

# Curso inicial de Biodiversidad



## **Tabla de contenido**

<b>I. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>II. Mapa conceptual</b>	<b>4</b>
<b>III. Antecedentes generales</b>	<b>4</b>
1. El Ciclo del Agua en Concepción	4
2. Cuencas Hídricas de Concepción	5
3. Particularidades del Sistema Hidrológico de Concepción	7
4. Sequía y Gestión del Agua en Secano Costero	9
5. Escasez de Agua en Sector Rural de Concepción	10
<b>IV. Biodiversidad: Chile y Sistemas Hídricos de Concepción</b>	<b>11</b>
1. El Hotspot Chileno	11
2. Sistema de lagunas urbanas de Concepción	12
<b>V. Cambio Climático y Biodiversidad: Desafíos y Gestión Local</b>	<b>21</b>
1. Mitigación y adaptación al cambio climático	21
2. Gestión local en Concepción para la conservación de los cuerpos de agua y de sus servicios ecosistémicos	22
<b>VI. Propuestas de actividades para biodiversidad y territorio</b>	<b>24</b>
Actividad 1: “Aves...un cielo por descubrir”	24
Actividad 2: “Virus y el ecosistema”	25
Actividad 3: “Y si quedamos solos...”	27
Actividad 4: “Explorar la naturaleza en mi ciudad”	27
Actividad 5: “Comuniquemos”	28
Actividad 6: “Conociendo las plantas del entorno cercano”	28
Actividad 7: “Descubriendo los usos e importancia ecológica de las plantas”	29
Actividad 8: “¿Cómo es la biodiversidad en este ecosistema?”	29

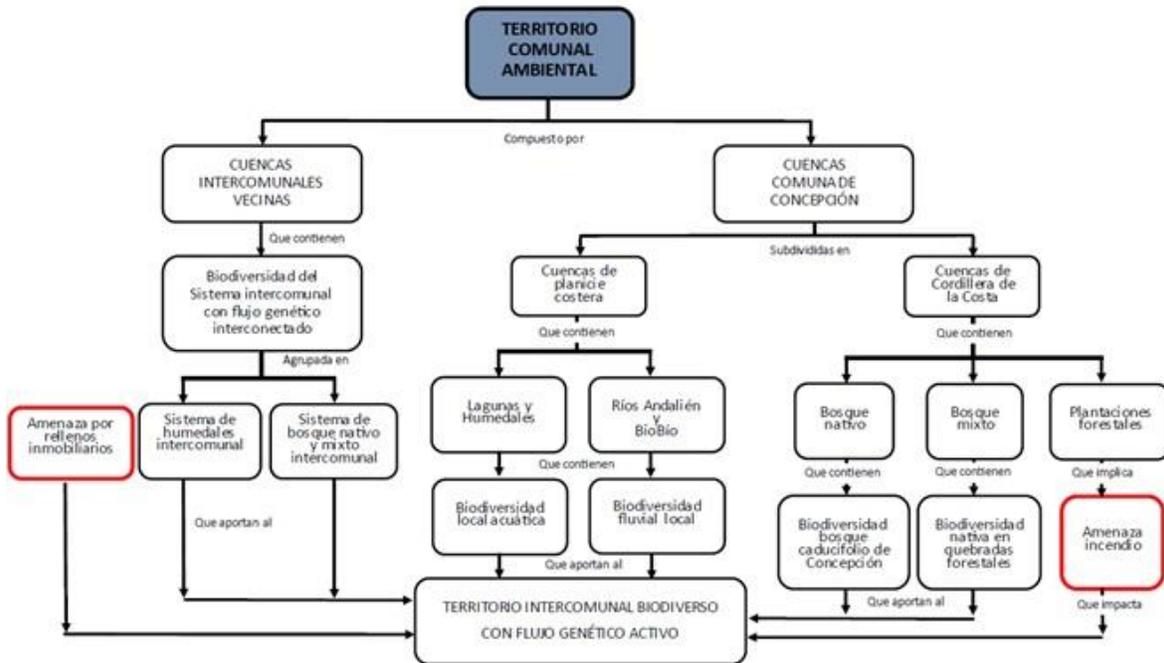
## I. Introducción

Los seres humanos somos parte de la naturaleza y necesitamos de ella para nuestra existencia para respirar, comer y abastecernos de bienes y servicios. Donde el agua y el paisaje son un elemento vital, el ciclo del agua se renueva naturalmente lo que nos permite apreciarla y disfrutarla en sus distintos estados.

Interactuamos entre nosotros y con el resto de los componentes del ambiente del que formamos parte; tomamos y usamos recursos, utilizamos espacios para establecernos, devolvemos al sistema residuos, entre otras acciones. Producto de estas relaciones, y con el pasar del tiempo, hemos ido modificando esta infinita trama de especies, funciones e interacciones de la que somos parte, afectando los sistemas socioecológicos sin vuelta atrás. Debemos comprender una nueva forma de relacionarnos con la naturaleza, en la cual podamos coexistir con las distintas especies sin afectar su subsistencia, y por ende la de nosotros, pues somos parte de la biodiversidad.

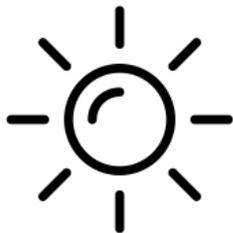
Es así como, en este documento se busca dar una mirada sobre el territorio y paisaje, desde una mirada local.

## II. Mapa conceptual



## III. Antecedentes generales

### 1. El Ciclo del Agua en Concepción



El sol es quien dirige el ciclo del agua, calentando la superficie de los océanos y otros cuerpos de agua, para que se genere vapor hacia la atmósfera, el cual al ascender pierde temperatura, posibilitando la condensación y la formación de nubes.

Las masas de vapor de agua se mueven por el planeta, lo cual para el caso de la costa chilena en general se manifiesta como la llegada de frentes cargados de agua desde el océano al continente, chocando con farellones costeros, cordillera de la Costa y de Los Andes, barreras en las cuales el encuentro de las nubes genera precipitación, parte de ella en forma de nieve (mayormente cordillera de Los Andes) o simplemente como lluvia, rocío o humedad en la cordillera de la Costa, dada su menor altura. El régimen de precipitaciones a lo largo del año en Concepción solía tener promedios entorno a los 1.190 mm anuales. No obstante, si se hace un promedio de las precipitaciones los 10 últimos años, esta cifra solo llega a 759 mm. La comuna presenta déficit en la disponibilidad de agua en su sector rural.

Esa precipitación en la cordillera de la costa de Concepción alimenta los cursos de agua hacia la zona baja de la Comuna, en donde se acumula en las lagunas y humedales que drenan hacia el río Andalién en Penco y hacia la marisma de Rocuant en el mar de Talcahuano.

## 2. Cuencas Hídricas de Concepción

En la comuna de Concepción **hay tres cuencas hidrográficas**, de características marcadamente diferentes:

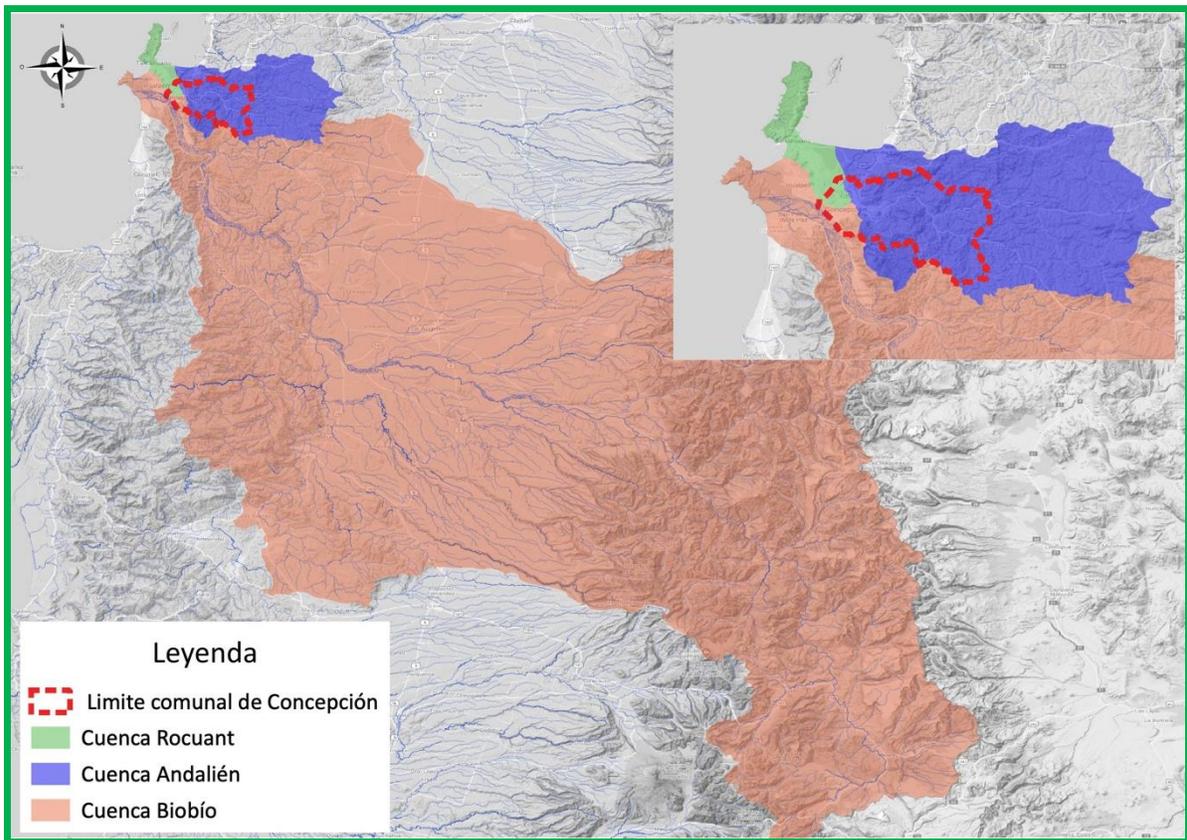
La gran cuenca del río Biobío	La cuenca del río Andalién	La cuenca costera entre los ríos Andalién y Biobío
<p>En sus cerca de 24 mil km<sup>2</sup> abarca 30 comunas. La dreña el segundo río más largo de Chile<sup>1</sup>. Posee diversos ríos de gran relevancia, algunos de ellos con nacimiento en la cordillera de Los Andes (Biobío, Lonquimay, Laja, Duqueco) y otros en los contrafuertes cordilleranos andinos (Renaico, Malleco, Rehue) e incluso algunos que nacen en la margen oriental de la cordillera de La Costa (río Claro). Es río Biobío es de régimen mixto pluvio-nival, con crecidas en invierno (lluvias) y primavera (deshielos)</p>	<p>Es mucho más acotada (780 km<sup>2</sup>), abarca 6 comunas<sup>2</sup>. Su área de recepción de aguas esta toda en la margen occidental de la cordillera de La Costa<sup>3</sup>. Es de marcado régimen pluvial, con crecidas que responden a las mayores lluvias en invierno. Uno de sus afluentes es el río Noguén, que tiene la parte alta de su cuenca protegida por la Reserva Nacional Nonguén.</p>	<p>Estas cuencas conforman un espacio de humedales y vegas, denominado <b>Rocuant</b>. La cuenca abarca 87 km<sup>2</sup>. Su régimen es más complejo, pues combina aportes pluviales, flujos subterráneos e interacción con el mar (en parte es una marisma, o sea, una zona que combina aguas continentales con intrusión de aguas saldas provenientes del mar).</p>

