



Universidad de Concepción
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas



Valor de conservación y percepción de la biodiversidad presente en ecosistemas urbanos: el caso de sitios eriazos en la comuna de Hualpén (Biobío, Chile)

Seminario de Título presentado a la
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas
Para optar al título de Bióloga

Bernardita María Angélica Sáez Ugarte

Concepción, diciembre de 2023.



Este Seminario de Título ha sido desarrollado en el
Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y
Oceanográficas, Universidad de Concepción.



Prof. Guía

Dr. Alfredo Saldaña Mendoza

Prof. Evaluadores

Dra. Nicol Fuentes Parada

Dr. Carlos Baeza Perry

Prof. Coordinador Seminario de Título

Dr. Víctor Hernández Santander

Concepción, diciembre de 2023.

AGRADECIMIENTOS

Primero, agradecer a todas las amistades y familiares que me dieron ánimo para continuar en este proceso, pero sobre todo destacar a mi mamá y papá, Chica y Flaco, por acompañarme con su amor permanente y ayudarme en todos los muestreos, con lo que eso implicó. Al profe Saldaña por apoyarme con la idea y ayudarme a armarla y desarrollarla, entregándome todas las herramientas, oportunidades y apoyo necesarios, a Johnny y Fran por tener la amabilidad de ayudarme a muestrear, a todos mis amigos con quienes realizamos sesiones de estudio desde la noche hasta la madrugada, a profesora Nicol por ser tres veces parte de mi comisión, con comentarios constructivos que fueron de mucha ayuda y aprendizaje. A Paulo y profesor Baeza por ayudarme a responder todas las dudas que les planteé, al profesor Correa por aceptar formar parte de mi comisión de manera improvisada en la unidad de investigación y a profesora Camila por las oportunidades que me entregó en el proyecto de la unidad. A mi hermana Javiera y mi prima Camila por ser una vez más amigas y compañeras en una etapa importante de mi vida. A todas las personas con las que trabajé en movilizaciones, que también fueron parte importante de este proceso. A mis psicólogo y psicóloga por darme ideas y herramientas que me permitieron mantener mis estudios y mente relativamente en orden, a mí, por la paciencia y fuerza que me entregué, y, finalmente, a Javi, Mami, Papi, Coni, Nati, Cata, Cami, Lali, Kelita, Tío Miguel, Sra. Olga, Tata Hernán, Johnny, Catru, Claudia, Lelu, Pelela, Tuto, Matita, Tía Manena, Tía Lidia, Tía Chany y Tía Cachito, por su amistad, amor y cariño incondicional que indudablemente, en los momentos difíciles, entregaron calma a mi corazón.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
-----------------------	---

ÍNDICE	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT.....	10
 1. INTRODUCCIÓN	 12
1.1. <i>Ecosistemas urbanos</i>	12
1.2. <i>Valor de conservación en ecosistemas urbanos</i>	13
1.3. <i>Percepción de la diversidad urbana y motivaciones para conservar</i>	16
1.4. <i>Descripción del problema de investigación</i>	17
 2. HIPÓTESIS.....	 19
2.1. Hipótesis I.....	19
2.2 Hipótesis II.....	19
 3. OBJETIVOS	 20
3.1. Objetivo general.....	20
3.2. Objetivos específicos	20
 4. METODOLOGÍA	 21
4.1. <i>Área de estudio</i>	21
4.1.1. <i>Muestreo e identificación de las especies</i>	23
4.1.2. <i>Organización y análisis datos</i>	24

4.2. Estudio soci ecológico.....	24
4.2.1. Descripción de la muestra.....	25
4.2.2. Cuestionarios.....	25
5. RESULTADOS.....	30
5.1. Caracterización sitios eriazos.....	30
5.1.1. Composición taxonómica.....	30
5.1.2. Hábitos, riqueza, abundancia y origen geográfico plantas	31
5.1.3. Gremio alimenticio, riqueza, abundancia y origen geográfico aves.....	32
5.1.4. Estado de conservación	33
5.1.5. Tablas de recopilación.....	34
5.2. Estudio socio ecológico.....	42
5.2.1. Descripción de la muestra y respuestas generales	42
5.2.2. Respuestas en escala de Likert.....	45
6. DISCUSIÓN.....	46
7. CONCLUSIÓN.....	50
8. BIBLIOGRAFÍA	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Basura en terreno 1.....	22
Figura 2. Basura en terreno 2.....	22
Figura 3. Basura en terreno 3.....	22
Figura 4. Individuo observado de <i>Nothoscordum gracile</i>	39
Figura 5. Individuo observado de <i>Chloraea crispa</i>	39
Figura 6. Imagen referencial de <i>Sturnella loyca</i>	42
Figura 7. Imagen referencial de <i>Larus dominicanus</i>	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Riqueza de clases, familias, géneros y especies de plantas vasculares presentes en los sitios eriazos en su conjunto.....	30
Tabla 2. Riqueza de familias, géneros y especies de aves presentes en los sitios eriazos en su conjunto.....	30
Tabla 3. Número de especies para los cuatro principales hábitos presentes en sitios eriazos de Hualpén, considerando el origen geográfico (endémica, nativa, introducida)	32
Tabla 4. Número de especies para los ocho principales gremios alimenticios presentes en los sitios eriazos, considerando el origen geográfico (endémica, nativa, introducida)	33
Tabla 5. Listado de la flora vascular de los sitios eriazos de Hualpén, destacando especies nativas y endémicas, y las dos especies introducidas con mayor abundancia (<i>Bromus sp.</i> y <i>L.arboreus</i>). Origen: Origen geográfico.....	34
Tabla 6. Listado de aves de los sitios eriazos de Hualpén, destacando las dos especies introducidas identificadas (<i>P. domesticus</i> y <i>C. californica</i>) y las especies nativas más abundantes. Origen: Origen geográfico.	39
Tabla 7. Recopilación de datos descriptivos de la muestra.	43
Tabla 8. Recopilación de respuestas a preguntas generales.	44
Tabla 9. Cantidad de personas por categoría en la escala de valoración por puntaje según cómo favorezca a la percepción y motivación, para los cuestionarios 1 y 2 respectivamente.....	45

RESUMEN

La expansión del paisaje urbano, que aumenta continuamente, es considerada como una de las principales causas de cambio ambiental a múltiples escalas, amenazando la biodiversidad, afectando al paisaje a través de la fragmentación y la pérdida de hábitat. Los elementos que caracterizan al medio urbano como por ejemplo la interacción entre organismos y el medio físico y biológico, lo definen como ecosistema urbano. Un papel importante en la conservación que podrían desempeñar los ecosistemas urbanos es la biodiversidad que albergan, incluyendo especies nativas, como también la probabilidad de proveer hábitats para pequeñas poblaciones de especies raras o amenazadas. Para establecer esto, en principio es necesario describir y evaluar la composición y abundancia de especies en ecosistemas urbanos. Además, es necesario inferir el rol que pudiese tener el componente social en la protección de ecosistemas urbanos, a partir de la percepción que las personas tienen de la biodiversidad presente en estos y la predisposición de conservar esta. En este contexto, en este estudio se definió el valor de conservación y percepción de la biodiversidad presente en ecosistemas urbanos de la Comuna de Hualpén, Chile. Esto se evaluó específicamente en sitios eriazos, ya que estos son abundantes en la comuna y pueden albergar importante diversidad de especies, pero han sido deteriorados, fragmentados y muchas veces transformados en microbasurales. Lo anterior se determinó mediante la caracterización de la diversidad de flora vascular y avifauna, valorando incluso las especies introducidas y precisando el estado de conservación de cada especie nativa y endémica encontrada, de acuerdo a la clasificación UICN, además de analizar su riqueza, origen geográfico y abundancia. Posteriormente, se realizó un estudio socioecológico de percepción dirigido a personas que habitan o recorren la comuna de Hualpén, mediante cuestionarios con algunas preguntas abiertas y otras planteadas con el método de Likert. Los resultados arrojaron, por un lado, relevantes valores de biodiversidad en los sitios eriazos estudiados, obteniéndose para plantas 2 especies endémicas, 6 nativas y 50 introducidas, y para aves 26 especies nativas y 2 introducidas. Por otro lado, en el ámbito socioecológico, un 77,38% de las personas entrevistadas demostró tener una percepción favorable hacia el conocimiento y protección de la biodiversidad de los sitios estudiados, y un 82,14% indicó motivación favorable tanto para la conservación de los sitios, como para educar y educarse en torno a la temática. Los valores obtenidos indican que los sitios investigados poseen componentes de diversidad biológica que otorgan a estos un potencial interés de conservación

que debiera considerarse en planificación urbana, y que en la diversidad del grupo de personas entrevistadas existe un interés transversal en la protección y educación en torno a los sitios en cuestión.

Palabras clave: Ecosistemas urbanos, sitios eriazos, biodiversidad, estudio sociecológico.

ABSTRACT

The ever-increasing expansion of the urban landscape is considered to be one of the major causes of environmental change at multiple scales, with threats to biodiversity and impacts on the landscape through fragmentation and habitat loss. The elements that characterize the urban environment, such as the interaction between organisms and the physical and biological environment, define it as an urban ecosystem. An important conservation role that urban ecosystems could play is the biodiversity they harbor, including native species. They are also likely to provide habitat for small populations of rare or threatened species. To determine this, the composition and abundance of species in urban ecosystems must be described and evaluated. In addition, based on people's perception of the biodiversity present in these ecosystems and their willingness to conserve it, it is necessary to infer the role that the social component could play in the protection of urban ecosystems. In this context, this study defined the conservation value and perception of the biodiversity present in urban ecosystems of the Hualpén Commune, Chile. This was specifically evaluated in barelands, since these are abundant in the commune and can harbor an important diversity of species, but have been deteriorated, fragmented and often transformed into micro-landfills. This was determined through the characterization of the diversity of vascular flora and avifauna, valuing even introduced species and specifying the conservation status of each native and endemic species found, according to the IUCN classification, in addition to analyzing their richness, geographic origin and abundance. Subsequently, a socioecological perception study was conducted among people living in or visiting the commune of Hualpén, using questionnaires with some open-ended questions and others based on the Likert method. The results showed, on the one hand, relevant biodiversity values in the studied barelands, obtaining 2 endemic, 6 native and 50 introduced species for plants, and 26 native and 2 introduced species for birds. On the other hand, in the socioecological area, 77.38% of the people interviewed showed a favorable perception towards the knowledge and protection of the biodiversity of the studied sites, and 82.14% indicated a favorable motivation both for the conservation of the sites and for educating and being educated on the subject. The obtained values indicate that the investigated sites have components of biological diversity that give them a potential conservation interest that should be considered in urban planning, and that in the diversity of the group of interviewed people there is a transversal interest in the protection and education of the sites in question.

Keywords: Urban ecosystems, barelands, biodiversity, socioecological study.

1. INTRODUCCIÓN

1.1.Ecosistemas urbanos

Durante las últimas décadas el mundo viene experimentando la mayor ola de crecimiento urbano de la historia. Actualmente, más de la mitad de la población mundial vive en ciudades (Hernández & Cruz, 2020). Las previsiones estadísticas ponen de relieve que las áreas urbanas

ya albergan al 55% de la población mundial, y se espera que esa cifra aumente al 68% para 2050 (ONU, 2022). A medida que se expande la población urbana, ocurre lo mismo con el paisaje urbano (Dearborn & Kark, 2010). Por ejemplo, los paisajes urbanizados – caracterizados por una gran cantidad de personas viviendo en alta densidad – al 2005 cubría un 10,2% de las zonas costeras del planeta (Island Press, 2005). A escala local, la proporción de paisajes urbanos es incluso mayor a menudo (Dearborn & Kark, 2010).

