

PODEROSA Y ESTÚPIDA HUMANIDAD

El avance del Antropoceno en el Biobío



Ministerio de
Ciencia,
Tecnología,
Conocimiento
e Innovación

Gobierno de Chile



EXPLORA

REGIÓN
DEL BIOBÍO



Universidad
de Concepción



cicat
centro interactivo
CIENCIAS, ARTES Y TECNOLOGÍAS



LABORATORIO
DE ESTUDIOS DEL
ANTROPOCENO

Este libro fue desarrollado por el Proyecto Asociativo Regional Explora Biobío, ejecutado por el Centro Interactivo de Ciencias, Artes y Tecnologías (CICAT) de la Universidad de Concepción y financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, a través de su Programa Ciencia Pública.

Los contenidos científicos fueron desarrollados y seleccionados por el Laboratorio de Estudios del Antropoceno (LEA), de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción.

EDICIÓN GENERAL:

Juan Carlos Gacitúa Araneda.
Dario Cuellar Arellano.
Alejandra Yobánolo Arias.

EDICIÓN DE CONTENIDOS CIENTÍFICOS:

José Cristóbal Pizarro.

COORDINACIÓN DE CONTENIDOS CIENTÍFICOS:

Paula Wilson Chamorro.

EDICIÓN DE CONTENIDOS PEDAGÓGICOS Y TALLERES:

Nataly Viveros Mora.
Rocío Cruces Neira.

ASESORÍA CIENTÍFICA:

José Cristóbal Pizarro.
Darío Moreira Arce.
Manuela Erazo Bobenrieth.
Camila Bañales Seguel.
Felipe Infante Céspedes.
Javier Ramírez Hinrichsen.
Martín Jacques Coper.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:

Felipe Albornoz.

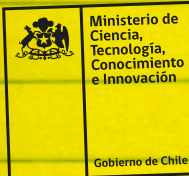
CÓMICS Y REPORTAJES:

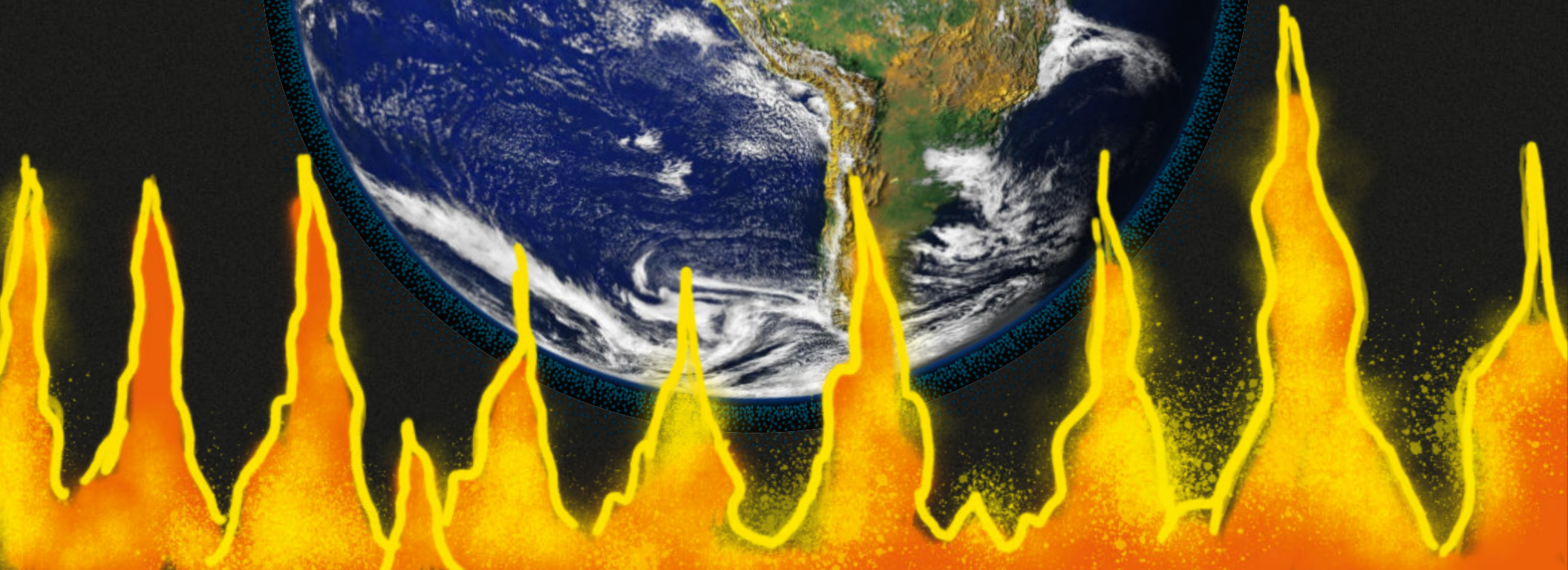
Sebastián Henríquez.

ILUSTRACIONES CÓMICS:

Eladio Lagos.

Concepción, 2022



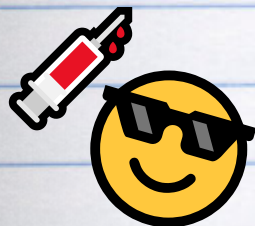


PRESENTACIÓN

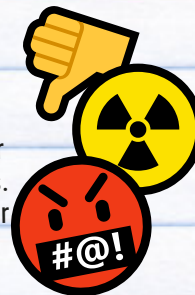
Llegamos al cine, nos sentamos a disfrutar de unas palomitas de maíz y un refresco para ver la última película de nuestros/as superhéroes y heroínas favoritas, y comienza la función: explosiones atómicas, erupciones volcánicas, tsunamis y meteoritos que amenazan el planeta.
¡Afortunadamente, héroes y heroínas están ahí para salvar nuestro planeta!

Pero... ¿cómo? ¿Esto no pasa sólo en las películas?

Nuestro querido planeta, la Tierra, durante su vida ha dado millones de vueltas al Sol y nosotros/as no somos más que un suspiro en ese largo viaje. Varias glaciaciones, erupciones volcánicas, terremotos, sequías e inundaciones, han sido los fenómenos naturales que le han dado forma...y nosotros/as, la humanidad, hemos utilizado nuestra inteligencia para habitar cada uno de sus rincones.



En muy poco tiempo hemos sido capaces de cosas muy buenas y de otras realmente estúpidas: logramos, por ejemplo, dominar el fuego y por otro, desarrollar industrias que contaminan gravemente el aire que respiramos. Llegar a la Luna y a su vez creer que la Tierra es plana. Desarrollar una vacuna en tiempo récord para enfrentar una pandemia, pero lanzar bombas nucleares. Crear inteligencia artificial, y al mismo tiempo ser parte de la extinción de varias especies.



Todas y todos somos parte de esta poderosa y, a veces, estúpida humanidad, que es capaz de inspirarse en la naturaleza para encontrar soluciones y, al mismo tiempo, avanzar en su propia destrucción.


Nuestra especie, que siempre ha tenido que adaptarse a la fuerza de la naturaleza, se ha vuelto tan poderosa que ha logrado iniciar una nueva época geológica: El **Antropoceno**, concepto que aún se encuentra en discusión en la comunidad científica, pero con muchos antecedentes que así lo confirman.

El Proyecto Asociativo Regional Explora Biobío, financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento en Innovación y desarrollado por la Universidad de Concepción, pone en tus manos este libro donde encontrarás algunas de las expresiones que se han podido observar de este fenómeno y que dan cuenta del avance de esta nueva era, específicamente en la Región del Biobío, Chile.

¡Te necesitamos para detener los efectos negativos del Antropoceno!
¡Cuestiona, alza tu voz desafiando el estado de las cosas! ¡Aún estamos a tiempo!

**Conocer, reflexionar, actuar y aprender es nuestra misión con la
"Poderosa y Estúpida Humanidad: El Avance del Antropoceno en el Biobío".**

EN UNA GALAXIA MUY
MUY CERCANA...



CUANDO QUEREMOS SABER SOBRE LA HISTORIA O LA EVOLUCIÓN DE NUESTRO PLANETA TIERRA, TENEMOS QUE PENSAR EN GRANDE.



Fin del verano



EN LA PALEONTOLOGÍA O EN LA GEOLOGÍA EL TIEMPO SE MIDE EN MILLONES DE AÑOS, YA QUE LOS MILENIOS E INCLUSO LOS SIGLOS, QUEDAN UN POCO CORTOS.

