



UNIVERSIDAD DE CHILE - FACULTAD DE CIENCIAS - ESCUELA DE PREGRADO

**“Valoración social y conocimiento espacial de los servicios
ecosistémicos de la Quebrada de Paihuano: una
aproximación desde la niñez”**

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en cumplimiento parcial
de los requisitos para optar al Título de Bióloga Ambiental

Javiera Ignacia Moreno Guerrero

Directora del Seminario de Título:

Dra. Milen Duarte Muñoz

Patrocinante:

Dr. Ramiro O. Bustamante

Noviembre 2022
Santiago - Chile



INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TÍTULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por la **Srta. Javiera Ignacia Moreno Guerrero**.

“Valoración social y conocimiento espacial de los servicios ecosistémicos de la Quebrada de Paihuano: una aproximación desde la niñez”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Bióloga Ambiental.

Director Seminario de Título: **Dra. Milen Duarte**

Patrocinante: **Dr. Ramiro O. Bustamante**

Comisión Revisora y Evaluadora

Presidente Comisión: _____

Evaluador: _____

Santiago de Chile,

AGRADECIMIENTOS

Agradezco, en primer lugar, a la comunidad organizada de la Quebrada de Paihuano y todo el Valle de Elqui, ya que confiaron en nuestros principios y convicciones como científicas/os para llevar a cabo este proyecto de puesta en valor del patrimonio natural de su territorio, el cual resultó potente, hermoso y significativo para su lucha socioambiental. Gracias, por sobre todo, a su autogestión, ya que permitió financiar la campaña científica de la cual surge este seminario de título.

Muchas gracias a todas las niñas y niños que accedieron a participar de esta investigación, y así poder contribuir en conjunto a un futuro más igualitario, ecológico y biocéntrico.

Infinitas gracias a mis tutores Dra. Milen Duarte y Dr. Ramiro Bustamante, por acompañarme en este proceso desde el cariño, la horizontalidad y paciencia infinita. Fueron seis años trabajando con ustedes en el laboratorio donde aprendí no solo de ciencia, sino que también del quehacer científico, con enfoque crítico y considerando la contribución social de las preguntas de investigación. Agradezco también Santiago Hormazábal, que me introdujo a esta área de las ciencias ambientales y me guio en los inicios del proceso con paciencia y mucha disposición.

Agradezco a mi madre Eugenia, mi hermana Pilar, mis sobrinos Olivia y Cometa, hermano Claudio y cuñada Sandra, por su enorme cariño, amor y empatía en este proceso que tuvo tantos altibajos. Gracias por apoyo material y emocional que me dio las energías y culminar mi paso por la universidad, además de alentarme en cada pequeño paso que daba en el desarrollo de este escrito.

Agradezco también a mis amigas, amigos, compañeras y compañeros de distintos espacios y organizaciones en los que hemos confluido a lo largo de los años, que han forjado mis valores y hemos reafirmado, en conjunto, nuestros horizontes políticos. A lxs que nos unió la bici, el senderismo, el café, la comilona, una marcha, una pintatón, una asamblea, una once rebelde, una conversación fraterna. No pudo haber sido otra pregunta de investigación, sino que responder las interrogantes de nuestra gente. Para nunca más ser pisoteadxs.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
LISTA DE ABREVIATURAS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	8
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
3.1. Justificación de las técnicas y herramientas metodológicas	9
3.2. Área de estudio	10
3.3 Descripción de la entrevista	14
3.3.1 Primer momento: presentación e introducción de conceptos	14
3.3.2 Segundo momento: desarrollo del mapeo y valoración de SSEE.....	19
3.3.3 Cierre.....	26
3.4 Análisis de los datos.....	27
3.4.1 Valoraciones y formulario.....	27
3.4.2 Datos espaciales	28
3.4.3 Análisis de narrativas.....	29
4. RESULTADOS	30
4.1. Preguntas de información demográfica y preferencias tecnológicas	30
4.2. Espacialización de los servicios ecosistémicos	31
4.3 Valoración cualitativa de los SSEE presentes y futuros.....	39
5. DISCUSIÓN.....	41
6. CONCLUSIÓN.....	55
7. BIBLIOGRAFÍA.....	56
8. ANEXOS.....	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Servicios ecosistémicos utilizados en las entrevistas, elementos espacialmente explícitos de dichos conceptos y conceptos simplificados para las entrevistas.

Tabla 2: Frecuencias de selección de zonas para cada SE.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de estudio.

Figura 2: Imagen de la hoja utilizada en la entrevista en donde se trabajó el concepto “valorar”.

Figura 3: Imagen de la hoja que muestra la definición de SSEE utilizada en las entrevistas y enseñada a las/los entrevistadas/os

Figura 4: Collage de ejemplos de SSEE. a: recolección de Digüeñes (*Cyttaria espinosae*, hongos silvestres); b: cultivos y agricultura; c: paisaje estrellado, belleza escénica; d: polinización y biodiversidad.

Figura 5: Infografía sobre las tres clasificaciones de SSEE y algunos ejemplos de estos.

Figura 6: Mapa simplificado del sitio de estudio. Los íconos de uva morados y verdes representan plantaciones de parra. Los de una casa son lugares poblados. La casa más grande representa a Paihuano. Las cinco casas juntas son la zona más urbanizada de la Quebrada junto a la iglesia (naranja). Los íconos de árboles muestran su ubicación en la zona inferido por la diferencia de cobertura mostrada en la imagen satelital, y su diferencia de tamaño representa que el más grande es más extenso que el otro. Las líneas azules delgadas son los cauces que alimentan la quebrada. La línea azul gruesa es la quebrada (que le da el nombre al lugar) no entubada. Las líneas negras delgadas son otros cauces del sitio de estudio. La línea doble gris representa los caminos. Las montañas representan su ubicación en el sitio de estudio y la más grande es el cerro Cancana.

Figura 7: Mapa de la zona urbana de la Quebrada Paihuano. Los íconos de uva representan plantaciones de parra; los de una casa son lugares poblados; las dos casas aledañas son la zona más urbanizada de la Quebrada; la iglesia (naranja) muestra su ubicación, la pelota representa la cancha de fútbol; el lápiz es la escuela Héctor Manuel Hernández; los íconos de vegetación muestran su ubicación en la zona, inferido por la diferencia de cobertura mostrada en la imagen satelital; las líneas azules son la red hídrica; y la línea doble gris es el camino y los cerros representan 4 laderas.

Figura 8: Imagen que se utilizó para consultar la valoración de los SSEE en el presente y el futuro. Se presentó en una hoja impresa, ocupando toda su extensión y una por cada servicio (en las preguntas se modificó el nombre de cada servicio), utilizándose un total de cinco.

Figura 9: Cartografía que representa la delimitación de cuencas en el área de estudio. A cada polígono de delimitación se le denomina “zona”, y se muestran 17, enumeradas de forma ascendente en sentido oeste-este.

Figura 10: Cartografía de la ubicación del SE asociados a la Agricultura en el sitio de estudio.

Figura 11: Cartografía de la ubicación del SE asociados al Agua en el sitio de estudio.

Figura 12: Cartografía de la ubicación del SE asociados a la Biodiversidad en el sitio de estudio.

Figura 13: Cartografía de la ubicación del SE asociados a la Recolección en el sitio de estudio.

Figura 14: Cartografía de la ubicación del SE asociados al Turismo en el sitio de estudio.

Figura 15: Cartografía de las frecuencias de selección de zonas con SSEE en el área de estudio. La cartografía contiene la unión espacial de los servicios de agricultura, biodiversidad, turismo, agua y recolección.

Figura 16: Gráfico de barras que muestra la frecuencia de respuestas a las valoraciones en el presente y el futuro de los SSEE consultados. Los colores indican la valoración a los servicios en escala Likert, mientras que las barras sin contorno corresponden a la valoración presente y las con contorno rojo indican las valoraciones futuras.

LISTA DE ABREVIATURAS

CICES: Common International Classification of Ecosystem Services (Clasificación Internacional Común de los Servicios Ecosistémicos, su sigla en español).

CODECIAM: Corporación para el Desarrollo de las Ciencias Ambientales.

DEM: Digital Elevation Model (Modelo de Elevación Digital, su sigla en español).

GRASS: Geographic Resources Analysis Support System (Sistema de Apoyo al Análisis de Recursos Geográficos, su sigla en español).

IDE: Infraestructura de Datos Espaciales.

IEB: Instituto de Ecología y Biodiversidad.

MEA: Millennium Ecosystem Assessment (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, su traducción al español).

MMA: Ministerio del Medio Ambiente.

MOP: Ministerio de Obras Públicas.

ONG: Organización No Gubernamental.

PGIS: Participatory Geographical Information Systems (Sistema de Información Geográfica Pública Participativa, su sigla en español).

QGIS: Quantum Geographical Information Systems.

SE: Servicio Ecosistémico.

SEA: Servicio de Evaluación Ambiental.

SSEE: Servicios Ecosistémicos.

RESUMEN

El estudio del conocimiento espacial y valoración social de comunidades acerca de los servicios ecosistémicos (SSEE) presentes en sus territorios son aspectos de utilidad para tener un mejor entendimiento de las dinámicas sociobiofísicas, sobre todo en el contexto mundial de crisis climática. En el marco de la justicia ambiental intergeneracional, los infantes y adolescentes ya están experimentando los efectos de esta crisis, la que se intensificará en el futuro y derivará en que sus condiciones de subsistencias serán aún más precarias que en la actualidad. Por lo tanto, conocer la valoración de este grupo etario sobre su entorno natural es relevante al momento de la toma de decisiones sobre las actividades socioeconómicas y/o posibles transformaciones que tengan una dependencia e impacto directo en los ecosistemas y comunidades locales. En este estudio se evaluó cualitativamente la valoración social y el conocimiento espacial, desde una perspectiva actual y futura, de infantes y adolescentes sobre once SSEE asociados a los activos naturales de Agua, Agricultura, Biodiversidad, Recolección y Turismo, en la Quebrada de Paihuano (Comuna de Paihuano, “Valle de Elqui”, IV Región de Coquimbo), la cual se encuentra amenazada por la llegada de la minería, lo que ha desencadenado descontento y rechazo de su comunidad. Para desarrollar este objetivo, se aplicaron las herramientas metodológicas transdisciplinarias de entrevistas estructuradas y mapeos participativos individuales, empleando lenguaje simple y un grado de abstracción acorde al rango etario de las y los entrevistados. Los principales resultados muestran que el sector de Los Grillos, el radio urbano de Quebrada de Paihuano y la quebrada del cerro Cancana son las zonas con mayor frecuencia de selección para todos los SSEE (111 y 147 puntos, respectivamente); y las valoraciones son mayoritariamente positivas y neutras, tanto en el presente como en el futuro, lo que sugiere que los servicios son percibidos de manera favorable. Este trabajo contribuye al conocimiento local en cuanto a identificar las zonas de mayor concentración de SSEE en la Quebrada de Paihuano, aportando antecedentes para las estrategias comunitarias de conservación socioecológica.

ABSTRACT

The study of spatial knowledge and social valuation of communities about the ecosystem services (ES) presents in their territories are useful aspects to have a better understanding of sociobiophysical dynamics, especially in the global context of climate crisis. Within the framework of intergenerational environmental justice, childhood and adolescents are already experiencing the effects of this crisis, which will intensify in the future and resulting in their subsistence conditions being even more precarious than they are today. Therefore, knowing the age group's valuation about their natural environment is relevant when making decisions about socioeconomic activities and/or possible transformations that would have a direct dependence and impact on ecosystems and local communities. This qualitatively study evaluated the social valuation and spatial knowledge, from a current and future perspective, of children and adolescents about eleven ES associated to the natural capitals of Water, Agriculture, Biodiversity, Harvesting and Tourism in Quebrada de Paihuano (Paihuano commune, "Valle de Elqui", IV Region of Coquimbo), which is threatened by the arrival of mining, which has triggered discontent and rejection of its community. To develop this objective, the transdisciplinary methodological tools of structured interviews and individual participatory mapping were applied, using simple language and a degree of abstraction according to the age range of the interviewees. The main results show that Los Grillos sector, the urban radius of Quebrada de Paihuano and the ravine of the Cancana hill are the areas with the highest frequency of selection for all the ES (111 and 147 points, respectively); and the valuation are mostly positive and neutral, both in present and future, suggesting that the services are perceived favorably. This work contributes to local knowledge in terms of identifying the areas with the highest concentration of ES in the Quebrada de Paihuano, providing background for community socioecological conservation strategies.

I. INTRODUCCIÓN

La condición imprescindible para la subsistencia y desarrollo de la humanidad en el planeta tierra ha sido la estrecha, compleja y dinámica relación entre los seres humanos y la naturaleza. Específicamente, lo dinámico responde a los constantes cambios que hemos experimentado a lo largo de nuestra historia, moldeando esta relación según las visiones de mundo y paradigmas que se han ido construyendo y que han direccionado la relación entre la sociedad y el medio ambiente. Uno de los procesos considerado como el más significativo para la humanidad es la revolución industrial, ya que el cambio radical de la matriz productiva generó cambios en aspectos materiales, culturales, espirituales y, sobre todo, de la consagración del paradigma antropocéntrico. Este plantea que *el ser humano es el centro del universo, el sujeto, en oposición al objeto: la naturaleza* (Morán, 2017), que la percibe como fuente inagotable de recursos, provocando una sobreexplotación constante de sus elementos bióticos y abióticos, degradándolos y arriesgando el bienestar material, cultural y espiritual de las comunidades humanas (Martínez-Alier, 2006). En este contexto, desde la década de los 60's las ciencias ambientales han problematizado la cuestión ambiental, relevando la importancia y beneficios de la naturaleza en el desarrollo de las actividades humanas, aportando insumos para la toma de decisiones. La discusión se tornó tan relevante, que a mediados de los 90's se publicó el primer libro que aborda de forma más explícita el concepto de “servicios ecosistémicos” (en adelante, SSEE). En él, Gretchen Daly (1997) plantea la primera definición formal para el concepto: “las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas naturales, y las especies que los componen, sostienen y realizan la vida humana”. En este contexto, nace la Millennium Ecosystem Assessment (MEA), que redefine el concepto en simples palabras como “los beneficios que las personas

obtenemos de la naturaleza” (MEA, 2005); y una de las más populares es la planteada por Costanza y col. el año 1997, que describe a los SSEE como “las características, funciones o procesos ecológicos que contribuyen directa o indirectamente al bienestar humano”. Según la Common International Classification of Ecosystem Services (CICES), los SSEE se clasifican en tres grandes secciones (CICES, 2018):

- Aprovechamiento: Esta sección abarca todos los productos nutricionales, no nutricionales y energéticos de los sistemas vivos, así como los productos abióticos (incluida el agua) (CICES, 2018).
- Regulación y Mantenimiento: Todas las formas en que los organismos vivos pueden mediar o moderar el medio ambiente que afecta a la salud, la seguridad o las comodidades humanas, junto con los equivalentes abióticos (CICES, 2018).
- Cultural: Todos los productos no materiales, y normalmente no rivales y no consuntivos, de los ecosistemas (bióticos y abióticos) que afectan a los estados físicos y mentales de las personas (CICES, 2018).

A nivel nacional, durante el año 2014 el Ministerio de Medio Ambiente de Chile oficializó este concepto en su marco de trabajo, publicando el primer y único informe titulado “propuesta sobre marco conceptual, definición y clasificación de los SSEE para el Ministerio del Medio Ambiente” (MMA, 2014). El año siguiente, el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), publicó la “Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables”, en donde se señala que la afectación a los recursos renovables en un proyecto o actividad con impacto ambiental, tendrá consecuencias en la afectación de los SSEE que los primeros generan, recomendando su inclusión al momento de predecir y evaluar los impactos ambientales de los recursos naturales renovables (SEA, 2015), y también aconsejando su inclusión en la generación de las normas secundarias

de calidad de agua. La transversalidad en el uso de este concepto, no solo en la ciencia, sino que también en la institucionalidad ambiental, se debe a que los SSEE establecen un marco de trabajo que permite identificar y ponderar los valores sociales, económicos y ecológicos de un territorio o entorno natural (Cordoves & Vallejos, 2018). En este sentido, la valoración social es un aspecto de utilidad para tener un mejor entendimiento de las dinámicas sociobiofísicas en un lugar determinado, donde interactúan aspectos biofísicos propios del ecosistema y aspectos sociales que surgen de la interacción de las personas con dicho ecosistema (Cordoves & Vallejos, 2018). Este entendimiento puede reforzarse considerando la importancia que han tomado los análisis espaciales y el uso de sistemas de información geográfica en la investigación de la valoración social, y del conocimiento espacialmente explícito de las comunidades locales, obteniendo una representación visual de cómo ésta percibe su territorio y entorno socioambiental (Agüero y col., 2018). Esto contribuye a, por ejemplo, la identificación de zonas que se benefician de los SSEE, es decir, los lugares en los que convergen la existencia, el uso y/o la demanda de SSEE, así como también la estimación de valores representativos para diferentes áreas geográficas de los territorios (Santos-Martin y col., 2017). Sin embargo, y en el marco de la ecología política, las interacciones de los aspectos sociales y biofísicos no son homogéneos entre los distintos grupos sociales debido a la inequidad en el acceso a los bienes naturales y en los impactos ambientales antrópicos, afectando a las comunidades humanas más vulnerables, ya sea por su origen étnico, condición socioeconómica, grado de escolaridad, su posición en la economía, entre otras (Espinosa, 2012). En respuesta a este fenómeno, la justicia ambiental surge como una propuesta que busca la distribución equitativa de las cargas y externalidades negativas de las actividades extractivas, bajo el principio precautorio, en oposición a tomar acciones una vez que ya existen los impactos ambientales (Espinosa, 2012). Según

Riechmann (2003), para que la justicia ambiental sea verdaderamente sostenible¹, debe perseguir tres principios: el de partes iguales (justicia distributiva entre los seres humanos), de mitad y mitad (justicia interespecífica para seres vivos no humanos) y de sustentabilidad (justicia intergeneracional). Sobre esta última, el mismo autor (2003) menciona que “las actividades humanas no deben sobrecargar las funciones ambientales, ni deteriorar la calidad ambiental de nuestro mundo. Ello implica fundamentalmente dos requisitos:

- Respetar los límites. Lo que tomamos de la biosfera (en cuanto fuente de materias primas y energía, o sea, materia-energía de baja entropía) y lo que devolvemos a ella (en cuanto sumidero de residuos y calor, es decir, materia-energía de alta entropía) ha de estar dentro de los límites de absorción y regeneración de los ecosistemas.
- Pensar en el mañana. Deberíamos dejar a la generación siguiente un mundo que sea al menos tan habitable y haga posibles tantas opciones vitales como el que nosotros hemos recibido de la generación anterior”.

Con relación al último requisito, resulta evidente que las niñas, niños y adolescentes de hoy serán los adultos del futuro, y que requerirán de los mismos bienes y elementos de los ecosistemas que resultan indispensables para el bienestar de los adultos del presente. Esta estrecha relación, transversal en todas las etapas del ciclo de vida humano, posee una base evolutiva, idea conocida como “biofilia” y propuesta por E. O. Wilson (1984) y S. R. Kellert & E. O. Wilson (1993). Esta plantea que los humanos poseen una inclinación genética e inherente a afiliarse a los procesos y sistemas

¹ Ecológicamente viable a lo largo del tiempo (Riechmann, 2003).

naturales, en particular la vida y características similares a la vida del entorno no humano (Kellert, 2008). Esta afiliación está mediada por las emociones, como respuesta y manifestación de entendimiento a las experiencias con el entorno natural; y vinculadas a reglas del aprendizaje adaptativo, que rigen la forma en que aprendemos de la naturaleza y sobre ella (Keller & Wilson, 1993). Estos patrones se han observado y analizado ampliamente en estudios de comportamiento en primates no humanos, lo cual ha permitido sugerir a la biofilia como punto de partida en el estudio del desarrollo de la relación entre los infantes y la naturaleza, ya que la infancia es un período del desarrollo humano en el que se está especialmente motivado para experimentar el mundo natural, al igual que los primates (Veerbek & de Waal, 2002). Tomando como base lo anterior, Kellert (2002) plantea tres tipos de experiencias de los niños con los sistemas naturales: la experiencia directa (1) implica el contacto físico real con entornos naturales y especies no humanas, que ocurren fuera del entorno humano construido y de forma espontánea (ej.: el patio de una casa); las experiencias indirectas (2) involucra a la anterior, pero la naturaleza se representa de manera manipulada por el ser humano (ej.: zoológico o hábitats domesticados); y la simbólica (3) se refiere a la ausencia de un contacto físico con el mundo natural, producidas a través de tecnología o medios impresos, siendo la más común en la sociedad moderna actual. A partir de estas experiencias los infantes y adolescentes desarrollan su cognición, afectividad y concepciones de valor, permitiéndoles comprender los servicios ecosistémicos del entorno, reforzar su capacidad de adaptación y fomentar un sentimiento de apego al lugar, ya sea de manera espiritual, o mediante las prácticas económicas locales sustentables (Maya y col., 2023). Lo anterior puede generarse tanto en entornos urbanos precarizados (Kahn, 2002), como suburbanos degradados, lo cual supone un problema, ya que este grupo etario cada vez está interactuando en menor cantidad con ecosistemas sanos, no degradados ni con

ningún grado de contaminación o daño ambiental. Por ende, este grupo etario, a su corta edad, ya está experimentando los efectos de la crisis climática en sus cuerpos y territorios, en el futuro estos tenderán a intensificarse y sus condiciones de subsistencias serán aún más precarias que en la actualidad (IPCC, 2022), sobre todo en territorios donde el extractivismo, sus amenazas de intensificación u otras de transformación se contraponen con los valores y visiones de futuro de las comunidades, detonando en conflictos socioambientales². Por lo tanto, ¿cómo es el conocimiento espacial y valoración social de este grupo etario sobre su entorno natural? Responder esta interrogante es relevante al momento de la toma de decisiones sobre las actividades socioeconómicas y/o posibles transformaciones que tengan una dependencia e impacto directo en los ecosistemas y comunidades locales. En el presente estudio, se indaga sobre la valoración y conocimiento espacial de este grupo etario sobre los SSEE de Quebrada de Paihuano, una localidad ubicada en la zona noreste del Valle de Elqui (IV Región de Coquimbo), y que se encuentra amenazada por la llegada de la minería (El Día, 2020; 24 horas, 2021), lo que ha desencadenado descontento y rechazo de las comunidades (El Día, 2020; 24 horas, 2021). Es en este contexto, que la comunidad de Quebrada de Paihuano, en conjunto con la Corporación para el Desarrollo de las Ciencias Ambientales (CODECIAM) la ONG Elqui Valle Sagrado, y el apoyo del Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB-Chile) han desarrollado un proyecto de investigación que tiene como objetivo poner en valor el patrimonio natural y cultural de la zona,

² Los conflictos socioambientales son disputas entre diversos actores -personas naturales, organizaciones, empresas privadas y/o el Estado-, manifestadas públicamente y que expresan divergencias de opiniones, posiciones, intereses y planteamientos de demandas por la afectación (o potencial afectación) de derechos humanos, derivada del acceso y uso de los recursos naturales, así como por los impactos ambientales de las actividades económicas (INDH, 2012).

mediante el estudio de la biodiversidad, la importancia de los ecosistemas en el bienestar de la comunidad, y la visibilización de los riesgos y transformaciones que provocaría una actividad extractivista de tal envergadura (CODECIAM, 2019; Vidal, 2021). Este proyecto se ha desarrollado en tres etapas. En primer lugar, se realizó la identificación de los SSEE, ejecutando una campaña de terreno en otoño del año 2019 y utilizando como área de estudio toda la subcuenca río Claro (Vidal y col., 2022). En una segunda etapa, durante la primavera del 2019, se analizó la valoración social de los SSEE identificados en los adultos que habitan la subcuenca (CODECIAM, 2019; Vidal y col., 2022); y la tercera etapa tiene relación con el análisis del conocimiento espacial y la valoración social de niñas, niños y adolescentes sobre los SSEE previamente identificados. Dicho estudio se realizó en el verano del 2021, específicamente en la Quebrada de Paihuano, donde se encuentra la amenaza minera más latente del Valle de Elqui.