En ese contexto, la expansión del paisaje urbano es considerada como una de las principales causas de cambio ambiental a múltiples escalas (McKinney, 2006; Pauchard *et al.*, 2006; Grimm *et al.*, 2008; Dearborn & Kart, 2010). Lo anterior, se debe a que la demanda por materiales de construcción y consumo humano altera el uso y cubierta del suelo, la biodiversidad y los sistemas hídricos a escala regional. A la vez, la generación y descarga de residuos urbanos afectan los ciclos biogeoquímicos y climáticos tanto locales como globales (Grimm *et al.*, 2008).

En la zona centro- sur de Chile entre los años 1979 y 2000, las principales transformaciones del paisaje son consecuencia del desarrollo forestal, la mantención de los rubros agropecuarios y el crecimiento urbano e industrial (Aguayo *et al.* 2009). Este último aumentó a más del doble respecto a la superficie del año 1979 ocupando, fundamentalmente, terrenos agrícolas (57.9 %) y matorrales (36.9 %). El resto de la urbanización se produjo sobre bosque nativo (3.4 %), áreas sin vegetación y plantaciones forestales (Aguayo *et al.*, 2009). Por ese aumento, si bien en Chile el 1,1% del uso del suelo está destinado a áreas urbanas e industriales, en 8 de las 16 regiones que comprenden al país, actualmente más del 20% del uso del suelo está destinado a áreas urbanas e industriales (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

Lo anterior, evidencia que la urbanización de los paisajes naturales aumenta continuamente, tornándose cada vez más necesario evaluar los potenciales impactos que genera la rápida e incontrolada expansión urbana sobre los diversos y valiosos ecosistemas que aún existen en el sur de Chile (Cursach *et al.*, 2012), tomando en cuenta que los cambios de uso de suelo y especialmente la urbanización son una de las principales amenazas para la biodiversidad afectando al paisaje a través de la fragmentación y la pérdida de hábitat (Laurance & Bierregaard, 1997 y Fahrig, 2003). Frente a ello, un tema crítico es la falta de una adecuada planificación que salvaguarde la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que estas áreas urbanas entregan (Pauchard & Barbosa, 2013).

1.2. Valor de conservación en ecosistemas urbanos

La práctica de conservación tradicional pone un fuerte énfasis en la retención o restauración de ecosistemas históricamente continuos, mientras que generalmente confiere menor valor a aquellos que han sido alterados por humanos (Heller & Hobbs, 2014 y Hobbs, 2016). Existe una suposición subyacente de que a las especies de interés para la conservación les irá peor a medida que aumenta el dominio humano del uso de la tierra, acuñada como la "hipótesis de la amenaza humana" por Lawson *et al.*, (2008). Sin embargo, estos enfoques tradicionales tienen un valor cuestionable cuando se enfrentan a la perspectiva de ecosistemas emergentes que, por definición, han sido alterados fundamentalmente por los humanos (ya sea de forma consciente o inadvertida) y ahora no es factible que regresen a sus estados históricos (Hallett *et al.*, 2013 y Hobbs *et al.*, 2006).

Una manera de definir un ecosistema es como aquel sistema interactivo compuesto de uno o más organismos y su medio ambiente efectivo, físico y biológico, caracterizado por sus relaciones espaciales, la existencia de rasgos físicos característicos de cierto tipo de hábitat, reservas de agua y energía, la naturaleza de sus insumos y el comportamiento de sus organismos vivos, elementos y diferentes características (Amaya, 2005). Si todo ello está presente en el medio urbano, no hay duda de que la ciudad es parte integrante de un ecosistema: el ecosistema urbano (Amaya, 2005), que, por su creciente expansión, puede ser un componente importante de biodiversidad regional o global (Dearborn & Kark, 2010), y que está categorizado como ecosistema “nuevo”.

En el mundo actual, que cambia rápidamente, ninguna parte de la superficie de la Tierra está libre de la influencia humana y los nuevos ecosistemas son cada vez más frecuentes (Ellis *et al.*, 2010 y Vitousek *et al.*, 1997). Se caracterizan por nuevas composiciones de especies (resultantes de invasiones de especies y cambios locales, extinciones) y/o nuevos entornos abióticos (resultantes del cambio climático y del uso de la tierra) (Hallett *et al.*, 2013 y Hobbs *et al.*, 2006) y, por lo tanto, son particularmente comunes en áreas de gran impacto humano, como áreas urbanas y paisajes periurbanos (Kowarik 2011). Junto con la proliferación de nuevos hábitats ha surgido una creciente demanda de considerar su importancia potencial para la conservación de la biodiversidad (Daily, 2001; Ellis *et al.*, 2010; Hobbs *et al.*, 2006; Hobbs *et al.*, 2013).

Un papel importante en la conservación que podrían desempeñar los nuevos ecosistemas es el apoyo a las poblaciones de especies raras o amenazadas (Dearborn & Kark, 2010; Kennedy *et al.*, 2012; Kowarik, 2011). Diversos estudios han demostrado que las especies amenazadas a veces pueden encontrarse en nuevos hábitats. Por ejemplo, en la ciudad de Melbourne,

Australia, se encontró que la abundancia de bandicoots, mamíferos que se encuentran en peligro, es mayor en sitios nuevos que en sitios remanentes de hábitats naturales, sugiriendo que pueden estar proveyendo un hábitat de mayor calidad (MacLagan *et al.*, 2018). Otro ejemplo es la relación positiva que se encontró entre la densidad humana y el sostenimiento de las poblaciones de especies de plantas en peligro en condados costeros de California, Estados Unidos (Schwartz *et al.*, 2013).

Estos y otros casos muestran la importancia de los ecosistemas urbanos, y lo relevante que es la clasificación de especies según su estatus de conservación, pues es una herramienta que nos permite evaluar el valor de conservación de estos ecosistemas. En Chile, el Reglamento para Clasificar Especies según Estado de Conservación (denominado con la sigla RCE) es el procedimiento oficial que se debe utilizar (Ministerio del Medio Ambiente 2022), que adopta las categorías de la UICN (Squeo *et al.*, 2010). Sin embargo, en base a ese reglamento, de las 33.000 especies nativas de diferentes taxas que han sido descritas en nuestro país (Ministerio del Medio Ambiente, 2022), tan solo 1340 han sido clasificadas según su estado de conservación (Ministerio del Medio Ambiente, 2021).

Podemos desprender entonces tres puntos a considerar:

1. Que la conservación y protección de especies nativas que sí estén clasificadas son cruciales, ya sea mediante la protección de ecosistemas rurales y asociados a poca actividad humana, como de aquellos fragmentos de naturaleza que queden dentro de la composición de ecosistemas urbanos o periurbanos;
2. Que cualquier nuevo estudio, ya sea en lugares prístinos o más antropizados, puede ser un aporte para poder establecer qué especies están presentes ahí, su grado de vulnerabilidad o resiliencia, o derechamente para poder contribuir con datos que permitan clasificar especies según su estado de conservación
3. Que, al determinar la presencia de especies introducidas, siempre hay que evaluar su valor ecológico específicamente en el lugar de interés, pues está demostrado que a pesar del daño que muchas veces producen a ciertos ecosistemas, en ocasiones pueden ser de valor ecológico positivo en el área.

En Chile existen ejemplos valiosos de estudios relacionados a ecología urbana. El que comprende mayor información relevante dentro de los estudios encontrados, recopila información que demuestra que, pese a la invaluable contribución de los Parques y reservas naturales a nivel nacional, son insuficientes para mantener la biodiversidad, por lo que se

deberían considerar, en conjunto con el paisaje social, tanto los hábitats antropogénicos como los remanentes de vegetación nativa fuera de las áreas establecidas, ya que pueden ser reservorios significativos de biodiversidad (Grez *et al.*, 2006). Otros estudios muestran, por ejemplo, que por la dominancia de especies introducidas encontrada en 15 parques de Santiago, destaca la necesidad de una conservación innovadora y enfoques localmente apropiados (p. ej., reintroducción de especies nativas) para fomentar las funciones de la biodiversidad en parques urbanos de las megaciudades sudamericanas (Fischer *et al.*, 2016). Otro ejemplo destaca la necesidad de minimizar las perturbaciones antropogénicas para evitar una mayor propagación de especies exóticas por alta concentración y riqueza de estas de plantas encontradas en reservas peri-urbanas cercanas a la ciudad de Concepción, además de monitorear los sitios ya invadidos y establecer reservas y control de uso de suelos en zonas de amortiguamiento que sirven como protección a especies nativas (Heinrichs & Pauchard, 2015). También se indica que en la misma ciudad de Concepción (Concepción metropolitano) los humedales con menor grado de perturbación antrópica se encuentran ubicados dentro de una reserva protegida y rodeados de una matriz de paisaje seminatural; mientras que los más perturbados están más próximos a la urbanización, y que, además, la riqueza de macrolepidópteros se ve más afectada por la distancia a carreteras, en cambio la riqueza de plantas por la densidad de vivienda, generando una herramienta para la evaluación de efectos de la urbanización en humedales urbanos (Rojas *et al.*, 2015).

Sin embargo, los ejemplos de estudios de ecología urbana en el país se enfocan en general en reservas periurbanas, parques urbanos, y la presencia e importancia de especies nativas, no así en otros ecosistemas urbanos o la importancia de la biodiversidad per se, independiente de su composición, o si llegan a ser sobre otros ecosistemas como los sitios eriazos que bordean humedales, no son bajo la premisa de inferir el valor de conservación desde la percepción social. Por ello, creemos necesario ampliar la discusión respecto a uso de suelo y planificación territorial para la protección de ecosistemas con valor de conservación y reforzar ese tipo de estudio, con evaluaciones mediante el establecimiento de su biodiversidad o de cuántas especies albergan y cuál es su estado de conservación.

1.3. Percepción de la diversidad urbana y motivaciones para conservar

A pesar de que las repercusiones de la urbanización han sido estudiadas desde una visión ecosistémica, en Chile se ha omitido el rol que pudiese tener el componente social en la mitigación de estas amenazas (Vera Fuenzalida, 2016). Eso puede ser clave para fomentar la protección de estos ecosistemas, siempre y cuando haya motivaciones claras al respecto, las

cuales pueden presentarse en un amplio espectro, desde la priorización de beneficios únicamente para la naturaleza, hasta la priorización principalmente para el beneficio humano (Dearborn & Kark, 2010). En orden de esas prioridades respectivamente, pueden plantearse como: preservación de la biodiversidad local, creación de pasos intermedios hacia hábitat no urbanos, comprensión y facilitación de respuestas al cambio ambiental, mejorar la educación ambiental, proporcionar servicios del ecosistema, cumplir con responsabilidades éticas y mejorar el bienestar (Dearborn & Kark, 2010). Dentro de aquel espectro las motivaciones no necesariamente son excluyentes entre sí, y se puede buscar un equilibrio entre elementos como la conservación de especies nativas, la conservación de la biodiversidad independiente de si son especies nativas o introducidas, y el bienestar humano, y esa búsqueda dependerá de la problemática que se esté abarcando en cada estudio o acción a realizar.