ENTONCES, ¿CUÁNDO COMENZÓ EL TIEMPO GEOLÓGICO?

EMPEZÓ HACE MILLONES DE AÑOS, DESDE QUE SE FORMÓ LA TIERRA HASTA HOY. ESTE TIEMPO SE DIVIDE EN EONES, ERAS, ÉPOCAS Y PERÍODOS. ES COMO SI TUVIERAS UN GRAAAAN LIBRO QUE SE DIVIDE EN CAPÍTULO, PERO DONDE LAS Y LOS HUMANOS SOMOS LA ÚLTIMA LETRA DE SU ÚLTIMA PALABRA.



¡VAMOS A DESCUBRIR NUESTRA TIERRA!

¡Eones!, ¿a qué te refieres con eso?

- ★ **Los eones** son cada una de las divisiones mayores de tiempo de la historia del **planeta Tierra**. Existen cuatro eones: Hadeano, Arcaico, Proterozoico y Fanerozoico. Hoy nos encontramos en el eón Fanerozoico, que a su vez contempla tres eras.
- ★ **Y entonces, ¿cuáles son las eras del Fanerozoico?** Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica. Hoy nos encontramos en esta última, la era Cenozoica.
- ★ **¿Cuáles son los períodos de la era Cenozoica?** Paleógeno, Neógeno y el Cuaternario.
- ★ **Sus épocas se han podido observar a través de los fósiles, según los sucesos geológicos y cambios biológicos. Cada período tiene sus propias épocas:**

Paleógeno: Paleoceno, Eoceno y Oligoceno.

Neógeno: Mioceno y Plioceno.

Cuaternario: Pleistoceno, Holoceno y **Antropoceno**.

Un viaje en el tiempo

Los períodos y las épocas son unidades de tiempo que corresponden respectivamente a los sistemas y series de rocas. De acuerdo a los fósiles que contienen estas rocas, podemos determinar la edad relativa de cada período.

Los períodos forman unidades de tiempo mayores llamadas Eras.

¡Al infinito y más allá!

Hace 4,6 Millones de años

T O R P E D O,
O L V I D A D I Z O,



¿Recuerdas que son la Paleontología y la Geología?

La Paleontología es la ciencia que estudia e interpreta el pasado de la vida en el planeta Tierra a través de los fósiles, mientras que la Geología estudia la composición, estructura interna y superficial de nuestro planeta y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico.



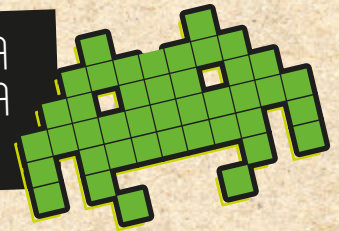
Datos más claros que el agua
Si una capa en el suelo del planeta Tierra se distingue perfectamente de la anterior, podemos decir que nos encontramos oficialmente frente a una nueva época geológica.



ANTROPOCENO

DEJANDO NUESTRA HUELLA EN LA TIERRA

EL CONCEPTO **ANTROPOCENO** SE CREÓ PARA DENOMINAR UNA NUEVA ÉPOCA GEOLÓGICA EN LA HISTORIA DE NUESTRO PLANETA, QUE MARCA LA HUELLA HUMANA EN EL MEDIO AMBIENTE A NIVEL GLOBAL.



**¿Y CÓMO SE
CARACTERIZA
EL ANTROPOCENO?**

LA TIERRA ESTÁ SALIENDO DE SU ÉPOCA GEOLÓGICA LLAMADA HOLOCENO.

LA ACTIVIDAD HUMANA ES EN GRAN PARTE RESPONSABLE DE ESTA SALIDA.

¡Eso quiere decir que la humanidad se ha convertido en una fuerza geológica!

OBSERVEMOS ESTE NUEVO TIEMPO CREADO POR LA HUMANIDAD

¿QUÉ PODRÍAMOS ENCONTRAR?

- SEPARACIÓN DE MINERALES.
- COMPUESTOS DE METALES.
- ALUMINIO.
- BASURA.
- VIDRIO.
- PLÁSTICO.
- FIBRAS DE TELA.
- CEMENTO.

¿Y QUÉ HUELLAS QUÍMICAS ENCONTRAREMOS?

- QUEMA DE COMBUSTIBLES FÓSILES.
- USO DE ABONOS.
- FERTILIZANTES.
- PLAGUICIDAS.
- Y LA GUINDA DE LA TORTA: LA CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA DE LOS SUELOS PRODUCIDA POR LAS BOMBAS NUCLEARES.



PERO SI LAS Y LOS HUMANOS HABITAMOS EL PLANETA HACE MÁS DE 100 MIL AÑOS, ¿QUÉ GENERÓ ESTE RECIENTE CAMBIO DE ÉPOCA?

EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA HUMANIDAD...

¡NUESTRA ACCIÓN HA SIDO UNA DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO! ¡NOOOOOO!

- LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA, A PARTIR DEL CARBÓN, EL PETRÓLEO Y EL GAS NATURAL, EMITE GRANDES CANTIDADES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.
- DESDE MEDIADOS DEL SIGLO PASADO, LA HUMANIDAD HA EXPLOTADO RECURSOS DE LA TIERRA SIN DETENERSE.

Datos más claros que el agua

Desde sus inicios, el Antropoceno genera diversos cambios a escala mundial y local.

T O R P E D O
O L V I D A D I Z O

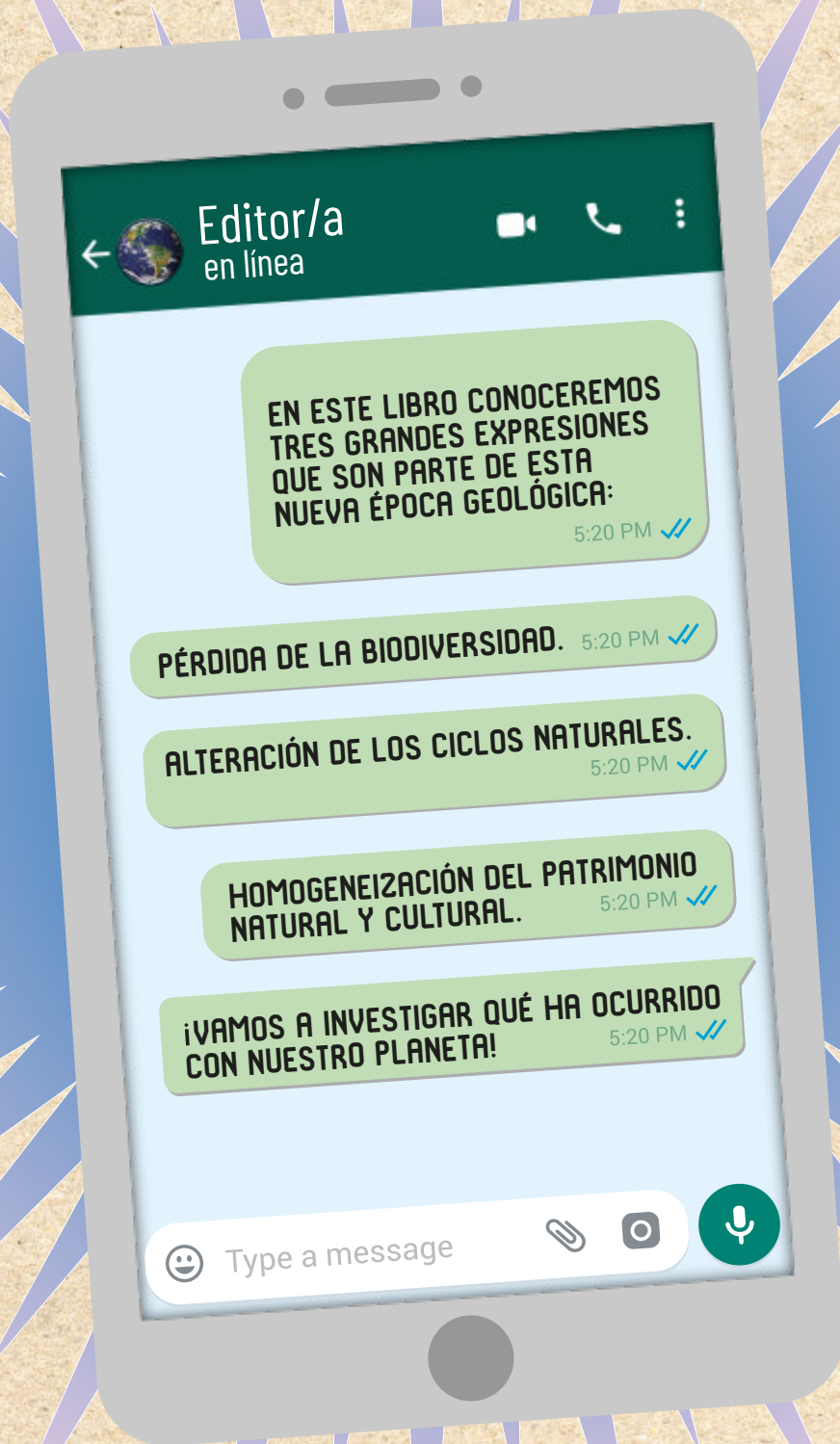


¿Recuerdas que es el Efecto Invernadero?