<sup>1</sup> El río Biobío tiene 380 km de largo, bajo el Loa que tiene 440 km y justo sobre el Baker con sus 370 km. En cuanto al tamaño, la cuenca del Biobío con sus 24 mil km<sup>2</sup> es la tercera más grande del país, luego del Loa (33,6 km<sup>2</sup>) y la del Baker (26,7 mil km<sup>2</sup>)

<sup>2</sup> La cuenca del río Andalién abarca pequeñas partes de Tomé, Penco, Chiguayante, Hualqui, así como casi la totalidad de las comunas Florida y Concepción. Tiene 44 km de largo hasta la confluencia del estero Popen o Poñen y el río Curapalihue (aunque si consideramos la cuenca completa, siguiendo por el estero Poñen, tiene un largo de más de 70 km).

<sup>3</sup> En su parte media se localiza el relleno sanitario de tipo industrial de Hidronor Copiulemu, aguas arriba de la confluencia de los esteros Chaimavida y Pichaco.

Imagen 1: Cuencas Hídricas de Concepción



Fuente: Elaboración propia en base a capas DGA, INE y UFRO.

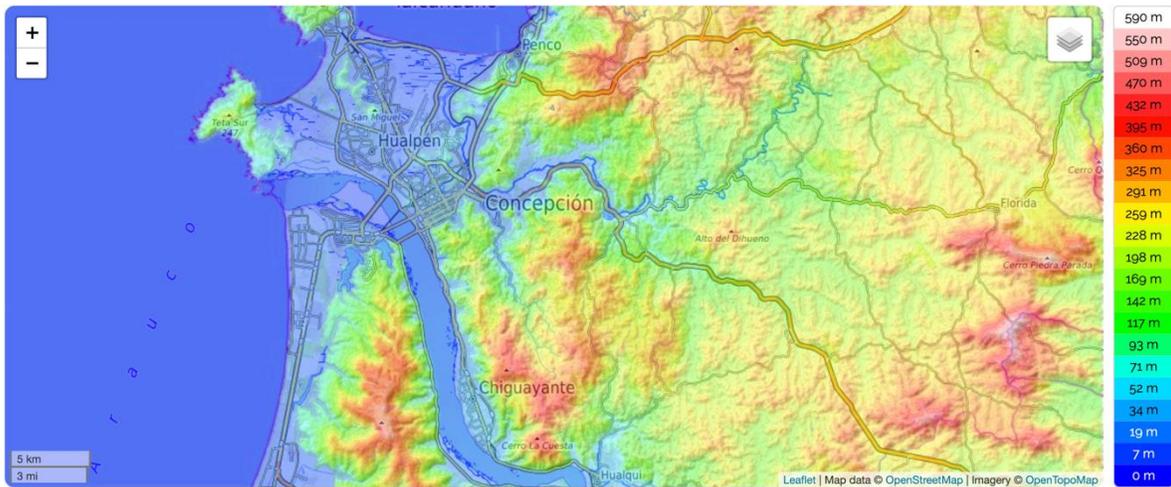
Cada una de estas tres cuencas tiene características y problemáticas diversas. Este manual se concentrará en las cuencas de Andalién y Rocuant, pues en parte importante de ellas están en el territorio de la comuna de Concepción.

La cuenca del río **Andalién** tiene su zona de recepción de aguas en la cordillera de la costa, la cual ha sufrido un marcado proceso de expansión de plantaciones forestales especialmente intenso desde mediados de los años 70. Ello ha generado mayor presión por los recursos hídricos de la cuenca y peligro de incendios forestales<sup>4</sup>.

Los espacios costeros de la cuenca de **Rocuant** están fuertemente presionados por el desarrollo urbano, tanto de en cuanto a expansión de áreas de viviendas residenciales, como por parte de infraestructura vial e industrias.

<sup>4</sup> Tanto Concepción como Florida son comunas críticas para Conaf por ocurrencia de incendios forestales.

Imagen 2: Modelo digital de elevación del entorno de Concepción



Fuente: Topographic-map.com

### 3. Particularidades del Sistema Hidrológico de Concepción

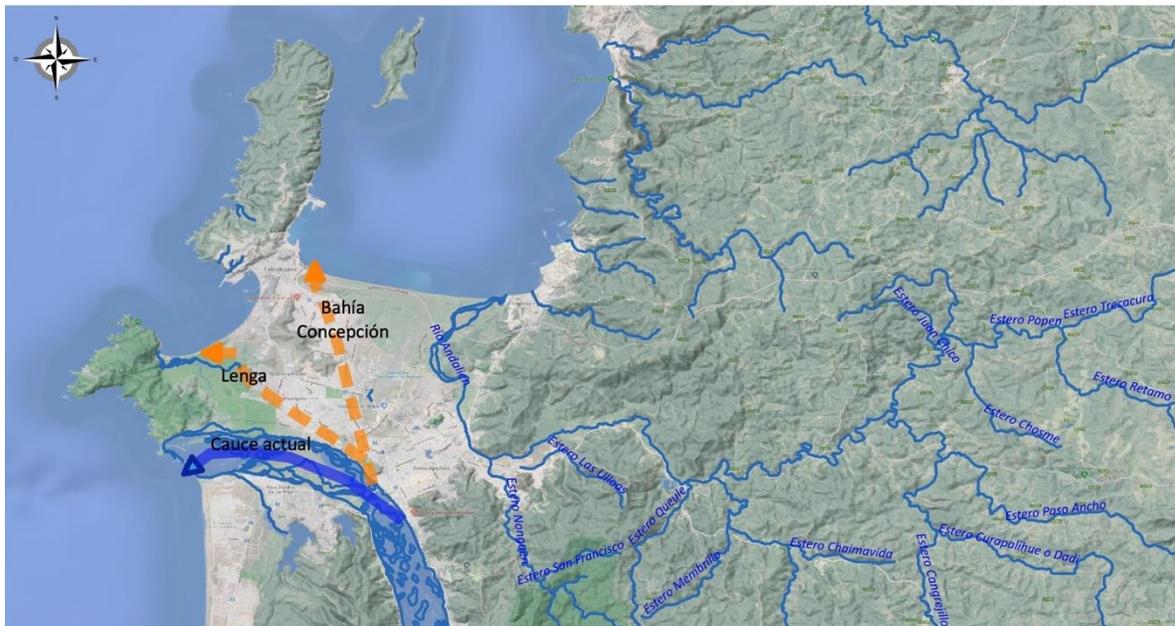
Es especialmente interesante el conocer y entender cómo funciona el sistema de delta del río Biobío, el cual actualmente desemboca en el mar entre San Pedro y Hualpén, junto a las Tetras del Biobío. Esto no siempre fue así. Estudios hidrogeológicos postulan que el río Biobío antiguamente fluía por la actual ciudad de Concepción y habría desembocado en la bahía de Concepción, entre Talcahuano y la actual desembocadura del río Andalién.

Posteriormente, esta zona se habría colmatado de sedimentos traídos por el río y también otros devueltos por el mar, con lo cual el río habría buscado salida por la península de Hualpén (Lenga), zona que al cabo de un tiempo habría sufrido el mismo proceso, lo cual habría motivado una búsqueda de salida por el actual cauce.

El conjunto de interacciones es aún más complejo, pues incluye transgresiones y regresiones marinas supeditadas a la temperatura de la tierra, así como procesos de solevantamiento de bloques tectónicos.

