativo de la gente se puede llegar fácilmente a los problemas que enfrentan, como por ejemplo los riesgos geológicos de vivir cerca de un volcán o las rutas de las veranadas donde están expuestos principalmente a remociones; problemas ambientales como son las represas que están en las cercanías, donde los poblados mencionaban área de sacrificio hídrico debido a la gran cantidad de empresas hidroeléctricas, como así mismo de forestal; y problemas energéticos, donde cae un paradigma social, ya que sabiendo la gran cantidad de empresas encargadas de generar electricidad, haya gente que aún no cuenta con este servicio esencial hoy en día con funcionamiento normal.

6. CONCLUSIÓN

La exploración de la comuna de Antuco desde la convergencia entre la geología, antropología y las artes visuales revela una riqueza de significados y una nueva dimensión en la comprensión del paisaje volcánico. A través de la observación, la exposición y la búsqueda de la identidad geológica-cultural de Antuco, en el transcurso del estudio se ha logrado tejer una narrativa a través que va más allá de lo evidente, adentrándose en el lenguaje de la "piedra" y la lectura profunda de la estructura de la roca. El objetivo general determinar e investigar la interrelación "humano-volcán" en torno al Volcán Antuco, mediante enfoques transdisciplinarios y colaborativos se ve logrando a través de la metodología expuesta, generando así conexiones significativas entre la comunidad local y el volcán, impactando en prácticas culturales y ecológicas reflejadas principalmente en la exposición fide arte en las instalaciones de la sala Federico Ramírez.

La observación meticulosa de la exposición geológica en Antuco ha permitido no solo reconocer la majestuosidad del paisaje volcánico, sino también desentrañar las capas de historia cultural impresas en las formaciones rocosas. Aun cuando la exposición geológica se convierte así en un lienzo donde se plasma la interacción constante entre las fuerzas geológicas y las expresiones humanas, sin embargo, no se ha logrado forjar una identidad única que se refleja en la comunidad, debido al daño recibido por distintos agentes externos a la comunidad, tales como el impacto de las hidroeléctricas en el sector, o las mismas plantaciones forestales, produciendo un pseudo-impacto capitalista el sector, rompiendo los lazos de identidad esperados en primera instancia.

La búsqueda de la identidad geológica-cultural en Antuco se convierte en un ejercicio de conexión con el entorno, donde las comunidades locales no solo observan el paisaje, sino que también interpretan y aportan significado a las formaciones rocosas o del mismo paisaje que ha sido moldeado por la actividad volcánica. La identificación de patrones geológicos se entrelaza con las prácticas culturales y las creencias arraigadas, creando una simbiosis única que resalta la influencia de la geología en la construcción de la identidad local.

El concepto del "lenguaje de la piedra" adquiere relevancia al considerar cómo la estructura de la roca se convierte en un texto visual, tal como Don Juan interpreta las vetas de las rocas, que comunica la interpretación que tiene la comunidad con los recursos del entorno volcánico. La capacidad de leer este lenguaje no solo reside en la observación técnica, sino en la interpretación cultural que se infunde en la estructura misma. Es a través de esta lectura multidimensional que la

roca se convierte en un medio de expresión donde convergen la geología y las narrativas culturales, a través de los relatos, vivencias, mitos y leyendas

La conclusión de esta exploración no reside solamente en la clausura de conocimientos, sino en la apertura de nuevas preguntas. La transdisciplinariedad se levanta como un camino hacia una comprensión más total y profunda de la relación entre la geología y la cultura en Antuco. Las nuevas preguntas que emergen actúan como puntos de convergencia entre disciplinas, fomentando una sinergia que enriquece el entendimiento del paisaje volcánico desde perspectivas diversas.