Es un fenómeno natural que permite nuestra existencia, ya que la atmósfera tiene la capacidad de retener algunos de los rayos del sol que llegan a la corteza aumentando la temperatura. Sin este efecto la temperatura media sería de -18° .

Pero la actividad humana, con una generación desmedida de los gases que producen este efecto, provoca que la atmósfera retenga más calor del necesario, aumentando excesivamente la temperatura del planeta.





←  Editor/a
en línea

EN ESTE LIBRO CONOCEREMOS
TRES GRANDES EXPRESIONES
QUE SON PARTE DE ESTA
NUEVA ÉPOCA GEOLÓGICA:

5:20 PM ✓✓

PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD. 5:20 PM ✓✓

ALTERACIÓN DE LOS CICLOS NATURALES.
5:20 PM ✓✓

HOMOGENEIZACIÓN DEL PATRIMONIO
NATURAL Y CULTURAL. 5:20 PM ✓✓

¡VAMOS A INVESTIGAR QUÉ HA OCURRIDO
CON NUESTRO PLANETA! 5:20 PM ✓✓



Type a message



Pérdida de la Biodiversidad

PRIMERA PISTA
CAPÍTULO 1:

Camino a una sexta extinción masiva

¿Sabías que durante los últimos 50 años, nuestra biodiversidad ha disminuido rápidamente como resultado de las acciones humanas?

Desde la década del 70, las y los seres humanos hemos ocasionado un declive de los ecosistemas naturales terrestres, de agua dulce y marinos, transformándonos en una influencia predominante sobre la vida en el planeta Tierra.

¡Sin duda no somos la mejor influencia!

El ritmo en el que han sucedido estas alteraciones en la naturaleza no tiene precedentes en la historia del planeta Tierra.

¡TODO VA CAMBIANDO MUY RÁPIDO!

Existen muchos factores que han ocasionado pérdidas de biodiversidad. En la ciencia se les llaman *Drivers* o Impulsores de Cambio.

Garza grande - Ardea alba



Estos impulsores pueden ser directos o indirectos.

¿Cuáles son los factores directos?

Cambio de uso del suelo (Ej. humedal a urbano).

Sobreexplotación de los recursos naturales.

Cambio climático.

Contaminación.

Introducción de especies invasoras.

¿Y los indirectos?

Demográficos.

Económicos.

Sociopolíticos.

Científicos y tecnológicos.

Culturales.



Todos estos factores pueden interactuar entre sí, y ser sinérgicos, o sea que, estos efectos juntos tienen una incidencia mayor que cada uno por sí mismo.

Estos impulsores han alterado un 75% de la superficie terrestre, provocando:

- Una disminución del 47% de superficie de los ecosistemas naturales.
- Que el 25% de las especies de plantas y animales estudiadas se encuentran en peligro de extinción.
- Que las comunidades terrestres de especies nativas tengan un 23% menos de individuos.

**¡TENEMOS MUCHO TRABAJO
POR DELANTE EN EL CUIDADO
DE NUESTRO PLANETA TIERRA!**

T O R P E D O
O L V I D A D I Z O



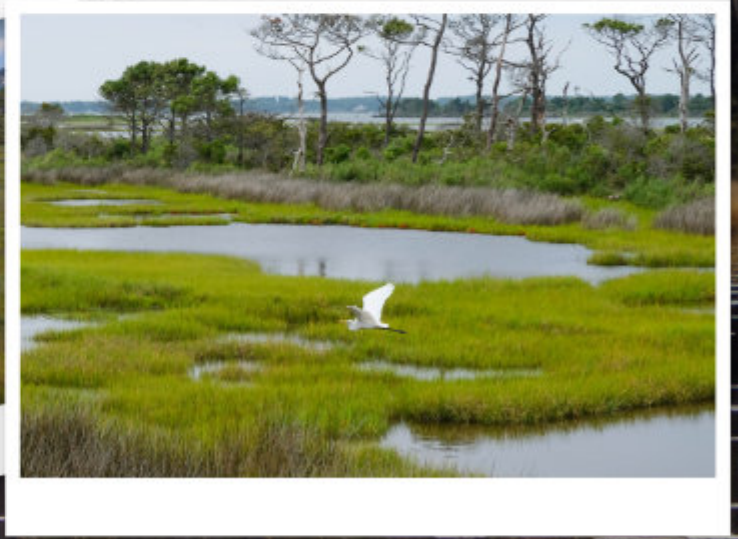
¿Recuerdas a qué nos referimos con biodiversidad?

La biodiversidad es la variabilidad de organismo vivos, incluyendo la diversidad dentro y entre especies, ecosistemas terrestres, acuáticos y marinos. Es decir, desde genes, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes. Una manera de estudiar y caracterizar la biodiversidad es a través de tres atributos, los cuales son: **composición** (qué, quién o quienes lo componen), **estructura** (cómo lo componen) y **función** (interacciones o procesos que son parte).

Datos más claros que el agua

Gran parte de las actividades humanas ya han conducido a la extinción de por lo menos 680 especies de vertebrados en los últimos 500 años.

Los ecosistemas naturales más vulnerables y sensibles a la pérdida de superficie y biodiversidad, son los bosques adultos, los ecosistemas insulares y los **humedales**.



¿SABES QUÉ ES UN HUMEDAL?



Los humedales son ecosistemas únicos y complejos que incluyen varios microhábitats. Son ambientes naturales de transición entre el medio acuático y terrestre, que albergan una gran riqueza de especies, incluidas aves, mamíferos, reptiles, peces, invertebrados, hongos y, por supuesto, una gran diversidad de plantas.

También poseen una biodiversidad que es imperceptible a simple vista, que pueden incluso llegar a controlar toda la actividad biogeoquímica del ecosistema.

¡La naturaleza tiene toda una magia que descubrir!

Estos ecosistemas nos entregan beneficios y servicios fundamentales para toda la vida sobre la Tierra, entre ellos agua dulce, alimentos y recursos naturales que regulan el clima y muchas veces son lugares de paso o albergue para especies de flora y fauna. A estos beneficios los llamaremos: servicios ecosistémicos.

Algunos de los servicios ecosistémicos de un humedal son:

Provisión: de agua dulce, alimento, materias primas (fibras, combustibles y plantas medicinales).

Regulación: climática local, purificación de residuos y contaminantes en el agua, control de erosión y control de desastres naturales como las inundaciones.

Culturales: rituales para los pueblos indígenas, paisaje atractivo y valor estético, actividades recreativas y educativas.



Los humedales están dentro de los ecosistemas más amenazados y las actividades humanas son las principales responsables, como por ejemplo:

Agricultura intensiva.

Urbanización.

Contaminación.

Relleno.

Drenaje.

Construcción de represas.

El ingreso de ganado.

Proyectos energéticos y otras formas de intervención.

Gaviotín Elegante / *Thalasseus elegans*

VS

TURBINA EÓLICA



Lamentablemente, los humedales de todo el mundo se han degradado desde el año 1700, en un 87%, luego desde el año 1900, el mundo ha perdido alrededor del 50% de sus humedales.

¡Debemos cuidar los pocos que nos quedan!

Uno de los humedales más importantes de nuestro país, por su gran tamaño y diversidad de especies, está ubicado en la provincia de Arauco y su nombre es: Tubul-Raqui.



Conozcamos el Tubul-Raqui

Tubul (viento fuerte) – Raqui (ave: raki/bandurria)

Es un humedal tipo estuario, es decir, un cuerpo de agua costero semicerrado, con una conexión hacia el mar, donde el agua marina se diluye con el agua dulce.

Se puede dividir en tres grandes zonas, de acuerdo a la variación que existe en el conjunto de especies y la cantidad de sal que contiene.