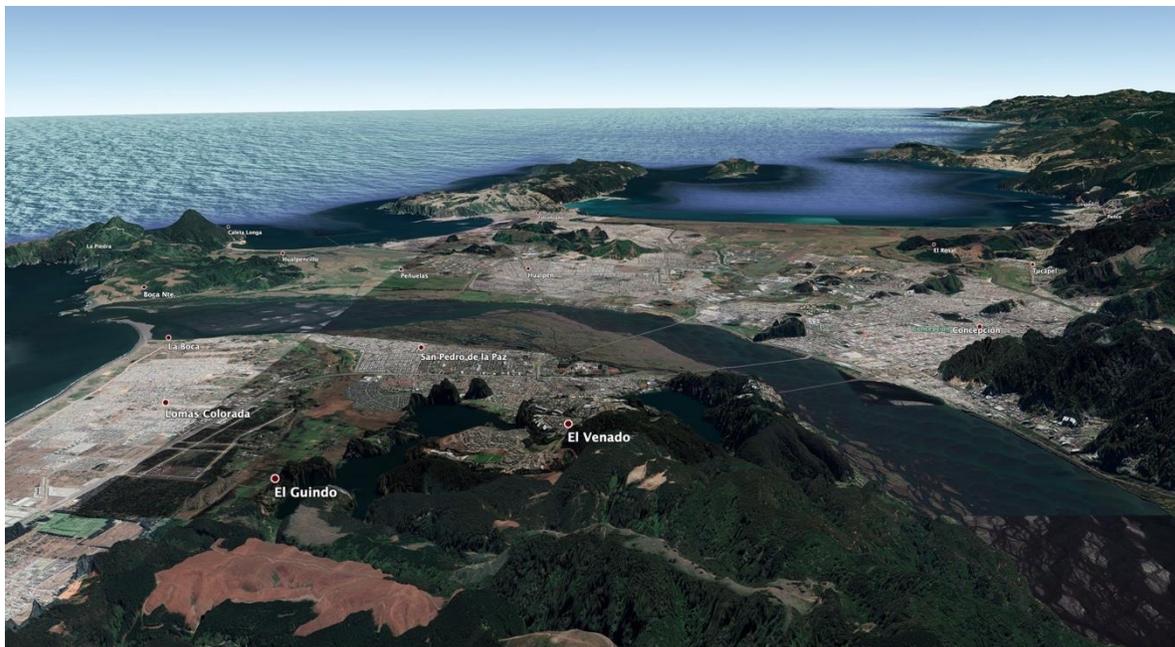
En la siguiente imagen se observan los paleocauces que atraviesan el territorio de la comuna de Concepción, estudiados en los trabajos de la geomorfóloga María Mardones. En ellos se aprecia la conexión con los segmentos de estos paleocauces que se desarrollan en las comunas vecinas, completándose así el drenaje al mar de las tres cuencas por las que fluye el agua cordillerana hacia el mar.

**Imagen 3: Paleocausas bahía de Concepción**



Fuente: Elaboración propia en base a capas DGA y trabajos de María Mardones<sup>5</sup>.

**Imagen 4: Modelo tridimensional de estuario de Concepción**



Fuente: Elaboración propia en base a visualización Google Earth.

<sup>5</sup> Para revisar trabajos de María Mardones, se sugieren: “Origen y evolución geológica de los humedales de la llanura costera de Concepción-Talcahuano” (María Mardones, Centro EULA - Universidad de Concepción) o Mardones y Vidal (2001) La zonificación y evaluación de los riesgos naturales de tipo geomorfológico: un instrumento para la planificación urbana, revista EURE v.27 n.81 Santiago set. 2001.

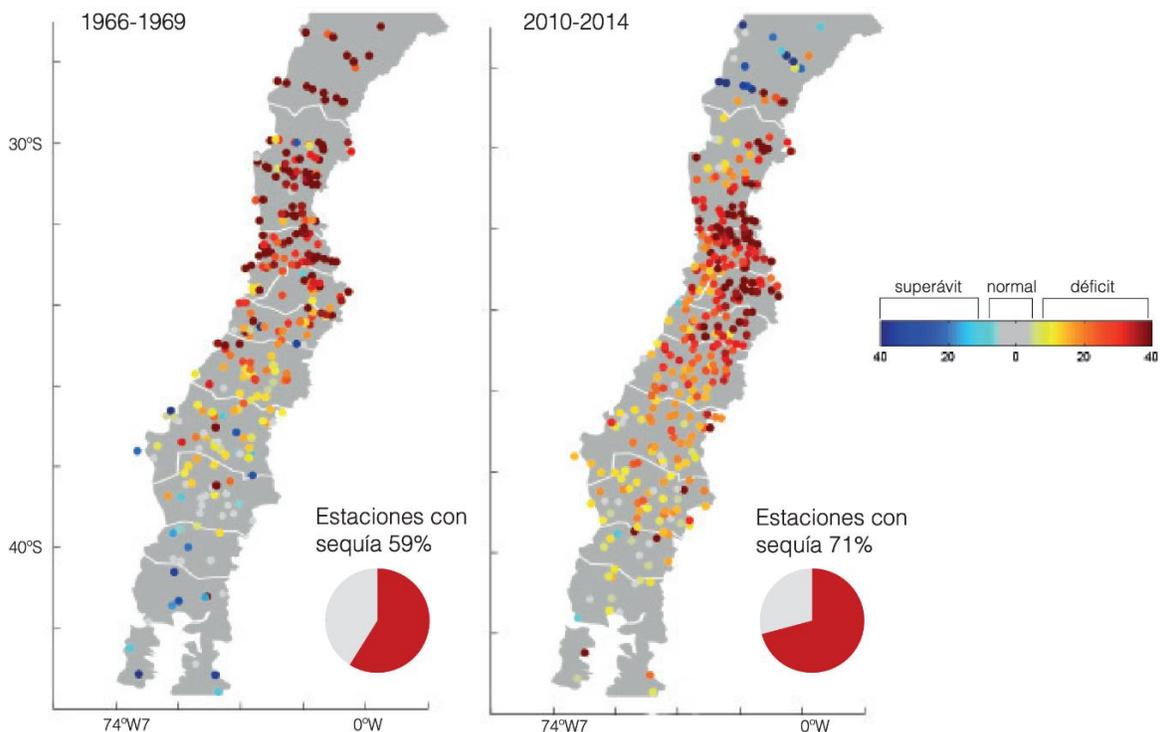
## 4. Sequía y Gestión del Agua en Secano Costero

Desde 2010 hay un déficit de precipitaciones entorno al 30% entre las regiones de Coquimbo y La Araucanía. Este déficit ocurre en la década más cálida de los últimos 100 años, exacerbando el déficit hídrico. Desde 2015 los expertos describen esta situación como la mega sequía. Los mismos expertos sostienen que no hay situaciones similares verificables en el último milenio<sup>6</sup>.

Esta situación conlleva cambios en el balance de lagos, embalses y cultivos, en donde la evaporación le comienza ser mayor a la capacidad de recarga. La persistencia temporal y la extensión espacial de la actual sequía son extraordinarias en el registro histórico.

Procesos globales de estrés hídrico y de cambio climático afectan en forma diferenciada a diferentes partes del planeta. Incluso hay quienes en principio ven con buenos ojos aumentos de temperatura o disminución de lluvias en zonas tradicionalmente frías, lluviosas o con presencia masiva de nieve y hielos.

**Imagen 5: Déficit o superávit pluviométrico promedio para los períodos 1966-1969 y 2010-2014**



Fuente: CR2 (2015) La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro, pp 4.

<sup>6</sup> Profesionales del CR2 han realizado reconstrucciones climáticas en base al análisis de crecimiento de anillos de árboles (<http://www.cr2.cl/megasequia>). Más información en Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2 (2015). La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro.

Lamentablemente, este no es el caso de la zona centro-sur de Chile, especialmente del secano costero<sup>7</sup>, en donde el balance hídrico ha estado desde hace muchas décadas -sino siglos- en un punto de equilibrio precario, con un complejo historial de erosión producto de cultivos más intensos que la capacidad de los suelos, complementado con una fuerte expansión de plantaciones forestales a partir de la segunda parte de la década del 70 y el creciente riesgo de incendios forestales y escasez de agua en cursos de agua y subsuelo.

## 5. Escasez de Agua en Sector Rural de Concepción

La gestión de agua potable de la ciudad de Concepción está a cargo de Essbio (sanitaria proveedora del agua para consumo humano e industrial de la ciudad). Posee una planta de producción junto al río Biobío (Planta La Mochita, en Arrau Méndez, sector de Pedro de Valdivia bajo), río del cual toma parte de su caudal. También cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas, ubicada más abajo por la misma margen del río Biobío, a la altura de la calle Gran Bretaña en Hualpén.

Esta red de distribución cuenta con abundante provisión de agua que es la que se colecta del tramo final de la gran red hidrográfica del río Biobío y de todos los rincones de su extensa cuenca hacia la cordillera de los Andes. Distinta es la situación para aquella parte de la población de Concepción cuyo aprovisionamiento se obtiene de la cosecha de agua que hacen las vertientes de las microcuencas de la cordillera De la Costa en donde se asientan los villorrios rurales. En estos lugares la reducción de las precipitaciones, la tala del bosque nativo y la silvicultura intensiva, han llevado al Estado a tener que suministrar agua con camiones aljibes hacia estos sectores durante todo el año.

Este último caso es el de las localidades rurales (2% de la población comunal vive en el sector rural), la cual es abastecida en muchos casos por sistemas propios de provisión de aguas, mediante la figura de agua potable rural (APR), como es el caso de la villa Juan Riquelme o la localidad de Aguas de La Gloria, en donde dicho sistema está en desarrollo actualmente.