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar cualitativamente la valoración social y el conocimiento espacial de infantes y adolescentes sobre los servicios ecosistémicos en la Quebrada de Paihuano (Comuna de Paihuano, “Valle de Elqui”, IV Región de Coquimbo) desde una perspectiva actual y futura.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Espacializar los servicios ecosistémicos del área de estudio y generar mapas de frecuencia de dichos servicios, según la percepción y conocimiento espacial de las niñas y niños consultados.
- 2) Evaluar la valoración presente y futura de los servicios ecosistémicos identificados para el área de estudio.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Justificación de las técnicas y herramientas metodológicas

Para Identificar los lugares donde los infantes y adolescentes reconocen SSEE, se utilizó la técnica de Sistema de Información Geográfica Pública Participativa (PGIS su sigla en inglés), o comúnmente conocida como mapeo participativo. Esta técnica permite, en primer lugar, localizar y explicitar qué es lo que están valorando, transformándolo en un atributo del paisaje (De la Rosa-Velázquez & Ruiz-Luna, 2020) y mejorando la apreciación de los valores abstractos, simbólicos e intrínsecos que los paisajes y los ecosistemas proporcionan a los seres humanos (Fegerholm & Palomo, 2017) También facilita a las comunidades herramientas para la toma de decisiones, mediante la posibilidad de medir, representar y analizar su información espacial (Neto y col., 2016), aumentando la conciencia de los beneficios de la naturaleza y fomentando el empoderamiento local, para incorporar efectivamente el conocimiento local en las decisiones de gestión (Nahuelhual y col., 2016). Asimismo, la cartografía es una potente herramienta de memoria para sitios menos cotidianos o no utilizados, pero que las personas, de igual manera, pueden tener una valoración de estos (Santos-Martin y col., 2017). Además, se complementó el uso de mapas con dibujos, íconos, y demarcación de áreas con plumones, para facilitar la comprensión y generar un diálogo más cercano. Es preciso explicitar que, dado el contexto de pandemia por covid-19, se adecuó esta técnica a entrevistas individuales en lugar de colectivas, con la finalidad de evitar aglomeraciones. Por otro lado, la valoración de SSEE, recopilación de información demográfica, preferencias tecnológicas y opiniones del grupo de estudio se hizo mediante una entrevista individual estructurada (Santos-Martin y col., 2017), que se caracteriza por su alta objetividad y confiabilidad, otorgando la ventaja de una

sistematización efectiva, facilitando su clasificación y análisis (Díaz-Bravo y col., 2013). Por otra parte, aspectos pedagógicos y etarios como el vocabulario y lenguaje simple, un grado de abstracción acorde al rango etario de los entrevistados, y el recogimiento de opiniones de aspectos cotidianos, culturales e identitarios que se esperaba pudiesen responder en función a su edad y saberes, fueron revisados mediante la consulta a dos especialistas en la materia: Daniela Coronado, Profesora de Educación Diferencial; y Juan Iturriaga, Profesor de Educación Básica y Magíster en Didáctica de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

3.2. Área de estudio

El área de estudio corresponde a la Quebrada Paihuano, ubicada en la cuenca de Paihuano, provincia de Elqui, IV región de Coquimbo. Esta quebrada nace en la cordillera de los Andes, y confluye en el pueblo de Paihuano, encontrándose con el río Claro o Estero Derecho, el cual posee flujo de orientación sur-norte y se ubica en la zona oeste del área de estudio (figura 1). Asimismo, el río Claro confluye con el río Turbio al extremo norte de la cuenca para formar el río Elqui, desembocando en la bahía de Coquimbo de la misma región. El nacimiento de estos cursos de agua se debe a que en la cordillera del Elqui se dan dos condiciones: la primera es la presencia de los climas de alta montaña, donde la acumulación de nieve gran parte del año se debe a la alta frecuencia de temperaturas inferiores a 0°C (Novoa & López, 2001); y la segunda, a la gran cantidad de glaciares rocosos (Pino, 2018). Lo anterior, y sumado a la presencia de las vegas o humedales altoandinos, característicos por su vegetación de mayor productividad asociada a los cursos de agua y a zonas con surgencia de aguas subsuperficiales y subterráneas (Squeo y col., 2006), dan paso a una

disponibilidad permanente del recurso hídrico en los meses más cálidos. Sin embargo, desde el año 2010 hasta la actualidad, la sequía ha impactado la zona, experimentando una fuerte reducción de la disponibilidad de agua superficial (un 70% de déficit en los caudales medios en las regiones de Coquimbo y Valparaíso) y una disminución progresiva en los niveles de aguas subterráneas (CR2, 2015; Núñez y col., 2018). Estos antecedentes, sumados a los estudios realizados por la DGA el presente año, dieron paso a que recientemente el Ministerio de Obras Públicas (MOP) declarara a toda la región de Coquimbo como zona de escasez hídrica (DGA, 2022).

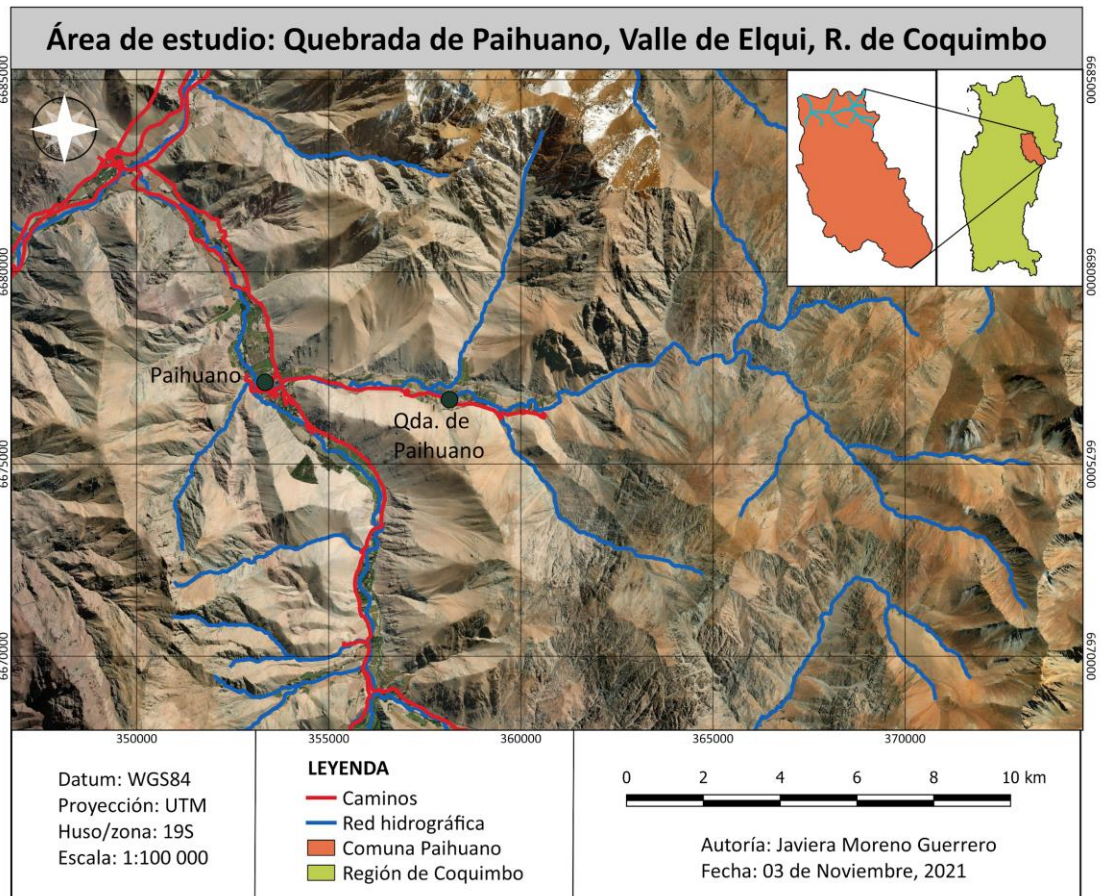


Figura 1: Área de estudio. Elaboración propia.

Con respecto al medio biótico, el área de estudio posee formaciones vegetacionales de matorral desértico, matorral bajo de altitud y herbazal de altitud (Luebert & Pliscoff, 2017). Esta variedad de formaciones se debe a la heterogeneidad espacial y un marcado gradiente altitudinal, donde en 150 km, la elevación oscila entre los 0 msnm en la costa, hasta sobre los 6.000 msnm en las altas cumbres de los Andes (Squeo y col., 2009). En el caso del área de estudio, la elevación varía entre los 1.000 y los 4.000 msnm, lo cual, y combinado con otros factores como la radiación, precipitaciones, temperatura, ángulo de pendientes, laderas de exposición y profundidad de la capa orgánica del suelo, generan las condiciones para la presencia de una gran diversidad de flora con distintas formas de vida (Squeo y col., 2006; Squeo y col., 2009). Esto, a su vez, permite variadas interacciones ecológicas (Squeo y col., 2006) y por ende la presencia de una riqueza de especies de fauna muy relevante. Un estudio realizado por la ONG CODECIAM durante la primavera del 2019 en la subcuenca río Claro (incluyendo puntos de muestreo dentro del área de estudio), dio cuenta de la existencia de 193 especies de plantas vasculares, 67 especies de vertebrados (40 aves, 7 reptiles, 7 murciélagos, 3 carnívoros, 4 roedores, un marsupial, y 5 especies exóticas) y 20 especies de abejas nativas (El Mostrador, 2020; Vidal, 2021). Estos antecedentes dan cuenta de la importancia biológica y ecosistémica que posee el área de estudio, lo que se tradujo en que sus habitantes han trabajado en la declaratoria de dos Santuarios de la Naturaleza: Estero Derecho, ubicado al sur de Alcohuaz; y Río Cochiguaz, en el sureste de Cochiguaz. Ambos lugares se caracterizan por una predominancia de especies nativas (por ej., Río Cochiguaz un 99% de plantas vasculares), presencia de especies bandera o emblemáticas, con categoría de conservación; y la existencia de numerosos glaciares rocosos y humedales altoandinos, que proveen los SSEE de regulación, purificación y suministro de agua, entre otros (MMA, 2015; MMA, 2022).

Además, la bajísima perturbación antrópica de sus áreas provee valores estéticos, naturales y culturales, atribuibles a otros SSEE de carácter cultural como el turismo, belleza escénica, sensación de tranquilidad, mantenimiento de tradiciones ancestrales, entre otros, potenciando actividades turísticas como cabalgatas, caminatas y montañismo, y que son reguladas por las propias comunidades (MMA, 2015; MMA, 2022). Finalmente, cabe precisar que no se encontraron antecedentes sobre diversidad fúngica.

En cuanto al medio social, en el sitio de estudio se distinguen dos áreas con asentamiento humano: el pueblo de Paihuano y la Quebrada de Paihuano (figura 1), siendo la agricultura y el turismo sus principales actividades socioeconómicas. Con relación a la primera, esta es la principal y tradicional a nivel de Valle, dándose distintas formas de practicarla: desde huertos familiares de subsistencia hasta el monocultivo industrial extensivo e intensivo (Jorquera, 2001). En el primero se cultivan variadas frutas y verduras de distinto tipo, y en el segundo predominan los frutales con 911 ha., siendo los más frecuentes los paltos y cítricos; y 501 ha. de parronales con fines viníferos y uva de mesa (superficies a escala comunal) (Jorquera, 2001; INE, 2007). Además, en la Quebrada de Paihuano existe una comunidad agrícola, con propiedad colectiva de tierras y aguas, en donde practican la crianza de ganado y trashumancia. Con respecto al turismo, es una actividad que comienza a principios del siglo XX y que se sigue potenciando desde la misma población local, ofreciendo diversos atractivos naturales y culturales que le otorgan singularidad a esta zona (Montemaggi, 2018). Dentro de estos se encuentran la contemplación de cielos nocturnos nítidos y estrellados, la ruta del pisco, visitas a la cordillera y entornos naturales (Vidal, 2021). Ambas actividades se han podido desarrollar producto de los aspectos y singularidades de los ecosistemas anteriormente mencionados, y que la comunidad los ha identificado

como servicios que les proveen múltiples beneficios (CODECIAM, 2019; Vidal, 2021a, El Mostrador, 2020). Como último aspecto, en el último censo nacional se catastro que, a nivel comunal, un 9% de las personas sienten pertenencia con un pueblo originario, destacando el pueblo diaguita con un 49,5%, seguido del mapuche con un 37% y Aymara con un 5,2% (INE, 2017)

3.3 Descripción de la entrevista

La metodología fue consultada, validada y aprobada por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, tal como lo explica el documento de la figura 1 en el anexo 1. También se presentó a dos profesores de educación básica, con la finalidad de recibir retroalimentación para que su aplicación se realizara sin inconvenientes, con la menor brecha etaria y en lenguaje simple. Además, se evaluó la entrevista en dos pilotos de niños de 10 y 11 años: el primero no perteneciente al área de estudio y el segundo sí, lo cual permitió evaluar aspectos como: tiempo estimado de entrevista, captar atención, kinestesia (para evaluar, por ejemplo, si efectivamente se entendía la actividad) y entendimiento de conceptos, preguntas e instrucciones.

3.3.1 Primer momento: presentación e introducción de conceptos

La entrevista inició consultándole a los tutores de infantes y adolescentes su autorización para que participaran en el estudio. Para esto, se les leyó e hizo entrega de un documento (figura 2, anexo 1) sobre la información del estudio y los datos de su representante, en caso de cualquier duda o desistimiento de la participación de su pupilo posterior a la realización de la entrevista. En el caso de aprobarlo, se les solicitó firmar un consentimiento informado (figura 3, anexo 1).

Luego de esto, las y los entrevistadores se presentaron y justificaron su presencia en el territorio. en particular, se les comentó sobre el objetivo de la investigación que se estaba realizando en su territorio y por qué era importante participaran: “Nosotros somos biólogos y biólogas ambientales y junto con otros colegas y vecinos de la Quebrada Paihuano estamos realizando una investigación sobre el medio ambiente y todo el entorno natural que está en la Quebrada, toda la naturaleza que nos rodea. El objetivo de este proyecto es conocer cuáles especies de plantas, flores (también llamadas ‘flora’), animales como aves, insectos, lagartijas (también llamadas ‘fauna’) habitan junto a ustedes aquí en la Quebrada, y nosotros queremos que participen de este importante estudio, porque después volveremos a Santiago y trabajaremos con esta información, encontraremos cosas importantes, y luego al ser publicado en internet muchas personas del planeta lo leerán y lo conocerán. Además de eso, queremos conocer su opinión sobre el medio ambiente que les rodea, sobre su entorno natural”. Luego se hizo una breve introducción de los dos conceptos que se abordaron en la sesión: valorar y SSEE. Para el primero, se inició realizando un diagnóstico a la persona haciéndole las siguientes preguntas: “¿sabes lo que es valorar?”, “¿de qué forma tú valoras?” (Figura 2). El procedimiento consistió en que escribieran sus respuestas en unos posts y los pegaran debajo de la pregunta escrita en una hoja de papel; y el resultado esperado era que apuntaran a los sinónimos “apreciar”, “estimar”, “amar”, “querer”, “respetar”. Para la segunda pregunta se esperó que dieran ejemplos cotidianos de aquello, como sus juguetes, mascotas, acciones que otros realizan para ellos y que perciben como positivas (por ejemplo, que les cocinen una comida preferida, peinarles), entre otras. Por último, se tomó acta de esta sección y se fotografió la hoja con las respuestas para el registro y posterior tratamiento de los datos.

¿Sabes lo que es VALORAR?	¿De qué forma tu VALORAS?
---	---

Figura 2: Imagen de la hoja utilizada en la entrevista en donde se trabajó el concepto “valorar”.

Para el segundo concepto sobre SSEE, se realizó una explicación expositiva, dado lo técnico del concepto. Se les presentó una definición escrita en una hoja con letra grande que ocupaba todo el espacio, destacando en negrita algunas palabras claves. La definición utilizada fue: “los **beneficios** que las **personas obtenemos** de **nuestro medio ambiente, naturaleza** o **ecosistemas**” (Figura 3). Particularmente, se les consultó si sabían qué significaba “beneficios” y en los casos de que la respuesta fuera negativa, se les respondió que “algo que se hace o se recibe y es bueno o positivo para uno”, Luego se les preguntó: “¿se te ocurre algún ejemplo de la definición que acabamos de revisar? ¿Qué cosas de la naturaleza son beneficiosas para ti?”, con el objetivo de evaluar si entendió la definición. En caso contrario, se le volvía a explicar la definición y/o la palabra “beneficio” con alguna acción cotidiana como, por ejemplo: los beneficios de comer frutas y verduras para nuestro cuerpo y salud, o los beneficios de lavarse los dientes para mantener una dentadura sana.

¿Qué son los **Servicios Ecosistémicos?**

Son los **beneficios** que las **personas**
obtenemos de **nuestro medio ambiente,**
naturaleza o **ecosistemas.**

Figura 3: Imagen de la hoja que muestra la definición de SSEE utilizada en las entrevistas y enseñada a las/los entrevistadas/os

Luego se les mostró otra lámina con ejemplos gráficos de SSEE, de modo que pudieran interiorizar, aplicar el concepto y su definición. Para los infantes entre 6 y 9 años, se les mostró y describió la lámina de la figura 4 que muestra algunos ejemplos de SSEE: recolección de frutos silvestres y productos del bosque (a), agricultura (b), belleza escénica (c); polinización y biodiversidad (d). Si bien estos también se encuentran en la subcuenca Río Claro según la campaña de identificación de SSEE de otoño 2019 (CODECIAM, 2019), se utilizaron imágenes de ejemplos de otros lugares y ambientes del país, evitando influir en las respuestas. Cada imagen fue acompañada con una descripción oral (Anexo 2).

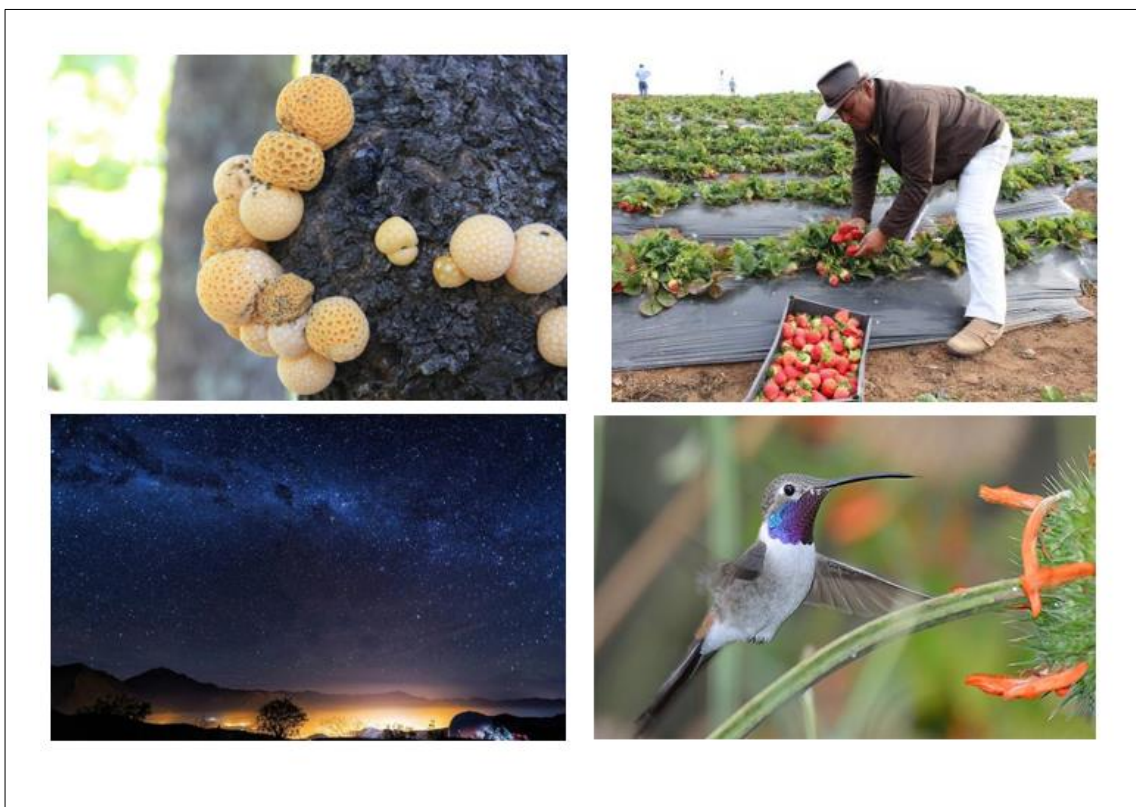


Figura 4: Collage de ejemplos de SSEE. a: recolección de Digüeñes (*Cyttaria espinosae*, hongos silvestres); b: cultivos y agricultura; c: paisaje estrellado, belleza escénica; d: polinización y biodiversidad. Elaboración propia.

Para los infantes y adolescentes entre 10 a 15 años, se añadió la infografía de la figura 5 con la finalidad de enseñarles las clasificaciones de SSEE según CICES (2018), esto también porque su experiencia escolar formal les permite aprender y comprender las clasificaciones producto de los contenidos de ciencias naturales aprendidos en la escuela, de modo que la infografía también fue una forma de que los aplicaran (fuente: consulta a expertos). La infografía fue acompañada con una descripción oral (Anexo 3).



Figura 5: Infografía sobre las tres clasificaciones de SSEE y algunos ejemplos de estos.

3.3.2 Segundo momento: desarrollo del mapeo y valoración de SSEE

Esta sección se desarrolló en función de once SSEE previamente identificados y valorados por los adultos del área de estudio (CODECIAM, 2019; CODECIAM, 2020), los que se detallan en la tabla 1. Estos se simplificaron bajo cinco conceptos o activos naturales, concepto definido como “todos los recursos naturales de los que se nutre la sociedad humana, es decir, tanto los ecosistemas terrestres como los sistemas geofísicos subyacentes” (CICES, 2018): Agua, Agricultura (aprovisionamiento), Biodiversidad (regulación y mantención), Recolección de hierbas medicinales y frutos silvestres (en adelante, “Recolección”; aprovisionamiento y cultural), y Turismo (cultural). La identificación de SSEE se realizó a través de una encuesta con preguntas cerradas, realizada en el otoño del año 2019. Se incorporaron preguntas sobre las apreciaciones del entorno, las relaciones sociales locales, y las transformaciones

medioambientales que las personas han percibido en el tiempo. Las respuestas fueron tabuladas y caracterizadas cualitativamente.

Tabla 1: Servicios ecosistémicos utilizados en las entrevistas, elementos espacialmente explícitos de dichos conceptos y conceptos simplificados para las entrevistas.

Sección	División o Activo Natural	Grupo	Clase	Elementos espacialmente explícitos al SE o Clase	Concepto acuñado para la entrevista
Aprovisionamiento	Agua	Agua superficial usada para energía, materiales o nutrición	Agua superficial para beber	Cursos de agua, agua sólida, glaciares superficiales y rocosos.	Agua
			Agua superficial usada como material (sin fines para beber)		
	Biomasa y Agricultura	Plantas terrestres cultivadas para nutrición, materiales o energía	Plantas terrestres cultivadas para fines nutricionales	Cultivos agrícolas de pequeña, mediana y gran escala, monocultivos, huertos, invernaderos	Agricultura
			Fibras y otros materiales de plantas, hongos o algas cultivadas para uso o procesamiento directo		
	Biomasa y Recolección	Plantas silvestres (terrestres y acuáticas) para nutrición,	Plantas silvestres usadas para nutrición	Flora nativa o exótica con hábito silvestre	Recolección de frutos silvestres y hierbas medicinales

		materiales o energía	Fibras y otros materiales desde plantas silvestres para uso directo o procesamiento		
Regulación y mantención	Regulación de las condiciones físicas, químicas y biológicas	Mantención del ciclo de vida, hábitats y protección del pool genético	Mantenimiento de hábitats y poblaciones de juveniles (incluyendo protección del pool genético)	Avistamiento o conocimiento de hábitat de especies o poblaciones	Biodiversidad
	Interacciones directas, in situ y al aire libre, con sistemas físicos naturales que dependen de la presencia en el entorno medioambiental.	Interacciones físicas y experienciales con el ambiente natural	Características de los sistemas vivos que permiten realizar actividades que fomentan la salud, la recuperación o el disfrute mediante interacciones activas o inmersivas. Características de los sistemas vivos que permiten realizar actividades que fomentan la salud, la recuperación o el disfrute mediante interacciones pasivas o de observación.	Sitios, elementos o paisajes del ecosistema, lugares antrópicos con componentes definitorios del entorno natural (ej.: viñedos)	Turismo

		Interacciones físicas y experienciales con los componentes abióticos naturales del entorno	Características abióticas naturales de la naturaleza que permiten interacciones físicas y experienciales activas o pasivas.		
		Interacciones intelectuales y representativas con el entorno natural	Características de los sistemas vivos que tienen resonancia cultural o patrimonial		

En primer lugar, se trabajó con dos mapas simplificados y animados del sitio de estudio. Uno correspondió a toda su extensión (figura 6) y otro a una ampliación del área urbana de la Quebrada Paihuano (figura 7), siguiendo la metodología de Quiñones (2020). Estos mapas se construyeron utilizando como plantilla las imágenes satelitales de Google Earth, para luego simplificarlas con el programa Power Point, a una escala 1:100.000. El objetivo de esta actividad fue que las y los entrevistados identificaran en los mapas cada uno de los SSEE por separado, por lo que este procedimiento se repitió cinco veces (uno por cada servicio). Se les facilitaron plumones y fichas plásticas de 3cm de diámetro de distintos colores para que rayaran y/o marcaran los lugares, sectores y/o zonas donde ellos sabían que se encontraban los SSEE, independiente de si conocen el lugar o no. Encima del mapa, se colocó una mica plástica transparente para que este no se deteriorara, rayándose solo por encima y no directamente en el papel. Al finalizar la actividad, se tomó una fotografía del mapa intervenido para el registro y posterior tratamiento de los datos.