Estas características permiten que el humedal sea uno de los principales sitios de nidificación y refugio para numerosas especies de aves, residentes y migratorias.

Tubul (viento fuerte) – Raqui (ave: raki/bandurria)



© Francisco Urra

Datos más claros que el agua

El Tubul- Raqui es el hogar o hábitat de **99 especies de aves**.

¡Son muchísimas!



Especies como el Rayador, Gaviotín Elegante o el Zarapito de Pico Recto, vuelan distancias larguísimas desde el hemisferio norte hasta el Tubul-Raqui, del cual dependen para alimentarse y reponerse de las largas distancias migratorias. La mayoría hace sólo una parada en el camino.

En todo el mundo, el 45% de las poblaciones de aves playeras que se reproducen en el Ártico están disminuyendo, y lo mismo ocurre con las poblaciones de aves que migran por la Ruta Migratoria del Pacífico de las Américas, las que han mostrado una disminución del 11%.

El Zarapito de Pico Recto viaja más de 14.000 kilómetros, desde las costas del sur de Chile hasta el Ártico. Desde 1974 esta especie ha disminuido su población en más de un 70%.

Entonces, ¿cuáles son las
PRINCIPALES AMENAZAS
para las aves del humedal
Tubul-Raqui?



Contaminación de los cursos de agua: principalmente por la falta de tratamiento de aguas residuales, las que se vierten directamente sobre los cursos de los ríos.



Proyectos energéticos eólicos y de líneas de alta tensión.



Presencia de animales domésticos, como perros y gatos.



Ingreso de vehículos motorizados a la zona de playa.



Gaviotín Elegante
Thalasseus elegans

Tubul-Raqui

KAI Y VILÚ EN EL Tubul - Raquí

Conoce las aventuras de Kai y Vilú recorriendo nuestra región para descubrir sus especies, lugares y mitos.



Rayador
Rynchops niger

Vilú encontró un misterioso objeto en la playa de Tubul. Se trataba de una botella de plástico que dentro de sí tenía una hoja de papel con un mensaje escrito en otro idioma.

Más tarde, Vilú se llevó la botella a casa, para examinarla junto a su hermano Kai. Así, decidieron descubrir su intrigante mensaje y ayudar a quien lo había escrito.

¿Quieres conocer la historia completa? Lee el siguiente cómic y descubre su desenlace.

Playa de Tubul,
Región del Biobío.

¡Es un hermoso día para disfrutar del sol!



De pronto, nuestra amiga Vilú encontró en el camino una botella muy extraña.



¿Qué será esto?
¡Le preguntaré a mi hermano Kai!



Pocos minutos después...

¡Es justo lo que pensé! Esta botella trae un mensaje en inglés.

¿En inglés?



Sí, vamos a traducir el texto, dice: "¡Ayuda, quieren destruir nuestro humedal!".

Esa dirección apunta hacia Norteamérica...



Zarapito de Pico Recto
Limosa haemastica



¡Debemos ayudar!
Pero, ¿cómo lo
haremos?

¡Vamos a llamar al Zarapito
de pico recto!



¡Buena idea,
Vilú!

El Zarapito de pico recto viaja cada año
más de 14 mil kilómetros de distancia
entre Tubul y Norteamérica. ¡Puede
sernos de gran ayuda!



¡Exacto! Así podría
contarle a todo el mundo
sobre la importancia de
cuidar nuestros
humedales...



Esto porque:

- Poseen una gran diversidad biológica.
- Crean una barrera contra inundaciones.
- Purifican las aguas.

¡El buen cuidado de
nuestros humedales
ayuda a frenar el
calentamiento global!

Ahora que
conocemos los
beneficios de los
humedales, nuestro amigo
Zarapito podrá salvar a
este importante humedal
y a miles de aves.

¡Así es!



+Info

BOSQUE NATIVO

Un bosque nativo es un ecosistema caracterizado por la dominancia de especies de árboles y plantas leñosas nativas de diferentes alturas.



Además de encontrar árboles y arbustos, también es posible identificar plantas trepadoras y parásitas, líquenes, musgos y hongos que coexisten junto a especies de aves, anfibios, reptiles, insectos y mamíferos. Estas especies conviven y mantienen entre ellas múltiples interacciones biológicas en el tiempo.

A large, dark beetle with orange markings on its head and thorax is shown on a nest made of sticks and twigs. A white dashed arrow points from the beetle towards the top right of the page.

MADRE DE LA CULEBRA
Acanthinodera cummingii

Los ecosistemas boscosos de la Región del Biobío albergan una gran riqueza de especies, muchas de ellas endémicas de nuestro país. Esto se debe a que es una zona de transición entre el bosque mediterráneo y el bosque templado húmedo del sur.

PODEMOS ENCONTRAR CUATRO TIPOS DE BOSQUE NATIVO:

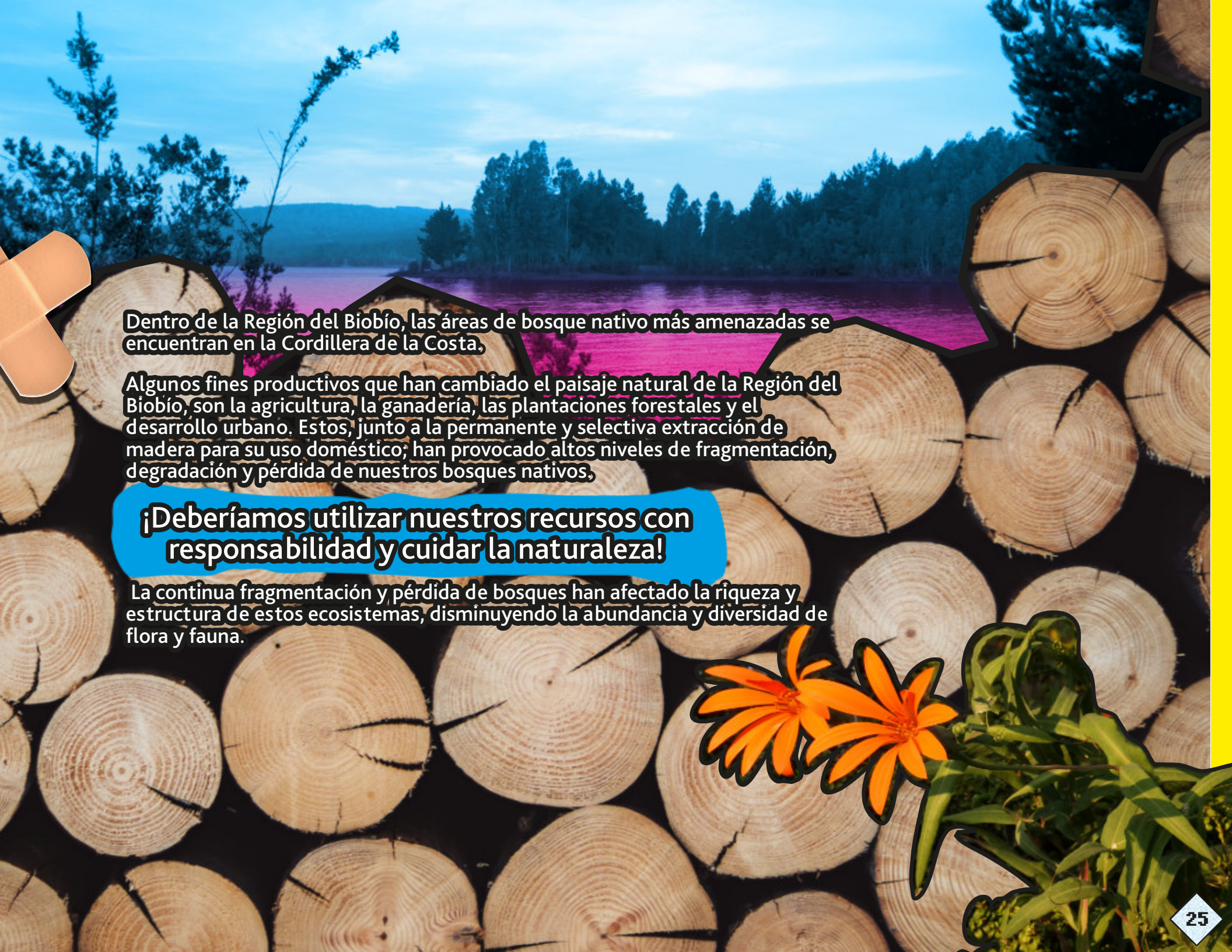
ESCLERÓALO.