El municipio identifica diversos sectores con problemas serios para su abastecimiento hídrico, tales como Los Puentes, zona alta del río Andalién, Puente 5 o la antes mencionada localidad de Aguas de La Gloria.

Los sistemas más tradicionales de provisión de agua que tradicionalmente abastecían a estos sectores, han ido progresivamente viendo mermados los volúmenes de sus

---

<sup>7</sup> El secano costero -al igual que otras definiciones generalistas como desierto de Atacama o zona Austral- tiene diferentes alcances territoriales, según quien lo defina. Una delimitación que parece bastante razonable es la que lo sitúa entre las comunas costeras de Ovalle por el norte y la comuna de Cañeta por el sur. En algunos casos incluye también algunas comunas interiores, asociadas a la Cordillera de la Costa (Infor 1998: Identificación de Zonas Prioritarias de Acción para el Desarrollo Forestal de Pequeños Propietarios).

captaciones, ya sea por el cambio climático, la mega sequía, el incremento de usuarios, la depresión de las napas de agua producto del crecimiento de plantaciones forestales o por la combinación de todas estas causas.

El problema ha sido de tal complejidad, que hay comunidades que progresivamente han debido ser asistidas por el municipio con camiones aljibes para llevarles agua. Incluso en la vecina comuna de Florida (cuena alta del río Andalién) la sanitaria Essbio también ha debido suplir demanda con camiones aljibes y actualmente hay un proyecto de acueducto para trasvasiar aguas desde Quillón a Florida, el cual sería financiado por una empresa forestal.

## **IV. Biodiversidad: Chile y Sistemas Hídricos de Concepción**

### **1. El Hotspot Chileno<sup>8</sup>**

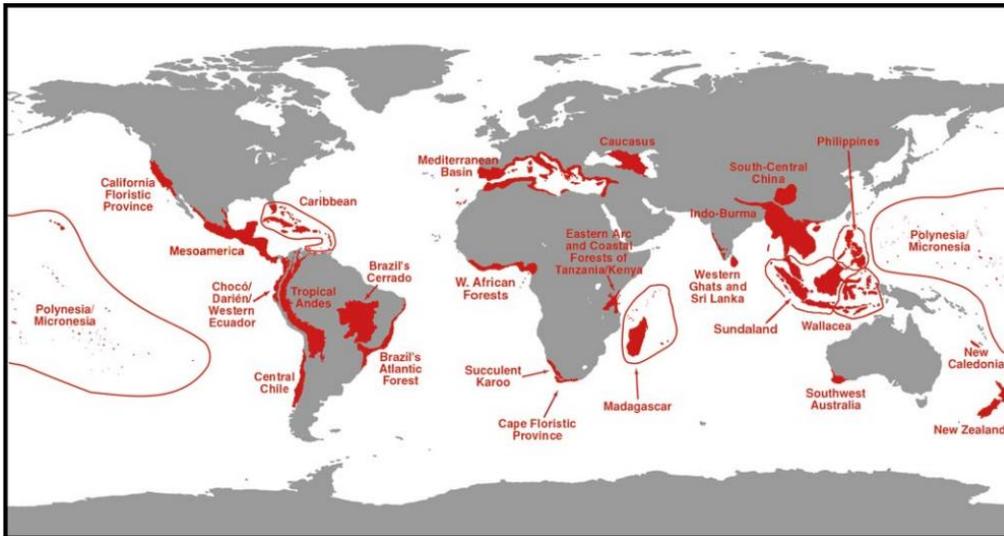
Es un lugar común referirse a Chile como una isla, no solo es por la lejanía a los grandes centros culturales o bursátiles del mundo, sino que también por la particular condición de estar rodeados de fronteras naturales que antes de la masificación del flujo aéreo, fueron por siglos muy difíciles de traspasar: al oriente una continua pared rocosa plagada de volcanes y cimas de hasta 7 mil metros (cordillera de Los Andes); al norte el desierto más árido del mundo (desierto de Atacama); al poniente el océano más extenso del planeta (océano Pacífico) y; al sur los hielos y mares australes (campos de hielo, canales y finalmente el territorio antártico).

Esta condición de aislamiento no solo ha incluido significativamente en la idiosincrasia y cultura nacional, sino que también ha representado una significativa barrera biogeográfica, permitiendo en muchos aspectos, que Chile haya estado aislado de plagas tan comunes en otras latitudes, así como también que posea endemismo muy marcados, como es propio de lugares en condición insular (como por ejemplo Madagascar, Galápagos o Nueva Guinea) al punto que casi el 25% de las especies de flora y fauna descritas en el país son endémicas, lo cual le confiere a Chile una especial relevancia en la conservación de la biodiversidad del planeta.

---

<sup>8</sup> Los 'hotspots' o puntos calientes de biodiversidad son las regiones del planeta que contienen la máxima biodiversidad. Chile posee uno de los 34 puntos considerados como hotspot en el mundo. El hotspot chileno corresponde a la zona centro y centro-sur del país (entre los paralelos 25 y 47°S aproximadamente), más las islas de Juan Fernández y una pequeña área de bosques adyacentes de Argentina.

Imagen 6: Hotspots de biodiversidad a nivel mundial



Fuente: Revista Nature (2000)<sup>9</sup>.

Lo anterior ha motivado la inclusión de Chile entre las zonas calientes o hotspot de biodiversidad del planeta (que integran solo 2,3% de la superficie total del planeta), a causa de su alto endemismo, especialmente en las zonas central y sur, así como en el Archipiélago Juan Fernández.

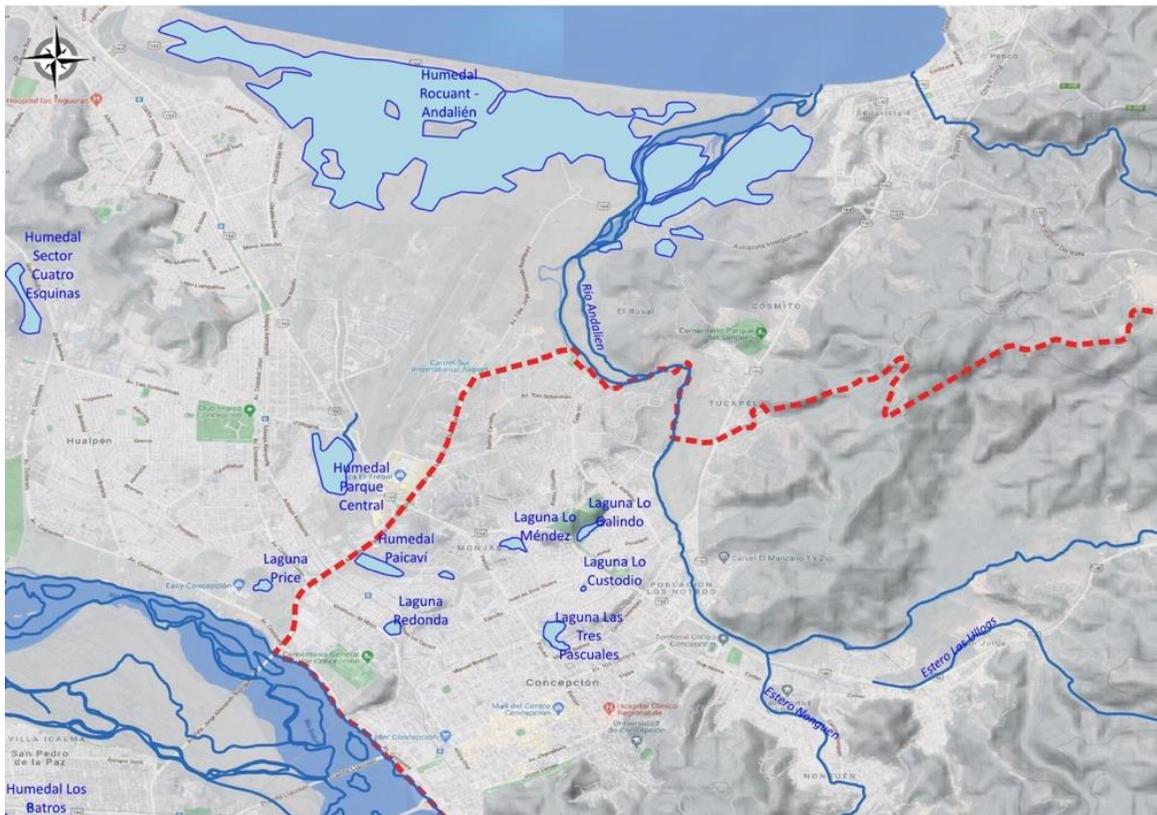
## 2. Sistema de lagunas urbanas de Concepción

La ciudad de Concepción e incluso el Gran Concepción constituyen un sitio privilegiado en cuanto al patrimonio natural de humedales que contienen, confirmado por ríos, estuarios, marismas, lagunas y áreas pantanosas. Estos ambientes aportan diversos beneficios ecosistémicos que diferencian a Concepción de otras ciudades.

La biodiversidad en Concepción está asociada a tránsito de aguas, tanto las que corren desde montañas al mar a través de los ríos, como las que fluyen en forma subterránea, aprovechando antiguos paleocausas fluviales, que actualmente se evidencian en el sistema de lagunas urbanas de Concepción, así como en los humedales de Paicaví, Vasco de Gama, Laguna Price (comuna de Hualpén), Rocuant (comuna de Talcahuano) y el estuario del río Andalién (comunales de Concepción y Penco).

<sup>9</sup> Myers, N., Mittermeier, R., Mittermeier, C. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403, 853–858 (2000). <https://doi.org/10.1038/35002501>

Imagen 7: Sistema de lagunas urbanas y humedales de Concepción



Fuente: Elaboración propia en base a capas INE, MMA y digitalización de lagunas urbanas de Concepción.