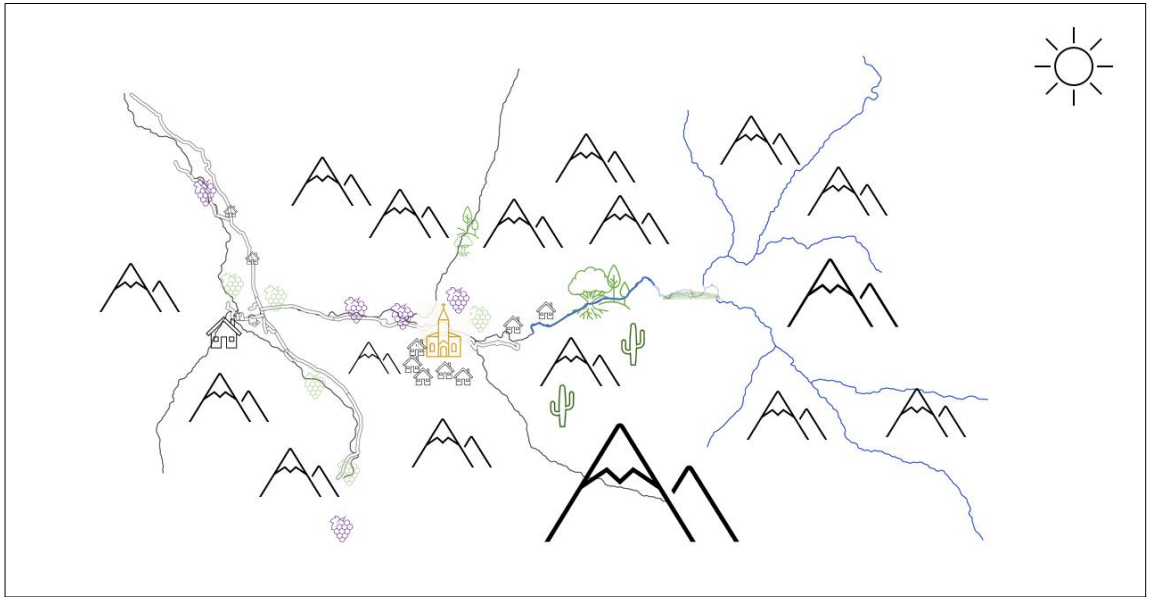


Figura 6: Mapa simplificado del sitio de estudio. Los íconos de uva morados y verdes representan plantaciones de parra. Los de una casa son lugares poblados. La casa más grande representa a Paihuano. Las cinco casas juntas son la zona más urbanizada de la Quebrada junto a la iglesia (naranja). Los íconos de árboles muestran su ubicación en la zona inferido por la diferencia de cobertura mostrada en la imagen satelital, y su diferencia de tamaño representa que el más grande es más extenso que el otro. Las líneas azules delgadas son los cauces que alimentan la quebrada. La línea azul gruesa es la quebrada (que le da el nombre al lugar) no entubada. Las líneas negras delgadas son otros cauces del sitio de estudio. La línea doble gris representa los caminos. Las montañas representan su ubicación en el sitio de estudio y la más grande es el cerro Cancana. Elaboración propia.

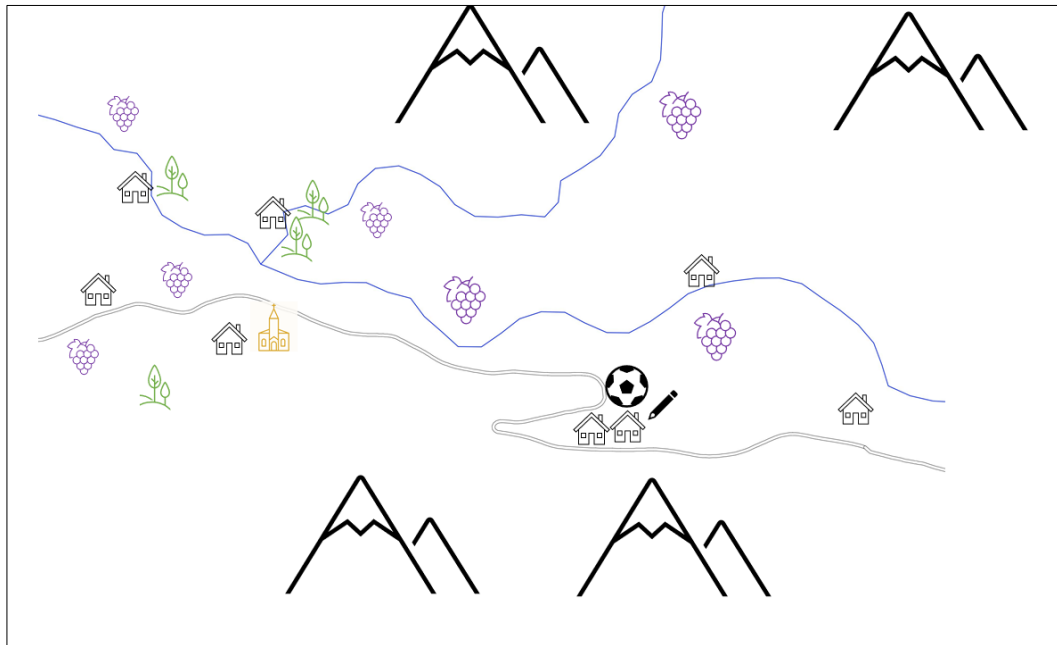


Figura 7: Mapa de la zona urbana de la Quebrada Paihuano. Los íconos de uva representan plantaciones de parra; los de una casa son lugares poblados; las dos casas aledañas son la zona más urbanizada de la Quebrada; la iglesia (naranja) muestra su ubicación, la pelota representa la cancha de fútbol; el lápiz es la escuela Héctor Manuel Hernández; los íconos de vegetación muestran su ubicación en la zona, inferido por la diferencia de cobertura mostrada en la imagen satelital; las líneas azules son la red hídrica; y la línea doble gris es el camino y los cerros representan 4 laderas. Elaboración propia.

Luego de trabajar con un SE en el mapa, inmediatamente se procedió a consultar sobre la valoración del mismo en el presente y en el futuro. Para lograr esto, se hicieron dos preguntas: “¿cómo valoras (nombre del SE) en el presente? ¿Cómo valoras (nombre del SE) en el futuro, cuando seas grande (como nosotros, los entrevistadores)?”. Las preguntas se presentaron en el formato que muestra la figura 8, y las alternativas de respuestas fueron una escala de valoración tipo Likert (Likert, 1932) compuesta por cinco caras animadas que se detallan en la figura 1 del anexo 4, siendo clasificadas de la siguiente forma: las caritas a y b como valoración negativa, la c como neutra, y la d y e como valoración positiva. Se eligieron dibujos de caras para que pudiesen opinar y responder en función de una expresión, emoción y/o sensación que les generara la

pregunta. Además, en las redes sociales, que son utilizadas masivamente por personas de todas las edades, se utilizan masivamente los emojis, imágenes, gifs y stickers como herramientas de comunicación no verbal, por lo que estas herramientas resultan útiles cuando las personas no manejan un abanico de palabras que les permitan expresarse de manera adecuada. En el ámbito didáctico, también se les sugirió que colorearan la que representaba su respuesta, facilitándoles doce colores de lápices.

¿CÓMO VALORAS LA AGRICULTURA EN EL PRESENTE?	¿CÓMO VALORAS LA AGRICULTURA EN EL FUTURO?
	
	
	
	
	

Figura 8: Imagen que se utilizó para consultar la valoración de los SSEE en el presente y el futuro. Se presentó en una hoja impresa, ocupando toda su extensión y una por cada servicio (en las preguntas se modificó el nombre de cada servicio), utilizándose un total de cinco. Elaboración propia.

Durante las respuestas a las preguntas, el o la entrevistador/a guiaron la actividad, consultándole a la persona “¿por qué eliges esa carita?”, para que pudiese reflexionar más sobre su valoración, además de ir chequeando en todo momento si está entendiendo la actividad, si está concentrada, aburrida, necesita descansar, etc. También se contó con fotografías impresas de apoyo y ayuda memoria de lugares del sitio de estudio, ya que algunos están alejados del área urbana y era probable que no los visitaran con tanta frecuencia; o dado que las/los más pequeñas/os (6 a 10 años) no poseían los conocimientos curriculares de geografía, les podía ser más complejo ubicarse espacialmente en el mapa y no poder indicar la ubicación de algún SE. Finalmente, cabe destacar que se tomó acta de toda esta sección para registrar también el diálogo que se generó durante la actividad, siendo una herramienta fundamental para complementar y analizar los resultados.

3.3.3 Cierre

La finalización de la instancia fue con un cierre metacognitivo, es decir, escuchar lo que las y los entrevistadas/dos aprendieron, qué fue lo que creyeron más importante luego del ejercicio y si les pareció divertido y/o interesante lo que hicieron. El objetivo de esto fue corroborar si les surgieron reflexiones, saber el grado de importancia que a su edad puede tener la naturaleza o un elemento de su entorno natural que ellos/a valoran. Luego se les realizó un cuestionario sobre sus características demográficas (anexo 4, figura 2). Finalmente se agradeció la colaboración con la investigación y se les hizo entrega de un libro para colorear con dibujos de especies nativas del sitio de estudio (anexo 4, figura 3), como una retribución a su tiempo y cooperación con el proyecto.

3.4 Análisis de los datos

3.4.1 Valoraciones y formulario

Las respuestas al formulario y las valoraciones se tabularon en el programa Excel. La sistematización de ambos se realizó mediante gráficos de barra y torta, confeccionados con el programa de software libre Rstudio versión 4.1.1. El análisis de las valoraciones entre las ventanas temporales presente y futuro consultadas se realizó de manera cualitativa. Para evaluar si ocurre que un mayor o menor tiempo viviendo en el territorio tendría alguna relación con la seguridad o capacidad de las y los participantes en el ejercicio de valoración y expresión de su conocimiento espacial, se estableció la “tasa de permanencia en el Valle de Elqui”. Esta última se calculó como el cociente entre la cantidad de años del/la encuestado/a viviendo en el Valle de Elqui, y su edad, tal como muestra la ecuación (1) Por ello, un resultado igual a uno significa que la persona ha vivido toda su vida en el Valle de Elqui, y un resultado igual a 0,5 a que ha vivido la mitad de su vida en el Valle.

$$T_v = \frac{A_v}{E} \quad (1)$$

Donde:

T_v : Tasa de permanencia en el Valle de Elqui.

A_v : Cantidad de años del/la encuestado/a viviendo en el Valle de Elqui.

E : Edad de la persona.

3.4.2 Datos espaciales

3.4.2.1 Delimitación del área de estudio

Para digitalizar los mapas producidos en las entrevistas y analizar los datos espaciales, se realizó una delimitación de cuencas como una forma de división del área de estudio basada en un criterio ecosistémico. Esto se confeccionó en el programa de software libre QGIS versión 3.16.5 mediante un Modelo Digital de Elevación (DEM su sigla en inglés) del área de estudio obtenido desde la página web de IDE Chile (<http://www.ide.cl>) con una proyección WGS 84 / UTM zone 19S. A continuación, se utilizó la función `r.fill.dir` de la extensión GRASS (incluida en la versión utilizada de QGIS) para crear un DEM sin depresiones y con direcciones de flujo únicas (Srinivasan, 2008); y luego se calcularon parámetros hidrográficos como la acumulación y dirección de flujo, con la función `r.watershed` (Ehlschlaeger, 1989). Posteriormente, con la función `r.water.outlet` (Ehlschlaeger, 1989) se generó la delimitación de cuencas, utilizando el mapa de dirección como capa de entrada, y en el visualizador de QGIS se priorizó el mapa de acumulación en primer plano para efectuar la tarea. Esto se realizó mediante un criterio de delimitación, que consistió en la selección de cuencas según la existencia de puntos de entrada y/o salida (afluente o efluente) de la cuenca principal, viéndose en el mapa de acumulación como un píxel o punto de desfogue de la cuenca principal. Lo que finalmente se seleccionó en cada repetición de delimitación fue la coordenada de ese punto o píxel. Por último, las capas ráster obtenidas de este proceso fueron transformadas a formato vectorial para facilitar la construcción de cartografías y su posterior combinación con los otros datos espaciales obtenidos en la investigación. El resultado de este procedimiento se muestra en la figura 9.

3.4.2.2 Mapeo participativo

Las fotografías de los mapas fueron procesadas en el programa de software libre QGIS versión 3.16.5, creando una capa vectorial de puntos para cada SE y agregando los siguientes datos a la tabla de atributos: nombre, ciclo escolar, nombre de la fotografía, especie avistada (sólo en el caso de la capa de biodiversidad) y tasa de tiempo viviendo en el Valle de Elqui.

Finalmente, para la construcción cartográfica de las frecuencias de SSEE, se utilizó la delimitación de cuencas como mapa base (figura 9), empleando un gradiente de colores que simboliza los distintos rangos numéricos de datos para cada polígono de cuenca, es decir, la cantidad de puntos que se ubican en cada una. Para la clasificación de estos datos, se empleó la opción de quiebres naturales, con el objetivo de evitar grandes variaciones de valores dentro de una clase y destacar sus diferencias (Burkhard & Kruse, 2017).

3.4.3 Análisis de narrativas

Los comentarios, frases y apuntes de las narrativas registradas en las actas de entrevistas, se analizaron con un enfoque temático, es decir, centrándose en el significado de las narraciones (Bolívar, 2012). En la misma línea, se aplicó el modelo de análisis temático, con el objetivo de enfatizar en el contenido del texto, y considerando que el lenguaje expresa de modo directo la realidad (Riessman, 2002; Bolívar, 2012). Lo anterior se realizó solo para la sección de valoración, y así tener un mejor entendimiento y/o fundamento de la elección de alternativas en la escala.

4. RESULTADOS

Se logró entrevistar a 25 personas, lo que representa al 93% de la población de infantes y adolescentes entre 6 y 15 años que viven o visitan la Quebrada Paihuano. Este dato fue inferido por la información que compartió la comunidad del territorio que está impulsando el proyecto de investigación (y en donde se enmarca el estudio). Cabe explicitar que, si bien se obtuvo un catastro con la junta de vecinos relacionado a la inscripción de regalos para la navidad del 2020, esto se comparó con los antecedentes de la comunidad, encontrándose que muchas personas inscritas ya no vivían en el lugar y que no visitan frecuentemente el territorio. Adicionalmente, esto se intentó corroborar con los resultados del censo del año 2017 a escala de manzanas y entidades, pero todos los polígonos consultados arrojaron una cantidad indeterminada de personas del rango etario consultado.

4.1. Preguntas de información demográfica y preferencias tecnológicas

En cuanto a las preguntas de información personal respondidas en una encuesta escrita (figura 2, anexo 4), los resultados indican que la edad más frecuente entre los entrevistados fue 9 años (24%), seguido de 10 años (20%). Las edades menos representadas fueron 11, 14 y 15 años con un 4% cada uno. El 48% de las personas fueron identificadas como de sexo masculino y un 52% por el femenino. Por otra parte, un 80% de las personas entrevistadas asisten a colegios en el área de estudio, divididos en el colegio Cielo Claro (40%), el Liceo Héctor Manuel Hernández (36%) y otros. En relación al ciclo escolar, el 48% de las y los entrevistados están cursando el segundo ciclo básico, mientras que un 32% en el primer ciclo básico (1ero, 2do y 3ero básico) y un 20% en la enseñanza media. Para las respuestas de los lugares en donde viven

actualmente las y los entrevistados, un 72% viven en la Quebrada de Paihuano, mientras que un 20% vive en Paihuano y un 8% en La Serena. Además, todas las personas participantes del estudio nacieron en el norte de Chile. El 50% de las y los entrevistados han vivido toda su vida en el Valle de Elqui, seguido de un 13% que han vivido casi toda su vida. Por el contrario, las personas que visitan el Valle de Elqui y la Quebrada Paihuano corresponden al 8% del total, y los nuevos habitantes vecinos de la Quebrada suman un 12% (suma de categorías “menos de un año” y “un año de su vida”). Tanto padres como madres son principalmente asalariados (64% y 72% respectivamente), habitan en casas construidas con material ligero o adobe y utilizan agua potable rural (96%). Finalmente, un 72% de las personas no se identifican con alguna etnia, mientras que un 12% se consideran diaguitas y otros.

4.2. Espacialización de los servicios ecosistémicos

Del total de los SSEE consultados, la Biodiversidad fue el servicio al cual se le atribuyó mayor cantidad de zonas en el área de estudio, con un total de 172 puntos. En segundo lugar, la Agricultura fue situada en 134 puntos, seguido del Agua con 118 puntos, Turismo con 79 puntos, y, por último, la Recolección de frutos silvestres y hierbas medicinales con 65 puntos (Tabla 1).

Tabla 2: Frecuencias de selección de zonas para cada SE.

SE	Cantidad de puntos
Agricultura	134
Agua	118
Biodiversidad	172
Recolección de frutos silvestres y hierbas medicinales	65
Turismo	79
Total de puntos	568

En relación con la delimitación de cuencas del área de estudio, esto resultó en un total de 17 polígonos de delimitación que se denominaron “zonas”, las que se muestran en la figura 9.



Figura 9: Cartografía que representa la delimitación de cuencas en el área de estudio. A cada polígono de delimitación se le denomina “zona”, y se muestran 17, enumeradas de forma ascendente en sentido oeste-este. Elaboración propia.

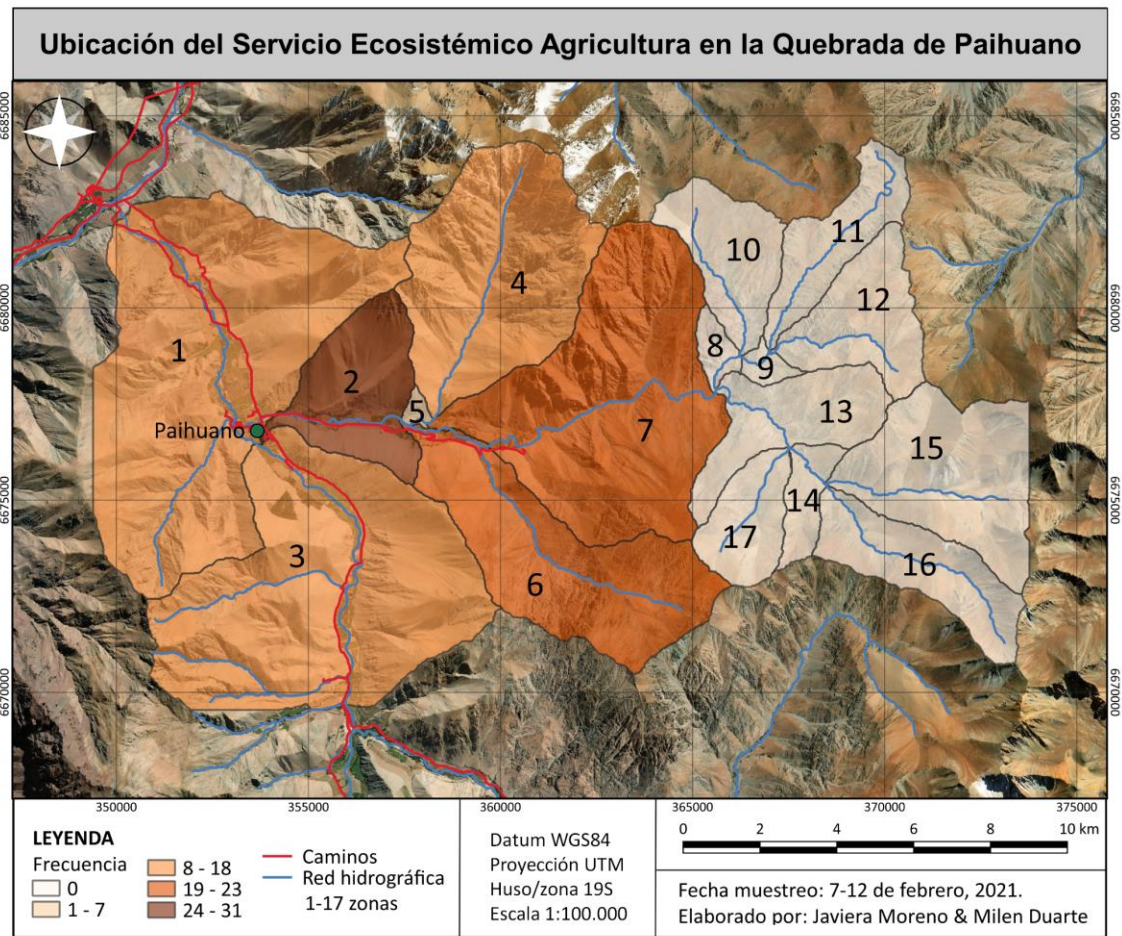


Figura 10: Cartografía de la ubicación de los SSEE asociados a la Agricultura en el sitio de estudio. Elaboración propia.

En cuanto a la espacialización de los lugares seleccionados para cada servicio, la Agricultura (figura 10) muestra un total de 134 puntos (tabla 1). La zona con mayor frecuencia de selección es el área comprendida entre Paihuano y Quebrada de Paihuano, denominado localmente como el sector El Llano (Número 2, Figura 10, seguido del fondo de la ladera de exposición norte (n°6 y 7, Figura 10), y tanto el pueblo de Paihuano como la ladera de exposición sur (Número 1, 4 y 3, Figura 10). El fondo de la Quebrada Paihuano (números 8 al 16, Figura 10), no fueron seleccionadas.

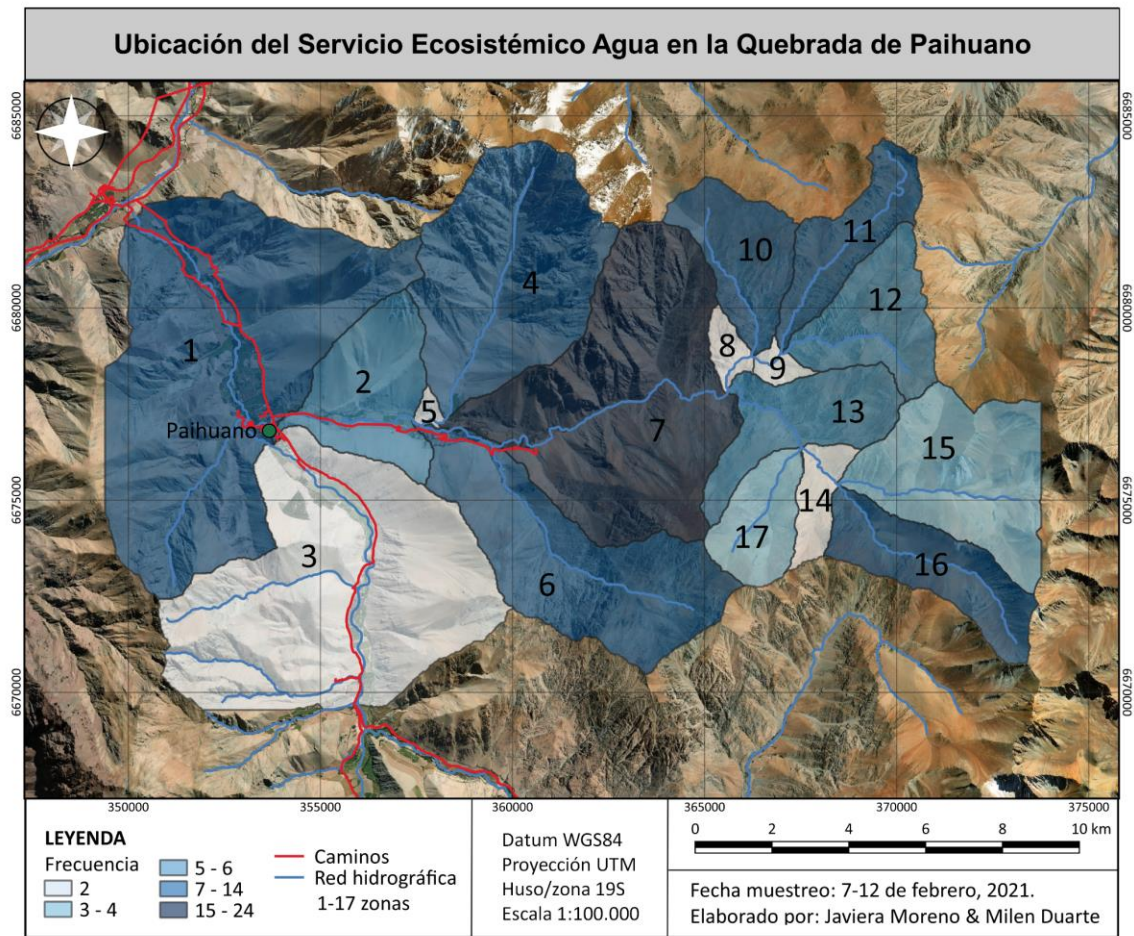


Figura 11: Cartografía de la ubicación de los SSEE asociados al Agua en el sitio de estudio. Elaboración propia. .

La cartografía de los servicios asociados al Agua (figura 11) da cuenta de un total de 118 puntos marcados (tabla 1). La zona con mayor frecuencia de selección es el sector de Los Grillos y vegas altoandinas (número 7, figura 11), seguido del pueblo de Paihuano, las laderas de exposición sur y norte más próximas al pueblo de Quebrada de Paihuano (número 1, 4 y 6 respectivamente, figura 11) y algunos sectores cordilleranos (número 10, 11 y 16, figura 11). Las zonas menos seleccionadas fueron el sur de Paihuano, la entrada al pueblo de Quebrada de Paihuano y algunos pequeños sectores de la alta montaña (número 3, 5, 8, 9 y 14, respectivamente, figura 11).