LAURIFOLIO.

CADUCIFOLIO TEMPLADO.

CADUCIFOLIO ALTOANDINO.





Dentro de la Región del Biobío, las áreas de bosque nativo más amenazadas se encuentran en la Cordillera de la Costa.

Algunos fines productivos que han cambiado el paisaje natural de la Región del Biobío, son la agricultura, la ganadería, las plantaciones forestales y el desarrollo urbano. Estos, junto a la permanente y selectiva extracción de madera para su uso doméstico; han provocado altos niveles de fragmentación, degradación y pérdida de nuestros bosques nativos.

¡Deberíamos utilizar nuestros recursos con responsabilidad y cuidar la naturaleza!

La continua fragmentación y pérdida de bosques han afectado la riqueza y estructura de estos ecosistemas, disminuyendo la abundancia y diversidad de flora y fauna.

¡OJO CON LA ACTIVIDAD FORESTAL!

Las plantaciones forestales, a diferencia del bosque nativo, se caracterizan por la plantación de una única especie (generalmente exótica), en grandes extensiones distribuidas homogéneamente con individuos de la misma edad.



Datos más claros que el agua

El Bosque Caducifolio de Concepción está en una condición crítica: presenta una distribución geográfica restringida y se encuentra altamente fragmentado a lo largo de la Cordillera de la Costa del Biobío.

¡Quedan 2.135 hectáreas!

El último gran remanente del Bosque Caducifolio se ubica en el **Parque Nacional Nonguén**. Está rodeado de plantaciones forestales y muy cerca de centros urbanos como Concepción, Chiguayante y Hualqui; convirtiéndose en el primer Parque Nacional Periurbano de Chile, o sea, que está rodeado por la ciudad.

TORPEDO
OLVIDADIZO



¿Recuerdas qué son las especies endémicas?

Son aquellas especies que poseen una distribución natural única, es decir, no es posible encontrarlas en otro sitio que no sea el que se menciona.

Algunas especies endémicas del Bosque Caducifolio son el Cangrejo Tigre y el Michay Araucano.

PRESIÓN HUMANA

La expansión de las ciudades conlleva una gran presión sobre los hábitats naturales. Existen numerosos caminos y senderos en los alrededores del parque, algunos de acceso permitido y otros que no.

La falta de regulación trae numerosas amenazas que afectan a la biodiversidad, como por ejemplo:

- La extracción de leña y de especies de flora.
- Incendios forestales.
- Presencia de especies domésticas.
- Caza ilegal.
- Introducción de especies exóticas invasoras: provocando extinciones de especies locales y la pérdida de diversidad.



LOS HABITANTES DEL PARQUE NACIONAL NONGUÉN

Este último gran bosque es hábitat de varios mamíferos nativos, como el chingue, la güiña, el pudú, el zorro culpeo, el quique, el puma y el monito del monte.

¡La conservación de este fragmento de bosque es muy importante para proteger la comunidad de especies de mamíferos amenazados!

No todas las especies son igual de abundantes en el parque. Algunos monitoreos con cámaras-trampa han demostrado que las especies nativas más frecuentes son el zorro culpeo y la güiña.

Sin embargo, si consideramos todas las especies de mamíferos detectadas por estos dispositivos, la segunda especie más vista fue el perro, una amenaza para las especies nativas.

De hecho, las heridas por mordedura de perro han sido señaladas como la principal causa de ingreso de pudúes a centros de rehabilitación de fauna nativa en el centro sur de Chile.

T O R P E D O
O L V I D A D I Z O



¿A qué nos referimos con la Interacción Biológica?

Son relaciones o procesos que ocurren entre los que componen un sistema biológico (flora, fauna y fungi). Ejemplo: una flor y una abeja (polinización), carnívoro y una presa (depredación), hongo y el suelo (fijación de nutrientes y descomposición).

MONITO DEL MONTE
Dromiciops gliroides

ESCARABAJO CIERVO
PIEL DE TIBURÓN
Pycnosiphorus lessonii



(C) José Luis Bamfield



Pudú
Pudu puda



Güiña
Leopardus guigna

(C) CONAFBioBio

Conoce las aventuras de Kai y Vilú recorriendo nuestra región para descubrir sus especies, lugares y mitos.

KAI Y VILÚ EN EL Bosque Nonguén

Vilú y Kai estaban paseando por el bosque de Nonguén, cuando de pronto se acercó a ellos corriendo y muy afligido, un pudú herido. Mientras Vilú vigilaba el entorno, Kai sacó de su mochila un botiquín para atender al nuevo amigo, que tenía varias mordeduras.

De pronto, Vilú advirtió que se acercaban muchos perros. ¿Por qué habrán atacado al amigo pudú?

Lee el siguiente cómic y descubre su desenlace.



En esta aventura, Kai y su hermana Vilú paseaban por los bosques de Nonguén, pulmón verde ubicado en la Región del Biobío.

¡Mira Vilú, esto es hermoso!

Cuando de pronto....



¡Escucha!

¡Es un pudú!

¡Pobrecito! Venía corriendo desesperado, ¿qué le habrá pasado?

¡Es muy lindo!

Ahora se siente seguro.



Kai y Vilú no sabían ...

... que detrás de los arbustos se escondían unos ojos amenazantes.



¡Ahora lo entiendo todo! Nuestro amigo pudú arrancaba de esos perros.

Quizás estaban jugando a las escondidas o creyeron que el pobre pudú era una amenaza para ellos.



Está bien que quieran jugar, pero el pudú no lo sabe y lo dañaron.

Por eso es muy importante la tenencia responsable de mascotas. De esa manera, no interfieren con la vida silvestre.

¡Vamos perritos! No deberían estar aquí. Los llevaremos a un lugar seguro para buscar a sus dueños.

¡Así, nuestro amigo pudú y todo el bosque estarán mejor protegidos!

¡Adiós amiguito!



PRIMERA MISIÓN

IDEAS COMBATIVAS AL RESCATE DEL PLANETA



¡VAMOS A PLANTAR IDEAS!

¿SABES QUÉ ES UN STENCIL?

El *stencil*, también conocido como estarcido, es una técnica artística del arte callejero que consiste en el uso de una plantilla. Esta es una de las formas de arte más populares y que requiere de un menor tiempo de preparación.

Por esa razón, también se le llama así: ¡plantilla!

El *stencil* es un buen ejemplo de cómo el arte urbano está transformando la estética de distintas ciudades alrededor del mundo. Para que nuestra plantilla funcione, debe tener un dibujo o patrón recortado con la forma de la imagen que queramos representar, decir o transmitir.

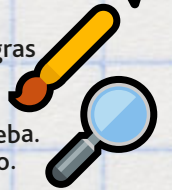
En esta primera misión, te desafiamos a hacer un *stencil* con frases o imágenes relacionadas a cualquier temática de la primera pista o capítulo de este libro.

¿QUÉ MATERIALES VAS A NECESITAR?

- Cartulina gruesa. Puedes reciclar, por ejemplo: carpetas, separadores, tapas de cuadernos, etc.
- Lápiz.
- Tijeras o cúter.
- Rodillo pequeño o pinceles.
- Pintura o tiza en polvo.

¿CÓMO HARÁS LA PLANTILLA O STENCIL?

- 1 Empieza por escoger una frase y crear un ícono o un diseño y dibujarlo en negro. Si deseas, puedes pintar directamente en la cartulina, o bien hacer un borrador y luego pasarlo a tu plantilla original. Recuerda que debes recortar las zonas negras y las blancas serán el negativo.
- 2 Luego de diseñar, debes recortar con mucho cuidado las zonas negras sosteniendo el cúter como si fuera un lápiz.
- 3 Una vez que hayas terminado de cortar, haz una impresión de prueba. Así podrás corregir errores y ampliar algunos cortes, si es necesario.
- 4 Asegúrate de que la plantilla quede lo más plana posible sobre la superficie que vas a pintar, así evitarás que la pintura se corra.
- 5 Experimenta en casa antes de salir.
- 6 Muchos artistas del graffiti obtienen resultados espectaculares aplicando tiza en polvo con rodillo. ¡Inténtalo! Impregna un rodillo en tiza y pásalo sobre la plantilla.



¿QUÉ PUEDES DECIR?

Elige una frase que identifique alguna idea de este capítulo. Usa la herramienta *stencil* y cubre la ciudad o tu barrio con este original y motivador mensaje. Recuerda que en este primer capítulo te enseñamos sobre la importancia del cuidado de nuestros ecosistemas.