Lo relevante a destacar en esta imagen es el hecho que los diferentes cuerpos de agua conforman un sistema hídrico integrado e interdependiente.

El estado de las lagunas urbanas de Concepción (Redonda, Las tres Pascuales, Lo Galindo, Lo Méndez y Lo Custodio) ha generado permanente preocupación en la comunidad y autoridades de la ciudad. El deterioro de ellas ha sido denunciado por la comunidad, grupos de interés, como también estudiado por investigaciones científicas.

El hábitat y biodiversidad asociadas están íntimamente ligadas al buen funcionamiento del sistema de humedales integrados. Las alteraciones que puedan hacerse aguas arriba (deforestación, contaminación, captación y uso de caudales hídricos, sobreproducción forestal) tienen y tendrán consecuencias aguas abajo en la zona de humedales de Concepción.

Sin embargo, la degradación de las lagunas urbanas no necesariamente se genera en las partes altas de las cuencas, sino que también en la interacción de la ciudad con dichos espacios naturales, a través de visitación poco respetuosa, perros y otras especies disruptivas para especies silvestres, canales clandestinos de casas circundantes, vertido de

aguas lluvias que puedan en el camino arrastrar residuos o sedimentos contaminantes<sup>10</sup> e incluso el material suspendido en el aire propio de la actividad urbana circundante.

De acuerdo a las conclusiones de estudios científicos, el principal problema es la excesiva carga de nutrientes (nitrógeno y fósforo) aportados por canales de aguas lluvias que vierten directamente a las lagunas, favoreciendo el sobre crecimiento tanto de macrófitas acuáticas (por ejemplo, el Luchecillo) y el florecimiento excesivo de micro algas, acelerando el proceso natural de “envejecimiento” de todo cuerpo de agua, así como el riesgoso fenómeno de las floraciones cianobacterianas.

La disminución de lluvias y el aumento de la radiación hace mayor la tendencia a eutrofización, agregando complejidad al problema. Como consecuencia, sin el control que ejerce la Dirección de Medio Ambiente de la ciudad, las lagunas podrían llegar a convertirse en reservorios de bacterias patógenas, que pueden invadir el tracto gastrointestinal de los organismos que están en contacto directo con sus aguas<sup>11</sup>. La buena salud del sistema de lagunas es responsabilidad de los habitantes y autoridades de Concepción, pero también una necesidad para una sana relación entre sociedad y naturaleza.

Por ello el Municipio de Concepción junto al Centro Regional de Estudios Ambientales (CREA) de la Universidad Católica de la Santísima Concepción han llevado a cabo un diagnóstico de las lagunas urbanas de Concepción, tendiente a establecer planes específicos de recuperación de cada una de ellas.

Fruto de dicha iniciativa se han definido objetivos y medidas de conservación específicas para cada cuerpo de agua, centradas en su recuperación ambiental, para dar respuesta al interés de la comunidad de mejorar la condición medioambiental de estos ecosistemas para un mejor uso público de los mismos. Entre las medidas sugeridas por el estudio destacan:

- Disminuir la carga de nutrientes
- Aumentar los niveles de oxígeno
- Recuperar/controlar la calidad geoquímica de los sedimentos
- Regular el sobrecrecimiento de las plantas acuáticas introducidas (no nativas)
- Extraer las especies de peces introducidas (no nativas) a la laguna.
- Reducir la carga bacteriana que llega a la laguna.

---

<sup>10</sup> Detalle en informe de “Caracterización limnológica matrices agua, sedimento y biota subacuática” (página 32), que es parte del estudio Diagnóstico y Plan de Recuperación de las Lagunas Urbanas de Concepción (CREA).

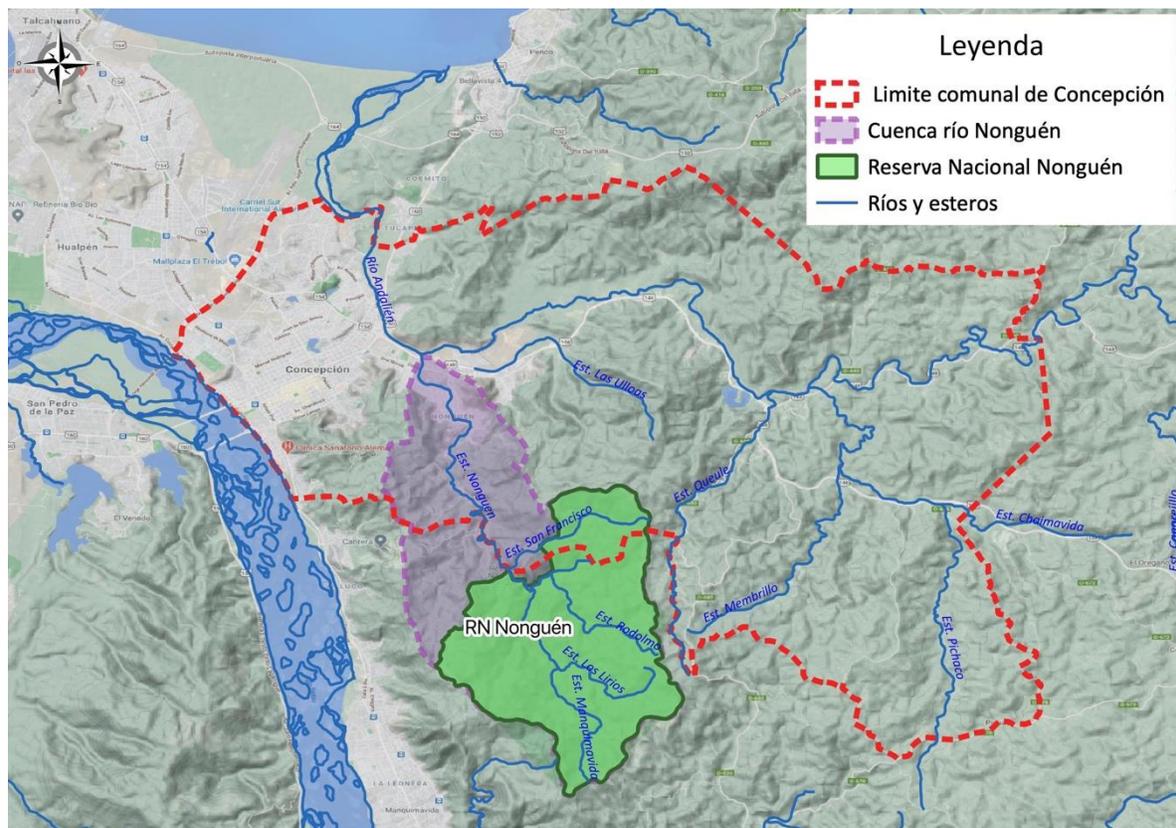
<sup>11</sup> Op cit. Informe “Programa de restauración y conservación de lagunas urbanas de Concepción” (página 7 y 8), estudio Diagnóstico y Plan de Recuperación de las Lagunas Urbanas de Concepción (CREA).

## Cuenca del Estero Nonguén

La subcuenca del estero Nonguén (5.200 hectáreas) es parte de la cuenca del río Andalién. Un poco más de la mitad de la cuenca del estero Nonguén (3.036 hectáreas) está protegida desde finales del año 2009 por la Reserva Nacional Nonguén administrada por Conaf, dando respuesta a una demanda ciudadana que al menos desde el año 1995, comenzó a presionar por la protección y conservación del Fundo Nonguén<sup>12</sup>.

Ante la evidencia del cambio climático la reserva cobra una relevancia inmensa: Nonguén es un “ejemplo vivo de como las cosas se pueden hacer bien, como las autoridades y la ciudadanía organizada pueden convenir en mantener y preservar su entorno; pero también es una permanente alarma de como debe y no debe crecer la ciudad”<sup>13</sup>.

**Imagen 8: Sistema de lagunas urbanas y humedales de Concepción**



Fuente: Elaboración propia en base a capas INE, MMA y digitalización de lagunas urbanas de Concepción.

Es una de las cuencas costeras de la región del Biobío, muy relevante por contener uno de los últimos fragmentos del Bosque Caducifolio de Concepción, formación que no está representado en ninguna otra área silvestre protegida por CONAF y que era originalmente

<sup>12</sup> El fundo Nonguén era propiedad de la empresa sanitaria SENDOS (actualmente Essbio).

<sup>13</sup> Conaf (2019) Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguén, pp. 5.

dominante en la cordillera de la Costa de la región, pero fue reemplazado casi en su totalidad por cultivos agrícolas y plantaciones forestales.

### 1.1 Objetivos de conservación

A principios del siglo pasado las serranías costeras de Concepción estaban densamente pobladas con fragmentos de bosque nativo, principalmente en las quebradas de las cuencas hídricas. El tipo de bosque nativo presente allí corresponden al llamado “Bosque nativo caducifolio de Concepción”. Se le designa con el acrónimo de “RoRaCo” para destacar las tres especies del género *Nothofagus* (Roble, Raulí y Coigüe) que predominan en este tipo de bosque nativo único en Chile. Se trata de un bosque que cada invierno nos regala la imagen única de un extenso dosel arbóreo blanquecino debido al ramaje desnudo de los robles caducifolios. Dramáticamente hoy sólo quedan tres millares de hectáreas de este bosque protegidas en el Reserva Nacional Nonguén. Hacia el exterior de la reserva existen otras microcuencas con fragmentos de RoRaCo y con bosque mixto (RoRaCo más especies forestales asilvestradas). Desde estas áreas y hacia ellas se establecen los corredores biológicos por los que circula el flujo genético de la biodiversidad nativa. Estas áreas integran la “zona de conservación de paisaje de la Reserva Nacional Nonguén”, y conforman un cordón de amortiguación de impactos humanos ya que la reserva es la primera en Chile con carácter de “periurbano”. La zona de conservación de paisaje es un instrumento de protección del patrimonio natural consagrado en el proyecto de ley que crea el Servicio Nacional a cargo de la protección de la Biodiversidad en todo Chile.