REFERENCIAS

- Adán, L. Reyes, V & Mera, R. (2001). Ocupación Humana de los Bosques Templados del Centro-Sur de Chile. Propositiones acerca de un modo de vida tradicional. IV Congreso Chileno de Antropología. Colegio de Antropólogos de Chile A. G, Santiago de Chile.
- Andes Handbook. “Volcán Antuco”. Consultado el 20 de agosto de 2023.
- Andueza, M. (2006). El espacio inmaterial. Sonido, contexto y sujeto en las instalaciones sonoras site specific.
- Arancibia, G., Rojas, C., & Cembrano, J. (2009, November). Relación entre avalanchas volcánicas y zonas de falla regionales: Un ejemplo en el Volcán Antuco (37, 5 o S), Andes del Sur. In XII Congreso Geológico Chileno (No. 12, pp. 1-4).
- Brilha, J. (2005). Património Geológico e Geoconservação. A conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage Editores.
- Cembrano, J., Lara, L. (2009). The link between volcanism and tectonics in the southern volcanic zone of the Chilean Andes: A review. Tectonophysics, doi: 10.1016/j.tecto.2009.02.038.
- Climent G, D. Climent S, D. Climent S, J. Los Ojos de la Tierra, Introducción a la Etnogeología. Mètode, Universitat de Valencia, <http://metode.es/es/revistas-metode/article-revistes/los-ojos-de-la-tierra.html>
- Conti, V. E., & Sica, G. (2011). Arrieros andinos de la colonia a la independencia. El negocio de la arriería en Jujuy, Noroeste Argentino. *Nuevo Mundo Mundos Nuevos. Nouveaux mondes mondes nouveaux-Novo Mundo Mundos Novos-New world New worlds*.
- Escobar, A. (1999). Antropología y desarrollo. Maguaré, (14), 42-73.
- Espinoza, J., Espinoza, R., Giacaman, J., Lagunas, I., Rifo, C., & Sandoval, M. A. (2014). Impacto de la instalación de la Central Hidroeléctrica Ralco en la identidad y memoria colectiva del pueblo pehuenche. Universidad de Concepción, Chile.
- Farías, M., Comte, D., Charrier, R. (2006) Sismicidad superficial en Chile Central: implicancias para el estado cortical y crecimiento de los Andes centrales australes. Actas XI Congreso Geológico Chileno, vol. 1, 403–406.
- Fernández, J. (2009, November). Metodología Para la Valorización de los Geositios, y su Aplicación en el Proyecto “Modelo de Geoparques en Chile, Etapa 1”. In *En actas del XII Congreso Geológico Chileno, Santiago, S5_008, 3p*.
- García Jr., A. A. (2018). A Study of Ethnogeological Knowledge and Other Traditional Scientific Knowledge in Puerto Rico and Dominican Republic (Tesis doctoral, Arizona State University). Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/195380035.pdf>
- Gardey, A. Pérez P, J. Actualizado el 18 de mayo de 2022. Polifonía - Qué es, definición, surgimiento y en la literatura. Disponible en <https://definicion.de/polifonia/>
- Hernández Peña, Y. T., Vargas Cuervo, G., & Zafra Mejía, C. A. (2020). Percepciones sobre fenómenos volcánicos: elementos para la gestión del riesgo en Colombia. *Perspectiva Geográfica*, 25(1), 99–119. <https://doi.org/10.19053/01233769.9488>

- Huiliñir-Curío, V. (2015). Los senderos pehuenches en Alto Biobío (Chile): articulación espacial, movilidad y territorialidad. *Revista de Geografía Norte Grande*, (62), 47-66.
- Jara, E. (2010). Salud mental en población indígena: Determinantes Sociales y Promoción de la salud mental en base a la teoría del Control Cultural. El caso de la comunidad Pehuenche de Callaqui, Alto Biobío. (Tesis para optar al título profesional de Socióloga). Universidad de Concepción, Concepción.
- Lohmar, S. (2000) Estratigrafía, petrografía y geoquímica del volcán Antuco y sus depósitos (Andes del Sur, 37°25'S). Memoria de Título, Universidad de Concepción, 185 pp.
- Martínez, P. (2010). Valoración de geositos en volcán Ilaima, Parque Nacional Conguillio. Memoria, Universidad de Chile, Santiago.
- Martínez, P., Singer, B. S., Roa, H. M., & Jicha, B. R. (2018). Volcanologic and petrologic evolution of antuco-sierra Velluda, southern Andes, Chile. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 349, 392-408.
- Martínez S, F., Hinojosa De La Garza, K. Navarrete, A. Quirarte C, V., Larrucea G, A., Perez B, R. & Amoroso B, N. (2017). Arte, historia y cultura, nuevas aproximaciones al conocimiento del paisaje.
- Niemeyer, H., Muñoz, J. (1983) Hoja Laguna de la Laja, región del Bío-Bío, Carta Geológica de Chile, Escala 1:250.000, 57, Sernageomin.
- Peixe, R. Petrykowski, I. Hernández H, F. Prieto V, J. Canônica, R. La enseñanza de las artes visuales y la artesanía: experiencias, confluencias y derivas. *Revista GEARTE*, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 444-460, set./dez. 2020.<http://dx.doi.org/10.22456/2357-9854.109288>
- Pereira, P., Insua, D., & Alves, M. (2007). Avaliacao do patrimonio geomorfologico: proposta de metodologia. *Publicacoes da Associacao Portuguesa de Geomorfologos*, 5, 235-247.
- Polanco V, E. (2010). Volcanoestratigrafía, geoquímica y peligro volcánico del volcán Lonquimay (38°30'S), Andes del Sur (Chile).
- Ranaboldo, C. (2006, agosto 21-23). Identidad cultural y desarrollo territorial rural. Centro iberoamericano para el desarrollo en Bolivia. Seminarios internacionales "Estado, desarrollo rural y culturas" panel 2: enfoques del desarrollo rural en América latina.
- Sacristán, N., Díez-Herrero, A. y Carrera, A. (2016). Guía de piedras de la Sierra de Guadarrama. Ediciones La Librería, Madrid, 127 p.
- Soto, A. A., & Díaz, N. S. Síntesis metodológica para la evaluación de sitios con interés geológico-patrimonial en Chile.
- Stern C.R. (2004) Active Andean volcanism: its geologic and tectonic setting. *Revista Geológica de Chile*, 31, 161-208.
- Torres, M. V., Iglesia, A. R., Guancho, C. D., Carrillo, M. A. S., Serrano, Y. M., & Martínez, O. I. (2020). Valor del patrimonio geológico, proyecto Geoparque Viñales. Metodología para la selección de los geositos. *Revista ECOVIDA*, 9(2), 266-284