¡Embellece tu ciudad con opinión, alterando el entorno de forma positiva!

BRAINSTORMING O LLUVIA DE IDEAS



Para crear la frase, puedes escoger alguno de los siguientes conceptos o idear uno nuevo:

- Botellas plásticas que contaminan suelos. ✓✓
- La tenencia responsable de animales y el peligro que enfrenta la fauna nativa. ✓✓
- Especies claves de un humedal o sus aves migratorias. ✓✓
- Imágenes de servicios ecosistémicos y sus aportes a toda la humanidad. ✓✓

Ejemplo:

**¡No a la caza de animales
en peligro de extinción!**



Alteración de los Procesos Naturales

Hoy se reconoce la existencia de grandes transformaciones en los sistemas naturales como producto de las acciones humanas que intervienen en sus procesos.

Estas intervenciones han tenido como consecuencia un conjunto de alteraciones en el funcionamiento de los ecosistemas y en los ciclos naturales de los cuales son parte.



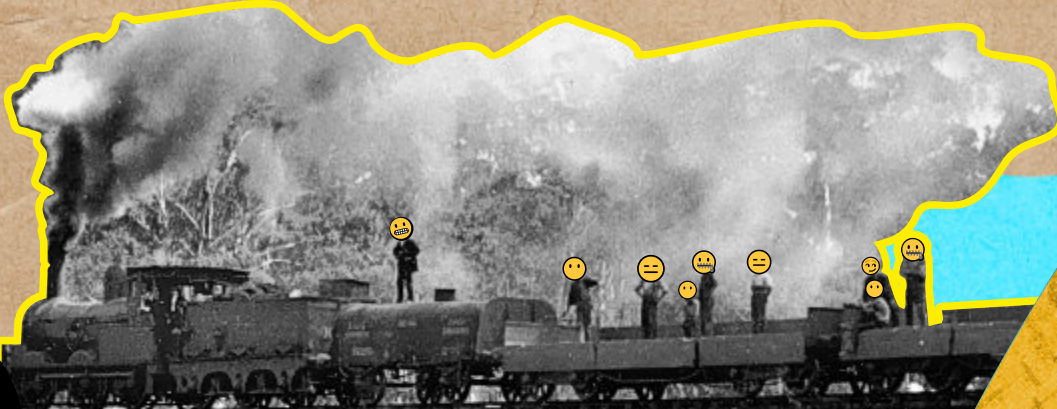
CICLOS QUE SON MUY IMPORTANTES PARA LA ESTABILIDAD DEL PLANETA!

Aunque los ciclos naturales han sufrido cambios en épocas anteriores, es desde mediados del siglo XX cuando estos cambios están siendo preocupantes, debido al enorme incremento en el consumo de energía y de materias primas.



La presencia de estas actividades podrían visualizarse como un proyecto estático, espacial y con tiempos específicos de explotación, ¡pero esto no es así! Dada la magnitud y velocidad con la que se llevan a cabo, funcionan como un proceso continuo.

También, algunas de estas actividades humanas tendrán un área que se verá afectada, pero no será identificable a simple vista ni en el corto plazo.



RÍOS



Un río es más que un cuerpo de agua que fluye y desemboca en otros cuerpos de agua. Es un ecosistema dinámico y complejo, caracterizado por la presencia de agua en movimiento que interactúa con todos los elementos de su entorno, mediante el transporte de materiales, nutrientes y energía.

¡En el curso de un río existen diferentes microambientes que son hábitat de una gran diversidad de especies de flora y fauna!

¿CÓMO LUCE UN RÍO SALUDABLE?

UN RÍO SANO ES AQUEL QUE POSEE UN CAUDAL DINÁMICO EN LAS ESTACIONES, SUFICIENTE EN CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA PARA MANTENER LAS FUNCIONES Y PROCESOS NECESARIOS DEL ECOSISTEMA Y SU BIODIVERSIDAD.

EN LA COSMOVISIÓN MAPUCHE, EL QUE UN RÍO FLUYA ININTERRUMPIDAMENTE EN SU RECORRIDO HACIA EL MAR TAMBIÉN ES IMPORTANTE.

UN RÍO LIBRE ES INDICADOR DE BIENESTAR, DE **küme mongen** (BUEN VIVIR), DE **küme felen** (BUENA RELACIÓN), ENTRE EL **lof** (COMUNIDAD) Y EL **leubü** (RÍO), COMO UN SER VIVIENTE QUE TAMBIÉN HABITA EL TERRITORIO.

¿Qué pensarías si supieras que el agua de nuestros ríos tiene dueño/a?

¿Qué significa que un río tenga dueño/a?

DESDE 1980, LA GESTIÓN DEL AGUA EN NUESTRO PAÍS TIENE UNA VISIÓN BASADA EN LA PROPIEDAD PRIVADA, CONSIDERÁNDOSE UN "BIEN NACIONAL DE USO PÚBLICO" Y "BIEN ECONÓMICO", AL MISMO TIEMPO, LO QUE AUTORIZA LA PRIVATIZACIÓN DEL AGUA.

EN CHILE, SE HAN IDENTIFICADO CUATRO USOS PRINCIPALES DEL AGUA:

- EL USO EN LA AGRICULTURA, ASOCIADA AL MANEJO DEL AGUA PARA EL REGADÍO.
- EL USO EN LA MINERÍA PARA LOS PROCESOS DE DESALACIÓN O ELIMINACIÓN DE LA SAL DE AGUA DE MAR.
- LA DEMANDA DERIVADA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.
- EL USO PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA.



Datos más claros que el agua

Sólo el 23% de los grandes ríos a nivel mundial fluyen libremente sin impedimento hacia el océano. Chile es uno de los países más privilegiados en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos a nivel mundial, pues posee **101 cuencas hidrográficas que ocupan 756.102 km² de territorio.**

El río **Biobío** es justamente uno de los ríos que no fluye libre, sin embargo, es el segundo río más largo de Chile, después del río Loa, y el segundo más caudaloso, después del río Baker.

¡Existen 1.251 ríos en Chile, son muchísimos!



The background of the page is a composite image. On the left, a large waterfall cascades down a rocky ledge. On the right, a hydroelectric dam structure is visible, featuring several large circular openings and a concrete wall. The overall color palette is warm, with orange and yellow tones.

EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO EXISTEN ALREDEDOR DE 50 INSTALACIONES Y PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS.

ALGUNOS EJEMPLOS DE ESTOS PROYECTOS SON:

11 ESTACIONES PARA GENERACIÓN DE **ENERGÍA HIDROELÉCTRICA**.

3 PLANTAS DE **CELULOSA**.

DIVERSAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE **AGUAS SERVIDAS**. ¡UIJ!

A brown poop emoji with a smiling face and two white eyes is positioned to the left of the starburst.

Hay peces que sólo viven en el río Biobío y están en peligro de extinción:

La Carmelita de Concepción (*Persilia irwini*) y el Tollo (*Diplomystes nahuelbutaensis*).



EN LA PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO BIOBÍO, HAN CONSTRUIDO:

TRES MEGACENTRALES: PANGUE (1996), RALCO (2004) Y ANGOSTURA (2014).

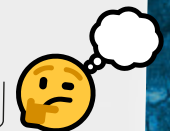
ACTUALMENTE SE APROBÓ UNA CENTRAL MÁS EN LA LOCALIDAD DE RUCALHUE.

ALGUNAS DE ELLAS SE ENCUENTRAN FUNCIONANDO Y OTRAS CERRADAS.

EL IMPACTO PRINCIPAL SOBRE LOS ECOSISTEMAS ES LA OPERACIÓN DE TIPO "HYDROPEAKING" QUE HACEN ESTAS CENTRALES, ES O SIGNIFICA QUE RETIENEN EL AGUA Y LA SUELTAN POR "PULSOS" GIGANTES VARIAS VECES AL DÍA. ESTO ES CONTRARIO AL RÉGIMEN DE CAUDAL NATURAL SALUDABLE DE UN RÍO



T₁ O₁ R₁ P₃ E₂ D₂ O₁
O₁ L₁ V₄ I₁ D₃ A₁ D₂ I₁ Z₁₀ O₁



¿A qué nos referimos con cuencas?