Para encontrar el equilibrio dentro del espectro de motivaciones, debemos preguntarnos ¿Qué cambios nos interesa generar? ¿Qué buscamos proteger? ¿En qué lugar específicamente? y ¿qué actores podrían ser relevantes a la hora de buscar generar cambios en aquel lugar?

La necesidad de búsqueda de esos resultados nace porque ese tipo de conocimiento se puede integrar al diseño de políticas públicas a la planificación urbana, a la mayor eficiencia en el uso de recursos en conservación, apoyándonos en la motivación y percepción que tenga la sociedad o actores sociales que sean relevantes y cercanos a los sitios de interés. Si se protege la biodiversidad local dentro del paisaje urbano, se generan oportunidades para conocer y enseñar los procesos ecológicos y de conservación a un gran número de personas, incluyendo a aquellas que carecen de los medios o la motivación para viajar a las zonas no urbanas donde tradicionalmente la vida silvestre ha sido enseñada (Cursach *et al.*, 2012). Estas actividades de enseñanza o educación ambiental enfocadas al paisaje urbano fomentan el desarrollo de éticas ambientales y obligaciones morales de la ciudadanía hacia la valoración intrínseca e instrumental de la biodiversidad, junto con su actuar hacia el medio ambiente que la rodea (Cursach *et al.*, 2012). Por lo tanto, una ciudadanía que fomenta la presencia y conservación de la naturaleza (i.e. ecosistemas y sus componentes de flora y fauna) dentro de su ámbito de hogar (i.e. ciudad), garantiza la mantención de los servicios ambientales (e.g. agua, aire, alimentos, salud física y emocional) que brinda la naturaleza a la sociedad, tanto a escala local como regional (Cursach *et al.*, 2012). Ante esto, el desarrollo de actividades de investigación ecológica en la ciudad y su posterior transferencia a la sociedad, permiten conocer los efectos que genera el proceso de urbanización sobre los ecosistemas y a la vez identificar tanto las amenazas como las soluciones para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. (Cursach *et al.*, 2012).

1.4.Descripción del problema de investigación

Como investigadores nos encontramos con una problemática ligada a ecosistemas urbanos a nivel local en la comuna de Hualpén. Ubicada en la VIII, a 36° 41' 22'' de Latitud sur y en 73° 06' 09'' de Longitud oeste y con una superficie de 5.363 ha, esta comuna se destaca porque prácticamente la mitad de su territorio (49%) se encuentra bajo el régimen de Santuario de la Naturaleza (Municipalidad de Hualpén, 2018) algo muy importante de destacar, ya que se encuentra en zona metropolitana, y que en sus últimos relictos, como la estación de biología terrestre, concentra altos valores de diversidad específica y genética (Fuentes *et al.*, 2017). Sin embargo, el resto del área de Hualpén, de manera muy contrastante, está compuesta principalmente por una zona industrial y zona de alta urbanización (Municipalidad de Hualpén, 2018), en donde ha habido diferentes problemáticas ambientales como la intensa actividad industrial que ha contribuido a la contaminación por Material particulado sobrepasando la norma diaria establecida (Ortega, 2018), y por otro lado, existen sitios eriazos y ecosistemas urbanos emergentes, a veces recorridos por los habitantes de la comuna, que pueden presentar importante diversidad de especies, pero que han sido deteriorados y fragmentados. Por ejemplo, está la formación de microbasurales que en más de una oportunidad han terminado en rellenos ilegales en sitios eriazos, zonas de humedales y/o alrededores (Bonifetti, 2022), habiendo una nula fiscalización de normas y leyes de protección del medio ambiente que fueron definidas específicamente para la comuna (Municipalidad de Hualpén, 2018) a menos que los mismos habitantes de la comuna lo denuncien (Canal 9, 2020 y Bonifetti, 2022), o que las ONG y fundaciones que trabajan de manera voluntaria como por ejemplo el “Comité de defensa para la Recuperación del Humedal Vasco de Gama” y “Malvarrosa” actúen y hagan algo al respecto con sus propios medios y encontrándose con muchas limitaciones. En ese sentido, sería importante considerar si esos sitios eriazos en cuestión podrían ser importantes a la hora de hablar de conservación, y además de quiénes podrían contribuir de manera relevante a la protección de los mismos, por lo tanto, este estudio tiene como investigar cuál es el estatus o valor de conservación de estos ecosistemas urbanos, además de indagar si la percepción de habitantes y personas que recorran la comuna, es alta respecto a la biodiversidad de los ecosistemas urbanos, y si poseen la motivación por recibir capacitación y transmitir valor de conservación en el sistema educativo.

2. HIPÓTESIS

2.1.Hipótesis I

Existen sitios eriazos de la comuna de Hualpén que corresponden a comunidades emergentes con altos valores de biodiversidad y que albergan especies que están en algún estado de conservación

2.2.Hipótesis II

Dado a que las personas entrevistadas tienen un estrecho nexo con la comuna de Hualpén, su percepción del valor de conservación de los ecosistemas estudiados debería ser alto, y además existirá motivación por conservarlos y por adquirir herramientas para educar en torno a ellos, mediante talleres, capacitaciones, entre otros.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar la diversidad de plantas vasculares y aves presente en ecosistemas urbanos emergentes, específicamente sitios eriazos presentes en la Comuna de Hualpén, y la percepción que tienen de estos las personas de la comuna.

3.2. Objetivos específicos

- a) Determinar la diversidad de aves y plantas vasculares en sitios eriazos de Hualpén.
- b) Indagar el estatus de conservación de las especies nativas y endémicas encontradas.
- c) Evaluar en la población de interés la percepción de la biodiversidad de los ecosistemas urbanos estudiados y su importancia, con el fin de establecer el nivel de motivación de la población por participar a través del interés por capacitarse y educar respecto a los ecosistemas urbanos transmitiendo el valor de conservación en el sistema educativo.

4. METODOLOGÍA

4.1. Área de estudio

La comuna de Hualpén, ubicada en la octava región de Chile en la Provincia de Concepción, desde el punto de vista de la dinámica climática, es el resultado de la interacción entre las grandes masas de aire pertenecientes al Anticiclón del Pacífico y al Frente Polar, quedando la zona con influencia anticiclónicas y ciclónicas alternadas, definiendo períodos de buen y mal tiempo. Esto se relaciona con las características de los vientos, ya que la actividad ciclónica corresponde con la dirección norte (NW, N y NE), mientras la actividad anticiclónica es anunciada por los vientos sur (SW, S y SE). La temperatura media anual alcanza 12,7 °C con amplitudes térmicas débiles de 5,0 a 6, 2° C. La precipitación media anual en año normal se estima que alcanza a los 1.134 mm, alcanzando su máximo en la Península de Hualpén, con 1.328,8 mm, lo que va asociado a una humedad relativa elevada sobre el 80% debido a su ubicación frente al Océano Pacífico. (Municipalidad de Hualpén, 2018).

Geomorfológicamente, el territorio de la Comuna de Hualpén se puede dividir en dos grandes áreas de relieve bien definidas: los sectores altos conformados por el macizo peninsular de Hualpén y los sectores bajos que forman parte de la Llanura fluviovolcánica de Concepción – Talcahuano. En estos últimos están ubicadas las áreas urbanas, áreas industriales junto con sus

expansiones y áreas sin usos. (Municipalidad de Hualpén, 2018).

Para la selección de estaciones de muestreo y monitoreo, se utilizó la aplicación “Google Earth”, identificando tres terrenos eriazos que estuvieran ubicados en los sectores bajos de la comuna, que es donde hay mayor área de zonas en desuso.

Luego de haberse escogido las estaciones, estas fueron visitadas y se evaluó lo siguiente en cada uno de los sitios: accesibilidad, extensión del área y posibles amenazas (observables inmediatamente) para trabajar de manera segura. En base a esos criterios, dos de los lugares escogidos se descartaron y reemplazaron por otros sitios eriazos de la comuna.

El terreno 1 posee acceso únicamente a pie, al costado de la entrada trasera de supermercado “Jumbo costanera”. A un costado del terreno está ubicado el Humedal Price, que se encuentra fragmentado por la construcción del complejo de supermercados, tiendas, restaurantes y casas, lo que posiblemente también generó la sequía del terreno en cuestión.

El largo es de 0.42 km, el área es de 14,33 ha y el camino de ingreso se encuentra apegado al Humedal Price. A lo largo de la extensión del área se encuentran formados múltiples caminos por el paso de motocicletas y cuatrimotos, además de una gran cantidad de basura (Figura 1), principalmente chatarra de talleres mecánicos como neumáticos, parachoques y vidrios, y basura de dimensiones grandes proveniente de hogares como colchones de espuma, nylon y muebles.

El terreno 2 tiene un área de 7,89 ha y un largo de 300 mt. Es de difícil acceso, no posee entrada independiente por lo que se debe ingresar por el terreno eriazo 1, o bien por la costanera. Por ambas modalidades se entra caminando y dejando afuera el vehículo. Posee una delimitación de bosque de *Acacia melanoxylon* (aromos), un microbasural compuesto por desechos farmacéuticos y domésticos de dimensiones pequeñas (Figura 2) y otra delimitación en donde en gran parte hay *Foeniculum vulgare* (hinojo), por lo que en este muestreo se decidió hacer un solo transecto, a través del largo mayor del terreno, dejando fuera el sector de aromos e hinojo.

El terreno 3 posee un largo de 0,55 kilómetros y un área de 14,32. Tiene un camino demarcado, probablemente sólo peatonal, y posee mucha basura (Figura 3), principalmente plásticos y chatarras de hogar de dimensiones pequeñas y medianas como envoltorios, bolsas de basura y cartones. Posee un área delimitada que comprende ahora un sector urbanizado, a diferencia de lo que mostró Google Earth que está desactualizado. Además, colinda con otro sitio eriazo separado sólo por un camino, pero que tenía un acceso más complejo, además de algunas casas,

por lo que no fue considerado dentro de la zona de estudio.



Figuras 1, 2 y 3. Basura en terrenos 1, 2 y 3, respectivamente.

Puesto que las perturbaciones presentes en los 3 sitios son similares en cuanto al origen y dimensiones de la basura, y construcciones presentes, además de estar en ubicaciones cercanas, se consideraron como un solo terreno conjunto.

4.1.1. Muestreo e identificación de las especies

Los muestreos se realizaron durante los meses de octubre y noviembre, puesto que en primavera las plantas están en época de floración y las aves están en época de reproducción y anidación, permitiendo obtener muestras más representativas, o bien una facilitación de la observación de las mismas, además de producirse condiciones climáticas óptimas en que las flores están en antesis y las aves salen de sus refugios.

En cada uno de los sitios, para la identificación de especies de plantas vasculares, se utilizó el método de transectos y parcelas (Villarreal *et al.*, 2004), trazando transectos de 50 metros cada uno, con 20 metros de distancia entre ellos. A lo largo de la extensión de cada transecto, se trazaron y marcaron con banderines sus puntos de inicio y término, además de 5 cuadrantes de 5 metros x 5 metros, distanciados por 5 metros entre ellos y dispuestos de manera intercalada a los distintos lados del transecto.

En cada uno de los 3 terrenos se establecieron 3 transectos con sus respectivos cuadrantes. En cada cuadrante, se observaron las especies de plantas presentes, determinando y registrando un porcentaje aproximado de la cobertura que tuvieran dentro del área delimitada.