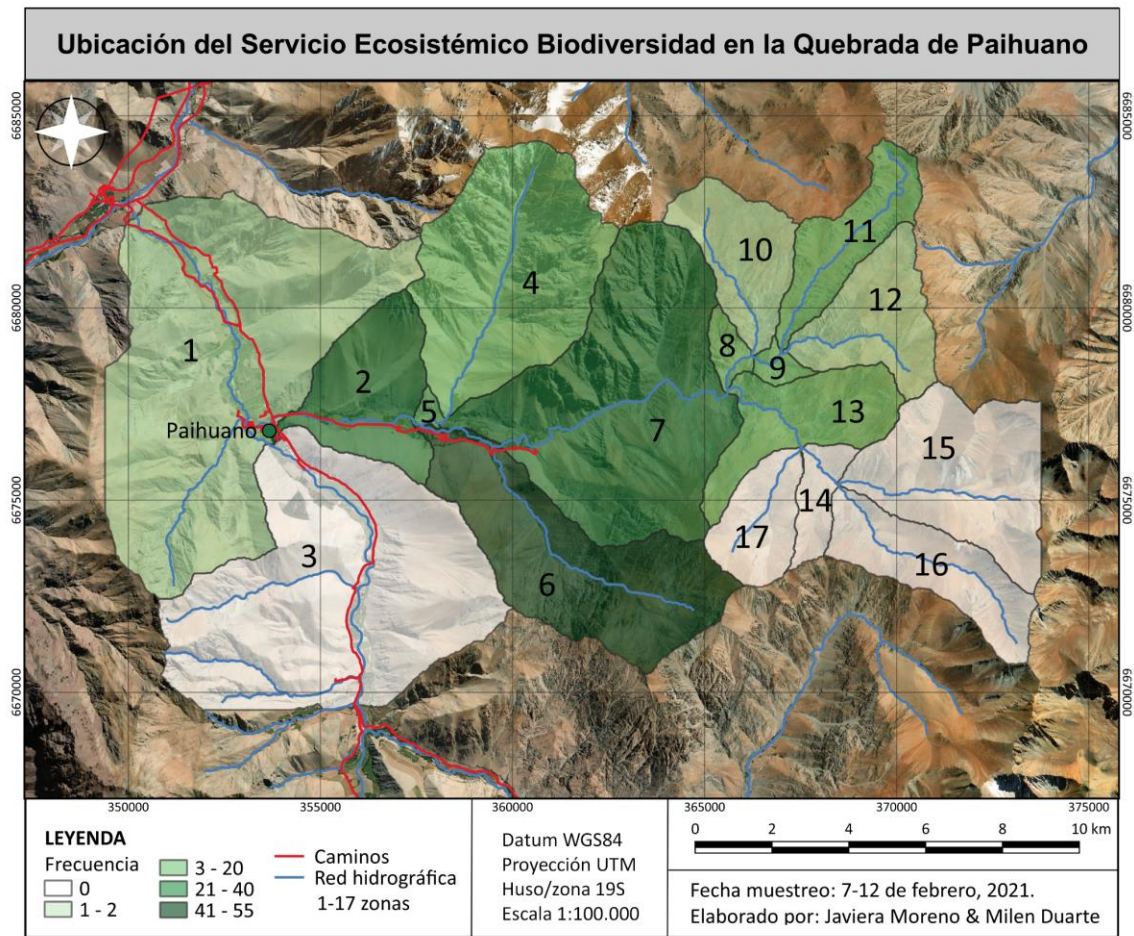


Figura 12: Cartografía de la ubicación de los SSEE asociados a la Biodiversidad en el sitio de estudio. Elaboración propia.

La cartografía de los SSEE asociados a la Biodiversidad (figura 12) presenta un total de 172 puntos (tabla 1). La zona con mayor frecuencia de selección es la zona urbana de Quebrada de Paihuano y la quebrada proveniente del cerro Cancana (número 6, figura 12), seguido del sector El Llano y Los Grillos - Vegas Altoandinas (número 2 y 7, figura 12), y tanto las laderas de exposición sur de Quebrada de Paihuano (número 4 y 5, figura 12) como las del sector cordillerano (número 8, 9, 11 y 13, figura 12). El detalle de las especies de flora y fauna avistadas en las distintas zonas se lista y detalla, literal, en el Anexo 7.

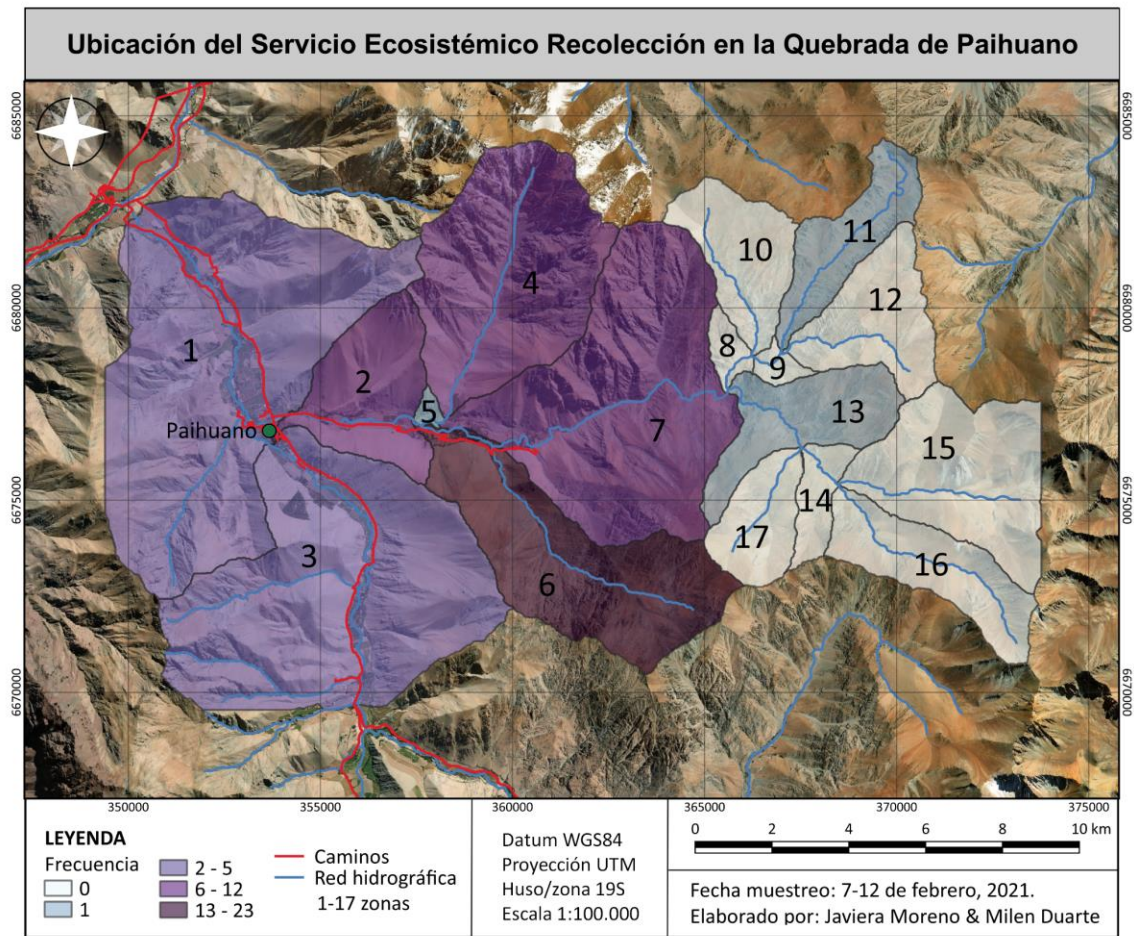


Figura 13: Cartografía de la ubicación de los SSEE asociados a la Recolección en el sitio de estudio. Elaboración propia.

La cartografía de los SSEE asociados a la Recolección (figura 13) muestra un total de 65 puntos (tabla 1). La zona con mayor frecuencia de selección es la ladera de exposición norte que abarca la zona urbana de Quebrada de Paihuano y la quebrada Cancana (número 6, figura 13), seguido de las laderas de exposición sur que incluyen El Llano y quebrada Chañar, Los Grillos - Vegas Altoandinas (número 2, 4 y 7 respectivamente, figura 13), además de los sectores norte y sur de Paihuano (número 1 y 3, figura 13) y la entrada al pueblo de Quebrada de Paihuano (número 5, figura 13). El fondo de la Quebrada de Paihuano fue seleccionada sólo en las zonas 11 y 13.

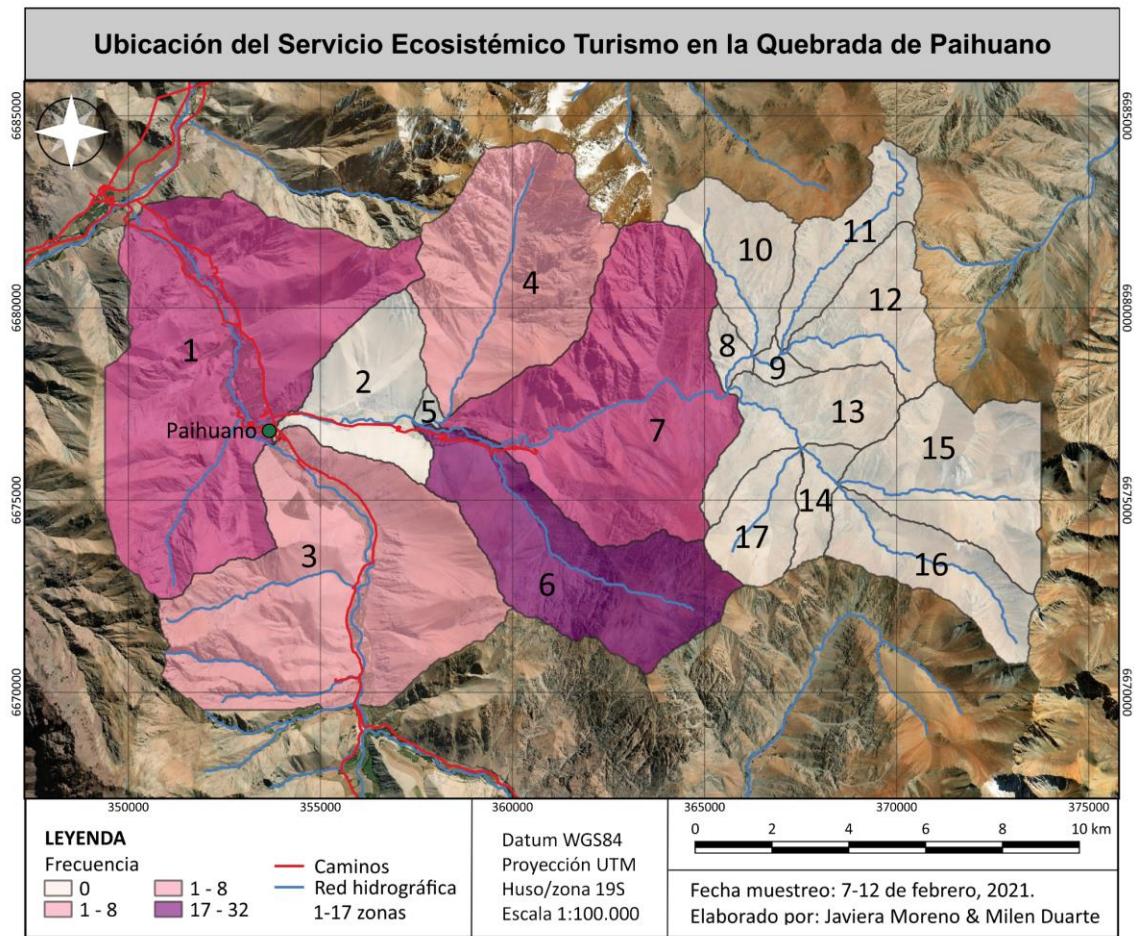


Figura 14: Cartografía de la ubicación de los SSEE asociados al Turismo en el sitio de estudio. Elaboración propia.

Por último, la cartografía de los SSEE asociados al Turismo (figura 14) está conformada por 79 puntos marcados (tabla 1). La zona con mayor frecuencia de selección es la ladera de exposición norte que abarca la zona urbana de Quebrada de Paihuano y la quebrada del cerro Cancana (número 6, figura 14), seguido del sector norte de Paihuano y Los Grillos - Vegas Altoandinas (número 1 y 7, figura 14), y tanto el sector sur de Paihuano como la ladera de exposición sur, quebrada Chañar (número 3 y 4, figura 14). Las zonas no seleccionadas corresponden a los sectores de El Llano, la entrada al pueblo de Quebrada de Paihuano y la alta cordillera (número 2, 5 y 8 al 16, figura 14).

Finalmente, la frecuencia acumulada de selección de todos los SSEE evaluados da un total de 568 puntos (Tabla 1). La zona con mayor frecuencia de selección es el área de la zona urbana de Quebrada de Paihuano y la quebrada del cerro Cancana (número 6), seguido de los sectores El Llano y Los Grillos - Vegas Altoandinas (número 2 y 7) y tanto el sector norte de Paihuano, como la ladera sur, quebrada Chañar (número 1 y 4). Las zonas con menores frecuencias son el sector sur de Paihuano, la entrada al pueblo de Quebrada de Paihuano (número 3 y 5), seguido de la alta cordillera, con valores que oscilan entre los tres menores rangos de frecuencias totales (n° 8 al 16).

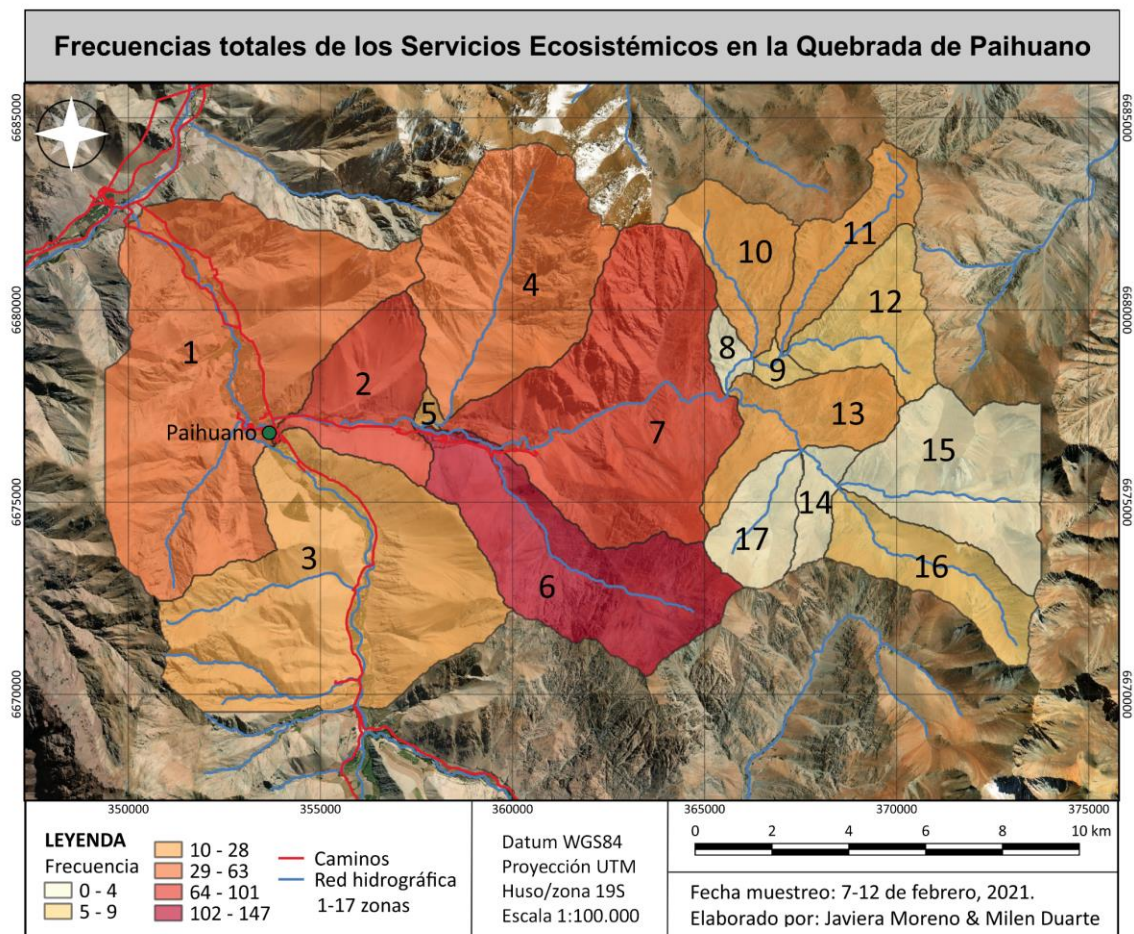


Figura 15: Cartografía de las frecuencias de selección de zonas con SSEE en el área de estudio. La cartografía contiene la unión espacial de los servicios de agricultura, biodiversidad, turismo, agua y recolección. Elaboración propia.

4.3 Valoración cualitativa de los SSEE presentes y futuros

En relación con las valoraciones en el presente y el futuro de los SSEE evaluados en el presente estudio, en el presente la mayor frecuencia de respuestas positivas como “muy feliz” y “feliz” corresponden al servicio de Recolección y Agua, las que incluso solo tienen valoraciones positivas; seguidos de Biodiversidad, Agricultura y finalmente Turismo. En cuanto a las valoraciones negativas, es decir, “muy triste” y “triste”, están presentes mayoritariamente en el Turismo, seguidas de la Agricultura y Biodiversidad (Figura 16). Con respecto al futuro, para la Recolección, la valoración neutra se reemplaza por “muy triste”, pero aumenta levemente “muy feliz”; en cuanto al Agua, la valoración “muy feliz” aumenta; en la Agricultura desaparece la valoración “triste”, disminuye la valoración neutra, y aumenta la valoración “feliz”; en Biodiversidad desaparecen las valoraciones “neutro” y “triste”, y aumenta la valoración “feliz”; y finalmente, en Turismo aumenta la valoración “muy feliz”, disminuyendo levemente las valoraciones “neutro”, “triste” y “muy triste”. En el futuro, la Biodiversidad fue el único servicio que sólo presentó valoraciones positivas, mientras que Recolección y Turismo presentan valoraciones negativas (Figura 16).

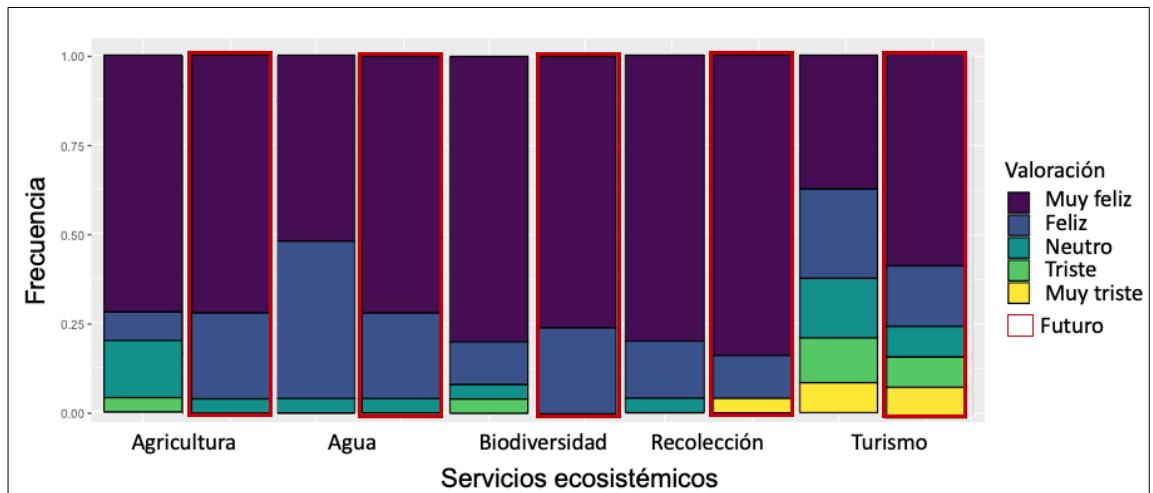


Figura 16: Gráfico de barras que muestra la frecuencia de respuestas a las valoraciones en el presente y el futuro de los SSEE consultados. Los colores indican la valoración a los servicios en escala Likert, mientras que las barras sin contorno corresponden a la valoración presente y las con contorno rojo indican las valoraciones futuras.

5. DISCUSIÓN

El presente seminario se propuso analizar cualitativamente la valoración social y el conocimiento espacial de los SSEE de la Quebrada de Paihuano, considerando para ello la visión de las niñas y niños de esa localidad, desde una perspectiva presente y futura. Para cumplir con dicho objetivo, se realizaron entrevistas y mapeos participativos individuales, adecuando la metodología a las condiciones sanitarias de pandemia. Los principales resultados muestran que el sector urbano de Quebrada de Paihuano y la quebrada del cerro Cancana (número 6) son las zonas con mayor frecuencia de selección para todos los SSEE. En cuanto a las valoraciones, estas son mayoritariamente positivas y neutras, tanto en el presente como en el futuro, lo que sugiere que los servicios son percibidos de manera favorable.

Acerca de la identificación de los SSEE de forma espacialmente explícita, es notable su concentración en la parte central del área de estudio (zonas 1, 2, 4, 6 y 7; figura 15) la que corresponde a: el camino de entrada al fondo del Valle de Elqui, sector El Llano, a la quebrada Cancana que termina en el mismo pueblo, y a la quebrada contigua a Los Grillos. Vidal (2021) logró un resultado similar, ya que su propuesta de priorización espacial de conservación de SSEE se sobrepone con estas zonas (figura 1, anexo 8), reforzando la idea de que estas son relevantes como proveedoras de SSEE, tanto para niños como para adultos. Por otro lado, aquellos lugares más lejanos del centro poblado y distantes a los caminos fueron poco mencionados, como la cordillera o zonas de mayor altura (zonas entre la 8 y 17), lo que podría explicarse en los mismos relatos de las y los entrevistados, quienes dieron cuenta de la poca frecuencia con que visitan la cordillera.

En específico a cada servicio, el Agua es el único que se ubica en todas las zonas del área de estudio, lo cual plantea dos posibles inferencias: el amplio conocimiento espacial de este elemento en las y los entrevistados, y/o que, efectivamente, este servicio está presente transversalmente en todo el territorio. La primera explicación a este resultado se puede evaluar desde los relatos recogidos en las entrevistas, ya que varias personas mencionaron conocer de dónde proviene el agua de la Quebrada Paihuano o del estero Derecho, señalando las altas cumbres y montañas al este del área de estudio. Esto da cuenta de un entendimiento del sistema hídrico de la comuna, lo que podría ser explicado por la localidad de la escuela a la que asisten (80% estudia en la comuna), la ubicación de su vivienda (72% vive solo en la Quebrada de Paihuano y un 92% en el Valle de Elqui), y/o la tasa de permanencia (un 75% ha vivido al menos la mitad de su vida en el Valle de Elqui). En relación con la Biodiversidad, destaca por ser la que obtuvo la mayor cantidad de áreas seleccionadas (tabla 1), y por estar presente solo en la parte baja de la Quebrada, no registrándose áreas seleccionadas hacia el final de dicha quebrada, es decir, hacia el sector más cordillerano. Además, fueron mencionadas una gran cantidad de especies de flora y fauna. Estos resultados permiten inferir que las y los entrevistados conocen y recuerdan diversas especies de flora y fauna del territorio, las que, en varias ocasiones, estuvieron asociadas a anécdotas que comentaron durante las entrevistas. También es importante precisar que, si bien ninguno había visitado las altas montañas, sí sabían de especies que habitan allí, como el caso del puma, guanaco y zorro (tabla 2). Esto podría deberse al interés que las y los entrevistados tienen por otras especies que cohabitan en su territorio. Sin embargo, estas observaciones e inferencias no son reafirmadas por la recolección de plantas con usos humanos, ya que, según los relatos de las entrevistas, si bien la mayoría ha tenido experiencias de ir a espacios naturales y/o de su entorno

(como la plaza o el pueblo) a recolectar, los entrevistados desconocen los nombres en particular de las plantas o hierbas medicinales, sólo nombrándolas como “monte”. También se observó que la recolección no es una actividad habitual para ellas y ellos, y en varios casos, asociaron la obtención de hierbas desde los jardines o huertas de sus hogares. Esto podría deberse a que el 64% de tutoras y un 72% de tutores son trabajadores asalariados, y pasan la mayor parte del día fuera de sus hogares, lo que podría limitar la actividad de recolección. Una segunda posible explicación es la baja autoidentificación a algún pueblo originario (24% de las personas entrevistadas), por lo que la connotación ancestral y/o tradicional de la actividad podría estar perdiéndose en esta generación. A pesar de ello, este servicio obtuvo la mayor cantidad de valoraciones “muy feliz” (figura 16), lo que da cuenta de su importancia en el grupo, en aspectos como la salud, bienestar, y en la preparación de alimentos tradicionales del sector, como el arrope de chañar. Lo anterior se infiere de las narraciones de las entrevistas, como, por ejemplo: “hacen agua de monte para el dolor de guatita”, “las plantas cuando uno se enferma hacen bien y van a hacer bien siempre mientras sigan existiendo”, “la gente viene a buscar copaos”. Con respecto a la agricultura, ésta se caracteriza porque todas las zonas en donde se ubica el servicio interceptan con caminos y cercanas a sectores urbanos. También por su ausencia hacia la zona más cordillerana del área de estudio. Cabe hacer notar que esto se diferencia de otros lugares del Valle de Elqui donde se practica la agricultura de alta montaña, como es el caso del Santuario de la Naturaleza Estero Derecho, el que es administrado por una comunidad agrícola (Vidal, 2021). Esto podría deberse a que en las altas montañas de la Quebrada de Paihuano hay condiciones agroclimáticas desfavorables para llevar a cabo esta actividad (Novoa & López, 2001), aunque también hay una comunidad agrícola que administra y es propietaria de ese sector. De las narraciones de las entrevistas se desprende que en el

área de estudio se cultivan uvas, paltas y cítricos de forma extensiva; y diversas hortalizas, frutas, verduras y granos a pequeña escala, de manera familiar o comunitaria. Es relevante precisar que este servicio fue el segundo con mayor cantidad de áreas seleccionadas, lo cual sugiere que las y los entrevistados están conscientes de esta actividad en su territorio, y es importante para ellos dada la carga histórica que esta posee en la cultura y tradiciones elquinas (Ilustre Municipalidad de Paihuano, 2016). Finalmente, en cuanto al turismo, se observa que es el que cubre la menor cantidad de zonas del área de estudio. Las zonas seleccionadas para el SE turismo se caracterizan por estar siempre colindantes a caminos, lo cual podría estar orientado al acceso. En particular la zona con mayor frecuencia fue el sector de la iglesia, la plaza del pueblo, un centro recreacional privado y el ascenso al cerro Cancana.