Una cuenca es el territorio donde el agua es captada, dirigida y almacenada. Es por donde el agua de la lluvia escurre, transita o se drena al tocar la superficie y se incorpora a una red como, por ejemplo, un río, un estero, un chorrillo, etc. Luego, desemboca en un cuerpo de agua usualmente más grande, como un lago, una laguna o el mar.

ADEMÁS DE ESTAS INTERVENCIONES EN LA PARTE ALTA DEL RÍO, SURGE OTRO CONFLICTO EN CUANTO A LOS DERECHOS DE AGUA EN LA COMUNA DE ALTO BIOBÍO, YA QUE LA MAYOR PARTE DE ESTOS DERECHOS NI SIQUIERA SON PROPIEDAD DE LAS PERSONAS QUE VIVEN AHÍ.

UN 0.03% PERTENECE A COMUNIDADES LOCALES MAPUCHE-PEWENCHE.

EL 82.5% PERTENECE A LAS EMPRESAS Y PRIVADOS.

Y UN 10.4% A PERSONAS NATURALES. LA MAYORÍA EXTERNAS A LA MISMA COMUNA.

DE LOS 6 MIL HABITANTES DE LA COMUNA, UN 86% SE CONSIDERA MIEMBRO DEL PUEBLO MAPUCHE-PEWENCHE.

Conoce las aventuras de Kai y Vilú recorriendo nuestra región para descubrir sus especies, lugares y mitos.

KAI Y VILÚ en el Biobio Cordillerano

Kai y Vilú decidieron hacer un largo viaje para conocer el Alto Biobío. De pronto, Kai quiso lavar sus manos como le habían enseñado desde pequeño: con agua y jabón, sin saber que con eso contaminaba el río.

Juntos, Vilú y Kai se dieron cuenta de que el río guarda muchas historias y secretos.

¿Quieres conocer la historia completa? Lee el siguiente cómic y descubre su desenlace.

Kai y Vilú viajaron al Alto Biobío.

¡Qué hermoso paisaje!



Sí, valió la pena haber viajado hasta aquí.

¡Mira Kai, un río! ¡Qué haces con ese jabón!



¡Así es, estás ensuciando mi hogar!



Espera, ¿qué?

¡Yo, aquí abajo! Soy Percilia, un pez nativo del Alto Biobío.

¿Quién dijo eso?

En este río vivimos muchas especies, porque nos da las condiciones y recursos necesarios para sobrevivir.

Incluso es importante para las especies del mar, porque arrastra sedimentos que alimentan a otros peces y algas.

Por eso debemos cuidarlo de contaminantes y dejarlo fluir.



+Info

LA TIERRA QUE PISAMOS: LOS SUELOS

Todo un universo subterráneo

El suelo muchas veces se considera simplemente como una capa de tierra fina que cubre la superficie, pero es mucho más que eso.

Es un ecosistema complejo y dinámico, compuesto por elementos que interactúan constantemente entre sí:

45% partículas de mineral rocoso.

5% materia orgánica.

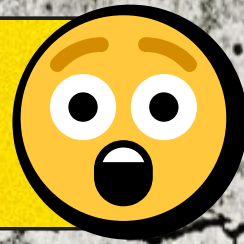
25% de agua.

25% de aire y diversos organismos (animales vertebrados, invertebrados, hongos y bacterias).



Amanita muscaria,
especie exótica.

¿Por qué son importantes los suelos?



Dos a tres centímetros de suelo pueden llegar a demorar 1000 años en formarse, por lo tanto es un recurso natural limitado.

Contienen 2/3 del agua dulce del planeta. Además, son un filtro natural de sedimentos, pesticidas, metales pesados y microorganismos patógenos.

Albergan 1/4 de la biodiversidad del planeta.

2/3 del carbono terrestre están en los suelos.

El 95% de la totalidad de nuestros alimentos provienen de los suelos.

La mala gestión y el mal uso nos ha llevado a degradar un 33% del suelo mundial, debido a la erosión, salinización, compactación, acidificación, contaminación química y agotamiento de nutrientes.

En Chile la mayor tasa de erosión ocurre en la zona centro-sur, entre las regiones de Valparaíso y Biobío.

La expansión agrícola en áreas con pendientes sin las debidas prácticas de conservación, la pérdida de cobertura vegetal por sobrepastoreo y por la práctica de tala rasa implementada por la industria forestal, han incrementado la erosión del suelo.

Dos tercios de sus suelos están muy erosionados después de más de cuatro siglos de estar sometida a una fuerte destrucción y degradación de sus ecosistemas naturales. La erosión del suelo puede afectar a la infiltración, el almacenamiento y el drenaje del agua, provocando, por un lado, la pérdida de fertilidad de los suelos, y por otro, la escasez de agua.

Actualmente el secano interior de Chile central se encuentra dentro de los 18 sitios a nivel mundial, más vulnerables a la degradación y desertificación del suelo.

Datos más claros que el agua

Los suelos y la vegetación mantienen relaciones recíprocas.

Un suelo fértil favorece el crecimiento de las plantas, ya que les entrega nutrientes, y les sirve de retención de agua y de sustrato para sus raíces.

La vegetación previene la degradación y la desertificación, contribuyendo a la estabilización de los suelos, a mantener el ciclo del agua y los nutrientes, y a reducir la erosión provocada por el agua y el viento

T O R P E D O
O L V I D A D I Z O



¿Sabes qué es una zona secano?

Corresponde a un agroecosistema que no cuenta con fuentes de agua para regadío, por tanto, los cultivos se abastecen del agua de lluvia que se almacena en el perfil de suelo.

En la zona de secano interior, la degradación del suelo y la desertificación, son actualmente los principales problemas medioambientales.

Conoce las aventuras de Kai y Vilú recorriendo nuestra región para descubrir sus especies, lugares y mitos.

KAI Y VILÚ

EN EL *campo*

Kai y Vilú fueron a recorrer el campo. Afortunadamente, Kai notó en el cielo un par de nubes, y Vilú pensó que la lluvia por fin refrescaría un poco el lugar.

Pero, contrario a lo que Vilú pensó que ocurriría, la lluvia dejó huellas en el terreno, y el torrente se llevó la valiosa capa superficial del suelo. Con desánimo, buscaron la manera de recomponer el suelo.

¿Quieres conocer la historia completa? Lee el siguiente cómic y descubre su desenlace.

En esta nueva aventura, Kai y Vilú se encontraban en el campo. Estaba muy caluroso...

¡Qué calor!

Es agobiante...

¡Mira Vilú, se acercan unas nubes!

¡Eso significa que va a llover y refrescará un poco el campo!

Y efectivamente comenzó a llover...

Pero no ocurrió lo que Kai y Vilú esperaban.

¡Mira Kai! La lluvia está dejando grandes huellas en el suelo.

¡Qué mala noticia! El agua se está llevando la capa superficial que es muy importante para el terreno.



¡Rápido! Armemos una barrera.

De esa forma podremos proteger el suelo y salvar el pasto.

¡Ayuda!

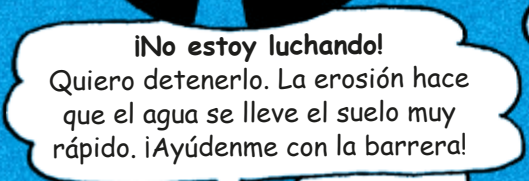


¿Quién está pidiendo ayuda?

¡Es ese agricultor! Está luchando contra un monstruo de barro.



¡Vete!



¡No estoy luchando! Quiero detenerlo. La erosión hace que el agua se lleve el suelo muy rápido. ¡Ayúdenme con la barrera!

¡Pasó todo tan rápido que me mareé! Qué bueno que me ayudaron a parar.



¡Sí!

¡Estamos contigo!



¡Lo logramos!



+Info

SEGUNDA MISIÓN

IDEAS COMBATIVAS AL RESCATE DEL PLANETA



UN TICKET DE CAMBIO

¡Nadie escapa al llamado combativo de un buen afiche de *tickets*! Un afiche no es sólo una página escrita, lo que pretende es crear un impacto emotivo que instale ideas, crear un ambiente o generar inquietud por el tema al que hace invitación. En este formato encontrarás arte y mucho potencial comunicativo.

PARA REALIZAR UN BUEN AFICHE DEBES CONSIDERAR LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES:

- 1 Debe ser llamativo, en sus colores y en su título. 🌈
- 2 Ser fácil de entender a primera vista. 👁️
- 3 Tiene que comunicar un mensaje breve y de interés. 📢
- 4 Debe quedar grabado en la memoria de todas y todos. 🧠
- 5 Para su diseño no necesitas más herramientas que tu imaginación.