Para una más precisa identificación de las especies, se recolectaron muestras de ellas en bolsas de papel y luego fueron aplastadas en una prensa, entre papel de diario y cartón, y así cometer la identificación con la ayuda del herbario obtenido, escaneo de fotografías, además de consulta a guía de campo (Fuentes *et al.*, 2014), catálogo (Rodríguez *et al.*, 2018) y expertos en el área.

Algunos de los ejemplares se identificaron a nivel de especies, y en otros sólo se obtuvo el género. Se registró, y se transformó su porcentaje de cobertura a la escala del índice de abundancia- dominancia de Braun Blanquet (Merle Farinos & Ferriol Molina, 2021) modificada.

Por otro lado, los monitoreos para obtener la abundancia de aves consistieron en conteos intensivos desde puntos fijos, específicamente los extremos de cada transecto que se estableció para el muestreo de plantas, y a partir de ellos se observaron y registraron las aves de hábitos terrestres y eventuales aves de presa y semiacuáticas, señalando la acción que cada una estuviera realizando, por ejemplo: Posada y comiendo, posada y cantando, volando sobre el sitio, defecando, capturando alimento, cantando pero no visible, etc. , y a partir de cada punto de conteo se estableció un radio de observación (Gregory *et al.*, 2004) . Los conteos, que fueron de 1 réplica por punto, comenzaron al amanecer (Entre 6 am y 7.30 am aprox., pues es un horario en que las aves inician su actividad y por ende circulan y cantan más que en el resto del día), y duraron 15 minutos en cada extremo de los transectos, observando entre el punto y 20 metros a la redonda, siendo ello y la identificación realizada con la ayuda de prismáticos, cámara fotográfica, guías de campo (Jaramillo, 2005) y consulta profesional.

Tanto para aves y plantas, se realizó una identificación mediante búsqueda bibliográfica del estado de conservación de cada especie.

4.1.2. Organización y análisis datos

Ya recopilados los datos, estos se dispondrán en tablas, con diferentes caracteres asociados a las especies encontradas. Algunos de ellos serán aspectos vinculados a los índices de naturaleza urbana de la UICN (UICN, 2023), con la finalidad de discutirlos al final del trabajo. El INU es una herramienta que permite a las ciudades transmitir información valiosa sobre el estado y las tendencias de las reservas de capital natural, los flujos de servicios que generan, la eficacia de las medidas de conservación y los impactos del consumo urbano en la naturaleza a nivel mundial (UICN, 2023).

4.2. Estudio sociológico

Para evaluar la hipótesis de esta sección, se realizó una encuesta a un grupo de personas que, en su mayoría, habitan o recurren la comuna de Hualpén. Fue enviada vía Google forms mediante un link, y se hizo llegar por difusión en redes sociales, por lo que la muestra constó

de diferentes rangos etarios, ocupaciones e intereses, logrando un alcance de 84 individuos. El formulario constó 24 preguntas, dentro de las cuales se plantearon 5 para describir la muestra, 4 preguntas generales y 15 preguntas en formato de escala de Likert. Las preguntas tipo Likert consisten en un instrumento de medición o recolección de datos cuantitativos, con un tipo de escala aditiva que corresponde a un nivel de medición ordinal, con ítems o juicios a modo de afirmaciones ante los cuales se solicita la reacción del sujeto (Xihmai, 2007). En este caso, los ítems fueron separados en dos temáticas compuestas en diferentes dimensiones, abarcando cómo los sujetos de interés perciben la biodiversidad de los sitios eriazos estudiados, si recorren la comuna, si les interesa aprender más del tema, como también educar en torno a las temáticas tocadas. Las respuestas fueron posteriormente ordenadas, en su mayoría, en tablas y a las respuestas de las preguntas en escala de Likert se les otorgaron valores numéricos para realizar la medición ordinal con la escala aditiva, categorizando los puntajes obtenidos por cada persona en los grupos “No favorable”, “Neutra” y “Favorable”, indicando si las perspectivas en torno a las temáticas señaladas son favorables hacia el interés y cuidado de los sitios eriazos, son no favorables o son neutros.

4.2.1. Descripción de la muestra y preguntas generales

Antes de realizar la encuesta a los docentes se aplicarán las siguientes preguntas a modo de describir al grupo de personas que compondrán la muestra, y definir a grandes rasgos qué conocimiento poseen respecto a los sitios y la temática. Las preguntas son las siguientes:

- 1. ¿Reside en la comuna de Hualpén?:** Si/No
- 2. Género/ edad:** (Hombre/Mujer/otro) (20-30 años; 31-40 años; 41 a 50 años; 51 a 60 años; 61 o más años).
- 3. Estudios** (superiores; postítulos; postgrado):
- 4. ¿Ha visitado los sitios eriazos de la comuna de Hualpén?:** Si/No
- 5. ¿Ha visitado el Parque Pedro del Rio Zañartu?:** Si/No
- 6. Si ha visitado ambos, ¿percibe diferencias en el entorno natural?:** Si/No.
- 7. Si la respuesta es sí, señale una diferencia:**
- 8. ¿Qué entiende usted por biodiversidad?**

4.2.2. Cuestionarios

En cada dimensión de ambos cuestionarios, se aplicará la definición que describa a cada una,

aplicado en el contexto en que se realizarán las preguntas.

Primer cuestionario: Percepción de la biodiversidad de los sitios eriazos

Dimensión: reflexión
Entendemos por reflexión el hecho de considerar algo en detenimiento, y que lleva a un estado mental de cuestionamiento y/o emoción relacionada al sentir que involucre aquel cuestionamiento.
Afirmaciones y preguntas con la siguiente escala de respuestas: Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Me es indiferente - De acuerdo - Totalmente de acuerdo
1) Percibo una variación entre la cantidad de aves y plantas que escucho/observo en los sitios eriazos y el resto del área urbana de la comuna. 2) Soy capaz de diferenciar los distintos tipos de aves y plantas presentes en los sitios eriazos 3) Está dentro de mis preocupaciones la protección medioambiental 4) Está dentro de mis preocupaciones la protección de las aves y plantas presentes en el área urbana de la comuna. 5) Me interesa que haya lugares cercanos a mi hogar o lugar de trabajo que me permitan relajarme y conectar con la naturaleza
Afirmaciones y preguntas con la siguiente escala de respuestas: Sin importancia - De poca importancia - Moderadamente importante - Importante - Muy importante
1) ¿Qué tan importante consideras mantener esa variación a favor de la diversidad de plantas y aves? 2) Qué tan importante consideras la existencia de los diferentes tipos de aves y plantas.
Dimensión: identidad
Consideramos la identidad como el sentido de pertenencia que se ha construido en la vida personal, en relación a personas, lugares u otros elementos, y que llega a formar parte esencial en la vida y acciones de la persona involucrada.
Afirmaciones y preguntas con la siguiente escala de respuestas: Nunca - Raramente - Ocasionalmente - Frecuentemente - Muy frecuentemente

- 1) Recorro mi zona de residencia en busca de entretenimiento, relax, espacio para realizar deporte u otras actividades.
- 2) En mi vida personal, dedico parte de mi tiempo y/o recursos en pos del cuidado medioambiental.
- 3) Desde mi profesión, intento fomentar el cuidado medioambiental
- 4) Desde pequeño(a) busco conectar con los distintos espacios naturales que puedan existir en las zonas que recorro
- 5) Siento conexión emocional con la naturaleza
- 6) Siento conexión emocional con las aves y/o plantas

Segundo cuestionario: Motivación para conservar, educarse y educar sobre la temática abarcada.

Dimensión: conservación
Planteamos la conservación como el mantenimiento, cuidado o restablecimiento a favor del patrimonio natural y la biodiversidad.
Afirmaciones y preguntas con la siguiente escala de respuestas: Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Me es indiferente - De acuerdo - Totalmente de acuerdo
1) Me interesa fomentar la conservación de ecosistemas y sus organismos a partir de mi profesión. 2) Entiendo la importancia de la conservación de los ecosistemas y sus organismos. 3) Entiendo la importancia de la conservación y cuidado de los sitios eriazos de la Comuna de Hualpén.
Dimensión: educarse
La acción de educarse la consideramos como la formación académica o recreacional de una persona en torno a un tema o área en particular.
Afirmaciones y preguntas con la siguiente escala de respuestas: Nunca - Raramente - Ocasionalmente - Frecuentemente - Muy frecuentemente.

- 1) Recibí educación medioambiental durante mi formación escolar
- 2) Recibí educación medioambiental en mi formación profesional
- 3) Recibí educación medioambiental por medios externos a la formación escolar y profesional
- 4) Busco información por mi cuenta respecto a cuidado medioambiental y conservación de ecosistemas

Afirmaciones y preguntas con la siguiente escala de respuestas: Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Me es indiferente - De acuerdo - Totalmente de acuerdo

- 1) Conozco los problemas medioambientales existentes en nuestro país.
- 2) Conozco los problemas medioambientales existentes en la comuna de Hualpén
- 3) Me interesa aprender más respecto a la conservación de ecosistemas urbanos
- 4) Me interesa capacitarme respecto a la conservación de ecosistemas urbanos
- 5) Me interesa capacitarme respecto a la conservación de ecosistemas urbanos de la comuna de Hualpén.

Dimensión: educar

La acción de educar, en este contexto, lo consideramos como el ejercicio de la docencia, mediante la formación a terceros en torno a un tema o área en particular.

Afirmaciones y preguntas con la siguiente escala de respuestas: Nunca - Raramente - Ocasionalmente - Frecuentemente - Muy frecuentemente.

- 1) Implemento el cuidado medioambiental en el contenido que enseño a mis estudiantes.
- 2) Implemento la conservación de los ecosistemas urbanos en el contenido que enseño a mis estudiantes
- 3) Implemento las especies presentes en la comuna de Hualpén en el contenido que enseño a mis estudiantes.
- 4) Creo instancias exclusivas para enseñar respecto a las temáticas anteriormente mencionadas.

Afirmaciones y preguntas con la siguiente escala de respuestas: Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Me es indiferente - De acuerdo - Totalmente de acuerdo

- 1) Me interesa implementar el cuidado medioambiental en el contenido que enseño a mis estudiantes.
- 2) Me interesa implementar la conservación de los ecosistemas urbanos de la comuna de

Hualpén en el contenido que enseñó a mis estudiantes.

3) Me interesa implementar las especies presentes en la comuna de Hualpén en el contenido que enseñó a mis estudiantes.

4) Me interesa crear instancias exclusivas para enseñar respecto a las temáticas anteriormente mencionadas.

Dimensión: recursos

En este contexto, se entienden como recursos los medios que podrían requerirse para poder realizar las acciones de educar o educarse en torno al tema planteado.

Afirmaciones y preguntas con la siguiente escala de respuestas: Totalmente en desacuerdo - En desacuerdo - Me es indiferente - De acuerdo - Totalmente de acuerdo

1) Para los aspectos anteriores, solicitaría espacio y medios económicos al establecimiento educacional en el que trabajo.

2) Para los aspectos anteriores, tengo predisposición a pagar a partir de mis medios un monto fijo.