En relación con las valoraciones de los SSEE, los resultados muestran que no hay diferencias significativas entre la valoración de los SSEE presentes y futuros. En cuanto al sentido de las valoraciones, estas son mayoritariamente positivas. Lo anterior sugiere que, los servicios son percibidos de manera favorable y tienen una buena recepción en las y los entrevistados. Dentro de estos, los valorados en orden de mayor a menor frecuencia de respuestas “muy feliz” fueron: la Recolección, la Biodiversidad, la Agricultura, el Agua y el Turismo (figura 16 y tabla 2 del anexo 5). Para el SE de Recolección, se destaca que los argumentos más comunes son en la línea de que dado que las hierbas medicinales son muy importantes para su salud física, así también para sus familias y la población, permitiéndoles sanar dolencias y enfermedades como remedio principal, además de ser más accesible y confiable en relación a los fármacos. Lo anterior también lo proyectan al futuro con frases como “cuando me enferme cuando grande igual me voy a hacer agüitas”, “van a hacer bien mientras sigan existiendo”, “en el futuro si no hay comida tendremos que recurrir a estos recursos”. Un aspecto para

precisar es que, en el futuro sólo una persona lo valora “muy triste”, argumentando que “ya no van a estar”. Factores como la tasa de permanencia en el Valle de Elqui y otros no analizados como el reconocimiento y práctica constante de tradiciones elquinas sobre la recolección, podrían explicar en gran medida estas apreciaciones del servicio. Maya y col. (2023) estudiaron la interacción de infantes con SSEE relacionados a la pesca y recolección de recursos en manglares del Golfo de Fonseca, en Honduras. Una de sus principales conclusiones fue que estas prácticas de abastecimiento contribuyen a su desarrollo cognitivo, lo que ha mejorado su entendimiento de la naturaleza, una concientización mayor de sus beneficios y la mejora en la transmisión de conocimiento ecológico local (Maya y col., 2023). Los antecedentes anteriores refuerzan la idea de que los infantes valoran positivamente los SSEE asociados a la recolección producto de su experiencia concreta al realizar esta actividad. Con respecto a la Biodiversidad, se dieron diversos argumentos, como por ejemplo, que aprecian la flora y fauna del territorio, que es necesario cuidarla porque son seres vivos, o también que valoran que exista biodiversidad en el sector, lo que se interpreta de frases como “es bonito tener animales aquí”, “hay muchos arbolitos y me gusta eso”; “me encantan los animales, no me atrevería a molestarlos en toda la vida”, “la naturaleza me trae a otro mundo y aprendo de la naturaleza”, entre otras. Esta visión y perspectiva de la biodiversidad se muestra también en su valoración futura, e inclusive se diferencia de los demás SSEE, ya que fue el único que obtuvo sólo valoraciones positivas. De esto se desprende que las y los entrevistados no identifican amenazas, problemas o conflictos ambientales asociados a este servicio, ya que todos sus argumentos estuvieron en una línea similar, por lo que, para este caso, existe una valoración positiva y favorable del servicio. Un estudio realizado por Duran y col. (2022) en la ciudad de Cuenca, Ecuador, a infantes entre 8 y 12 años en contexto escolar, buscó analizar la importancia que estos le

otorgan a la vegetación urbana como proveedora de servicios ecosistémicos, a través de su rol ecológico, alimenticio y en la salud humana. Uno de sus hallazgos fue que un 61,6% de los participantes considera que aumentar la vegetación en sus espacios educativos es positivo, ya que aumenta la posibilidad de que su entorno tenga más vida y mayor atracción de la fauna, dilucidando también las interacciones ecológicas de los componentes de la biodiversidad. Dado que la mayor parte de las niñas y niños de este estudio viven en zonas rurales, este elemento ya está incorporado en la percepción, lo que puede dar cuenta de la valoración hacia los servicios ecosistémicos.

En relación con el Agua, si bien la mayoría de las respuestas del presente fueron de expresiones felices o positivas, la diferencia de frecuencia entre las opciones “muy feliz” y “feliz” fue estrecha. Las razones de la opción “feliz” fueron en la línea de que, si bien rescatan el beneficio de este elemento en su bienestar y medio ambiente, reconocen problemas de sequía así también en su grado de pureza y la identificación de una inequidad en su acceso. Algunas frases que hacen alusión a estos aspectos son: “ahora no (valoro) mucho, porque no llega (agua) para todos los árboles. Hay quienes dejan las canaletas cerradas y no llega toda la que debería llegar”, “a veces hay cosas malas en el agua que contaminan”, “no tendría una gran sonrisa por el agua, hay que valorarla, pero no tanto”. Estos problemas también se proyectan en el futuro, en relación con la elección de la opción “feliz”: “valoro el agua, pero también gastaríamos más agua y no sería tan feliz, ya que en el futuro todos gastaríamos más agua y habría menos agua. Como familia también gastaríamos más agua y no me sentiría tan contento”, “tendría que guardarla muy bien para que pueda sobrevivir”, “en el futuro el agua no va a estar muy limpia”. Además de eso, es importante relevar que no obtuvo valoraciones de expresiones tristes o negativas, tanto en el presente y futuro, y sólo con un 2.5% de valoración de expresión “seria” en ambos escenarios, lo que podría interpretarse como

un elemento que evoca emociones favorables a pesar de los problemas mencionados. En cuanto a la Agricultura, la respuesta “muy feliz” es la más frecuente y su proporción de representación es igual para ambos estados, “feliz” aumenta un 67% en el futuro y “neutro/serio” disminuye un 75% para el mismo. Los argumentos de la primera opción van en la línea de la importancia de contar con frutas y verduras para cocinar y alimentarse, los beneficios de estos productos en su salud y bienestar, el aporte en oxígeno al ambiente, además de que disfrutan cocinar y tener un huerto y/o árboles frutales en sus hogares. Relatos como “porque están ayudando mucho, traen sombrita, el oxígeno y dan frutos” permiten deducir lo anterior. Para la segunda opción, si bien reconocen los aspectos positivos ya descritos, también plantean un problema ambiental que genera preocupación, y que trata sobre la relación entre la escasez hídrica de la zona y el aumento de la demanda de plantación de paltos en la misma. Esto se infiere en el siguiente argumento a una valoración presente del servicio: “como no hay mucha agua, va a ser menos, van a plantar más paltos y necesitan mucha agua o se mueren”. En el mismo estado, para la opción “neutro/serio”, se expuso otro problema ambiental sobre el uso de agroquímicos tóxicos en las producciones y que estaría afectando a la comunidad humana y la biodiversidad: “aquí se usan algunos químicos que son ilegales como los mata malezas”, “las cosas que le echan hacen durar menos la vida de los humanos, que son venenos para los bichos”. Cabe precisar que no se especificó a qué tipo de plantaciones se los aplican, ni en qué sector o empresa en particular. En el estudio de Durán y col. (2022), al consultar a los infantes sobre la existencia de las flores, un 70% las relacionó con su importancia en el abastecimiento en cuanto a alimentación y medicina (N=1128) (Duran y col., 2022), lo cual refuerza la capacidad de este grupo etario en identificar y valorar positivamente los SSEE asociados a la agricultura y recolección.

En los servicios de agricultura y biodiversidad, el presente posee una frecuencia de valoración de expresiones tristes o negativas menor al 10%, sin embargo, en el futuro estas se tornan positivas y/o neutras o felices y/o serias (este último solo para el caso de la agricultura). Este aumento, sumado a la revisión de relatos, podría interpretarse como una valoración optimista sobre el futuro de estos, pero también identificando posibles problemas o aspectos preocupantes que están sucediendo actualmente en ellos. En cuanto al Turismo, se podría categorizar como el servicio más controversial para ambas temporalidades, ya que arrojó todo el abanico de opciones de valoración. Las expresiones felices representan el 60% del total de las frecuencias de valoración en el presente (suma de opciones “muy feliz” y “feliz”) y aumentan a un 75% en el futuro. Además, es el SE que está menos representado por expresiones felices, y es que para este caso se identificaron varios problemas asociados a la circulación de personas que esta actividad conlleva. En el presente, los argumentos de expresiones tristes y serias fueron en relación con la amenaza de contagio por covid-19 ante un mayor flujo de turistas, así también la contaminación acústica, excesos de velocidad de automóviles, y la despreocupación de limpiar los espacios públicos naturales del sector. Algunas frases vinculadas a lo anterior fueron: “con la cuarentena hace que los turistas estén en cuarentena. Y se escapan para acá y podrían traer el virus y no se podría salir”, “contaminan el medio ambiente”, “pitean y no te dejan pasar y pitean pitean”. Por otro lado, los argumentos de expresiones felices fueron en línea con destacar lo relevante de la belleza escénica del área de estudio, los beneficios sociales y económicos del turismo, aunque reconociendo las posibles amenazas de que aumente su flujo en el sector. También se identificaron problemas ambientales de basura en los lugares que visitan los turistas, provocando contaminación en espacios naturales e impedimento en la movilidad de la fauna. Lo anterior se desprende de los siguientes testimonios: “porque

pueden ver cómo era antes”, “me gusta que la gente venga a conocer donde vivo”, “me gusta viajar”, “(...) ver las estrellas”, “porque es bonito”, “para que hagan crecer al pueblo, que vengan a pasear sin coronavirus”, “a veces dejan basura y contaminan los árboles, el agua. Dejan la basura y el viento se lo lleva y los animalitos quedan atrapados”, “debería ser algo más conocido, pero tampoco que vayan a quitar la naturaleza, cortar los árboles”. Algunas de estas apreciaciones se tornan más optimistas en el futuro, sobre todo en el ámbito de la pandemia y que la visita de turistas será menos riesgosa, aunque los problemas ambientales del presente también se proyectan en el futuro. En un estudio realizado por la ONG CODECIAM y Elqui Valle Sagrado el año 2019 sobre valoración social de SSEE en adultos para la comuna de Paihuano, se observó una reticencia con respecto a los distintos tipos de turismo que se ofrecen en el Valle de Elqui y el tipo de público al que atraen (CODECIAM, 2020). Por ejemplo, actividades de índole naturalista y/o sustentable son más aceptados por la comunidad, a diferencia de los que ofrecen actividades como eventos nocturnos, festivales, fiestas, etc.; y los de índole tradicional como los relacionados a la producción vitivinícola son más aceptados, aunque controversiales dada su masividad. Por tales motivos, las y los entrevistados en su condición de niñez y adolescencia, en donde conviven con adultos que también son habitantes del mismo territorio, es muy probable que redunden en estas percepciones, reflexiones, y, por consiguiente, valoren de esta manera al turismo. En relación con la aplicación de la entrevista, cabe destacar que, a pesar de que un 28% las y los participantes ha vivido menos de la mitad de su vida, o incluso solo visita el Valle, tuvieron la capacidad de emitir un juicio sobre su valoración de los SSEE y demostrar su conocimiento espacial sin mayores inconvenientes. Lo anterior descarta la idea de que un mayor tiempo estadía en el territorio tendría una relación directa con una mayor capacidad de evaluar los aspectos consultados, aunque

se requiere profundizar en los análisis para comprender mejor esta relación.

En cuanto a las limitaciones del estudio, como primer aspecto teórico, es preciso destacar que actualmente el concepto de SSEE está siendo revalorado bajo el nuevo marco teórico de “Contribuciones de la Naturaleza a las Personas” (CNP), el que se refiere a “todas las contribuciones, tanto positivas como negativas, de la naturaleza viva (diversidad de organismos, ecosistemas y sus procesos ecológicos y evolutivos) a la calidad de vida de las personas” (Díaz y col., 2018). Las CNP apuntan a mejorar las relaciones de percepción de las personas sobre la naturaleza, relevando el componente cultural y el conocimiento indígena y tradicional, por sobre el marco conceptual de los SSEE de stock y flujo, muy ligado a las ciencias naturales y económicas (Díaz et. al, 2018). Sin embargo, este seminario de título fue abordado desde un inicio con un concepto más conocido y amigable con el rango etario, concepto que incluso está dentro de currículum educativo nacional (Currículum Nacional, 2021) razón por la que se decidió utilizar dicho concepto. Además, otros marcos teóricos preexistentes (a los dos mencionados), han estudiado la relación entre naturaleza y seres humanos, tales como la Antropología Ecológica de Bateson y col., la Ecología Cultura de Steward y la Etnoecología de Conklin y colaboradores, por lo que su consideración en futuras investigaciones es crucial en contexto de estudios transdisciplinarios, para así obtener nuevos hallazgos y lecturas de las valoraciones sociales del entorno natural.

En relación con el instrumento aplicado, se destaca el desconocimiento de los conceptos utilizados en las entrevistas. En particular, a pesar de que el concepto de biodiversidad se asumió como desconocido, lo que se planificó subsanar con definiciones y ejemplos, este generó confusiones en el ámbito de la flora con el SE de recolección y asociaron más a la biodiversidad con la fauna, en particular en la actividad de mapeo. Además, cuando se trabajó el servicio de recolección, al mencionarles que

consideraran las hierbas o plantas medicinales y frutos silvestres, sí asociaron y/o recordaron la flora nativa. Por ejemplo, un par de entrevistados no recordaron el churque (*Vachellia caven*) al hablar de biodiversidad, hasta que se procedió con el servicio de recolección; y no precisamente porque lo recolectaban, ya que declararon no hacerlo, pero se deduce que es por tratarse de un SE que engloba sólo a la flora del sector. Con respecto a la espacialización del SE ligado a la biodiversidad, se reconoce que este ejercicio también pudo haberse respondido considerando no solo la estructura y composición, sino también desde el funcionamiento de la biodiversidad, lo cual resulta muy difuso de espacializar y que no se logró abordar en el estudio, lo que amerita estudios posteriores.

Por otra parte, el mapeo participativo es una herramienta metodológica ampliamente utilizada en el estudio del conocimiento espacial de las comunidades, ya que permite representar y nutrir la construcción social de su territorio (González y col., 2019), integrando sus interpretaciones al ejercicio de una comprensión íntegra de su entorno desde una perspectiva socioecológica. En el marco de esta investigación, el mapeo participativo se realizó de manera individual, debido al contexto de pandemia por covid-19, no pudiendo realizar instancias colectivas/comunitarias en donde las y los entrevistados pudieran debatir, reflexionar y recordar en conjunto la ubicación de los SSEE en la cartografía. Lo anterior deja una puerta abierta a preguntarse: ¿cómo habrían sido los resultados de las cartografías de ubicación de los SSEE si es que la aplicación de esta herramienta hubiese sido colectiva? ¿Qué dinámicas, tensiones y discusiones se habrían dado entre las y los entrevistados? ¿Qué elementos les generan consensos y disensos?

Finalmente, la aproximación al concepto de “valor” empleado en el presente estudio fue mediante la utilización del verbo “valorar”. La Real Academia Española lo define como

“reconocer, estimar o apreciar el valor o mérito de alguien o algo” (RAE, 2022), la cual se aplicó en el marco metodológico. Las entrevistas incluyeron dos preguntas iniciales para cerciorarse de que las personas estuvieran familiarizadas con el concepto y contar con un significado en común entre ellas y ellos. Si bien se destaca que la aproximación del concepto se comprendió en el contexto de las preguntas y escala Likert de valoración (en sintonía con el objetivo general) existen distintos tipos de valor, y a su vez, distintos grados de profundidad en sus entendimientos y aplicaciones que no se contemplaron en el estudio. Según Cordoves y Vallejos (2018), el valor surge a partir de una relación de preferencia entre el sujeto y un objeto, lo cual está influenciado por el valor profundo, que consiste en el sistema de creencias asociado a modos de comportamiento y cualidades relacionadas con los valores e ideales que definen la preferencia por una conducta particular. Este valor profundo determina la importancia relativa del objeto, lo que resulta en el valor asignado, y, por ende, diferentes objetos tendrán importancias desiguales (Brown, 1984). En contexto del estudio de los SSEE, Van Riper & Kyle (2014) definen el valor asignado como la cualidad percibida de un ambiente que provee beneficios materiales e inmateriales a las personas (Cordoves & Vallejos, 2018), que se construye en base al valor social, y este, a su vez, está asociado a las interacciones entre la sociedad y la naturaleza. Dichas interacciones conforman la construcción social de las distintas visiones “de mundo”, o, dicho de otro modo, terminan cimentando los espectros de valor profundo, y, por consiguiente, los diferentes valores asignados según los paradigmas que forjan el valor profundo (Cordoves & Vallejos, 2018). Por lo tanto, y según lo expuesto, la aproximación conceptual del valor tiene muchas aristas y distintos niveles de estudio, asemejándose visualmente a un iceberg, ya que, por ejemplo, los resultados de un estudio sobre valor asignado siempre serán explicados por un valor profundo determinado, así como en qué lugar del

espectro de paradigmas se encuentra este último. Además, en los estudios es necesario acotar y explicitar qué tipo de valor es el que se está analizando, y si su instrumento de medición es el más adecuado en sintonía con los objetivos de investigación. Un método bastante simple y concreto para interpretar los tipos de valor expresados, es el que utilizaron Nahuelhual y col. (2016) en un estudio de mapeo del valor social de los SSEE, en donde aplicaron la tipología de valores humanos para la naturaleza de Kellert (1995), dejando de lado una clasificación predeterminada, y agrupando las entrevistas según la dependencia con la naturaleza. Precisamente, los SSEE permiten reconocer la dependencia de la sociedad con los ecosistemas al conectar los beneficios antropogénicos con los aspectos biofísicos del territorio (Cordoves & Vallejos, 2018), por lo que este tipo de metodologías podrían ser útiles, aunque no han sido ocupadas con niños.

Dicho esto, cabe también mencionar que una de las ventajas del presente estudio es que la escala Likert empleada para recoger la valoración presente y futura es una herramienta metodológica ampliamente validada y utilizada en diversas disciplinas, con el objetivo de analizar y/o evaluar percepciones sociales sobre una temática determinada. Ante el desafío de construir una escala de valoración para niñas y niños, con alternativas cotidianas y considerando los criterios de la metodología, es que se adaptaron las clásicas frases a emojis. Lo anterior se realizó con el objetivo de considerar su rango etario, la creciente hegemonía de la comunicación virtual, uso de redes sociales y de los emojis como una nueva forma de expresión que la sociedad utiliza en la actualidad. Sin embargo, los resultados de valoración dieron cuenta de que el ejercicio mental realizado por las y los entrevistados fue distinto al esperado, ya que, por ejemplo, las elecciones de expresiones tristes no fueron análogas a las frases “en desacuerdo” o “muy en desacuerdo”, ni a una valoración negativa o baja, sino que

explícitamente a la elección de la expresión facial que se sentían representados, producto de la emoción y/o sentimiento que les evocó al reflexionar sobre la pregunta en cuestión y el estado del SE, más que enfocarse exclusivamente en su opinión. Lo anterior también sucedió con la alternativa “neutra”, ya que no se interpretó como una expresión de indiferencia o “ni de acuerdo ni en desacuerdo” como se pensó al momento de su confección, sino como una expresión de preocupación y/o seriedad que sí refleja una emoción y/o sentimiento, y por ende un análisis que implicó un posicionamiento ante la consulta, en vez de carecer de opinión o restarle importancia ante la pregunta de valoración. Esto podría explicarse en que la niñez es más auténtica y explícita para expresar su emocionalidad, al contrario de los adultos que son más racionales, tienden a dar sus opiniones y valoraciones mediante sesgos cognitivos más desarrollados y marcados (Aguilar & Morelos, 2018). A pesar de lo anterior, la escala aplicada reveló una diversidad de interpretaciones de los emojis que dan cuenta del grado de subjetividad al momento de elegirlos, y que relevó la importancia de las narrativas y su registro para la comprensión de los resultados de valoración. Sin estas, se habría asumido que las expresiones tristes eran sinónimo de una valoración baja, negativa y/o que el SE tenía una baja importancia; y viceversa con las expresiones felices y neutras que reflejaban una carencia de importancia u opinión.

6. CONCLUSIÓN

El diálogo entre disciplinas y saberes es fundamental para comprender las distintas formas en que las personas interactúan con la naturaleza, y en particular, con sus territorios. El entendimiento de las distintas dinámicas de interacción, el por qué unas son más hegemónicas que otras, y en función de eso, qué elementos del sistema se consideran como beneficioso o no, responderá a un sistema valórico específico para cada comunidad humana y su territorio (Cordoves & Vallejo, 2018). Dado lo anterior, este estudio apunta a analizar y comprender la valoración social y el conocimiento espacial de los SSEE desde la perspectiva de la niñez y adolescencia de una comunidad humana que se encuentra en constante tensión por las distintas dinámicas socioambientales. Generalmente, los acuerdos y decisiones ante eventuales transformaciones se llevan a cabo en ausencia de sus opiniones y puntos de vista, ignorando la importancia de la intergeneracionalidad en el uso, manejo y conservación de los ecosistemas y sus SSEE.

Este trabajo contribuye al conocimiento local en cuanto a identificar las zonas de mayor concentración de SSEE en la Quebrada de Paihuano, aportando antecedentes para su protección; pero también revela que existen zonas poco conocidas para ellos. Para la conservación del patrimonio natural de la zona frente a amenazas, como el cambio climático, es idóneo que las nuevas generaciones conozcan estos lugares, permitiendo darle un sentido mediante la experiencia material y sensorial.

7. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, A. & Morelos, L. 2018. Los sesgos cognitivos y su función en la cognición social. [En línea] <<http://www.pudh.unam.mx/perseo/los-sesgos-cognitivos-y-su-funcion-en-la-cognicion-social-2/>> [Última fecha de consulta: 26 de julio, 2022].

Agüero, M. L., Rojas, F., & Álvarez, J. 2018. Aportes desde la cartografía participativa y la historia ambiental al ordenamiento territorial del bosque nativo. *Proyección*, 12:23, 83–102.

Brown, T. C. 1984. The concept of value in resource allocation. *Land Economics*, 60, 231-246. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/3146184>.

Bolívar, A. 2012. Metodología de la investigación biográfico-narrativa: recogida y análisis de datos. *Dimensões epistemológicas e metodológicas da investigação (auto) biográfica*, 2, 79-109.

Burkhard, B., & Kruse, M. 2017. Map semantics and syntactics. In Mapping ecosystem services [Burkhard, B., y Maes, J. (eds.)]. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria, 63-69 pp.

Canal “24 horas”. 2021. Una comunidad entera intenta frenar un proyecto minero que puso interés en sus terrenos, en la comuna de Paihuano. Televisión Nacional de Chile (TVN) [En línea] <<https://www.24horas.cl/regiones/coquimbo/una-comunidad-entera-intenta-frenar-un-proyecto-minero-que-puso-interes-en-sus-terrenos-en-la-comuna-de-paihuano-4779154>> [Última fecha de consulta: 03 de noviembre, 2022].

Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2). 2015. Informe a la Nación. La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro. [En línea] <<http://www.cr2.cl/megasequia>> [Última fecha de consulta: 215 de julio, 2022].

Cordoves, M., & Vallejos, A. 2019. Mapeo del valor social en el marco de los servicios ecosistémicos. *Investigación bibliotecológica*, 33:79, 177-204. DOI: <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2019.79.58008>.

Corporación para el Desarrollo de las Ciencias Ambientales (CODECIAM). 2019. Informe Línea de Base Servicios Ecosistémicos, VALLE DE ELQUI. [en línea] <<https://www.elquivallesagrado.cl/campanas/>> [Última fecha de consulta: 26 de agosto, 2020].

Corporación para el Desarrollo de las Ciencias Ambientales (CODECIAM). 2020. Informe Línea de Base Valoración de Servicios Ecosistémicos, VALLE DE ELQUI. [en línea] <<https://www.elquivallesagrado.cl/campanas/>> [Última fecha de consulta: 26 de

agosto, 2020].

Costanza, R., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387:6630, 253–260. DOI: <https://doi.org/10.1038/387253a0>.

Costanza, R., De Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Farber, S. & Grasso, M. 2017. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go?. *Ecosystem services*, 28, 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>.

Currículum Nacional. 2021. Actividad 4 - Servicios ecosistémicos: ¿para qué y hasta dónde? [en línea] <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Curso/Humanista-Cientifico/3-Medio-HC/135313:Actividad-4-Servicios-ecosistemas-para-que-y-hasta-donde#descargas_recurso> [última fecha de consulta: 17 de Marzo, 2023].

Daily, G. 1997. What are ecosystem services?. In *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems* [Daily, G. (eds)]. Island Press, Washington DC, United States, 1-10 pp.

De la Rosa-Velázquez, M. I. & Ruíz-Luna, A. 2020. Valoración social de los servicios ecosistémicos de humedales costeros: estado actual y perspectivas. *Acta Biológica Colombiana*, 25:3, 403–413. DOI: <https://doi.org/10.15446/abc.v25n3.80387>.