ANEXOS

1. Resumen, historia arriera de Fabián Isla

Nosotros en nuestro ADN tenemos un cromosoma de la época prehistórica, porque siempre nos encanta el fuego, la altura, la cordillera... tenemos que conversar con las personas y contar las historias o algo... A mí me gusta eso, el contacto con la Pachamama. Uno se siente libre, tranquilo, desconectado del mundo, porque no hay señal, no hay celular, entonces uno se desconecta y tiene que interactuar con las personas, conversar, contar historias...

La historia comienza con mi abuelo Roque Vilches, él fue arriero de niño, era capataz de algunas personas que compraban mucho ganado entre la zona de Bulnes y Chillán. Sus patrones iban a Argentina a comprar ganado y se permitía internación en la cordillera con mucho ganado. Iban a una zona que se llamaba Las Lajas en la Provincia de Neuquén, hasta ahí llegaban en un tren de Trocha Corta, allí compraban hasta 1000 novillos o 4000 ovejas. Entonces, mi abuelo como capataz y unos 10 a 15 arrieros, trasladaban los animales desde Las Lajas hasta Antuco, demoraban casi un mes. En Antuco cruzaban en una balsa el río Laja –que antes llevaba mucho más caudal que hoy día– para llegar al tren de Trocha Corta que existía en Polcura y en este llegaban a Huépil. Después se prohibió la internación de animales, pero mi abuelo siguió con la tradición de criar ganado, de tener chivas. Yo subía todos los veranos con mi abuelo a caballo en el arreo, desde los siete años entre diciembre y marzo, en marzo bajaba a la escuela. Antes no existían accesorios para dormir, todo se usaba de cuero, pellones para hacer las camas, la manta de hilo y la manta de castilla que siempre es la acompañante del arriero. Así hasta los 17 años, después cada cierto período subía y después bajaba.

Un compañero de mi abuelo, Sebastián Jara, que era encargado de cuidar las chivas, era bueno para la cocina, me acuerdo de que hacía levadura madre con harina en el fogón, solo con harina y temperatura. En nuestro tiempo la alimentación era básicamente orgánica sin ningún producto químico. Las papas se enterraban para que no se deshidrataran o envejecieran, y así se conservaban más tiempo. La cordillera me marcó desde niño, recorría todos los pasos, todos los lugares, conocía a todos los arrieros antiguos, incluso el más adulto tenía una cierta conciencia ecológica, aunque ellos quizás no conocían la palabra medioambiental, siempre fueron conscientes de no botar basura, de no contaminar las aguas, y de la conservación natural.

La ruta de Pichachén es la de siempre. Antiguamente, mi papá trabajaba en Endesa, entonces tenía una buena condición económica, tenía camión, y éramos de las pocas familias que nos íbamos durante 20 días o un mes a la cordillera. Toda esa zona donde están los militares era muy complicada, había mucha agua de la sierra y con mucha piedra, hasta el camión quedaba enterrado ahí, era muy dificultoso, estoy hablando de los años 77 a 80, por ahí, porque no existía el paso de Pichachén como hoy, la ruta llegaba hasta el puesto de Pichicoyague, después eran ruta del mismo arreo de ganado.