5. RESULTADOS

5.1. Caracterización sitios eriazos

5.1.1. Composición taxonómica

Para los sitios eriazos se determinaron 58 especies de plantas vasculares, distribuidas en 4 clases, 22 familias y 49 géneros (Tabla 1). La clase con mayor representatividad fue la de las eudicotyledonias con un total de 27 especies, representando un 46,6 % de la riqueza presente en los sitios, distribuyéndose en 7 familias y 23 géneros, seguida de la clase de las magnoliopsidas alcanza el 31% de la riqueza con 18 especies incluidas en 10 familias y 15 géneros. Por su parte, las liliopsidas con 9 especies distribuidas 2 familias y 8 géneros, alcanzan un 15,6% y las monocotiledonias, el grupo con menor representatividad alcanza un total de 4 especies en 3 familias y 3 géneros, siendo el 6,9% de la riqueza.

TABLA 1. Riqueza de clases, familias, géneros y especies de plantas vasculares presentes en los sitios eriazos en su conjunto.

CLASE	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
EUDICOTYLEDONAE	7	23	27
LILIOPSIDA	2	8	9
MAGNOLIOPSIDA	10	15	18
MONOCOTYLEDONEAE	3	3	4
TOTAL	22	49	58

Se determinaron 29 especies de aves en los sitios eriazos, distribuidas en 22 familias y 27 géneros (Tabla 2). Las familias con mayor representatividad fueron Icteridae y Tyrannidae, cada una con 3 especies de géneros diferentes, siendo así cada familia un 10,3% de la riqueza.

TABLA 2. Riqueza de familias, géneros y especies de aves presentes en los sitios eriazos en su conjunto.

FAMILIAS (22)	GÉNEROS	ESPECIES
ACCIPITRIDAE	1	1
ANATIDAE	1	2
ARDEIDAE	1	1
CATHARTIDAE	1	1
CHARADRIIDAE	1	1
COLUMBIDAE	1	1
COTINGIDAE	1	1
EMBERIZIDAE	1	1
FALCONIDAE	1	1
FRINGILLIDAE	1	1
FURNARIIDAE	1	1
HIRUNDINIDAE	1	1
ICTERIDAE	3	3
LARIDAE	1	1
ODONTOPHORIDAE	1	1
PASSERIDAE	1	1
PHALACROCORACIDAE	1	1
RALLIDAE	1	1
THRAUPIDAE	2	2
TROGLODYTIDAE	1	1
TURDIDAE	1	1
TYRANNIDAE	3	3
TOTAL	27	28

5.1.2. Hábitos, riqueza y origen geográfico plantas

Entre los cuatro hábitos considerados en este estudio, las hierbas, con 52 especies representan el 89,6% de las especies identificadas en los sitios eriazos (Tabla 3) e incluyen las subcategorías de crecimiento anual, bienal y perenne (detalles ver Tabla 5). Los arbustos alcanzan un 6,9% de representatividad con 4 especies (Tabla 3), las cuales se encuentran en las subcategorías de crecimiento perenne y leñoso perenne (Tabla 5). Finalmente, los árboles y subarbustos son los hábitos con menor número de especies, alcanzando cada uno un 1,7% del total de especies, ambos con una sola especie. En total, hay una riqueza de 58 especies de plantas vasculares.

Las especies introducidas con mayor promedio de abundancia en escala Braun-Blanquet son *Bromus sp.* y *Lupinus arboreus*, con promedios de 3,5 y 2,4, respectivamente. Por otro lado, las especies nativas con mayor promedio son *Cestrum parqui*, *Solanum nigrum* y *Nothoscordum gracile* con 1,5, 1 y 1, respectivamente (Tabla 5)

En relación al origen geográfico, el 10,3% de las especies presentes en los sitios eriazos corresponde a especies nativas, el 3,5 % endémicas y el 86,2 % a introducidas (Tabla 3). Las familias con especies nativas son Solanaceae con 2 especies, Juncaceae con 2 especies, además de Amaryllidaceae y Verbenaceae con una especie cada una. Las familias Cyperaceae y Orchidaceae son las que presentan endemismos, con una especie cada una. Por su parte, las familias Poaceae, Fabaceae y Asteraceae presentan una alta representatividad de especies introducidas con 9, 9 y 8 representantes respectivamente (ver detalles Tabla 5).

TABLA 3. Número de especies para los cuatro principales hábitos presentes en sitios eriazos de Hualpén, considerando el origen geográfico (endémica, nativa, introducida).

HÁBITO	ENDÉMICA	NATIVA	INTRODUCIDA	TOTAL
ÁRBOL	0	0	1	1
ARBUSTO	0	1	3	4
HIERBA	2	4	46	52
SUB-ARBUSTO	0	1	0	1
TOTAL	2	6	50	58

5.1.3. Gremio alimenticio, riqueza y origen geográfico aves

Entre los ocho gremios alimenticios considerados en este estudio, los omnívoros con 9 especies representa el 15,5% de las especies identificadas en los sitios eriazos (Tabla 4), o bien un 39,3% si se consideran las 2 especies que su alimentación varía entre herbívora y omnívora. Los granívoros e insectívoros suman entre ambos un 42,9% de representatividad con 12 especies (Tabla 4), y finalmente, los carnívoros y carroñeros son los gremios con menor número de especies, alcanzando en conjunto un 17,9% de las especies. En total, hay una riqueza de 28 especies de aves.

Respecto a la abundancia, las especies nativas con mayor promedio de individuos observados fueron *Tachycineta leucopyga* con 39 individuos en promedio, *Larus dominicanus* con 39 y *Sicalis luteola* con 32. Las únicas dos especies introducidas observadas, *Passer domesticus* y

Callipepla californica, tuvieron un promedio de 4,5 y 1,5 individuos, respectivamente (Tabla 6).

En relación al origen geográfico, el 92,9 % de las especies presentes en los sitios eriazos corresponde a especies nativas y el 7,1% de las especies son introducidas. Las familias con mayor número de especies nativas son Icteridae y Tyrannidae, con tres especies cada una, y las dos especies introducidas corresponden a las familias Odontophoridae y Passeridae.

TABLA 4. Número de especies para los ocho principales gremios alimenticios presentes en los sitios eriazos, considerando el origen geográfico (endémica, nativa, introducida).

GREMIO ALIMENTICIO	ENDÉMICA	NATIVA	INTRODUCIDA	TOTAL
Carnívoro	0	3	0	3
Carroñero	0	1	0	1
Carnívoro y carroñero	0	1	0	1
Granívoro	0	2	0	2
Insectívoro	0	4	0	4
Omnívoro	0	8	1	9
Herbívoro/Omnívoro	0	2	0	2
Granívoro/Insectívoro	0	5	1	6
TOTAL	0	26	2	28

5.1.4. Estado de conservación

En las plantas, de las 2 especies endémicas y 6 nativas presentes en los sitios eriazos, ninguna ha sido estudiada para determinar su estado de conservación.

Para las aves, de las 26 especies nativas presentes en los sitios eriazos, 24 están incluidas en la categoría “preocupación menor”, y las 2 restantes no se pueden determinar ya que sólo están identificadas a nivel de género.

5.1.5. Tablas de recopilación

TABLA 5. Listado de la flora vascular de los sitios eriazos de Hualpén, destacando especies nativas y endémicas, y las dos especies introducidas con mayor abundancia (*Bromus sp.* y *L.arboreus*). Origen: Origen geográfico.

CLASE	FAMILIA	ESPECIE	ORIGEN	HÁBITO	TIPO DE VEGETACIÓN	PROMEDIO ABUNDANCIA BRAUN- BLANQUETT
Eudicotyl edonae	Asterace ae	<i>Carduus</i> <i>sp.</i>	Introduci do	Hierba anual	Matorral	1,5
		<i>Sonchus</i> <i>oleraceu</i> <i>s</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera	0,5
		<i>Arctothe</i> <i>ca</i> <i>caléndul</i> <i>a</i>	Introduci do	Hierba anual o perenne	Pradera	0,5
		<i>Lactuca</i> <i>sp.</i>	Introduci do	Hierba anual o perenne	Pradera	0,5
		<i>Leontodo</i> <i>n</i> <i>saxatilis</i>	Introduci do	Hierba perenne	Pradera	0,5
		<i>Sonchus</i> <i>arvensis</i>	Introduci do	Hierba perenne	Pradera	1
		<i>Tanacetu</i> <i>m</i> <i>partheni</i> <i>um</i>	Introduci do	Hierba perenne	Pradera	1,2
		<i>Taraxuc</i> <i>um sp.</i>	Introduci do	Hierba perenne	Pradera	1,1
	Caryoph yllaceae	<i>Cerastiu</i> <i>m</i> <i>glomerat</i> <i>um</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera	0,5

	<i>Petrorhagia sp.</i>	Introducido	Hierba anual	Pradera		0,5
	<i>Silene gallica</i>	Introducido	Hierba anual	Pradera		0,5
Fabaceae	<i>Genista monspesulana</i>	Introducido	Arbusto leñoso perenne	Matorral		1,1
	<i>Lupinus arboreus</i>	Introducido	Arbusto perenne	Matorral		2,4
	<i>Trifolium arvense</i>	Introducido	Hierba anual	Pradera matorral	y	1,2
	<i>Trifolium sp. 1</i>	Introducido	Hierba anual	Pradera matorral	y	0,5
	<i>Trifolium sp. 2</i>	Introducido	Hierba anual	Pradera matorral	y	0,5
	<i>Trifolium tomentosum</i>	Introducido	Hierba anual	Pradera		1,9
	<i>Vicia sativa</i>	Introducido	Hierba anual	Matorral		1,7
	<i>Melilotus sp.</i>	Introducido	Hierba o subarbutoso, anual o bienal	Pradera matorral	y	1,2
	<i>Galega officinalis</i>	Introducido	Hierba perenne	Matorral		1,8
	<i>Lotus sp.</i>	Introducido	Hierba perenne	Pradera matorral	y	1,2
Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i>	Introducido	Hierba anual	Pradera matorral	y	0,5
Polygonaceae	<i>Rumex sp.</i>	Introducido	Hierba perenne	Pradera		1,5

	Primulac eae	<i>Anagallis arvensis</i>	Introduci do	Hierba anual u ocasiona lmente bienal	Pradera		0,5
	Solanace ae	<i>Cestrum parqui</i>	Nativo	Arbusto leñoso perenne	Matorral		1,5
		<i>Solanum nigrum</i>	Nativo	Sub- arbusto anual	Matorral		1
Liliopsida	Orchidac eae	<i>Chloraea crispa</i>	Endémic o	Hierba perenne	Pradera		0,5
	Poaceae	<i>Avena sp.</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera		1,6
		<i>Bromus hordeace us</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera		1
		<i>Bromus sp.</i>	Introduc ido	Hierba anual	Pradera		3,5
		<i>Hordeum sp.</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera		0,5
		<i>Phalaris sp.</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera		0,5
		<i>Vulpia sp.</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera		0,7
		<i>Briza minor</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera		0,5
		<i>Lagurus ovatus</i>	Introduci do	Hierba anual o perenne	Pradera		1,3
		<i>Lolium perenne</i>	Introduci do	Hierba perenne	Pradera		0,6
Magnolio	Apiaceae	<i>Daucus</i>	Introduci	Hierba	Pradera	y	1,5

psida	<i>carota</i>	do	anual o bienal	matorral	
	<i>Foenicul um vulgare</i>	Introduci do	Hierba perenne	Matorral	2,3
Boragina ceae	<i>Echium plantagi neum</i>	Introduci do	Hierba bienal	Pradera	0,6
	<i>Echium vulgare</i>	Introduci do	Hierba bienal	Pradera	0,5
Brassica ceae	<i>Sin ID.</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera	1,4
Euphorb iaceae	<i>Euphorbi a sp.</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera	1,5
Geraniac eae	<i>Erodium sp.</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera	0,5
	<i>Erodium cicutariu m</i>	Introduci do	Hierba anual o bienal	Pradera	0,5
	<i>Geraniu m sp.</i>	Introduci do	Hierba anual o bienal	Pradera y matorral	0,5
Orobanc haceae	<i>Bartsia trixago</i>	Introduci do	Hierba anual	Pradera	1
Plantagi naceae	<i>Plantago lanceolat a</i>	Introduci do	Hierba perenne	Pradera	0,5
	<i>Plantago major</i>	Introduci do	Hierba perenne	Pradera	1,2
Rosaceae	<i>Malus sp.</i>	Introduci do	Árbol	Pradera	0,5
	<i>Rubus Ulmifoli us</i>	Introduci do	Arbusto perenne	Matorral	1