Diario “El Día”. 2020. Vecinos rechazan la instalación de mineras en la Quebrada de Paihuano. [En línea] <<https://www.diarioeldia.cl/region/vecinos-rechazan-instalacion-mineras-en-quebrada-paihuano>> [Última fecha de consulta: 03 de noviembre, 2022].

Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., ... Shirayama, Y. 2018. Assessing nature's contributions to people. *Science*, 359:6373, 270–272. DOI: <http://doi:10.1126/science.aap8826>

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. 2013. La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2:7, 162-167.

Dirección General de Aguas (DGA). 2022. Decreto MOP N° 109 de 06 de julio de 2022, declara zona de escasez a la Región de Coquimbo. Fecha de caducidad 07-07-2023. [En línea] <https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/decretosZonasEscasez/Documents/DTR_109_2022.pdf> [Última fecha de consulta: 15 de agosto, 2022].

Durán-López, M., Cabrera-Quito, J., & Narváez-Vera, M. 2022. Niños y plantas: servicios ecosistémicos de la vegetación percibidos en escuelas públicas urbanas en una ciudad andina. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 5:240. <https://doi.org/10.46380/rias.vol5.e240>

El Mostrador. 2020. Encuentran gran biodiversidad de especies nativas en quebrada del Valle de Elqui. [En línea] <<https://www.elmostrador.cl/cultura/2020/02/25/encuentran-gran-biodiversidad-de-especies-nativas-en-quebrada-del-valle-de-elqui/>> [Última fecha de consulta: 30 de marzo, 2021].

Ehlschlaeger, C. 1989. Using the A^T search algorithm to develop hydrologic models from digital elevation data. In Proceedings of the international geographic information system (IGIS). Symposium, Baltimore, MD, 275-281.

Espinosa, A. 2012. La justicia ambiental, hacia la igualdad en el disfrute del derecho a un medio ambiente sano. *Universitas: Revista de filosofía, derecho y política*, 16, 51-77.

Fagerholm, N., & Palomo, I. 2017. Participatory GIS approaches for mapping ecosystem services. In Mapping ecosystem services [Burkhard, B., y Maes, J. (eds.)]. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria, 218-222 pp.

González, M., Santos, R., Tapia, A., & Passos, L. 2019. Participatory mapping as an analysis tool for spaces affected by natural phenomena in agricultural areas, Atacama. *Mercator*, 18. DOI: <https://doi.org/10.4215/rm2019.e18016>.

Haines-Young, R. & M.B. Potschin. 2018. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. [En línea] <<http://www.cices.eu>> [Última fecha de consulta: 03 de noviembre, 2022].

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2022. Summary for Policymakers. En Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 53 p. doi: 10.1017/9781009157926.001.

Instituto Nacional de Estadística (INE). 2007. Censo agropecuario. [En línea] <<https://www.ine.cl/estadisticas/economia/agricultura-agroindustria-y-pesca/censos-agropecuarios>> [Última fecha de consulta: 15 de agosto, 2022].

Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 2017. Resultados censo 2017. [En línea] <www.resultados.censo2017.cl/> [Última fecha de consulta: 10 de agosto, 2022].

Jorquera, C. 2001. Evolución agropecuaria de la Región de Coquimbo: Análisis contextual para la conservación de la vegetación nativa. En Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile, 225-237 pp.

Kahn Jr, P. H. 2002. Children's affiliations with nature: Structure, development, and the problem of environmental generational amnesia. En Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations [Kahn, P. & Kellert, S. (eds.)]. The MIT press, Cambridge, Massachusetts, Londres, Inglaterra, 93, 116 pp.

Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (Eds.). 1993. The Biophilia hypothesis. Island Press.

Kellert, S. 1995. The biological basis for human values of nature. In The biophilia hypothesis [Kellert, S. and Wilson, E. (eds)]. Island Press, Washington, D.C., USA 42-71 pp.

Kellert, S. 2002. Experiencing nature: Affective, cognitive, and evaluative development in children. En Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations [Kahn, P. & Kellert, S. (eds.)]. The MIT press, Cambridge, Massachusetts, Londres, Inglaterra, 117-151 pp.

Likert, R. 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1-55.

Luebert, F., & Plischoff, P. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile, 384 p.

Martínez-Alier, J. 2012. Los conflictos ecológico-distributivos y los indicadores de sustentabilidad. *Polis*, 13. [En línea] <<http://journals.openedition.org/polis/5359>> [Última fecha de consulta: 13 de octubre, 2022]

Maya, I., Holgado, D., Castillo, A. C., Florido del Corral, D., & Gómez Mestres, S. 2023. Children's interaction with ecosystem services in a mangrove forest: Perceptions of fisherfolks on the involvement of minors in fishing activities in the Gulf of Fonseca in Honduras. *Ocean & Coastal Management*, 236:106502. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106502>

Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC, USA, 155 p.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2014. Propuesta sobre marco conceptual, definición y clasificación de servicios ecosistémicos para el Ministerio del Medio Ambiente. [En línea] <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/Propuesta-Marco-Conceptual-Definicion-y-Clasificacion-de-Servicios-Ecosistemicos_V1.0_Alta.pdf> [Última fecha de consulta: 03 de noviembre, 2022].

Ministerio del Medio Ambiente. 2015. Decreto n°2 MMA de 15 de Enero de 2015, declara Santuario de la Naturaleza “Estero Derecho”. [En línea] <<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1079275&f=2015-07-08>> [Última fecha de consulta: 20 de diciembre, 2021].

Ministerio del Medio Ambiente. 2022. Decreto n° 55 MMA de 21 de Diciembre de 2021, declara Santuario de la Naturaleza Río Cochiguaz. [En línea] <<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1174209>> [Última fecha de consulta: 30 de marzo, 2022]

Montemaggi, M. 2018. Las nuevas formas de turismo y el potencial del Valle del Elqui. *BASE Diseño e Innovación*, 4:3. [En línea] <<https://repositorio.udd.cl/handle/11447/2455>> [Última fecha de consulta: 10 de agosto, 2022].

Morán, H. 2018. El paradigma antropocéntrico sus raíces judeo-cristiano y científico-técnico cartesiano como causas culturales de la crisis ecológica. *Scientia*, 19:19, 107–119. DOI: <https://doi.org/10.31381/scientia.v19i19.1748>.

Municipalidad de Paihuano. (2016). Plan de Desarrollo Comunal 2016-2020.

Nahuelhual, L., Benra, F., Rojas, F., Díaz, I., & Carmona, A. 2016. Mapping social values of ecosystem services: What is behind the map?. *Ecology and Society*, 21:3. DOI: <http://dx.doi.org/10.5751/ES-08676-210324>.

Neto, F. O. L., da Silva, E. V., & da Costa, N. O. 2016. Cartografia social instrumento de construção do conhecimento territorial: reflexões e proposições acerca dos procedimentos metodológicos do mapeamento participativo. *Revista da Casa da Geografia de Sobral*, 18:2, 56-70.

Novoa, J., & López, D. 2001. Capítulo 2: El escenario geográfico físico. En Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo [Squeo, F, Arancio, G., y Gutiérrez, J (eds.)]. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. 13-28 pp.

Núñez Cobo, J., Garreaud R., & Verbist, K. 2018. Sequías en Chile. En Atlas de Sequía de América Latina y el Caribe [Núñez Cobo, J. y K. Verbist (eds.)]. UNESCO y CAZALAC, 204 p.

Pino, C. 2018. Estudio Geomorfológico Glacial Y Periglacial Asociado a La Evolución De Glaciares Rocosos En La Alta Cuenca Del Río Cochiguás, Región De Coquimbo. [En línea] <<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/170034>> [Última fecha de consulta: 5 de julio, 2022].

Quiñones, D. 2020. Modelos conceptuales del uso de los servicios ecosistémicos de la cuenca de Yaldad, Quellón (Isla Grande de Chiloé). [En línea] <<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/176608>> [Última fecha de consulta: 5 de agosto, 2022].

Real Academia Española (RAE). 2022. Definición de Valorar. [En línea] <<https://dle.rae.es/valorar?m=form>> [Última fecha de consulta: 27 de julio, 2022].

Riechmann, J. 2003. Tres principios básicos de justicia ambiental. *Revista Internacional de filosofía política*, 21, 103-120.

Riessman C. 2002. Narrative Analysis. En: The qualitative researcher's companion [Huberman, A. & Miles, M. (eds.)]. Thousand Oaks, CA: Sage, 217-270 pp.

Santos-Martín, F., Kelemen, E., García-Llorente, M., Jacobs, S., Oteros-Rozas, E., Barton, D., Palomo, I., Hevia, V., & Martín-López, B. 2017. Socio-cultural valuation approaches. In Mapping Ecosystem Services [Burkhard, B., Maes, J. (Eds.)]. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria, 102-112 pp.

Servicio de Evaluación Ambiental (SEA). 2015. Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables. [En línea] <https://sea.gob.cl/sites/default/files/migration_files/guia_evaluacion_recursos_naturales_web_150825.pdf> [Última fecha de consulta: 03 de noviembre, 2022].

Squeo, F., J. Cepeda, N. Olivares, & Arroyo, M.T.K. 2006. Interacciones Ecológicas en la Alta Montaña del Valle del Elqui. En Geoecología de los Andes Desérticos. La Alta Montaña del Valle del Elqui [Cepeda, J. (ed.)]. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile. 69-103 pp.

Squeo, F., Tracol, Y., López, D., León, M., & Gutiérrez, J. 2009. Vegetación nativa y variación temporal de su productividad en la Provincia del Elqui. En Los sistemas naturales de la cuenca del Río Elqui (Región de Coquimbo, Chile): Vulnerabilidad y cambios del clima [Cepeda, J. (eds)]. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile, 159-186 pp.

Srinivasan, R. 2008. r.fill.dir. Geographic Resources Analysis Support System. [En línea] <<https://grass.osgeo.org/grass80/manuals/r.fill.dir.html>> [Última fecha de consulta: 10 de octubre, 2021].

Van Riper, C. & Kyle, G. 2014. Capturing multiple values of ecosystem services shaped by environmental worldviews: A spatial analysis. Journal of Environmental Management, 145:1, 374-384. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.06.014>.

Verbeek, P., & de Waal, F. B. 2002. The primate relationship with nature: Biophilia as a general pattern. En: Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations [Kahn, P. & Kellert, S. (eds.)]. The MIT press, Cambridge, Massachusetts, Londres, Inglaterra. 1-27 pp.

Vidal, B. 2021. Priorización espacial para la conservación de servicios ecosistémicos, sobre la base de una valoración y la dinámica de elementos del paisaje natural: Valle de Elqui, Región de Coquimbo. [En línea] <<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/180747>> [Última fecha de consulta: 03 de noviembre, 2022].

Vidal, B., Duarte, M., Moreno, J. & Romero, H. (2022). Priorización espacial para la conservación de servicios ecosistémicos en la subcuenca río Claro, Valle de Elqui, Región de Coquimbo. En preparación.

8. ANEXOS

ANEXO 1: Figuras de información complementaria para la sección de metodología.



Santiago, 8 de septiembre de 2021

Integrantes del Comité de Ética

Dr. Miguel Allende

Dra. Alejandra Gonzalez

Dra. Daniela Sauma

Dr. Richard Toro

Dra. Caren Vega

Dra. Cecilia Vergara

CERTIFICADO 2125-FCS-UCH

La Srta. Javiera Moreno, estudiante de la carrera de Biología Ambiental ha trabajado como ayudante voluntaria de la Dra. Milén Duarte. La Dra. Duarte pertenece a la ONG CODECIAM (www.codeciam.org) y también realiza funciones docentes en nuestra Facultad.

En febrero de este año Javiera participó en uno de los proyectos de esta ONG: "Valoración de los servicios ecosistémicos de la Quebrada de Paihuano: una aproximación desde la niñez" realizando encuestas a niños de esa comunidad. Actualmente se encuentra en la etapa de análisis de la información recopilada y le gustaría que este fuera su trabajo de Seminario de Título. Su tutora será la Dra. Duarte y su patrocinador el Dr. Ramiro Bustamante, académico del Departamento de Ciencias Ecológicas.

El comité revisó la encuesta, el material utilizado con los niños y la nota de asentimiento informado que se presentó a los padres de los participantes. No tenemos reparos éticos con este material y aunque sea *a posteriori* consideramos aprobadas las encuestas y el consentimiento.





Dra. Cecilia Vergara
Presidenta Comité de Ética
Facultad de Ciencias
Universidad de Chile

Figura 1: Documento de aprobación de los insumos utilizados en la metodología del seminario por parte del Comité de Ética de la Facultad de Ciencias.

Parte 1: información sobre el estudio

El proyecto contempla el desarrollo de entrevistas cuyo objetivo es recabar información sobre los servicios ecosistémicos de la localidad “Quebrada Paihuano”, Valle del Elqui, de acuerdo a sus habitantes.

Su hijo(a) ha sido invitado/a a participar de este estudio en la modalidad de entrevista. Su participación es totalmente voluntaria. Su participación no tiene beneficios directos, pero tampoco tiene riesgos o costos. Usted tiene todo el derecho a rechazar que su hijo(a) participe sin consecuencias y sin que queden registrados sus datos. El nombre del proyecto es “Valoración de servicios ecosistémicos en Quebrada Paihuano, Valle del Elqui”.

Una vez concluida la participación de su hijo(a), la información entregada en el formulario quedará en custodia de la ONG CODECIAM quien resguardará que los datos entregados sean usados de manera anónima y solo para los fines de este proyecto. La información será almacenada en una base de datos digital sin registro de sus datos personales. Aun así, si luego de concluida la participación de su hijo(a) usted decide que los datos entregados no sean usados en el estudio, ya sea al final de la entrevista o con posterioridad, usted podrá informar de ello a Milen Duarte (responsable del proyecto), cuyos datos de contacto aparecen en la parte inferior de esta hoja.

Los resultados del estudio podrán ser conocidos por usted una vez haya terminado el proceso de análisis.

Datos de contacto: Dra. Milen Duarte Muñoz, Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB),
Universidad de Chile. Fono: +56 9 9237 0383 correo: milenduartem@gmail.com

Figura 2: Documento entregado a las y los tutores sobre la información del proyecto y datos de contacto de su representante.

Consentimiento Informado

Parte 2: Hoja de firmas

Yo,
mayor de edad, tutor/a de
autorizo la participación de mi hijo(a)/tutelado en el estudio “Valoración de servicios
ecosistémicos en Quebrada Paihuano, Valle del Elqui”. Entiendo que su participación
consistirá en responder preguntas de una entrevista y he leído, o se me ha leído la
información del documento de consentimiento informado. He tenido tiempo para hacer
preguntas y se me han contestado claramente, no teniendo dudas sobre mi
participación.

Por tanto acepto voluntariamente participar y sé que tengo derecho a terminar su
participación en cualquier momento, sin riesgos ni costos para mí ni para el/ella y sin
que quede guardada información alguna.

Firma de la (del) tutor/a:

Fecha:

Firma de la responsable del estudio:

Figura 3: Documento de autorización para que los pupilos participaran del estudio.

ANEXO 2: Descripción oral de la figura 4.

Para la imagen (a) se les preguntó: “¿Sabes qué son esas “pelotitas” blancas y naranjas?” En caso de que no supieran, se les explicó que “estos son hongos, se llaman digüeñes y crecen en los troncos de algunos árboles en el sur del país. Las personas que viven en el sur como en Temuco o Chillán van a los bosques a recogerlos, recolectarlos, y los usan para preparar algunas comidas como ensalada de digüeñes, empanadas rellenas de estos hongos, entre otras cosas, y así poder alimentarse, o también disfrutar un momento grato con sus familias o amigos comiendo estas cosas ricas. Además de eso, también la gente vende algunas preparaciones como las empanadas, y así obtienen dinero”. Para la imagen (b) se les preguntó: “¿Qué está haciendo el señor? ¿Qué está cosechando?” En caso de que no supieran, se les explicó que “el señor está cosechando frutillas para después comérselas, o cocinar otras cosas, como, por ejemplo, hacer jugo, mermelada, postres, entre otras cosas. Esas preparaciones las puede disfrutar con su familia, cercanos, o también venderlas para obtener dinero. Entonces, este señor obtiene alimento que proviene de la naturaleza, de su medio ambiente, que le entrega cosas buenas como, por ejemplo, obtener vitaminas de las frutillas, o dinero si es que decide venderlas... la naturaleza le entrega beneficios y algo parecido sucede con los digüeñes de la imagen anterior”. Finalmente, para comprobar si entendieron la imagen, se les preguntó ¿qué frutas y verduras se cosechan aquí en la Quebrada Paihuano? Para la imagen (c) se les preguntó: “¿Qué ves en la foto?”. Las frases o palabras que se esperaban como posibles respuestas fueron: “la noche”, “el cielo con muchas estrellas en la noche”, “las estrellas”, “el cielo estrellado”, entre otras similares. Independiente si respondieron lo anterior o no se les comentó que: “El que podamos ver muchas estrellas en las noches es porque el aire está puro, limpio, sin polvo, sin humo o smog. Esto es gracias al medio ambiente, la naturaleza, que va limpiando el aire, o también que anden pocos autos o camiones que no levantan tanto polvo o no contaminan con el humo de sus tubos de escape. Hay muchas personas que disfrutan ver el cielo estrellado en la noche, se sienten bien, felices; además, es muy entretenido porque si tienes un telescopio puedes mirar las estrellas más de cerca. Entonces, esas sensaciones y emociones son porque la naturaleza, al limpiar el aire, hace que podamos disfrutar de lo lindo que es el cielo estrellado y sentirnos bien y felices, nos entrega esos beneficios. ¿A ti te gusta mirar el

cielo de noche? ¿cómo te sientes cuando lo miras?”. Estas últimas preguntas se plantearon para distinguir los beneficios materiales (como la agricultura o recolección, imágenes a y b) e inmateriales de los SSEE, como lo es este caso, ya que está clasificado como servicio cultural-espiritual en el estudio de identificación de SSEE en la subcuenca Río Claro (CITA). Finalmente, para la imagen (d) se les preguntó: “¿Conoces esa ave? ¿qué está haciendo? ¿sabes lo que es la polinización?”. Lo que se les respondió fue: “Esta ave se llama picaflor de Arica, porque sólo vive en el extremo norte de Chile. Lo que está haciendo es alimentarse de la flor naranja de la imagen, está bebiendo su néctar que es como un jugo muy dulce. La flor le da néctar, a cambio de que el picaflor se lleve un polvito que está en la flor y lo vaya dejando en otras parecidas a la que visitó. Eso se llama ‘ polinización’ y es muy importante porque después que pasa eso, la flor se transforma y se convierte en un fruto como los limones, las naranjas, las manzanas, las frutillas. ¿Se entiende lo que es la polinización?”. En caso de que la respuesta fuera positiva, se comentó que: “también este picaflor y tantos otros animales silvestres, en conjunto con las plantas y flores silvestres, se llaman ‘biodiversidad’. Le llamaremos así a todos los diferentes tipos de plantas (flora) y animales (fauna) que viven con nosotros pero que tienen sus propias casas en los cerros, la cordillera, en las quebradas, entre otros lugares. ¿Entiendes lo que significa ‘biodiversidad’?”. Si la respuesta a la pregunta anterior fue positiva, se procede al segundo momento de la entrevista; en caso contrario, se volvió a explicar, pero mediante ejemplos de especies nativas y endémicas de la zona como el Churqui (*Vachellia caven*), los “cactus” (*Echinopsis chilensis*, los entrevistados los nombraban así en vez de Quisco), las lagartijas (género *Liolaemus*) o los zorros (género *Lycalopex*).

ANEXO 3: Descripción oral de la figura 5.

Para esta etapa se les comentó que “esta infografía muestra los distintos tipos de SSEE, sus clasificaciones. Primero tenemos los servicios de abastecimiento, se llaman así porque nos abastecen de cosas para nuestra vida diaria. Algunos ejemplos de estos son los que vemos aquí, como los alimentos que obtenemos de los cultivos, de la agricultura, las huertas, los árboles frutales; la madera, que también proviene de árboles y que la usamos para construir casas o como leña; los medicamentos o remedios, que obtenemos gracias a flores o hierbas medicinales que crecen en la naturaleza; la energía, que obtenemos de los paneles solares o molinos de viento y así tenemos luz en nuestras casas; y por último las fibras, que se refiere a distintos materiales para hacer telas y confeccionar ropa, como el algodón, que provienen de una planta. Los servicios de regulación se refieren a procesos que suceden en la naturaleza, en el suelo, aire, agua, y que son beneficiosas para las personas. Aquí tenemos a la purificación del agua, el agua a veces viene con barro o minerales porque viene de la cordillera y esta es muy rocosa, entonces aquí en el Valle, arriba, donde están las vegas, cuando pasa por ahí, las plantas que están en las vegas la limpian, después baja y les llega a ustedes más pura. La descomposición de residuos significa, por ejemplo, cuando juntamos restos de frutas y verduras en la tierra, y ese monte de residuos se va dando vuelta por algunos meses y se transforma en abono para las plantas, las siembras, o cuando usan caca de los animales para fertilizar los cultivos, y así las plantas crecen más fuertes, grandes y muy ricas. La polinización es cuando los insectos como las abejas, las aves o murciélagos, visitan las flores para alimentarse de su néctar, que es como un jugo muy dulce y nutritivo. Al estar en la flor, estos animales se llenan de un polvito que se llama polen, y cuando visitan otras flores de plantas, pero de un mismo tipo, lo van esparciendo. El polen es muy importante porque cuando las flores lo reciben, se fecundan, se transforman y crean un fruto con semillas adentro, como los limones, las frutillas, y después esas semillas uno las puede volver a sembrar y crece una nueva planta. Entonces este proceso que hacen los animales para alimentarse y las plantas para reproducirse, nos trae muchos beneficios porque así es como obtenemos muchas frutas y verduras. La regulación climática se refiere, por ejemplo, a que la calidad del aire, las temperaturas y las lluvias no cambien tanto de un verano a otro o por ejemplo, en 10 años. Tener un aire más limpio, de buena calidad,

en gran parte es gracias a las plantas, porque atrapan estas partículas como el polvo, que lo ensucian o contaminan. Los árboles y bosques al ser altos y tener copas grandes, generan sombra y eso hace que no haga tanto calor. También regulan la lluvia, porque respiran igual que nosotros los humanos, y al exhalar o “botar el aire” liberan agua a la atmósfera y esta llega arriba a las nubes, para formar nubes de lluvia y así el agua se devuelva a la tierra o a la cordillera. Por último, el control de enfermedades significa que las personas tenemos una mejor salud física y mental si nuestro medio ambiente también lo está, porque, por ejemplo, tener una buena calidad de aire nos previene de enfermedades respiratorias, y si respiramos aire limpio nuestros pulmones estarán sanos. Finalmente, los servicios culturales son aquellos que nos hacen sentir felices, de buen ánimo, y también que nos permiten realizar actividades típicas de nuestros pueblos o lugares donde vivimos. Aquí tenemos varios ejemplos. El primero son los estéticos, y se refiere a que mirar un paisaje, las montañas, la flora y fauna de un lugar y encontrarlo lindo nos hace disfrutar lo que estamos observando. Por ejemplo, aquí en la Quebrada Paihuano y en todo el Valle de Elqui la gente disfruta mucho el paisaje y eso les hace sentir bien, les sube el ánimo. Los espirituales se refieren, por ejemplo, a que, en algunas religiones y pueblos originarios como mapuches y diaguitas, celebran algunos rituales y actividades en torno a la naturaleza. Para ellos, es importante “agradecerle” a su entorno natural por todas las cosas que les entrega, sin que la naturaleza quiera recibir algo a cambio. El enriquecimiento se refiere a que la naturaleza es un tema de estudio muy importante para los científicos (personas que trabajan y se dedican a descubrir cosas), y así investigar cosas nuevas y aprender sobre los descubrimientos. Por ejemplo, los otros grupos que andan investigando la flora y fauna de la Quebrada, también están enriqueciendo sus mentes de nuevos descubrimientos; y después cuando tengan el trabajo listo, volveremos acá para compartirles nuestros descubrimientos y ustedes conocerán y aprenderán cosas que no sabían antes sobre la naturaleza de la Quebrada. Para otras personas más ligadas al arte, la pintura, artesanías, o también la fotografía, el medio ambiente es una fuente de inspiración muy importante para sus creaciones. Finalmente, el ocio y la diversión se refiere a lugares de la naturaleza en donde las personas van a recrearse y pasarla bien. Por ejemplo, aquí en el Valle, la gente va al río a bañarse, a pescar, va a los cerros a pasear... También aquí en la Quebrada Paihuano la gente va a pasear mucho a Los Grillos. Entonces la naturaleza también nos entrega momentos de diversión.”

ANEXO 4: Figuras de información complementaria para la entrevista descrita en la sección de metodología.



Figura 1: Detalle de las caritas animadas utilizadas como alternativas de valoración.
a: Muy triste. b: Triste. c: Neutro. d: Feliz. e: Muy feliz.