Desde la Piedra del Indio, hacia el lado norte, el camino que va para Trapa, también le llamaban la Quebra Onda, Mundo Nuevo, diferentes cajones. En 1930 se inició la construcción de la Central Abánico, lo que generó que muchos arrieros se dedicarían a trabajar en la obra, porque era mucho más rentable que andarse sacrificando a la siga de los animales o criando. Y, también fue un polo de atracción para los pehuenches de trapa, porque yo los veía pasar –cuando era niño– con sus arreos de cerdos, pavos y corderos, se demoraban entre 3 o 4 meses, comercializaban en la zona de Abánico, donde tenían algunos familiares trabajando, entonces se generaba ese contacto o la difusión de que aquí había dinero circulante que podían adquirir vendiendo sus productos en esta localidad.

Antuco, tenía mucho intercambio comercial con Argentina, recuerdo que mi abuelo con otro caballero apellido Sepúlveda iban a comprar mucho charqui, cargas de charqui, que después comercializaban acá, porque Argentina, de alguna u otra forma por su extensión, tiene mucha más producción que Chile, la relación es que, si alguien en Chile tiene 150 chivas o caprino, en Argentina son 1500. Entonces, allá había mucha abundancia y se hacía mucho charqui, que compraban los chilenos y lo comercializaban acá. Argentina en todos esos períodos, era un país mucho más desarrollado y con más recursos. Mucha gente migró de Antuco a buscar un mejor porvenir. Hay un libro sobre familias que migraron a Argentina, de apellido Betancour o Jara, que enviaban a sus trabajadores hacia el sur por la cordillera argentina para buscar donde asentarse, hasta que encontraron el microclima de Chile Chico (Germán comenta que desde Argentina antucanos llegaron a Conguillio).

La canción famosa de Patricio Mans, el paso de la cordillera Atacalpo, yo arriendo una veranada al lado, conozco esa zona, es plana arriba, y llega al valle de Buta Mallín (es otro paso cordillerano que conecta con la provincia de Neuquén), en el lado Argentino, voy siempre para allá, conozco a

los veraneros de Buta Mallín, al estar arriba uno interactúa con los veraneros argentinos, que está como a tres o cuatro horas a caballo, y ellos también vienen acá, para compartir una tarde, como uno está solo arriba.... Acá mismo, todos interactuamos, es mucho más fácil visitarse por la ruta del paso Pichachén.

Hay huellas de rutas más antiguas, están todas conectadas, antiguamente se compraba mucho en Argentina, hay unos baños que están cerca, los baños de Piculeo en el lado argentino, bajando la cordillera, si miras recto al frente hacia la cordillera, del puesto donde están los veraneos de Solis. Ahí justo está el paso el Desecho. Así, hay diferentes nombres de las vías de paso, por donde uno va a visitarse.

Cuando fui a Trapa habían muy pocas casas, hoy se han ido multiplicado, ellos pertenecían a otro cajón, pero ahora vienen a establecerse con puestos de veranada acá, marcando presencia con un piño de chivas, no sé, 50 chivas, unas 6 vaquitas y unos caballos, hoy día se ha generado un poco de conflicto, porque nos quieren expulsar de esa zona, y hacer su reclamo histórico de los territorios, no pagan talaje, quizás si se lo toman vamos a tener que arrendarles a ellos, quieren recuperar terreno hasta el volcán, y expulsar al huinca.

Dentro de la historia, esta zona antuco, era también zona pehuenche, pero ellos eran nómadas, nunca se establecieron en un lugar fijo. Toda esta zona, era de un hombre de las canteras, de un español. Crean fuertes en esta zona para proteger esta zona y expulsar a los pehuenches. Si hablamos históricamente, ellos tienen derechos ancestrales por decirlo así, sé sobre la demanda de los pueblos originarios en todo el mundo.

Aquí mismo en Antuco, hubo como dos o tres cementerios que fueron saqueados. Mi mamá iba al cementerio en el colegio a buscar artefactos. Están, aquí a la entrada de Antuco, de Coihueco para acá, siempre lo hacían en lugares de mucha arena. También, en Villa Peluca hacia el cerro existe otro cementerio, encontraron algunos collares y algunas vasijas.

Sobre los fuertes, instalaron varios, el Huáscar y otros más, para no permitir el ingreso de los pehuenches acá, pero siempre existió el comercio de ganado con los pehuenches. La historia comenta que hicieron un convenio con los representantes de Argentina, le entregaban 500 cabezas de ganado cada año para que no siguieran avanzando, porque hubo muchas revueltas para el período de la conquista. Había una zona donde existía mucha sal, era la única forma para conservar las carnes, entonces, protegían esta zona y a cambio les daban ganado a los pehuenches.