	Rubiacea	<i>Galium aparine</i>	Introducido	Hierba anual	Matorral	1
		<i>Sherardia arvensis</i>	Introducido	Hierba anual	Matorral	0,5
	Verbena	<i>Phylla lanceolata</i>	Introducido	Hierba perenne	Pradera	0,9
	ceae					
		<i>Verbena Litoralis</i>	Nativo	Hierba perenne	Pradera	0,5
Monocotyledoneae	Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum gracile</i>	Nativo	Hierba perenne	Pradera	1
	Cyperaceae	<i>Carex bracteosa</i>	Endémico	Hierba perenne	Pradera	0,5
	Juncaceae	<i>Juncus sp.</i>	Nativo	Hierba anual o perenne	Pradera	0,5
		<i>Juncus capillareus</i>	Nativo	Hierba perenne	Pradera	0,5



Figuras 4 y 5. Individuos observados de *Nothoscordum gracile* y *Chloraea crispa*, respectivamente.

TABLA 6. Listado de aves de los sitios eriazos de Hualpén, destacando las dos especies introducidas identificadas (*P. domesticus* y *C. californica*) y las especies nativas más abundantes. Origen: Origen geográfico.

FAMILIA	ESPECIE	ORIGEN	GREMIO ALIMENTICIO	PROMEDIO CANTIDAD DE INDIVIDUOS	HÁBITO
Accipitridae	<i>Buteo polysoma</i>	N	C	0,5	De presa
Anatidae	<i>Anas sp. 1</i>	N	H/O	1	Semi-acuático
Anatidae	<i>Anas sp. 2</i>	N	H/O	7	Semi-acuático
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	N	C	0,5	Terrestre
Cathartida	<i>Coragyps</i>	N	Ca	0,5	Terrestre

e	<i>atratus</i>				
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	N	I, G	12	Terrestre
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	N	G	5	Terrestre
Cotingidae	<i>Phytotoma rara</i>	N	O	0,5	Terrestre
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	N	O	5	Terrestre
Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	N	CC	2	De presa
Fringillidae	<i>Spinus barbatus (Molina)</i>	N	G	3,5	Terrestre
Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	N	I	2	Terrestre
Hirundinidae	<i>Tachycineta leucopygia</i>	N	I	39	Terrestre
Icteridae	<i>Curaeus curaeus</i>	N	O	1	Terrestre
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	N	I, G	4	Terrestre
Icteridae	<i>Sturnella loyca (Molina)</i>	N	O	4	Terrestre
Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	N	O	39	Terrestre
Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	I	O	1,5	Terrestre

a					
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	I	I, G	4,5	Terrestre
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax sp.</i>	N	C	3	Terrestre
Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	N	O	1,5	Terrestre
Thraupidae	<i>Diuca diuca</i>	N	I, G	0,5	Terrestre
Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	N	I, G	32	Terrestre
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	N	I	11	Terrestre
Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	N	O	1,5	Terrestre
Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	N	I, G	0,5	Terrestre
Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	N	O	0,5	Terrestre
Tyrannidae	<i>Tachuris rubrigastra</i>	N	I	0,5	Terrestre



Figuras 6 y 7. Imágenes referenciales de *Sturnella loyca* y *Larus dominicanus*, respectivamente.

5.2. Estudio socioecológico

5.2.1. Descripción de la muestra y respuestas generales

La encuesta tuvo un alcance de 84 personas. Los datos de descripción de la muestra indicaron que 75 personas, es decir, un 89,3% de las encuestadas, trabajan, residen o recorren en la comuna de Hualpén. Predominó el género femenino con 55 personas siendo este un 65,5% de la muestra, el rango etario más representativo fue entre los 20 y 30 años, compuesto por 35 personas, que son el 41,7% , y la ocupación “estudiante” (de educación superior) fue la que predominó con 6 personas, que representan un 7,1% de la muestra (Tabla 7).

Las respuestas de las preguntas generales mostraron que 53 personas (63,09%) habían visitado al menos uno de los sitios eriazos estudiados, predominando el terreno 1. Sin embargo, casi la mitad de las personas, 41 (48,81%), indicaron que no habían visitado otros sitios eriazos aparte de los del estudio. Respecto al nivel de educación en el que recibieron educación ambiental, predominaron las etapas escolar y educación superior con 40 personas (47,6%) y 31 personas (36,9%), respectivamente. Por último, la totalidad de las personas mostró tener una idea de lo que es la biodiversidad, en donde variaron los términos y complejidad de las definiciones entregadas por cada individuo, pero todas apuntaron a la descripción correcta de lo que es la biodiversidad (Tabla 8).

TABLA 7. Recopilación de datos descriptivos de la muestra.

Recorre, reside o trabaja en la comuna de Hualpén	frecuencia	%
Sí	75	89,3
No	9	10,7
Género		
Mujer	55	65,5
Hombre	26	31
No binarie	3	3,6
Rango etario		
20-30 años	35	41,7
31-40 años	16	19
41-50 años	13	15,5
51-60 años	15	17,9
61 o más años	5	6
Ocupaciones		
6 estudiantes , 1 Psicóloga, 3 dueñas de casa, 1 cuidadora, 3 biólogos(as), 2 ingenieros(as) ambientales, 1 abogada, 1 estudiante y coordinadora de talleres medioambientales, 6 ingenieros(as), 1 profesor investigador, 1 guía de ecoturismo, 2 enfermeras, 1 encargada de custodia y vocería del Humedal Price, 1 terapeuta holística, 1 profesora, 1 médico, 1 ingeniero en conservación de recursos naturales, 1 cirujano dentista, 1 licenciada en bioquímica, 1 odontóloga, 1 TENS, 1 técnico universitario en control de alimentos, 1 independiente, 4 administrativos(as), 1 ingeniera civil biomédica, 1 intervencionista y rehabilitadora psicosocial, 1 personal de aseo, 1 técnico marino, 2 profesores(as), 1 pensionada, 1 nutricionista, 1 estudiante/ dueña de casa y mamá, 1 bodeguero, 1 constructor civil, 2 cajeras, 1 peluquera canina, 1 matrona, 2 artesanos(as), 1 ejecutiva comercial, 1 docente, 1 transportista, 1 ingeniero informático, 1 profesor/ingeniero, 2 arquitectos, 1 matrona, 1 administradora pública, 1 agrónomo, 1 traductor y 1 chef.		

TABLA 8. Recopilación de respuestas a preguntas generales.

Sitios de estudio visitados	frecuencia	%
Ninguno	4	4,76
Al menos uno (Predominancia terreno 1)	53	63,09
Han visitado, no especifican cuáles	6	7,14
No responden (se asume que no han visitado ninguno)	21	25
¿Ha visitado otros sitios eriazos de la comuna?		
Sí	34	40,48
No	41	48,81
No saben/no responden	9	10,71
¿Qué entiende usted por biodiversidad?		
A pesar de haber algunas respuestas más completas que otras, y un variado uso de terminologías, la totalidad de las personas que respondieron mostraron entender, quizás no en toda su complejidad, lo que es la biodiversidad.		
Etapas de formación en que recibió educación ambiental	frecuencia	%
Pre-escolar	7	8,3
Escolar	40	47,6
Educación superior	31	36,9
Todas	12	14,3
Ninguna	11	13,1
En organizaciones independientes	3	3,6
De manera individual e independiente	3	3,6

5.2.2. Respuestas en escala de likert

Dentro de las preguntas realizadas con respuestas en la escala de Likert, tanto en el cuestionario 1 como en el 2, predominaron con más de la mitad de las respuestas, puntajes que demuestran una percepción y motivación favorables para la protección de los sitios en cuestión, con 65 personas (77,30%) y 69 personas (82,14%), respectivamente.

TABLA 9. Cantidad de personas por categoría en la escala de valoración por puntaje según cómo favorezca a la percepción y motivación, para los cuestionarios 1 y 2 respectivamente.

Categoría	frecuencia	%
Cuestionario 1: Percepción de la biodiversidad de los sitios eriazos		
No favorable (9 a 21 puntos)	0	0%
Neutra (22 a 33 puntos)	19	22,62%
Favorable (34 a 45 puntos)	65	77,38%
Total	84	100%
Segundo cuestionario: Motivación para conservar, educarse y educar sobre la temática abarcada.		
No favorable (6 a 14 puntos)	2	2,38%
Neutra (15 a 22 puntos)	13	15,48%
Favorable (23 a 30 puntos)	69	82,14%
Total	84	100%

6. DISCUSIÓN

El Índice de Naturaleza Urbana de la UICN propone diversas directrices para considerar el grado de naturaleza de las ciudades, que pueden ser muy útiles como medidas de conservación (UICN, 2023). El INU aborda 30 temáticas agrupadas en 6 temas principales, y cada una de las temáticas aborda diferentes puntos ligados a los Objetivos de Desarrollo

Sostenible de la ONU (UICN, 2023), a los cuales Chile se adhirió para su cumplimiento (Chile Agenda 2030, 2030). Con el presente estudio aportamos en conocimiento en este aspecto, pues se abordaron tres de las temáticas abarcadas en el tema 4 titulado “Estado de las especies” (UICN, 2023), que fueron: diversidad de “Especies animales”, en donde identificamos 28 especies de aves; diversidad de “Especies vegetales”, en donde se identificaron 58 especies de plantas vasculares; y “Diversidad funcional”, donde para las aves clasificamos según hábito y gremio alimenticio, y para plantas clasificamos según hábito y tipo de vegetación (UICN, 2023). Por otro lado, también en parte se abordan las temáticas “Salud humana” y “Acceso a la naturaleza”, que están dentro del tema 5 titulado “Contribuciones de la naturaleza a las personas” (UICN, 2023), ya que mediante la encuesta aplicada se determinó la percepción y predisposición de 84 individuos como muestra de personas de la comuna en términos de uso de estos hábitats urbanos, como también la conexión emocional a los mismos. Sin embargo, los grupos funcionales trabajados no son los mismos propuestos por el INU, fueron elegidos otros, con fundamentos ecológicos, puesto que los señalados por el INU se centran más en diversidades funcionales que directamente reflejan servicios ecosistémicos. Además, queda la tarea de abarcar una mayor cantidad de temáticas y a mayor escala si además de abordar los aspectos del INU queremos aplicarlos de manera vinculante. Todo ello sería posible en la medida que exista un mayor esfuerzo de muestreo permitido por la existencia de mayor personal y recursos para la realización del estudio, lo que, a su vez, podría implicar valores de biodiversidad aún más altos para los sitios si se considera que se comprenderían mayores áreas de estudio, más réplicas de muestreos y más tiempo para los mismos, además de poder identificar y estudiar patrones temporales.