En el bosque caducifolio de Concepción también se encuentran especies como el Peumo, el Lingue, el Avellano, el Canelo, el Arrayán, el Olivillo, el Tineo, la Quila, el Naranjillo, la Tepa, la Huillipatagua, el Michay de neger (planta arbustiva en peligro de extinción y endémica de la región del Biobío) y el Pitao (especie arbórea con serios problemas de conservación y cuyas poblaciones se encuentran restringidas a unos pocos lugares entre la Región del Maule y el norte de la Araucanía). En la Reserva Nacional Nonguén se hace investigación aplicada, especialmente en reintroducción de especies con problemas de conservación como el Queule o el Michay rojo.

Hay una importante fauna asociada, constituida por más de 105 especies de vertebrados en diferentes estados de conservación. Destacan el monito del monte, zorro culpeo, gato güiña, chingue, pudú. Se ha reportado la presencia de más de 68 especies de aves, destacando rayaditos, chucaos, carpinteritos, hues-hues y rapaces como chuncho, aguilucho y lechuza blanca.

En reptiles destacan culebras y lagartos, como el lagarto de corbata, Ranita de Darwin (en peligro por la pérdida de su hábitat). Insectos como madre de la culebra, charol y arañas pollito son habitantes habituales. En cuanto a peces presentes hay un alto grado de endemismo, destacando la carmelita de Concepción.

## 1.2 Amenazas

La Reserva Nacional Nonguén es el primer parque periurbano de Chile, que está muy presionado por las actividades antrópicas pues progresivamente ha sido rodeado por poblaciones, parcelas de agrado, cultivos y plantaciones forestales.

En 2019 la reserva terminó su segundo Plan de Manejo, en el cual se consideran diversas instancias de colaboración, tanto de servicios públicos (Conaf, Bienes Nacionales, Seremi de Medio Ambiente, Infor, Corfo, Injuv, Gobierno Regional, municipios de Concepción, Chiguayante y Hualqui, Carabineros), como también de la comunidad a través de La Red Nonguén de la comuna de Concepción, la Unión Comunal de Juntas de Vecinos de la comuna de Chiguayante, otras juntas de vecinos, liceos, el Grupo de Cadetes Ecológicos de la comuna de Hualqui, la Mesa Intercultural de Salud Kume Monguen, Centro Cultural de Nonguén- Radio Nonguén, Consejo del Desarrollo del Valle Nonguén, Fundación Aumen, Codeff, Essbio, Forestal Arauco. También son relevantes la participación de universidades y científicos de la región.

Las principales amenazas identificadas para la reserva son:

### Incendios forestales

Es la principal amenaza al bosque nativo y por tanto al hábitat y especies asociadas. La condición aledaña a la denominada zona Pencopolitana, el estar rodeada de plantaciones forestales (pino y eucalipto) y de especies exóticas invasoras plantadas por habitantes de predios aledaños (aromo y álamo). El incendio forestal del verano del año 2020 quemó un centenar de hectáreas de la Reserva Nacional, lo que llevó a los concejos municipales de Chiguayante, Hualqui y Concepción a iniciar la elaboración de una propuesta de “Zona de conservación de paisaje de la Reserva Nacional Nonguén” que se presentará en 2021 al Ministerio de Medio Ambiente para su oficialización. De forma tal de contar con un cordón de amortiguación de impactos urbanos y desarrollar ahí dentro un sistema integrado de gestión para la protección del patrimonio natural.

### Presencia de perros y gatos

La fauna doméstica o asilvestrada, principalmente perros y gatos, compiten por el alimento con otros mamíferos nativos, además de ser depredadores y transmisores de enfermedades a la fauna nativa. Conforme a las últimas investigaciones de CONAF, desarrolladas por medio de cámaras trampa, se ha constatado que la fauna nativa está concentrada en un anillo interior del área silvestre protegida. Por su parte la presencia de perros de las propiedades colindantes acecha a la fauna originaria en un anillo exterior dentro de la reserva. Del total de avistamientos con cámaras trampa dentro de la reserva, casi un 50% corresponde a perros.

### Flora exótica invasora

La gran cantidad de monocultivos de especies exóticas que rodean la reserva, las que existen dentro de la unidad (zona nororiente de la reserva) se consideran fuertemente invasoras, pues colonizan rápidamente los hábitats abiertos después de una perturbación o claros que se forman después de la caída de árboles antiguos, reemplazando el bosque nativo a medida que las especies exóticas van colonizando hábitats disponibles (Conaf 2019)<sup>14</sup>.

### Tala ilegal

El fundo Nonguén así como el conjunto de los bosques nativos del país han sido históricamente talado ya sea para venta de leña o auto sustento. La educación ambiental y gestión de los guarparques ha ido disminuyendo el desarrollo de este tipo de actividades, pero aún subsisten casos de tala ilegal, especialmente en las márgenes sur y oriente de la reserva.

### Extracción de agua potable sin responsabilidad social

En la actualidad la empresa sanitaria local posee los derechos de agua de la Reserva Nacional. Extrae agua potable para alimentar sectores del gran Concepción y, sin embargo, en su tránsito valle abajo, esa agua de excelente calidad no beneficia a los habitantes del Valle Nonguén que reclaman ese servicio ecosistémico para su territorio. Por otra parte, los vecinos reclaman que, de cara a las multiamenazas que se ciernen sobre el bosque productor de agua, la empresa sanitaria no tiene una política definida y efectiva para liderar, entre los agentes privados, compromisos e inversiones de trabajo mancomunado para desarrollar acciones de mitigación de riesgos y de protección del patrimonio natural.

### Cambio climático

El cambio climático está afectando a la Reserva Nacional por el aumento de la temperatura a escala global y la baja de precipitaciones. Si bien no ha sido cuantificado su impacto, ello no puede dilatar la adopción de medidas de manejo de cuencas, bosques y hábitat naturales, en pos de mantener la cobertura arbórea y el buen funcionamiento del sistema hidrológico, que permitan mantener el relevante rol ecosistémico que la reserva representa.

<sup>14</sup> Conaf (2019) Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguén, pp. 78 y 79.

**Imagen 9-10-11: Fotografías aéreas de zonas de contacto entre RN Nonguén y su entorno**



Fuente: Elaboración propia en base a fotografía Google Earth y polígono SNASPE Conaf (las 3 imágenes de esta página).

Borde oriente de la reserva; se aprecia el cambio desde masas de bosque nativo (izquierda) a zonas despejadas y plantaciones forestales (derecha).



Reserva en las cercanías de Chiguayante; se aprecia bosques intervenidos y menor densidad vegetal (izquierda) en contraste con bosque nativo denso dentro de la reserva (derecha).



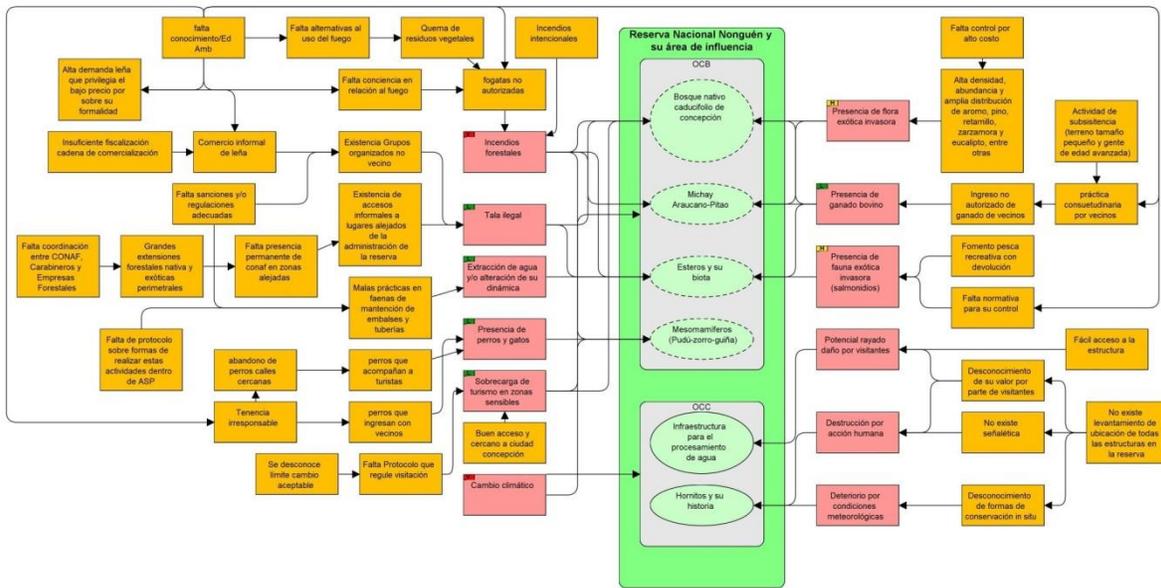
Borde oriente de la reserva; se aprecia bosque nativo, pero también algunas zonas de plantaciones y manejo forestales dentro de la reserva (izquierda), junto a zonas despejadas y plantaciones forestales (derecha).