Entonces había mucho comercio en esta zona, porque no es como el Alto Biobío, por ejemplo, acá la zona no tiene tantas quebradas ni es tan complicada.

Antes había muchas huellas, por ejemplo, para el Sur había una huella que va para el valle de las Damas, podías tomar atajos. Hoy día está todo cercado.

Tengo una burrita con todo mi equipo de arriero para mostrar cómo eran nuestras tradiciones. Pero antiguamente, la burrita tenía mucha más resistencia, entonces, cargaba el pilchero con la ropa de cama y las mantas, y el carguero que llevaba la harina, azúcar, yerba, locro, harina tostada, en ambos lados tenía que pesar igual. Antiguamente, los viajes siempre fueron de a caballo. Tenemos nuestros aperos, nuestros caballos en actividades de difusión cultural, para que nuestra historia no se olvide.

Antiguamente siempre fue de a caballo. Antes cuando el lago tenía más cantidad de agua no se podía pasar por el lado de Pichachén, desde el puesto de Pichache había que seguir para allá, y después, frente al hito, volver por acá por la cordillera, y subir a una la cordillera y después enfilear hacia el norte, un día, dos días, tres días, fácilmente entre cuatro o cinco días, es súper complejo, si tú sales de arreo como era antiguamente en Antuco. Pero hoy hay una ley que nos prohíbe transitar por la esfera pública.

2. Tablas conceptos de estudiantes liceo Dr. Víctor Ríos Ruiz

Tabla 1:

Bonito	Soporte	Hará erupción
Nieve	Cancha de Sky	Lava
Es pequeño	Humo	Es grande
Fuego	Calor	Está vivo
Minerales	Piedras	Destrucción
Cráter	Altura	Naturaleza alrededor

Tabla 2:

Fuego	Lava	Agüita caliente
Azufre	Mucha oscuridad	Muchas piedras pesadas
Respiración de magma	Nada	Túneles que conectan al centro de la tierra
Agujero enorme	Magma y minerales	Magnetismo,
Costra de lava solidificada	Vida	Agujero tapado

Tabla 3:

Paisaje	Fauna	Lago	Sky
---------	-------	------	-----

Animales	Rocas	Juego de perspectiva (El Antuco se ve más grande de lo que es)	Lago
Nieve	Senderos	Vegetación	Cascadas (saltos)
Las chilcas	Estructura muy linda	Las formas de las rocas (Se nombró la erosión y como pule el relieve)	El relieve
Su grandeza	Su forma cónica	Río de lava	

3. Propuesta expositiva.

ROCAS BRÚJULAS. POLIFONÍAS DEL HABITAR EL PAISAJE VOLCÁNICO

Propuesta expositiva

Sala Federico Ramírez

Convocatoria 2024

Descripción formal y temática:

Rocas Brújulas. Polifonías del habitar el paisaje volcánico, es una propuesta expositiva que surge de investigaciones de campo realizadas durante un año en la zona cordillerana de Antuco, región del Biobío. Junto a una geóloga y docente, dos estudiantes memoristas de geología y un antropólogo local, exploramos formas de leer, percibir y activar narrativas sobre nuestro encuentro en y con el paisaje volcánico de Antuco, mientras nos sumergimos en una variedad de temáticas geológicas, animistas, políticas, sensoriales y poéticas.

Combinando el lenguaje artístico y científico, la exposición para la Sala Federico Ramírez busca traer narrativas sobre estas temáticas invitando al público a un recorrido *geo-imaginativo* a través de una instalación que integra elementos de investigación, experimentación e invención. La propuesta expositiva incluye cartografías compuestas por fotografías, mapas, objetos, textos y entrevistas. También, instrumentos cinéticos y sonoros que pueden ser animados con la interacción del público, así como un soporte que invita al público a dibujar su propio volcán y a escribir historias volcánicas que permitan añadir nuevas miradas. Además, un paisaje sonoro envolvente invitará a escuchar recorridos por el clima, la geomorfología, los relatos y las prácticas culturales de la cordillera de Antuco.

Para cerrar la exposición, se brindará una sesión de lectura performativa, combinando conocimientos geológicos, experiencias sensoriales e historias locales vinculadas a la influencia del paisaje volcánico, que concluirá en un diálogo con el público asistente. Además, durante la exposición se realizarán ejercicios de mediación con comunidades para profundizar en la investigación y la obra.

Este proyecto cuenta con financiamiento de Fondart Nacional 2023 de Creación Artística Interdisciplinaria e Instituto Milenio de Investigación en Riesgo Volcánico - Ckelar Volcanes, y con la colaboración de Almacén Editorial.