Resulta interesante y a la vez preocupante realizar un análisis fitogeográfico respecto a la distribución de pisos de vegetación que debería haber en la zona con lo que hay realmente, pues en la zona estudiada se establece que corresponde a un bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* y *Azara integrifolia* con algunos elementos florísticos característicos del bosque maulino (Luebert & Plischoff, 2006) y como mostraron los resultados, no existen bosque en los sitios, ni individuos de las especies mencionadas, ni de ninguna especie de árbol nativo.

Concorde a la idea de promover el apoyo a la ciencia ciudadana, y a que los sitios resultaron tener alto valor de conservación y una percepción positiva de parte de las personas, lo ideal sería que estos terrenos eriazos urbanos que contienen alta biodiversidad fueran considerados en la planificación urbana no como sitios para futura construcción de viviendas o centros comerciales, sino como sitios a proteger, y que a su vez se evite una mayor propagación de especies exóticas en las reservas periurbanas y así favorecer a las pocas especies nativas encontradas, mediante la minimización de las perturbaciones antropogénicas a gran escala, por medio del monitoreo de los sitios ya invadidos y el establecimiento de las zonas de amortiguamiento que protejan las reservas de las actividades de uso de la tierra circundantes (Heinrichs & Pauchard 2015). No optar por ello ni por alternativas similares, sería, primero, dejar de lado las opiniones de habitantes de la comuna, activistas ambientales y evidencia científica, y, segundo, pasar por encima de los compromisos que el país acordó al adherirse a los 17 objetivos de desarrollo sostenible de la ONU (Chile Agenda 2030, 2023).

Para que eso sea posible para los sitios, el mejor y más efectivo método sería que los consideraran en la planificación y el diseño de "infraestructura verde urbana", que son zonas en las que el Estado de Chile, por medio de las municipalidades, tiene por objetivo mantener los servicios ecosistémicos que nos brinda la naturaleza y que son deteriorados por los procesos de urbanización y sellado de los suelos por "infraestructura gris" (Ministerio del Medio Ambiente 2021). Estos beneficios otorgados entregarían una mejor calidad de vida y bienestar humano, ayudando a sustentar la biodiversidad y promoviendo un uso sustentable y planificado del suelo en zonas urbanas (Ministerio del Medio Ambiente 2021). En ese caso, los sitios estudiados calificarían como espacios verdes urbanos en escala ciudad, y cumplirían con los objetivos de otorgar los beneficios que se espera de estas zonas, ya sean medioambientales, sociales, a la conservación de biodiversidad y mitigación de los efectos del cambio climático (Ministerio del Medio Ambiente 2021), y de esa forma se lograría hacer de esta investigación científica una base de datos vinculante con los objetivos que como científicos tenemos para favorecer a la conservación, teniendo la seguridad de que la protección del lugar sería permanente y que, por ende, disminuiría la posibilidad de que ocurrieran procedimientos o retrocesos aún más perjudiciales para los terrenos y que al contrario, se fomentaría su cuidado. Cabe mencionar que este aspecto, además de ser favorecedor para la protección de los ecosistemas de los sitios eriazos, contribuiría a generar empleo y promovería el desarrollo del turismo en la comuna (Ministerio del Medio Ambiente, 2020).

Es de suma importancia cuestionar qué características son consideradas como valiosas o no en términos de conservación. Por ejemplo, en el ámbito normativo de la infraestructura verde

urbana, se otorga mayor relevancia y protección a lugares con bosque nativo (Ministerio del Medio Ambiente, 2021), además de que por ley existe la Política Nacional para la Protección de Especies Amenazadas, que, como su nombre lo dice, prioriza la protección a especies que están amenazadas (Gobierno de Chile, 2005). Otro ejemplo es que en el INU las especies invasoras son consideradas únicamente como una amenaza (UICN, 2023), por lo que es necesario preguntarnos si aquellas categorías e índices son suficientes para establecer una real protección a especies y ecosistemas, y para respetar y valorar el punto de vista de las y los científicos. Lo anterior considera que ni siquiera del 5% de las especies nativas y endémicas en Chile se encuentra información respecto a su categoría por estado de conservación (Ministerio del Medio Ambiente, 2010), lo que no quiere decir que las no categorizadas estén en peligro, y considera también que, tal como lo demuestran los estudios mencionados en el marco teórico, las especies introducidas, incluso las que son invasoras, muchas veces contraponiéndose al carácter perjudicial que tienen para los ecosistemas, demuestran ser de influencia positiva para el funcionamiento de los mismos. Todo eso sin mencionar que las categorías de conservación generalmente no abarcan el estado de conservación a nivel poblacional, pues, por ejemplo, las especies nativas y endémicas de plantas vasculares encontradas en el muestreo, a pesar de no estar categorizadas por su estado de conservación, muestran una clara vulnerabilidad por sus tamaños poblacionales pequeños y bajas abundancias en comparación a las especies introducidas. De todas formas, a contraparte de aquellas desventajas, el Plan de Acción para la Conservación de Especies Nativas, que antes se enfocaba en las Especies Nativas, el año 2017 aumentó su foco de atención hacia todas las especies nativas (Ministerio del Medio Ambiente, 2017), lo cual es positivo considerando que desde aquella perspectiva podían existir luces verdes para proteger los sitios estudiados o similares.

Todo lo anterior, por supuesto, incumbe estrictamente con el trabajo que se haga a nivel social. Es de suma importancia sumar a todos estos procedimientos y soluciones que se plantean, a la población que está estrechamente relacionada con los sitios en cuestión, pues, a fin de cuentas, los cambios que se quieran generar dependerán en gran medida de lo que la gente quiera gestionar. Las encuestas reflejaron un interés no menor hacia el cuidado medioambiental, específicamente de los sitios eriazos, junto a la intención de educarse y educar al respecto. Independiente de las edades y ocupaciones de las personas que participaron de la encuesta, se demostró lo fundamental de fusionar las disciplinas ecológicas y sociales, pues se complementan, por sí solas no llegan al alcance que las acciones de tal tamaño como lo son la protección de un sitio o el interés en aprender del entorno natural requieren.

Dentro de las personas entrevistadas, muchas de ellas tienen ocupaciones que, a pesar de no necesariamente ser de la misma temática, a partir de ellas pueden ejercer un rol fundamental desde su lugar a la hora de educar en lo medioambiental, lo que invita también a buscar a futuro instancias reales en las que su interés pueda verse reflejado en aprendizajes y enseñanzas a terceros. Se destaca también la participación de 6 estudiantes universitarios, que por estar en esa etapa aún, probablemente tienen más posibilidades de poder adquirir conocimientos de educación ambiental.

Respecto a los niveles educativos en el que se obtuvieron conocimientos medioambientales, predominan la etapa escolar y de educación superior. Aun así, es menos de la mitad de las personas entrevistadas la que obtuvo esa educación, incluso, once personas afirman no haber tenido este tipo de educación en ningún ámbito. A partir de eso, recalamos la preocupación de que en la educación pre-escolar haya poca o nula formación al respecto, puesto que lo ideal es adquirir conocimientos desde temprana edad para asimilarlos de manera más rápida y eficaz (Frank et al., 2022). La preocupación también es a modo general pues se observa un claro déficit de educación en la temática, y ni siquiera se debería tener que recurrir a instancias de manera particular para poder aprenderla, pues si en las etapas pre-escolar y escolar la educación medioambiental fuera de calidad, solo sería necesario que las personas adquieran de manera particular conocimientos de temas específicos en los que quieran profundizar, y no en contenidos que son básicos.

7. CONCLUSIÓN

Los sitios eriazos investigados tienen componentes de diversidad biológica, como la riqueza de especies y presencia de especies nativas y endémicas, que otorgan a estos un potencial interés de conservación y que debieran ser considerados en la planificación urbana como parte de la infraestructura verde.

La riqueza total de especies vegetales y de aves encontrada en los sitios eriazos, ponderada por la superficie evaluada de estos (36.54 ha), representa valores no menores si consideramos la cantidad de especies de plantas reportadas para un sitio de referencia como la Estación de

Biología Terrestre de Hualpén (70 ha) o de aves, considerando el Santuario de la Naturaleza Península de Hualpén.

Sin importar la edad u ocupación de los entrevistados, en su mayoría se percibieron favorablemente al cuidado de los sitios estudiados, como también a la idea de capacitarse y educar sobre la temática abarcada. Esto refleja la transversalidad que tiene el cuidado medioambiental y sus aristas, tanto en rangos etarios, como en ocupaciones e integración de disciplinas. También es un reflejo del interés creciente en la población, a partir de una educación poco incentivada en el área, en los problemas ambientales a nivel nacional y la falta de instancias de aprendizaje sobre el tema y recursos que lo permitan.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUAYO, M., A. PAUCHARD, G. AZOCAR & O. PARRA. 2009. Cambio del uso del suelo en el centro sur de Chile a fines del siglo XX: Entendiendo la dinámica espacial y temporal del paisaje. *Rev. chil. hist. nat.* [online], 82(3): 361-374.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2009000300004>. Revisado 30 julio 2023.
2. Amaya, C.A. 2005. El Ecosistema Urbano: Simbiosis Espacial entre lo Natural y lo Artificial. *Revista Forestal Latinoamericana*. 35: 1 - 16.

3. BONIFETTI, C. 2022. De humedales a basurales. La ventana ciudadana. Hualpén. Chile. <https://laventanaciudadana.cl/de-humedales-a-basurales/> Revisado: noviembre 2022.
4. Brook, B. W., N. S. Sodhi & P. Kee Lin Ng. 2003. Catastrophic extinctions follow deforestation in Singapore. *Nature*, 424:420–423
5. CANAL 9 BIO BÍO TELEVISIÓN. 2020. Basural en Hualpén: Retiran desechos tras denuncia de vecinos. <https://www.canal9.cl/programas/noticias/2020/10/09/basural-en-hualpen-retiran-desechos-tras-denuncia-de-vecinos.shtml> Revisado: noviembre 2022.
6. Corlett, R. T. 1992. The ecological transformation of Singapore, 1819– 1990. *Journal of Biogeography*, 19:411–420.
7. Cursach, J. A., J. R. Rau, C.N. Tobar & J. A. Ojeda, Jaime. 2012. Estado actual del desarrollo de la ecología urbana en grandes ciudades del sur de Chile. *Revista de geografía Norte Grande*, 52: 57-70. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022012000200004>.
8. Daily, G.C. 2001. Ecological forecasts. *Nature*, 411 (6835): 245. <http://dx.doi.org/10.1038/35077178>.
9. Dearborn, D.C. & S. Kark. 2010. Motivations for Conserving Urban Biodiversity. *Conservation Biology*, 24 issue 2: 432-440.
10. Ellis, E.C., K.K. Goldewijk, S. Siebert, D. Lightman & N. Ramankutty. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Glob. Ecol. Biogeogr.*, 19 (5): 589–606. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00540.x>.
11. Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 34: 487-515. <http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>
12. Fischer, L. K., V. Rodorff, M. Von der Lippe & I. Kowarik. 2016). Drivers of biodiversity patterns in parks of a growing South American megacity. *Urban Ecosystems*, 19(3): 1231–1249. doi:10.1007/s11252-016-0537-1
13. [Forest Stewardship Council](https://cl.fsc.org/cl-es/gestion-forestal-responsable/altos-valores-de-conservacion). 2023. Altos valores de conservación. <https://cl.fsc.org/cl-es/gestion-forestal-responsable/altos-valores-de-conservacion>. Revisado: 26 Julio 2023.
14. Fuentes, G., A. Cisternas, G. Valencia, M. Mihoc, E. Ruiz, R. Hasbún, S. Valenzuela & C. M. Baeza. 2017. Taxonomic and genetic diversity of the priority site Hualpen Peninsula, Región Bío-Bío, Chile. Implications for conservation. *Gayana Botánica*, 74(1): 94-110. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432017005000112>