Imagen 12: Desarrollo participativo del plan de manejo



Fuente: Conaf (2019) Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguén, pp. 11.

### Modelo conceptual de la Reserva Nacional Río Nonguén



Fuente: Conaf (2019) Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguén, pp. 97.

## **V. Cambio Climático y Biodiversidad: Desafíos y Gestión Local**

Concepción está emplazado en una amplia zona costera, en interacción con uno de los tres mayores ríos del país. Las características climáticas y componentes de su entorno han posibilitado históricamente particulares estilos de desarrollo (adecuadas facilidades portuarias, recursos naturales diversos en su entorno). El habitante histórico del Gran Concepción ha desarrollado una relación estrecha con las playas de Coronel, las cocinerías de mariscos en Dichato, los paseos por el antiguo balneario de la Bahía de Concepción antes de ser intensamente contaminado por la industria pesquera en los años 80 y 90.

Las lagunas y humedales costeros de Concepción son indicador del estado del sistema hidrológico que las sustenta. Por tanto su conservación es prioritaria no solo por los beneficios ecosistémicos evidentes que representan, sino también, por ser reflejo del funcionamiento de dicho sistema hidrológico.

El cambio climático es una amenaza para los sistemas hidrológicos y hábitat asociados, pues muchas de las amenazas descritas anteriormente se podrán ver acentuadas. De acuerdo a los pronósticos climatológicos del panel de cambio climático (IPCC) afectará negativamente a la supervivencia del patrimonio natural del planeta y a los servicios ecosistémicos que prestan, tales como la disponibilidad de lluvias y agua fresca, disponibilidad de aire respirable, disponibilidad de materias primas, alimentación saludable y disponibilidad de esparcimiento en parques urbanos y áreas silvestres protegidas, entre otros, los que podrían dejar de beneficiar la vida, conforme la estructura y función de los ecosistemas de los que dependen se vea alterada por el cambio climático.

### **1. Mitigación y adaptación al cambio climático**

Mitigar el cambio climático es evitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la actividad urbana, agrícola e industrial. En la actualidad las Naciones Unidas lleva adelante iniciativas para que los gobiernos del planeta adopten compromisos de arborización y reducción de gases de invernadero con el objetivo de bajar la temperatura de la atmósfera. No obstante, los esfuerzos de mitigación se percibirán -con suerte- no antes de la segunda mitad del siglo XXI, por lo cual es imprescindible desarrollar estrategias de adaptación, que permitan proteger el patrimonio y los hábitats naturales.

La adaptación al cambio climático consiste en avanzar gradualmente hacia cambios profundos de estilos de vida, de consumo y de relación con la naturaleza con el fin de proteger la vida en los ecosistemas y prevenir los desastres naturales. En acciones de mitigación es crucial la conservación del patrimonio natural, su promoción, restablecimiento y la ampliación de los recursos y territorios protegidos.

## 2. Gestión local en Concepción para la conservación de los cuerpos de agua y de sus servicios ecosistémicos

Como se señaló anteriormente, La Reserva Nonguén es en parte importante fruto de la acción ciudadana y científica en pos de conservar los espacios naturales de Concepción.

Junto a la actividad de diversas organizaciones de la sociedad civil, como juntas de vecinos, comités ecológicos y establecimientos educacionales, también se han articulado esfuerzos asociativos a nivel local, como por ejemplo la Asociación de Municipios por el Territorio de Noguén, que reúne a los municipios de Chiguayante, Hualqui y Concepción.

**Imagen 13: Acción ciudadana en Nonguén**



Fuente: Museo de Historia Natural de Concepción.

En el caso de los humedales, se ha conformado una Mesa Intercomunal de Humedales, al alero de la Seremi de Medio Ambiente, la cual reúne a municipios como Lota, Coronel, San Pedro, Concepción, Hualpén, Talcahuano, Penco, Tome. Todas estas comunas tienen una serie de humedales costeros, accesibles en micro desde la ciudad de Concepción, lo cual implica una gran necesidad de conocimiento científico, resguardo, sensibilización y

educación ambiental. Una ciudadanía conocedora y que se sienta participe de su cuidado, es una gran posibilidad en la ardua tarea de conservación de los espacios y sistemas naturales de Concepción. La identidad, el arraigo, el compromiso<sup>15</sup> son valores y objetivos cruciales en los desafíos actuales de la conservación.

**Imagen 14: Rol ciudadana en la conservación de los espacios naturales**



Fuente: Prensa ([Tribuna del biobio](#) y [Soychile.cl](#)).

---

<sup>15</sup> En la región hay casos interesantes de trabajo mancomunado como por ejemplo el esfuerzo denominado Paisaje de Conservación Valle Río San Pedro (comunas de Los Lagos y Máfil), que justamente relata el papel crucial de la ciudadanía.

## VI. Propuestas de actividades para biodiversidad y territorio

A continuación, se presentan las propuestas de actividades para trabajar en los talleres y/o capacitaciones sobre biodiversidad. Esta propuesta ha sido desarrollada tomando en cuenta una secuencia lógica de los objetivos de la educación ambiental, que va de la sensibilización a la acción, pasando por la entrega de contenidos. Una vez aprobadas las actividades se procederá a su desarrollo para lo cual se elaborará una pauta de implementación que incorporará:

- Nombre de la actividad
- Público objetivo
- Tiempo de implementación
- Objetivo
- Desarrollo para la implementación
- Recursos asociados a implementación presencial y online

### Actividad 1: “Aves...un cielo por descubrir”

**Público objetivo:** ciudadanía

**Tiempo de implementación:** 15 minutos.

**Objetivo:** Sensibilizar a los ciudadanos acerca de la conservación de los espacios naturales.

**Desarrollo para la implementación:**

Al inicio se les pide a los participantes a cerrar los ojos e imaginar que es un ave (por ejemplo: un ave rapaz un grupo y paseriforme el otro), relatando el guía las acciones y a través de los sentidos, reconocer las sensaciones que el ave podría tener al volar en ese hábitat.

Luego en un círculo o grupo taller se les pedirá que 2 ó 3 participantes cuenten su experiencia del ave que se imaginó.

Para cerrar se les pedirá que compartan delante del taller las experiencias dando respuesta a las siguientes preguntas.

**Recursos asociados a implementación presencial y online:**

- Cantos de aves youtube
- Texto tipo “Vuelo de un ave” para relator

**Texto: Vuelo de un ave (por Fundación Tierra Viva)**

¡Cierra los ojos!

Ponte cómodo...

Extiende tu cuerpo, que nada esté cruzado.

Relájate. Respira profundo.

Imagina q tu cuerpo empieza a cambiar de forma.

Tu cuerpo se encoge y queda pequeño.

Tan pequeño que cabes entre tus antiguas manos.

Tus piernas se van transformando en unas patas flacas, cortas, con unos dedos delgados también, muy firmes.

Los dedos son como garfios pequeños que se pueden afirmar en ramas delgadas.

Así q estás afirmado a un junco, laaaargo y delgado que se mueve al ritmo del viento.  
Y tú te meces con él, bien firme con tus dedos de alambre.  
Tus brazos ya no son brazos.  
Son alas, que ahora tienes pegaditas a tu cuerpo y que no necesitas mover para mantener el equilibrio porq tus patas te afirman perfecto al junco.  
Y tu boca ya no es boca....Es un pico corto, firme, que puedes ver con tus ojos.  
Y así te vas reconociendo, sintiendo que tu cuerpo es liviano, que tus huesos no pesan porque son huecos ahora que eres ave.  
De pronto sientes hambre, abres tus ojos de pájaro y ves el juncal que se despliega por todo el humedal.  
Sientes la brisa en tu cuerpo y te animas a volar....  
Y te das cuenta que tu cuerpo es perfecto para andar entre medio de las ramas.  
Ves un zancudo y vuelves a sentir hambre.  
Y vas a su caza.  
Y te mueves con gracia y facilidad por entre los juncos.  
Y persigues al zancudo..  
Y sigues volando..  
Disfrutando tu nuevo cuerpo.  
¿Sabes que ave eres?  
**Un siete colores**

## Actividad 2: “Virus y el ecosistema”

**Público objetivo:** Alumnos de establecimientos educacionales o ciudadanía en general

**Tiempo de implementación:** 45 minutos.

**Objetivo:** Reconocer como la actividad humana altera el medio ambiente y sus especies.

**Desarrollo para la implementación:**

Para comenzar se les hace entrega o envía el texto “El virus y el ecosistema” a los participantes, se les pide que los lean en voz baja.

Luego pedir que se reúnan en grupo y realicen lo siguiente:

- a. Responder las siguientes preguntas: ¿tiene algo que ver el calentamiento global con las enfermedades que afectan a los humanos los últimos años? ¿cómo podríamos enfrentar futuras pandemias?
- b. Qué plasmen en un dibujo con textos informativos cómo se imaginan el futuro.

Una vez listos los trabajos pedirle que expliquen sus obras y las compartan.