Formulario de datos de encuestados sobre la valoración de
Servicios Ecosistémicos en la Quebrada Paihuano

Nombre Localidad	Quebrada Paihuano
Nombre encuestador(a)	
Hora (HH:MM) AM/PM	

I. Datos personales del encuestado/a y su núcleo familiar.

Nombre del entrevistado/a	
Edad	
Sexo	
¿En qué colegio vas?	
¿En qué curso estarás este 2021?	
Vivienda actual	
Vivienda de la familia al nacimiento	
¿Hace cuánto vives en el Valle de Elqui?	
Ocupación de tu madre/tutor	
Ocupación de su padre	

II. Datos de su vivienda (rellenar por el/la encuestador(a)).

Material de paredes	
Material del piso	
Acceso al agua domiciliaria	

III. Información de acceso a la tecnología.

¿Sabes usar un celular?	
¿Tienes celular propio?	
Si la respuesta anterior es sí, ¿tienes acceso a internet?	
Si la respuesta anterior es no, ¿usas el de otra persona?	
¿te gusta/gustaría usar el celular?	

¿Te identificas con alguna etnia y/o pueblo indígena?

Figura 2: Formulario realizado al final de la entrevista sobre características demográficas y preferencias tecnológicas.

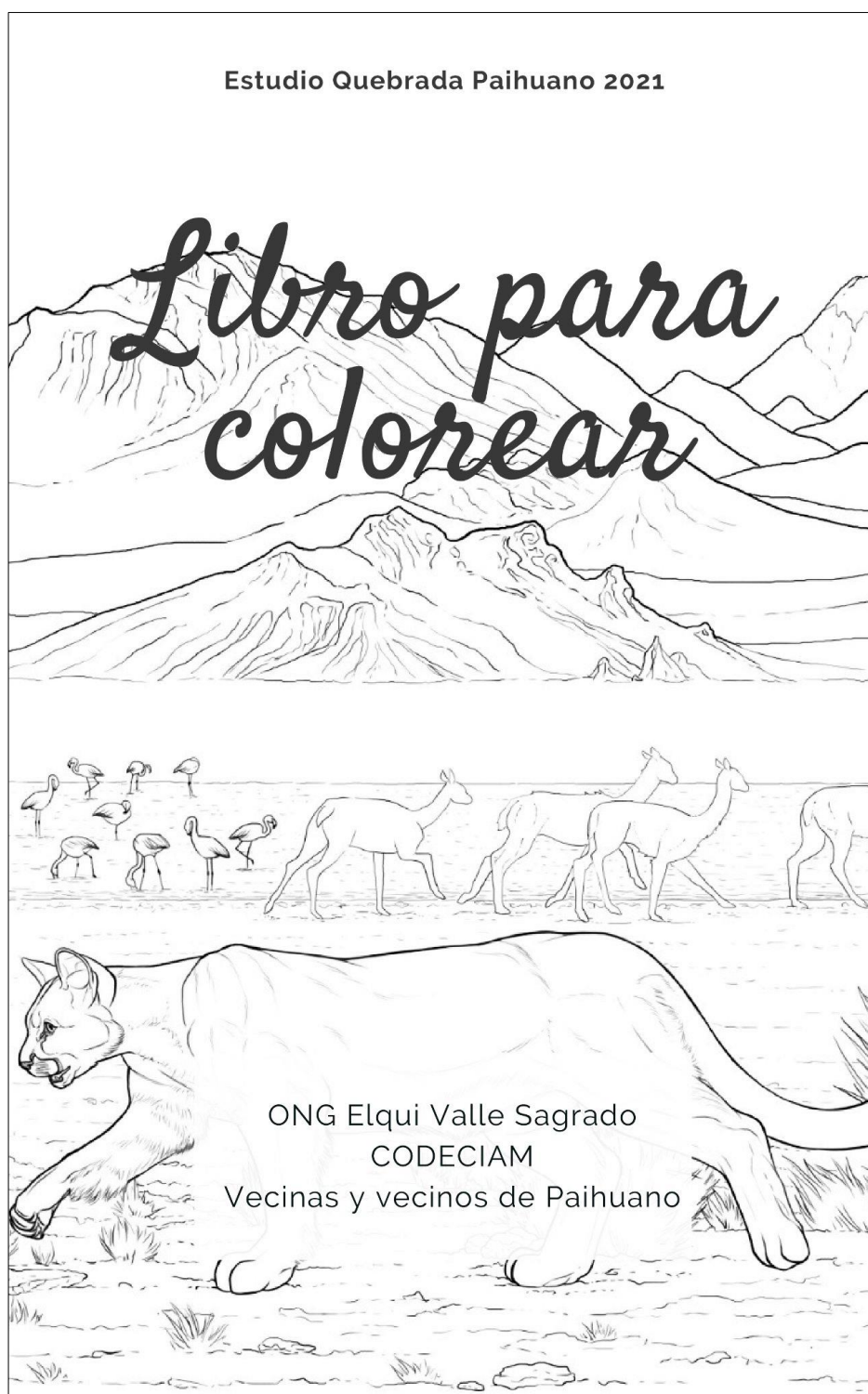


Figura 3: Portada del libro regalado a las y los participantes de la entrevista.

ANEXO 5: Detalle de resultados de mapeo participativo y valoraciones de SSEE.

Tabla 1: Detalle de las frecuencias de ubicaciones de los SSEE consultados en la actividad de mapeo participativo.

SSEE	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9
Agricultura	18	31	17	15	7	23	21	0	0
Agua	8	5	2	9	2	14	24	2	2
Biodiversidad	1	37	0	20	4	55	40	1	3
Recolección	5	12	2	11	1	23	9	0	0
Turismo	14	0	7	8	0	32	17	0	0
SSEE	Z10	Z11	Z12	Z13	Z14	Z15	Z16	Z17	
Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua	10	9	6	6	2	4	9	4	
Biodiversidad	2	4	1	4	0	0	0	0	
Recolección	0	1	0	1	0	0	0	0	
Turismo	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabla 2: Detalle de las frecuencias de valoraciones, en los estados presente y futuro de los SSEE.

SE	Valoración	Estado	Frecuencia
Agricultura	Muy feliz	Presente	18
Agricultura	Muy feliz	Futuro	18
Agricultura	Feliz	Presente	2
Agricultura	Feliz	Futuro	6

Agricultura	Neutro/Serio	Presente	4
Agricultura	Neutro/Serio	Futuro	1
Agricultura	Triste	Presente	1
Agricultura	Triste	Futuro	0
Agricultura	Muy triste	Presente	0
Agricultura	Muy triste	Futuro	0
Agua	Muy feliz	Presente	13
Agua	Muy feliz	Futuro	18
Agua	Feliz	Presente	11
Agua	Feliz	Futuro	6
Agua	Neutro/Serio	Presente	1
Agua	Neutro/Serio	Futuro	1
Agua	Triste	Presente	0
Agua	Triste	Futuro	0
Agua	Muy triste	Presente	0
Agua	Muy triste	Futuro	0
Biodiversidad	Muy feliz	Presente	20

Biodiversidad	Muy feliz	Futuro	19
Biodiversidad	Feliz	Presente	3
Biodiversidad	Feliz	Futuro	6
Biodiversidad	Neutro/Serio	Presente	1
Biodiversidad	Neutro/Serio	Futuro	0
Biodiversidad	Triste	Presente	1
Biodiversidad	Triste	Futuro	0
Biodiversidad	Muy triste	Presente	0
Biodiversidad	Muy triste	Futuro	0
Recolección	Muy feliz	Presente	20
Recolección	Muy feliz	Futuro	21
Recolección	Feliz	Presente	4
Recolección	Feliz	Futuro	3
Recolección	Neutro/Serio	Presente	1
Recolección	Neutro/Serio	Futuro	0
Recolección	Triste	Presente	0
Recolección	Triste	Futuro	0

Recolección	Muy triste	Presente	0
Recolección	Muy triste	Futuro	1
Turismo	Muy feliz	Presente	9
Turismo	Muy feliz	Futuro	14
Turismo	Feliz	Presente	6
Turismo	Feliz	Futuro	4
Turismo	Neutro/Serio	Presente	4
Turismo	Neutro/Serio	Futuro	2
Turismo	Triste	Presente	3
Turismo	Triste	Futuro	2
Turismo	Muy triste	Presente	2
Turismo	Muy triste	Futuro	2

ANEXO 6: Detalle de los resultados de la encuesta de características demográficas y preferencias tecnológicas (figura 2, anexo 4).

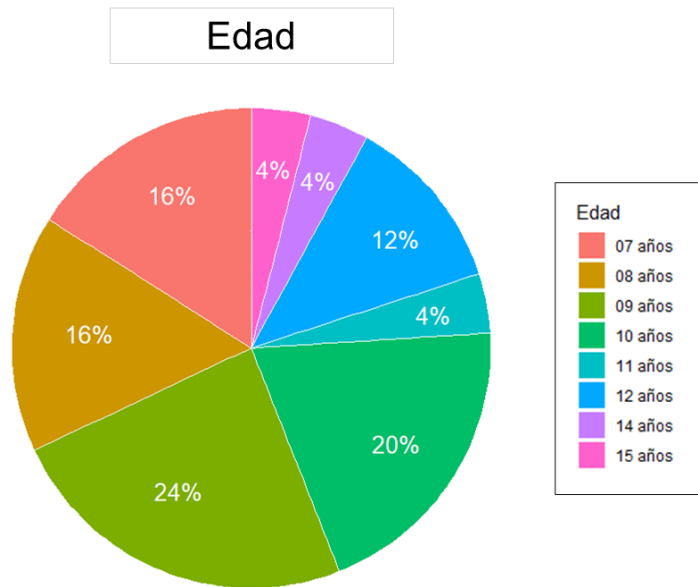


Figura 1: Gráfico de torta que representa las edades de las y los entrevistados y su porcentaje de representación.

La figura 1 señala que la edad más frecuente fue 9 años con un 24% de representación en la muestra, seguido de 10 años con un 20%. Las edades menos representadas fueron 11, 14 y 15 años con un 4% cada uno.

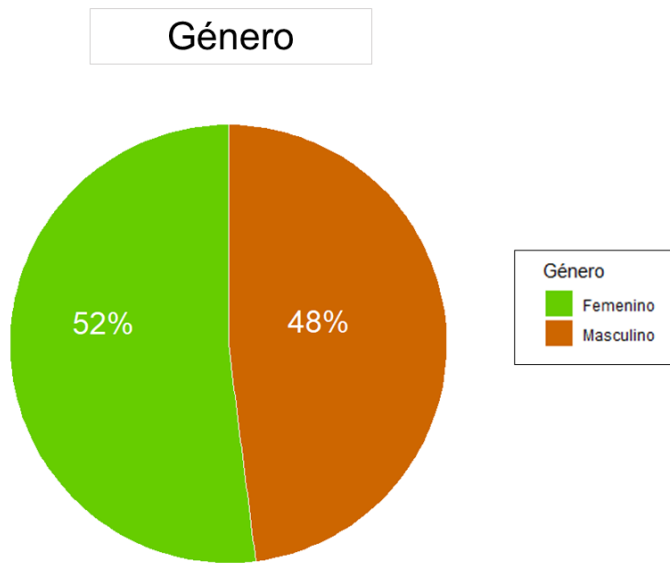


Figura 2: Gráfico de torta que muestra el género de las y los entrevistados y su porcentaje de representación.

La figura 2 señala que los géneros de las y los entrevistadas/os estuvieron representados en un 48% por el masculino y un 52% por el femenino. Cabe señalar que ninguna persona se identificó como transexual o no binario.

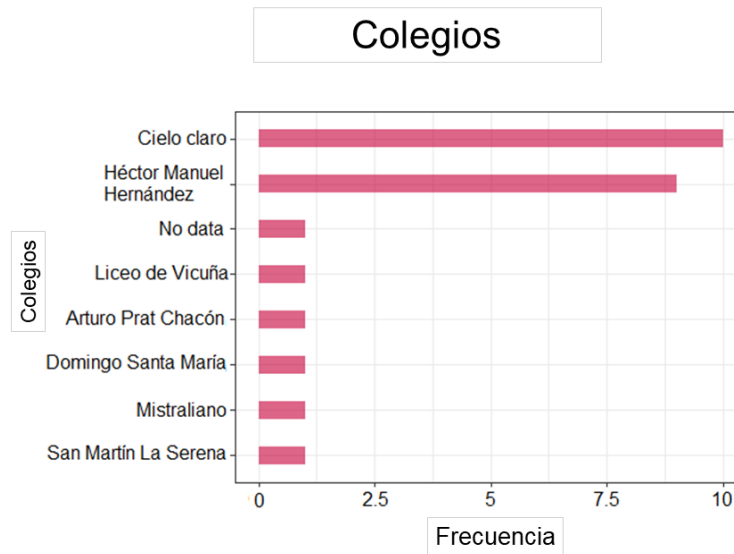


Figura 3: Gráfico de barras que muestra los distintos colegios en los que las y los entrevistados están inscritos, junto a su frecuencia.

De la figura 3 se puede inferir que el colegio al que más asisten es el Cielo Claro, con una frecuencia de 10 personas (40%) ubicado en Paihuano, seguido del Liceo Héctor Manuel Hernández con 9 personas (36%). Ambos colegios se encuentran en el sitio de estudio, lo que representa un 76% del total de entrevistados.

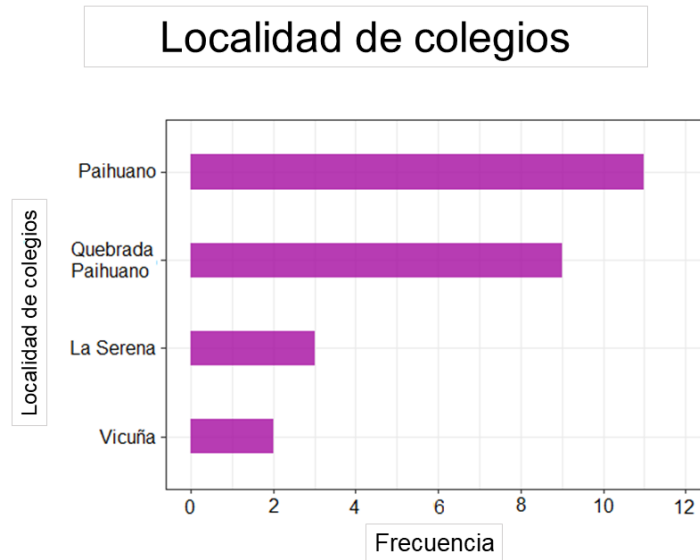


Figura 4: Gráfico de barras que muestra la localidad de los colegios a los que asisten las y los entrevistados, junto a su frecuencia.

Con respecto a dónde estudian los infantes y adolescentes entrevistados, la localidad más recurrente fue Paihuano con una frecuencia de 11 personas, seguido de Quebrada Paihuano con 9 (figura 4). Además, estas localidades se encuentran dentro del área de estudio, por lo que el porcentaje de personas entrevistadas que estudian allí es de un 80%.

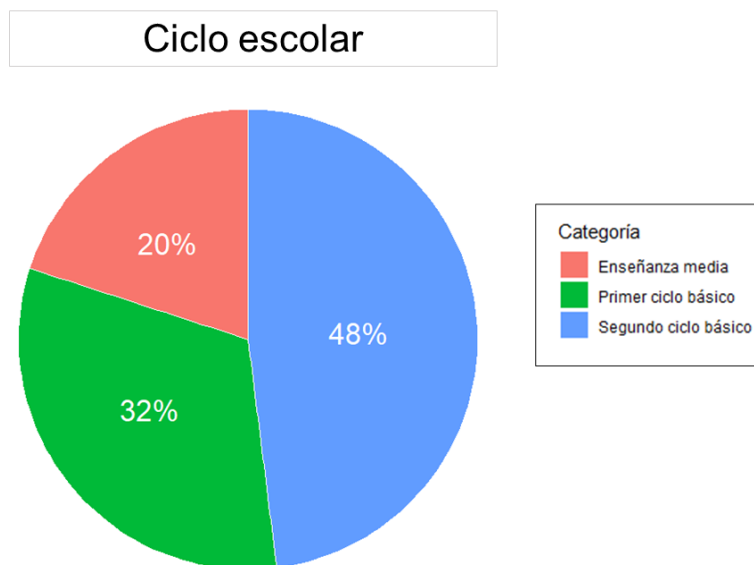


Figura 5: Gráfico de torta que representa los distintos ciclos escolares a los que asisten las y los entrevistados y su porcentaje de representación.

En relación al ciclo escolar, la figura 5 muestra que el 48% de las y los entrevistados están cursando el segundo ciclo básico, que comprende los niveles de 4to, 5to y 6to básico. El primer ciclo básico (1ero, 2do y 3ero básico) está representado por un 32% de la muestra, seguido por la enseñanza media (8vo básico hasta IV medio) con un 20%, siendo el ciclo con menor representación entre las personas entrevistadas.

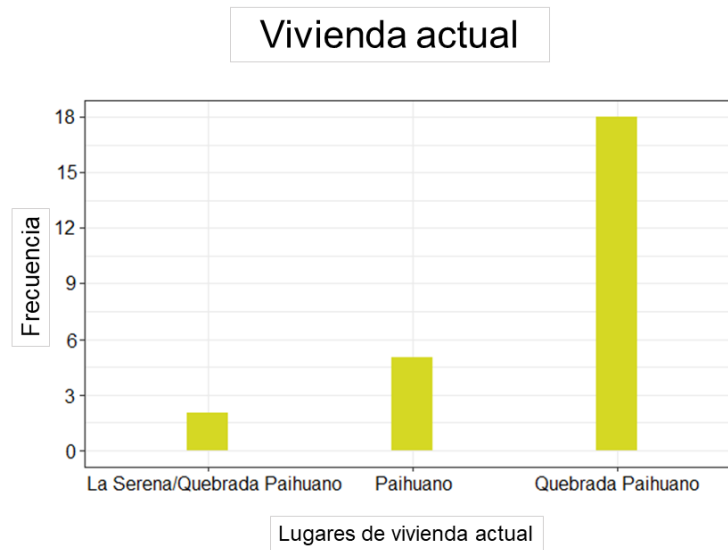


Figura 6: Gráfico de barras que muestra las localidades en donde viven actualmente las y los entrevistados, junto a su frecuencia. El lugar “La Serena/Quebrada Paihuano” se refiere a personas que viven en La Serena pero van de visita a Quebrada Paihuano con periodicidad.

Para las respuestas de los lugares en donde viven actualmente las y los entrevistados, la figura 6 exhibe que 18 personas lo hacen en la Quebrada Paihuano, lo que corresponde a un 72% de la muestra. En segundo lugar, se encuentra Paihuano, con un total de 5 personas (20%); y por último, La Serena/Quebrada Paihuano, que representa a 2 personas (8%).

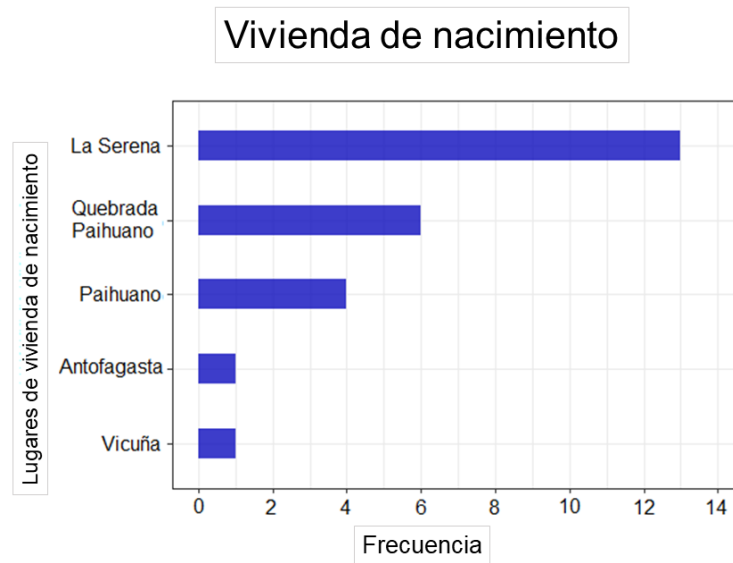


Figura 7: Gráfico de barras que muestra las localidades de nacimiento de las y los entrevistados, junto a su frecuencia.

Por otro lado, la figura 7 señala que los lugares donde vivían las y los entrevistados al nacer está liderada por La Serena, siendo esta opción respondida por 13 personas (lo que representa un 52% del total). Luego le sigue la Quebrada Paihuano, con 6 personas (24%) y Paihuano, con 4 personas (8%). Antofagasta y Vicuña fueron señaladas por sólo una persona cada una (4% cada opción). De lo anterior, se puede inferir que todas las personas participantes del estudio nacieron en el norte de Chile.

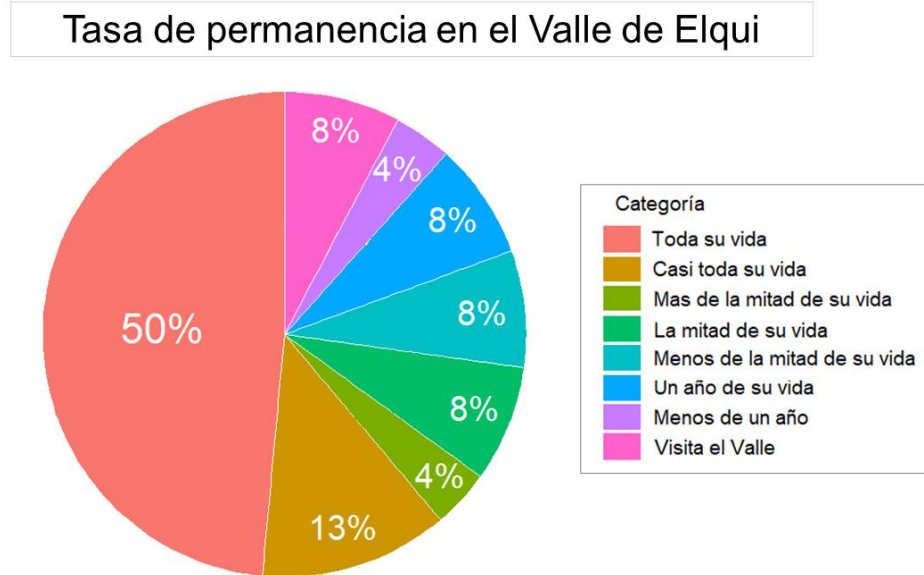


Figura 8: Gráfico de torta que muestra las distintas tasas de permanencia de las y los entrevistados en el Valle de Elqui y su porcentaje de representación.

La figura 8 representa los resultados de la ecuación (1) y su posterior categorización según los resultados obtenidos, los cuales se resumen en la tabla 1 del anexo 6. De esta se destaca que el 50% de las y los entrevistados han vivido toda su vida en el Valle de Elqui, seguido de un 13% que han vivido casi toda su vida. Por el contrario, las personas que visitan el Valle de Elqui y la Quebrada Paihuano corresponden al 8% del total, y los nuevos habitantes vecinos de la Quebrada suman un 12% (suma de categorías “menos de un año” y “un año de su vida”).

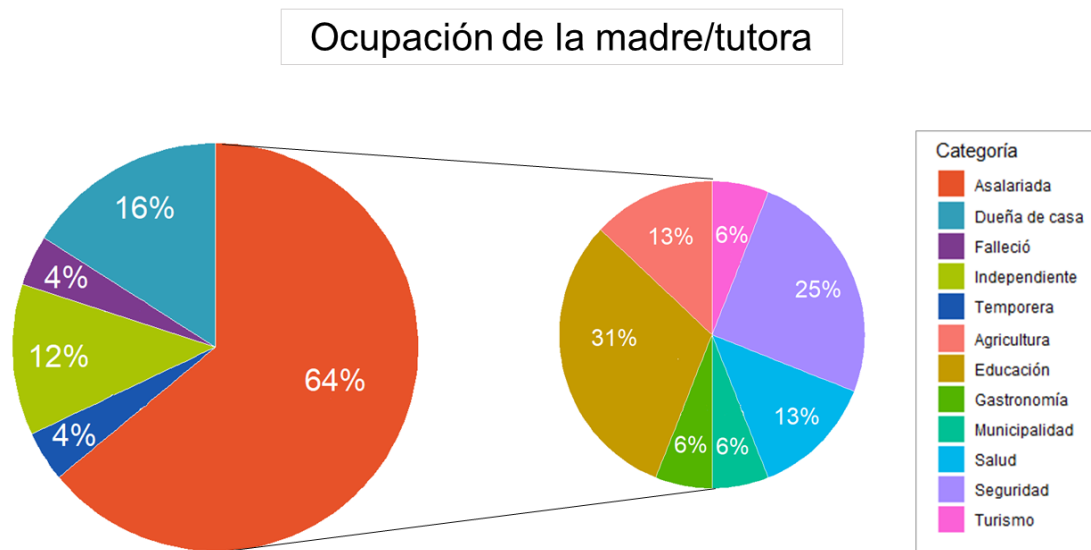


Figura 9: Gráficos de tortas que muestran las distintas ocupaciones de las madres o tutoras según las y los entrevistados, categorizados según la tabla 2 del anexo 6. Para la categoría “asalariada” se muestran los distintos rubros en los que se desempeñan.

Con respecto a las ocupaciones de las madres o tutoras, la figura 9 muestra que la más común fue la categoría “asalariada” con un 64% de representación en la muestra, seguido de “dueña de casa” con un 16%. El menos frecuente fue temporera, con un 4%. En las asalariadas, el rubro más frecuente en el que trabajan es la educación, con un 31% de representatividad, seguido de la seguridad, con un 25%. Los menos frecuentes fueron el turismo, la gastronomía y funcionaria pública en municipalidad, con un 6% de representatividad para cada una.