15. Fuentes, N., P. Sánchez, A. Pauchard, J. Urrutia, L. Cavieres, L., & A. Marticorena. 2014. Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile: Una Guía de Campo, pp. 46-255.
16. Gregory, R.D., D. W. Gibbons & P. F. Donald. 2004. Bird census and survey techniques. En: Sutherland, W. J., Newton, I. & Green, R. E. (Eds) Bird Ecology and Conservation: a handbook of techniques, pp.17-55.
17. Grez, A.A., J.A. Simonetti & R.O. Bustamante. 2006. Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: patrones y procesos a diferentes escalas. PIEB, Universidad de Chile, Chile, cap. 6.
18. GRIMM, N., S. FAETH, N. GOLUBIEWSKI, C. REDMAN, J. WU, X. BAI & J. BRIGGS. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science*, 319: 756-760.
19. Hallett, L.M., R.J. Standish, K.B. Hulvey, M.R. Gardener, K.N. Suding, B.M. Starzomski, S.D. Murphy & J.A. Harris. 2013. Towards a conceptual framework for novel ecosystems. In: Hobbs, R.J., Higgs, E.S., Hall, C.M. (Eds.), *Novel Ecosystems: Intervening in the New Ecological World Order*. Wiley-Blackwell, West Sussex, UK, pp. 16–28.
20. Heinrichs, S., & A. Pauchard. 2015. Struggling to maintain native plant diversity in a peri-urban reserve surrounded by a highly anthropogenic matrix. *Biodiversity and Conservation*, 24(11): 2769–2788. doi:10.1007/s10531-015-0964-y
21. Heller, N.E. & R.J. Hobbs. 2014. Development of a natural practice to adapt conservation goals to global change. *Conserv. Biol.*, 28(3): 696–704.
<http://dx.doi.org/10.1111/Cobi.12269>.
22. Hernández Maeso, R.P. & E. Cruz Hidalgo. 2020. Desafíos emergentes de la distribución de la población urbana y rural en el mundo: una panorámica mundial y europea del crecimiento urbano. *Dialnet*, 24 n°1: 21-37.
23. Hobbs, R.J. 2016. Degraded or just different? Perceptions and value judgements in restoration decisions. *Restor. Ecol.*, 24(2): 153–158.
<http://dx.doi.org/10.1111/rec.12336>.
24. Hobbs, R.J., E.S. Higgs & C.M. Hall (Eds.). 2013. *Novel Ecosystems: Intervening in the new Ecological World Order*. John Wiley & Sons, Ltd, West Sussex, UK.
25. Hobbs, R.J., S. Arico, J. Aronson, J.S. Baron, P. Bridgewater, V.A. Cramer, P.R. Epstein, J.J. Ewel, C.A. Klink, A.E. Lugo, D. Norton, D. Ojima, D.M. Richardson, E.W. Sanderson, F. Valladares, M. Vila, R. Zamora & M. Zobel. 2006. Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. *Glob. Ecol. Biogeogr.*, 15 (1): 1–7. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1466-822x.2006.00212.x>.

26. Island Press. 2005. Ecosystems and human well-being: current state and trends. Millennium Ecosystem Assessment Series: 795–825.
27. Jaramillo, A. 2005. Aves de Chile, PP. 66-166.
28. Kennedy, P.L., L. Lach, A.E. Lugo & R.J. Hobbs. 2012. Fauna in novel ecosystems. In: Hobbs, R.J., Higgs, E.S., Hall, C.M. (Eds.), Novel Ecosystems: Intervening in the New Ecological World Order. Wiley-Blackwell, West Sussex, UK, pp. 127–141.
29. Kowarik, I. 2011. Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. Environ. Pollut., 159 (8–9): 1974–1983. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2011.02.022>.
30. Laurance, W. & R. Bierregaard. 1997. Remanentes Forestales Tropicales: Ecología, Conservación y gestión de comunidades fragmentadas. Chicago: University of Chicago Press.
31. Lawson, D.M., C. K. Lamar & M.W. Schwartz. 2008. Quantifying plant population persistence in human-dominated landscapes. Conserv. Biol., 22 (4): 922–928. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00936.x>.
32. Maclagan, S.J., T. Coates & E.G. Ritchie. 2018. Don't judge habitat on its novelty: Assessing the value of novel habitats for an endangered mammal in a peri-urban landscape, Biological Conservation, 223:11-18. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.04.022> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320717321262>)
33. McKinney, M. L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. Biological Conservation, 127: 247–260.
34. Méndez Hinojosa, L.Z. 2012. Manual práctico para el diseño de la escala de Likert. Xihmai, 2(4). <https://revistas.lasallep.edu.mx/index.php/xihmai/article/view/101>
35. Merle Farinos, H.& M. Ferriol Molina. 2021. El Inventario Fitosociológico. Departamento de Ecosistemas Agroforestales (U. D. Botánica), Universidad Politécnica de Valencia, España. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16818/El%20inventario%20Fitosociol%C3%B3gico.pdf?sequ>. Revisado: Noviembre 2022.
36. Ministerio del Medio Ambiente. 2021. Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente. <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2022/06/REMA2021.pdf>. Revisado: 26 julio 2023.
37. Ministerio del Medio Ambiente. 2022. Clasificación de especies. <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>. Revisado: 28 Julio 2023.

38. Ministerio del Medio Ambiente. 2022. Inventario Nacional de Especies de Chile.
http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/especies_endemicas.aspx.
Revisado: 28 Julio 2023.
39. MUNICIPALIDAD DE HUALPÉN. 2018. Medio ambiente, Aseo y Ornato.
<http://www.hualpenciudad.cl/direcciones-municipales/medio-ambiente-aseo-y-ornato/>.
Revisado: Noviembre 2022.
40. MUNICIPALIDAD DE HUALPÉN. 2018. Plan regulador comunal de Hualpén.
Memoria explicativa. Hualpén. Chile.
https://eae.mma.gob.cl/storage/documents/04_Anteproyecto_PRC_Hualpen_1.pdf.pdf.
Revisado: noviembre 2022.
41. Nachar, N. 2008. The Mann-Whitney U: A Test for Assessing Whether Two Independent Samples Come from the Same Distribution. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 4(1): 13-20.
42. ONU-Hábitat. 2022. Reporte Mundial de las Ciudades 2022.
<https://onuhabitat.org.mx/WCR/>. Revisado: 28 julio 2023.
43. ORTEGA, M. 2018. Análisis de datos de emisiones de material particulado en las comunas de Hualpén y Talcahuano. Repositorio Digital Universidad Técnica Federico Santa María. Obtenido de:
<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/42639/3560901544114UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
44. Pauchard, A. & O. Barbosa. 2013. Regional Assessment of Latin America: Rapid Urban Development and Social Economic Inequity Threaten Biodiversity Hotspots. *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities*, pp. 589–608.
45. PAUCHARD, A., M. AGUAYO, E. PEÑA & R. URRUTIA. 2006. Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: The case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). *Biological Conservation*, 127(3):272-281.
46. Pla, L. 2006. Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8): 583-590.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000800008&lng=es&tlng=es
47. Rodriguez, R., C. Marticorena, D. Alarcón, C. Baeza, L. Cavieres, L., V. Finot, N. Fuentes, A. Kiessling, M. Mihoc, A. Pauchard, E. Ruíz, E., P. Sánchez & A. Marticorena. 2018. Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana Botánica*, 75(1): 1-430.

48. Rojas, C., E. Sepúlveda-Zúñiga, O. Barbosa, O. Rojas & C. Martínez. 2015. Patrones de urbanización en la biodiversidad de humedales urbanos en Concepción metropolitano. *Revista de geografía Norte Grande*, 61: 181-204.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022015000200010>
49. Schwartz, M.W., L.M. Smith & Z.L. 2013. Conservation Investment for Rare Plants in Urban Environments. *PLoS ONE*, 8(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083809>
50. SQUEO, F. A., C. ESTADES, N. BAHAMONDE, L.A. CAVIERES, G. ROJAS, I. BENOIT, E. PARADA, A. FUENTES, R. AVILÉS, A. PALMA, R. SOLÍS, S. GUERRERO, G. MONTENEGRO, & J.C. TORRES-MURA. 2010. Revisión de la clasificación de especies en categorías de amenaza en Chile. *Revista chilena de historia natural*, 83(4): 511-529. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2010000400006>
51. Vera Fuenzalida, P. 2016. El rol del conocimiento, percepciones y conductas en la conservación del patrimonio biológico: estudio de caso de la avifauna urbana de la comuna de San Bernardo, Santiago. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143496>.
Revisado: 27 julio 2023.
52. Villarreal, H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina & A.M. Umaña. 2004. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, pp 236.
53. Vitousek, P.M., H.A. Mooney, J. Lubchenco, & J.M. Melillo. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277(5325): 494–499.
<http://dx.doi.org/10.1126/Science.277.5325.494>
54. UICN. 2023. Índices de Naturaleza Urbana. IUCN Library System.
<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2023-015-Es.pdf>.
Revisado: diciembre 2023.
55. Chile Agenda 2030. 2023. Informe Nacional Voluntario Chile 2023. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.chileagenda2030.gob.cl/> Revisado: diciembre 2023.
56. Ministerio del Medio Ambiente. 2020. Informe del estado del medio ambiente, Gobierno de Chile: (9). Obtenido de: <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/9-infraestructura-verde-urbana.pdf>. Revisado: diciembre 2023.
57. Ministerio del Medio Ambiente. 2017. Estrategia Nacional de Biodiversidad.
<https://estrategia-aves.mma.gob.cl/wp->

- [content/uploads/2023/03/MMA_2017_Estrategia_Nacional_Biodiversidad_2017-2030.pdf](#). Revisado: Diciembre 2023.
58. Gobierno de Chile. 2005. Política Nacional para la Protección de Especies Amenazadas. Comisión Nacional del Medio Ambiente.
<https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/20.500.13082/21369/U2001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Revisado: Diciembre 2023.
59. Ministerio del Medio Ambiente. 2010. Inventario nacional de especies de Chile.
<http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx> Revisado: diciembre 2023.
60. Frank, S.M., M. Becker, A. Qi, Y. Sasaki, M.W. Greenlee & T. Watanabe. 2022. Efficient learning in children with rapid GABA boosting during and after training. Current Biology, (32): 5022-5030. [https://www.cell.com/current-biology/pdf/S0960-9822\(22\)01629-3.pdf](https://www.cell.com/current-biology/pdf/S0960-9822(22)01629-3.pdf)
61. Luebert, F. & P. Plischoff. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile., pp. 325.