**Texto lectura:** extraído de ENTREVISTA A FERNANDO VALLADARES "La vacuna del coronavirus ya la teníamos, y nos la hemos cargado"

[https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-04-28/entrevista-fernando-](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-04-28/entrevista-fernando-valladares-coronavirus-)

[valladares-coronavirus-](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-04-28/entrevista-fernando-valladares-coronavirus-)

[vacuna\\_2569143/?utm\\_source=facebook&utm\\_medium=social&utm\\_campaign=BotoneraWeb&fbclid=IwAR2aCJIeakeuxVICkLi1PjLFjIAkhTCCqQD1TB9IUgMiqGrYcySQdzJTlgw](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2020-04-28/entrevista-fernando-valladares-coronavirus-)

**P. ¿El virus es parte del ecosistema?**

R. Sí. Tenemos que insistir muchísimo en que virus y patógenos hay por todos lados. Hay en el ladrillo de la entrada de mi casa, en una explotación forestal, en nuestras mascotas. Nunca vamos a poder matarlos a todos: no podemos matar a todos los murciélagos, a todos los pangolines, a todas nuestras mascotas, ¡a los ladrillos! Los virus están ahí. Lo que importa es en qué cantidad, y si estamos aumentando las posibilidades de que patógenos nuevos, para los que **nuestro sistema inmune no está preparado**, de pronto entren en juego. Si no es este virus, habrá otros. La cuestión no es “muerto el perro se acabó la rabia”, porque vendrá otra cosa, y lo transportará el gato, o el ratón. Demonizando bichos no vamos a arreglar nada.

**P. ¿Cómo nos protege la biodiversidad, exactamente?**

R. Cuando hay muchas especies distintas, animales grandes y pequeños, carnívoros y herbívoros, mamíferos y reptiles, etc., se establecen relaciones de competencia, de depredador y presa, parasitismos, etcétera. Esta diversidad de interacciones hace que unas especies controlen a otras y regulen su población. Bien: ahora estamos en un escenario en el que no sabemos cuántos hospedadores hay para este virus. Pero sí sabemos que, en un sistema rico en especies, ningún hospedador favorable para el virus va a sufrir una explosión demográfica, porque su población está controlada por las otras. En cambio, **si desaparecen especies**, se puede dar la mala casualidad de que empiece a aumentar demográficamente una especie que es portadora de un patógeno potencialmente malo para nosotros. De manera que el primer nivel en que nos protege la biodiversidad es este: grupos de especies que controlan grupos de especies en un equilibrio.

### Actividad 3: “Y si quedamos solos...”

**Público objetivo:** Alumnos de establecimientos educacionales

**Tiempo de implementación:** 45 minutos.

**Objetivo:** Debatir y tomar postura crítica de cómo la actividad humana altera el medio ambiente y sus especies

**Desarrollo para la implementación:**

Para comenzar, invitar que formen grupos de trabajos, y elijan una especie que deberán defender de ser extinguida por el hombre, ¿por qué esta especie debe quedarse en el planeta si sólo se pudiera salvar una de la intervención de los seres humanos?

Pedir que se sienten en círculo o hagan grupos talleres, realizar sorteo de que grupo partirá.

Explicar las reglas del debate:

1. Diálogo ordenado, no se debe interrumpir mientras los otros grupos se expresan, deben
2. estar todos en silencio.
3. Destacar que el debate es un diálogo entre personas. No es una pelea entre compañeros.
4. Cada grupo dispondrá de un máximo de cinco minutos para presentar sus intervenciones.
5. Mientras cada grupo anota sus preguntas en una hoja.
6. El guía moderará la discusión, e intervendrá cuando sea necesario.
7. Cuando todos los grupos hayan terminado de presentar sus exposiciones, el moderador dará la palabra y se realizarán las preguntas pertinentes, se debe procurar que cada grupo realice una pregunta, cada grupo tendrá un tiempo de no más de tres minutos para responder las preguntas.
8. Luego cada persona deberá votar por una especie que salvaría, el docente debe enfatizar que no se puede votar por el que se defendió.

### Actividad 4: “Explorar la naturaleza en mi ciudad”

**Público objetivo:** ciudadanía

**Tiempo de implementación:** 45 minutos.

**Objetivo:** Caracterizar el espacio físico, las características ecológicas principales y algunas variables sociales identificables en dichos lugares.

**Desarrollo para la implementación:**

En un mapa identifican la presencia de áreas verdes o zonas naturales dentro de la localidad en que viven, reconociendo sus tamaños, sus principales características ecológicas, su distribución en el paisaje local y los principales usos que soportan y problemáticas que las afectan.

Lo ideal es realizar esta investigación mediante una o varias salidas pedagógicas a recorrer la localidad. Para esto, es importante planificar con anticipación las salidas, definiendo los destinos de interés y el tipo de indagación que se realizará en los lugares. Esta planificación puede ser hecha por el guía o los mismos participantes del

curso involucrados, invite a realizar un pequeño mapa o esquema con los destinos a visitar y el tipo de investigación a realizar.

Para finalizar invítelos a investigar o conversar acerca de la historia de los lugares y analizar los usos y problemas asociados a la presencia humana.

**Recursos asociados a implementación presencial y online:**

Mapa de la zona

### Actividad 5: “Comuniquemos”

**Público objetivo:** ciudadanía

**Tiempo de implementación:** 120 minutos.

**Objetivo:** Generar medios de difusión y comunicación de las características, usos y problemáticas de las áreas verdes y espacios naturales presentes en la localidad en la cual se inserta.

**Desarrollo para la implementación:**

Con la investigación de la actividad anterior, se invita a crear un mapa verde y de espacios naturales de la ciudad o localidad.

**Recursos asociados a implementación presencial y online:**

Mapa de la zona de la actividad anterior, pudiendo ser digital, para trabajar en power point o en papel.

### Actividad 6: “Conociendo las plantas del entorno cercano”

**Público objetivo:** ciudadanía

**Tiempo de implementación:** 90 minutos.

**Objetivo:** Reconocer algunas plantas del entorno.

**Desarrollo para la implementación:**

Solicitar que los participantes salgan al entorno de donde están realizando el curso, pudiendo ser en sus casas o en otro espacio, sugerirles que identifiquen distintos tipos de plantas que hay en el entorno cercano (jardineras, platabandas, plaza o parque del vecindario). Además, que describan sus observaciones y reconozcan que hay diferencias en tamaños, colores, texturas, formas de tallos, hojas, flores, frutos, semillas y otras estructuras vegetales.

Se les propone que conversen o expongan sobre las distintas estructuras de las que se componen las plantas, las distintas especies encontradas en el entorno, las diferencias entre ellas en función de sus estructuras, entre otros temas.

Puede ser mediante fotografías.

**Recursos asociados a implementación presencial y online:**

Fotografía de plantas existentes en el entorno.

## Actividad 7: “Descubriendo los usos e importancia ecológica de las plantas”

**Público objetivo:** ciudadanía y estudiantes

**Tiempo de implementación:** 120 minutos.

**Objetivo:** Reconocer algunas plantas y sus usos.

**Desarrollo para la implementación:**

Se invita construir un herbario, explicando que en la creación de un herbario, los participantes son capaces de organizar y aplicar sus conocimientos sobre las plantas, generando un sistema para representar la diversidad vegetal que han investigado previamente. Esta metodología servirá para sistematizar y reforzar los aprendizajes, y además será una herramienta de difusión y comunicación del conocimiento adquirido.

### ¿En qué consiste un herbario?

Un herbario consiste en un conjunto de fichas en las cuales se presentan muestras materiales de distintas especies vegetales y se entrega información gráfica y escrita sobre las mismas. A continuación, se presenta paso a paso cómo construirlo.

Recolectar hojas y flores y otras estructuras colectadas, cortándolas con una tijera de podar pero principalmente recogéndolas del suelo.

Anotar sus características (nombre, lugar de origen, fecha de recolección).

Disecar las estructuras para que se conserven en el tiempo usando una prensa. La prensa consta de 2 piezas de madera o libros (arriba y abajo), papel de diario, papel absorbente y cuerda para amarrar toda la prensa.

Las estructuras de las plantas se disponen entre papel absorbente y diario, formando una torre, acompañadas cada una de la ficha respectiva.

Observar pasado los días para verificar su estado de secado.

Una vez completamente secas, pegar las hojas y estructuras en cartón junto a la ficha y archivar.

### Recursos asociados a implementación presencial y online:

Solicitar hojas que hayan recogido del suelo.

## Actividad 8: “¿Cómo es la biodiversidad en este ecosistema?”

**Público objetivo:** ciudadanía y estudiantes

**Tiempo de implementación:** 120 minutos.

**Objetivo:** Reconocer algunas plantas y sus usos.

**Desarrollo para la implementación:**

Presentar una imagen de un ecosistema de la región, y luego en conjunto responder estas preguntas:

<b>¿Cómo es la biodiversidad en este ecosistema?</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los distintos tipos de seres vivos que habitan el ecosistema en cuestión.</li> <li>• Describir su distribución o relaciones espaciales dentro del ecosistema.</li> <li>• Comprender la diversidad de interacciones ecológicas que ocurren entre distintas especies</li> </ul>
<b>¿Cuál es el valor o importancia de este ecosistema?</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar conocimientos disponibles para analizar las interacciones ecológicas que se dan en el ecosistema en cuestión y los beneficios que dicho ecosistema nos reporta a los seres humanos y a otras especies.</li> <li>• Reconocer el valor e importancia del ecosistema en cuestión.</li> </ul>
<b>¿Cuáles son los problemas o amenazas que afectan a este ecosistema?</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar conocimientos disponibles para reconocer problemas o amenazas presentes en el ecosistema en cuestión.</li> <li>• Analizar posibles causas y consecuencias de dichos problemas, reconociendo la posición o influencia de los seres humanos en las mismas.</li> </ul>
<b>¿Qué podemos hacer para proteger, conservar o restaurar este ecosistema?</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar posibles acciones, individuales y colectivas, que podemos ejecutar para aprovechar el valor y minimizar los problemas presentes en el ecosistema en cuestión.</li> <li>• Crear, proponer y ejecutar acciones concretas para lograrlo.</li> </ul>

**Recursos asociados a implementación presencial y online:**

Imagen ecosistema de la región