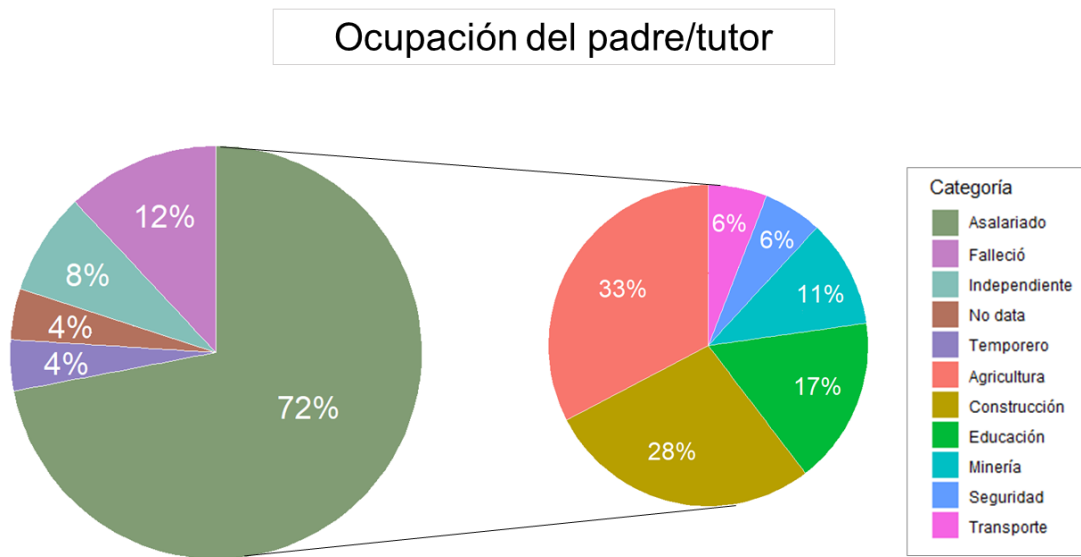


Figura 10: Gráficos de tortas que muestran las distintas ocupaciones de los padres o tutores según las y los entrevistados, categorizados según la tabla 2 del anexo 6. Para la categoría “asalariado” se muestran los distintos rubros en los que se desempeñan.

A diferencia de las madres/tutoras, los padres o tutores de las y los entrevistados se desempeñaron en mayor porcentaje en el rubro “asalariado”, representando a un 72% de la muestra, tal como exhibe la figura 10. En segundo lugar, la ocupación de independiente estuvo compuesta por un 12% del total. Por el contrario, la menos frecuente fue “temporero”, con un 4%. Dentro de los asalariados, los trabajos relacionados a la agricultura fueron los más comunes, los que son ejercidos por un 33%, seguido de la construcción que representa a un 28%. Los más inusuales fueron la seguridad y el transporte, con un 6% para cada uno.

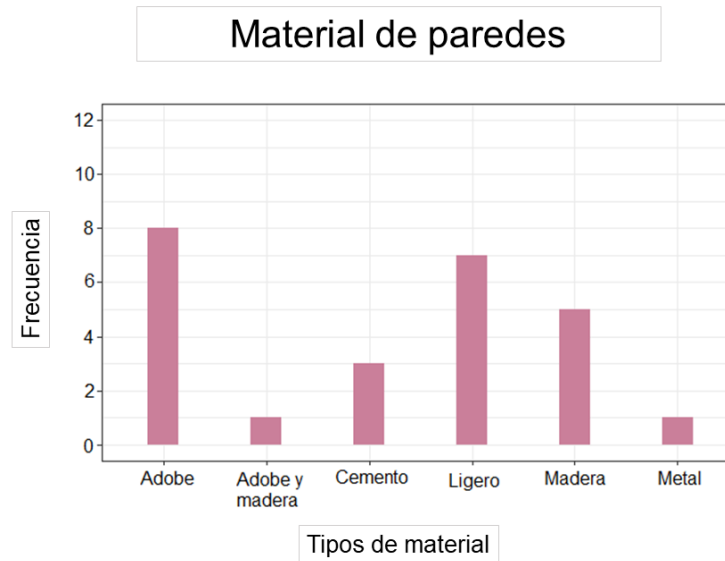


Figura 11: Gráfico de barras que muestra los distintos materiales de las paredes de los hogares de las y los entrevistados, junto con su frecuencia.

En relación a los distintos tipos de materiales de paredes de los hogares de las y los entrevistados, la figura 11 muestra que el más identificado durante las entrevistas fue el adobe, con un total de 8 hogares, seguido del material ligero con 7 casas. Los menos frecuentes fueron la combinación de adobe-madera y el metal, siendo el caso de un solo hogar cada uno.

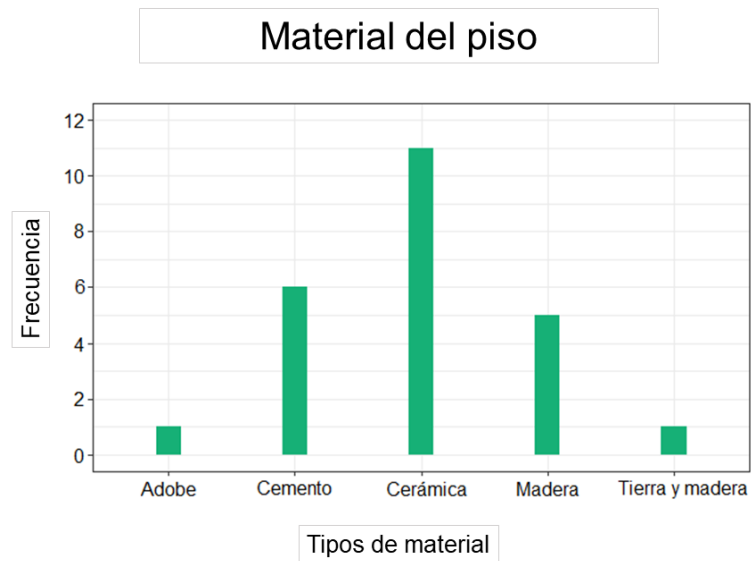


Figura 12: Gráfico de barras que muestra los distintos materiales de los pisos de los hogares de las y los entrevistados, junto con sus frecuencias.

En el caso del tipo de piso en las casas de las y los entrevistados, la figura 12 revela que el material más observado fue la cerámica, con una frecuencia igual a 11, seguido del cemento, presente en 6 hogares. Los tipos de piso menos frecuentes corresponden al adobe y la combinación tierra-madera, estando presente en solo 1 hogar cada uno.

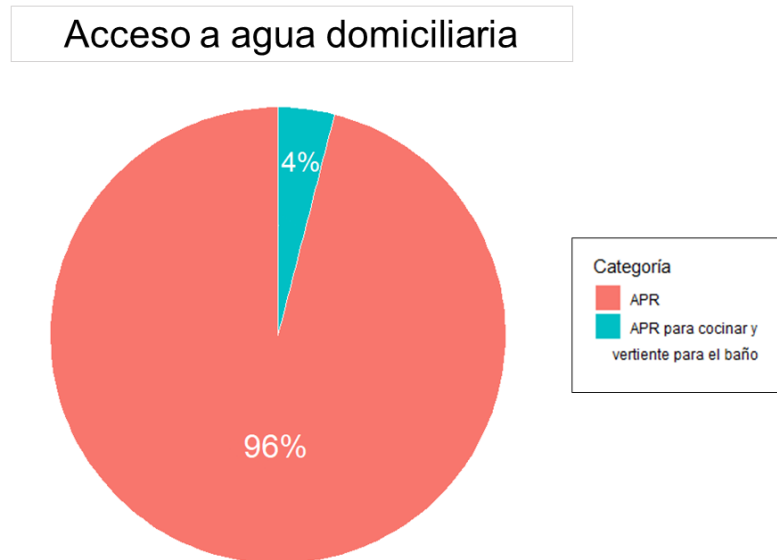


Figura 13: Gráfico de torta que representa los tipos de acceso a agua en los domicilios de las y los entrevistados; y sus porcentajes de representación.

La figura 13 exhibe los distintos mecanismos de acceso a agua en los domicilios de las y los entrevistados. La forma más frecuente fue mediante el Agua Potable Rural (APR), que abastece al 96% de las personas; mientras que sólo un 4% se abastece combinando dos fuentes de agua: el APR para cocinar y una fuente natural directa cercana al domicilio (vertiente) para el baño.

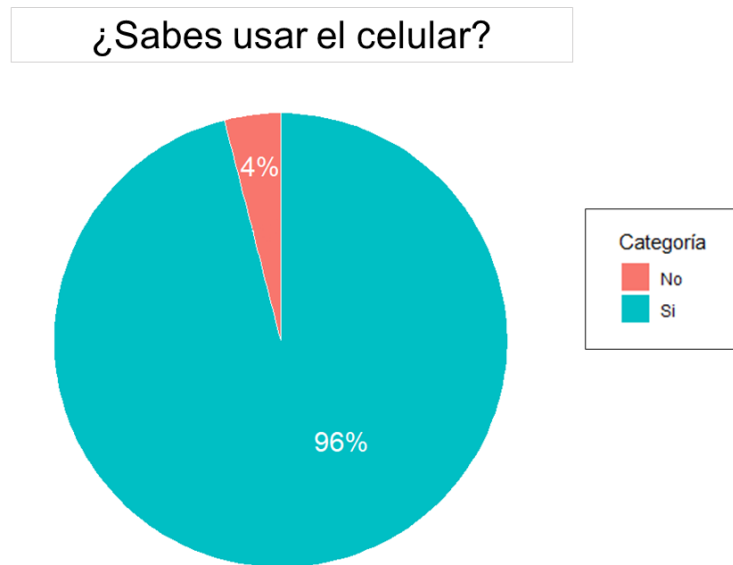


Figura 14: Gráfico de torta que muestra las respuestas a la pregunta “¿sabes usar el celular?” y sus porcentajes de representación.

Para conocer qué tan familiarizados están las y los entrevistados con los celulares, y cuán cotidianos son en sus vidas, se les realizó una serie de preguntas para conocer su opinión y valoración sobre este artefacto. La primera pregunta fue “¿sabes usar el celular?”, la cual un 96% respondió que sí y un 4% que no, tal como muestra la figura 14. Es decir, solo un entrevistado/a no sabía usar el celular.

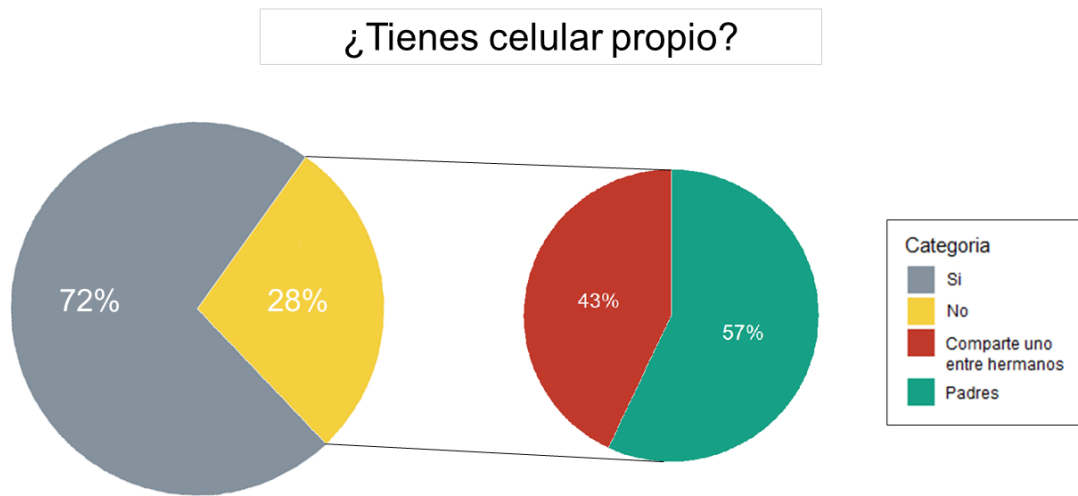


Figura 15: Gráficos de tortas que representan las respuestas a las preguntas “¿tienes celular propio?” y “Si la respuesta anterior es no, ¿usas el de otra persona?”, junto a sus porcentajes de representación.

La segunda pregunta fue “¿tienes celular propio?”, la que arrojó dos respuestas: un 72% dijo que sí y un 28% que no, tal como muestra la figura 15. A los últimos se les consultó “¿usas el de otra persona?”, contestando en mayor frecuencia que usan el de sus padres (57%) seguido de compartir un mismo artefacto entre hermanos (43%).

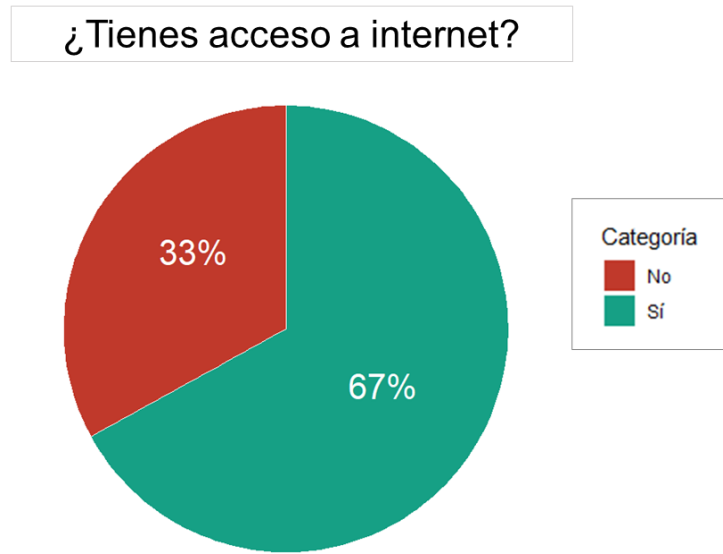


Figura 16: Gráfico de torta que representa las respuestas a la pregunta “¿tienes acceso a internet?” para las y los entrevistados que declararon poseer un celular propio, junto con sus porcentajes de representación.

La tercera pregunta del formulario “¿tienes acceso a internet?” (figura 16) se le realizó solo a las personas que afirmaron tener un celular propio, a lo que un 67% respondió que sí, seguido de un 33% que declaró no tener acceso. Los últimos comentaron que sus padres, familiares o conocidos que sí poseen internet móvil les comparten a sus celulares, o cuando van de visita a otros hogares que poseen wi-fi.

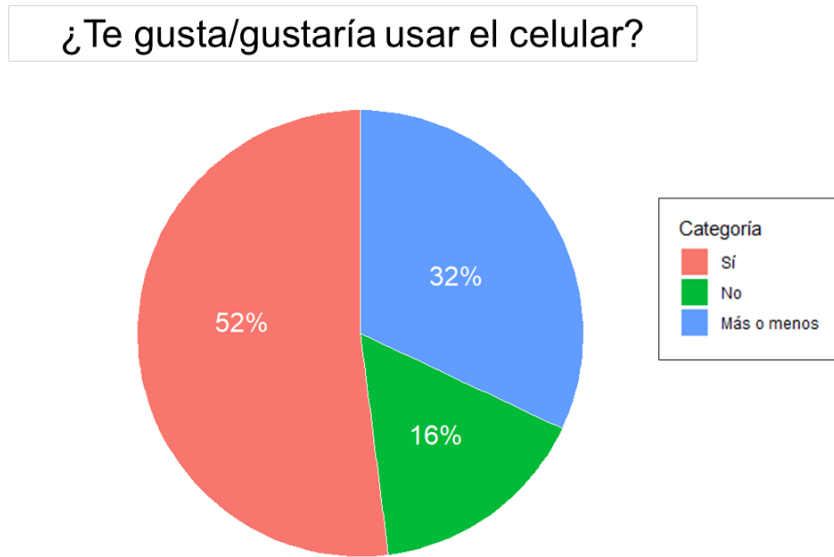


Figura 17: Gráfico de torta que representa las respuestas a la pregunta “¿te gusta/gustaría usar el celular?” (la primera opción de palabra en caso de que posea uno, la segunda en caso contrario), junto a sus porcentajes de representación.

Para la última pregunta sobre la valoración del celular en las y los entrevistados, se les preguntó su opinión sobre si les gusta o gustaría usar el celular, dependiendo si poseen y/o usan uno, o no. La figura 17 muestra que un 52% respondió que sí, seguido de un 32% que dijo “más o menos”, y un 16% contestó que no.



Figura 18: Gráfico de barras que muestra las diferentes respuestas a la pregunta “¿te identificas con alguna etnia o pueblo indígena?”, junto con sus frecuencias.

La última pregunta del formulario consistió en conocer si se identificaban con alguna etnia, pueblo originario o indígena, según la palabra o concepto que más les acomodaba o conocían. La figura 18 muestra las respuestas a esta consulta, exponiendo que la más usual fue que no, siendo nombrada por 18 personas, que representa a un 72% del total de la muestra. La segunda más común fue el pueblo diaguita, a la que respondieron sólo 3 personas (12%). Las menos frecuentes fueron: todos, no sé, mapuche y la combinación mapuche-diaguita, siendo mencionadas una vez cada una.

Tabla 1: Detalle del cálculo de tasa de permanencia en el Valle de Elqui y sus respectivas denominaciones en la figura 8 según el resultado.

T_p	Cantidad de personas	Porcentaje de entrevistados en el gráfico	Nombre en el gráfico
1	12	50%	Toda su vida
0,8	3	13%	Casi toda su vida
0,6	1	4%	Más de la mitad de su vida
0,4	1		
0,5	1	8%	La mitad de su vida
0,3	2	8%	Menos de la mitad de su vida
0,1	2	8%	Un año de su vida
0,05	1	4%	Menos de un año
0	2	8%	Visita el Valle de Elqui

Tabla 2: Detalle de las respuestas a la ocupación de madres/tutoras, padres/tutores, y su categorización para la confección de las figuras 9 y 10.

N°	Ocupación madre/tutora	Categoría	Subcategoría	Ocupación padre/tutor	Categoría	Subcategoría
1	Administradora de cabañas	Asalariada	Turismo	Minero	Asalariado	Minería
2	Dueña de casa	Dueña de casa		construcción	Asalariado	Construcción
3	Guardia de seguridad	Asalariada	Seguridad	Falleció	Falleció	
4	Guardia de seguridad	Asalariada	Seguridad	Falleció	Falleció	
5	Educadora de párvulos	Asalariada	Seguridad	Profesor	Asalariado	Educación
6	Dueña de casa	Dueña de casa		Agricultor y ganadero	Independiente	
7	Guardia de seguridad	Asalariada	Seguridad	Falleció	Falleció	
8	Hace agendas, tazones y	Independiente		Gendarme	Asalariado	Seguridad

	bananos					
9	Psicopedagoga	Asalariada	Educación	Carpintero	Independiente	
10	Dueña de casa	Dueña de casa		Construcción	Asalariado	Construcción
11	Dueña de casa	Dueña de casa		Construcción	Asalariado	Construcción
12	Cocinera	Asalariada	Gastronomía	Trabajador agrícola en un fundo	Asalariado	Agricultura
13	Vendedora	Independiente		Construcción	Asalariado	Construcción
14	Falleció	Falleció		Trabajador agrícola de parras	Asalariado	Agricultura
15	Manipuladora de alimentos en la escuela	Asalariada	Educación	Trabajador agrícola de parras	Asalariado	Agricultura
16	Kinesióloga	Asalariada	Salud	Construcción	Asalariado	Construcción
17	Parvularia	Asalariada	Educación	Inspector de colegio	Asalariado	Educación
18	Parvularia	Asalariada	Educación	Inspector de colegio	Asalariado	Educación
19	Vendedora/TENS	Asalariada	Salud	Minero	Asalariado	Minería
20	Funcionaria municipal	Asalariada	Municipalidad	No data		
21	Oficina en el paking (finca)	Asalariada	Agricultura	Trabajador agrícola del packing	Asalariado	Agricultura
22	Trabajadora agrícola en el paking	Asalariada	Agricultura	Trabajador agrícola en el packing	Asalariado	Agricultura
23	Empresaria de camiones	Independiente		Camionero	Asalariado	Transporte
24	Manipuladora de alimentos	Asalariada	Educación	Trabajador agrícola de parras	Asalariado	Agricultura
25	Temporera	Temporera		Temporero	Temporero	

ANEXO 7: Listado de especies mencionadas al momento de trabajar el SE Biodiversidad en el mapeo participativo.

Tabla 2: Especies de flora y fauna nombradas para el SE biodiversidad y su ubicación siguiendo el criterio de cuencas.

Grupo	Especie	Lugar				
		El camino, en dirección oeste-este hacia Quebrada Paihuano. Zona 1 y 2.	La zona urbana y sus laderas de cerro colindante s. Zona 5 y 6.	La quebrada El Chañar. Zona 4.	El sector de Los Grillos y sus laderas aledañas. Zona 7.	El sector cordillera no de altas montañas. Zonas desde el 8 al 17.
Aves	Chincol	x	x			
	Tórtola	x	x			
	Paloma		x			
	Turca		x			
	Colibrí		x			
	Gorrión		x			
	Aguilucho		x			
	Tucúquere		x			
	Lechuza		x			
	Halcón		x			
	Águila		x	x		
	Tiuque		x			
	Buitre		x			
	Cóndor				x	
	Picaflor		x			
	Pájaro tonto		x			
	Queltehue	x				
	Loros	x				
Reptiles	Culebra	x	x			

	Lagartija	x	x			
	Lagarto		x		x	x
	Iguana	x	x	x	x	
Mamíferos	Zorro	x	x	x	x	x
	Puma					x
	Ratón gigante		x			
	Vizcacha			x	x	x
	Guanaco			x		x
Peces	Truchas					x
Mamíferos exóticos	Liebre	x	x	x		
	Vaca				x	
Artrópodos	Oruga		x			
	Gusano		x			
Flora	Flor amarilla	x				
	Copao		x	x		
	Cactus		x		x	
	Churque		x	x	x	
	Quisco		x			
	Chañar		x			
	Añañuca		x			
	Pimiento		x			
	Pacul		x	x		
	Flores rojas			x		
	Flores azules			x		
	Hierbas					x

ANEXO 8: Información complementaria para la discusión.

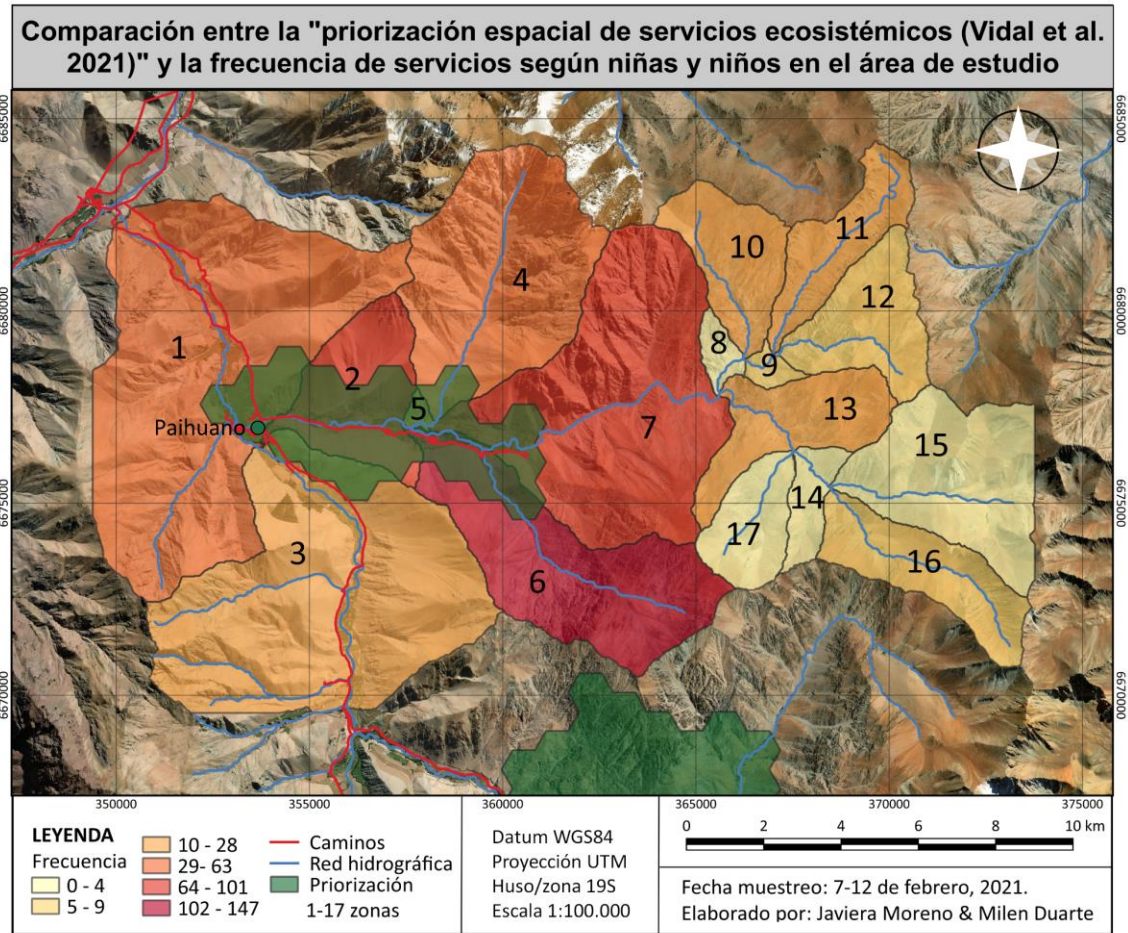


Figura 1: Comparación entre la priorización espacial de conservación de SSEE de Vidal y col. (2022) y las frecuencias de selección de zonas de SSEE en el área de estudio. La cartografía contiene la unión espacial de los servicios de agricultura, biodiversidad, turismo, agua y recolección.