**PODEROSA
Y ESTÚPIDA
HUMANIDAD**
El avance del Antropoceno en el Biobío

Precisar en lo que quieres transmitir, recuerda usar un título llamativo. Por ejemplo: el nombre de este libro.

Definir si quieres que tu afiche sea informativo o formativo. La diferencia está en el equilibrio entre la cantidad de texto y las imágenes. Si es informativo debe tener más texto, pero si es formativo, más imágenes.

En esta segunda misión, te desafiamos a hacer un afiche de *tickets* con frases o imágenes relacionadas a cualquier temática de la segunda pista o segundo capítulo de este libro.

¿QUÉ MATERIALES VAS A NECESITAR?

- Hojas de papel o cuadernos en desuso, recuerda siempre reciclar. 📄
- Lápiz y lápices de colores. 🖍️
- Tijeras. ✂️
- Cola fría o cinta adhesiva.
- Este libro del Antropoceno, Internet, algunos libros de crisis climática que más te interesen, o visita la página web www.antropocenobiobio.cl



¿CÓMO HARÁS ESTE AFICHE?

Lo puedes hacer de forma digital o manual.

Primero debes elegir un tema relacionado con este segundo capítulo. Por ejemplo: ríos, suelos, etc.

Luego puedes asignar un título que llame la atención. Te recomendamos el título y bajada de este libro. Recuerda definir si será informativo o formativo, de acuerdo a eso puedes agregar imágenes que apoyen el texto.

Dirígete a la página web: www.antropocenobiobio.cl, ahí encontrarás datos e información relevante que puedes agregar en este afiche.

Para finalizar el diseño, introduce frases o citas que te llamen la atención en la sección "toma un *ticket*". La idea es que las personas que vean tu afiche puedan "retirar un vale" con información que impacte y motive a cuidar el medio ambiente.

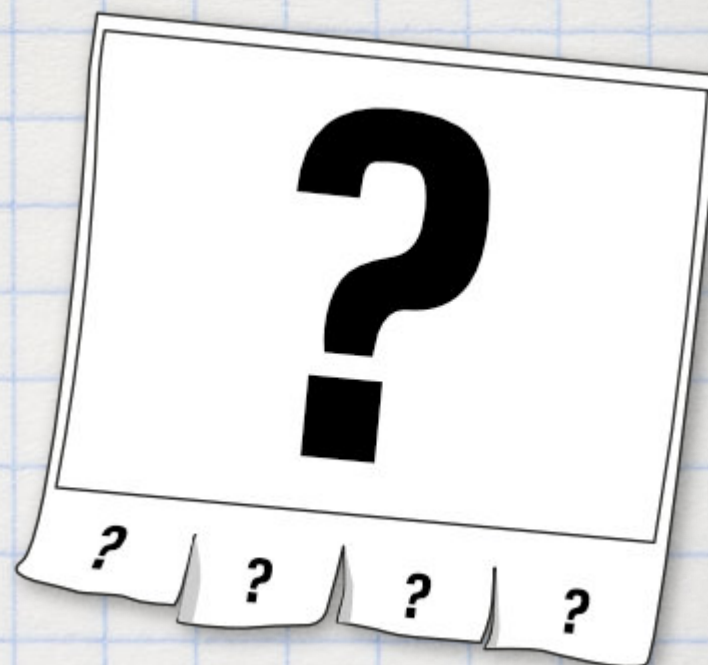
Las frases o citas pueden ser datos o mensajes de acción.

Al finalizar, pégalo junto a otros carteles en el diario mural de tu colegio, centros comerciales, paraderos de buses, zonas visibles, etc.

¿QUÉ PUEDES DECIR?

Recuerda que en este capítulo te presentamos dos situaciones ambientalmente amenazantes que enfrenta la Región del Biobío. Las aguas y los suelos son recursos que debemos proteger como eslabones principales en la preservación de los ecosistemas. El mensaje que quieras transmitir lo debes basar en información que impacte.

¡Recuerda que los *tickets* de cambio pueden ser acciones para mejorar una situación compleja que estemos viviendo como sociedad!




Homogeneización del patrimonio natural y cultural



¿QUÉ ES LA GLOBALIZACIÓN?

La Globalización es la creciente expansión, interacción e integración de diferentes sistemas, como el económico, cultural y político, a escala mundial.

Este proceso ha traído muchos cambios y ha aumentado la interacción global, que ha llevado al movimiento de ideas, valores, formas de vida y actitudes en todo el mundo.



La homogeneización consiste en la simplificación y la estandarización de algo.

Es el resultado de una economía que se centra sólo en la eficiencia. Este objetivo de eficiencia lleva a las sociedades y comunidades a adoptar enfoques centrados en la producción de productos únicos, como alimentos o madera, sin tener en cuenta las consecuencias para la diversidad, tanto de los ecosistemas, como de las culturas de las comunidades. **¡Qué gran error!**

Esto conduce a efectos muy negativos sobre la biodiversidad nativa y las tradiciones locales: conlleva a pérdidas simultáneas e interrelacionadas a escala local, regional y global.

La sustitución masiva del entorno natural y de las culturas autóctonas, por especies, lenguas y culturas cosmopolitas, interrumpen las interacciones coevolutivas entre las culturas locales y sus hábitats.



Homogeneización del Patrimonio Cultural

La Homogeneización Cultural es un proceso en el que las expresiones locales son transformadas o absorbidas por una civilización exterior dominante.

El avance de una gran cultura global incentiva la expansión de una sola expresión única, absoluta y universal, que arrasa con las diferentes culturas locales del mundo y que se distingue en la moda, las costumbres, estilos de música, la gastronomía, etc.



¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES PROMOTORES DE LA HOMOGENEIZACIÓN CULTURAL?

Las nuevas tecnologías de la información y la expansión de los medios de comunicación: tienden a difundir hábitos de consumo, comportamientos y valores predominantes en las sociedades industrializadas.

A través de la industria del entretenimiento se imponen las culturas de los países más poderosos, por ejemplo, Estados Unidos promueve mundialmente el uso del inglés como lengua global e instala patrones de consumo, representaciones y valores propios de su sociedad.

La imposición de religiones e iglesias que arrasan con las creencias locales.

La instalación de corporaciones transnacionales que alteran las prácticas y dinámicas arraigadas en un territorio en particular, por ejemplo, la industria minera en el norte de Chile, que es una actividad que se considera muy integrada a la sociedad de esa zona del país.



Conozcamos Tomé

El caso de una ciudad costera.

Tomé es una ciudad que ha experimentado reiterados procesos de homogeneización cultural a lo largo del tiempo, debido a las variaciones en su desarrollo económico y la adaptación de las personas a estos nuevos estilos de vida.



Los cambios de Tomé

Sus primeros habitantes

Tomé fue habitado en sus inicios por pueblos indígenas (Picunche y Mapuche), que eran cazadores, pescadores y recolectores de mariscos, en menor medida agricultores y ganaderos.

La invasión y conquista española en 1544

Esto modificó el límite de ocupación de los pueblos indígenas (los Picunche desde el Río Itata hacia el norte y los Mapuche desde el Río Biobío hacia el sur).

La zona entre Concepción y la desembocadura del Río Itata, límite norte de la actual comuna de Tomé, fue ocupada, permanentemente, desde el siglo XVI por los españoles y sus descendientes.

Su desarrollo económico

- **Caleta pesquera (1760)**

Esta fue la primera actividad económica que se desarrolló en este territorio.

- **Puerto Molinero y Vitivinícola**

Tomé fue el puerto de salida obligada del trigo, llegando a exportar el 90,95% de la producción nacional. La Sociedad Vinícola Del Sur llegó a poseer enormes bodegas en Tomé, que ocupaban un área de cerca de cinco cuadras, situadas en su mayor parte en el sector costero.

- **Fábrica textil (1865-1996)**

A mediados del siglo XX, un 20% de los habitantes urbanos de la comuna de Tomé eran trabajadores textiles. Eran alrededor de 1000 las personas que trabajaban en este rubro, entre hombres y mujeres. En 1932, Tomé llegó a ser el Primer Puerto Textil de Chile.

- **Balneario Turístico (2005)**

Una vista aérea de la ciudad permite reconocer la similitud que tiene actualmente con otras ciudades costeras de Chile, lo que implica una homogeneización del paisaje a través del desarrollo inmobiliario y económico.

La arquitectura de la ciudad de Tomé es un reflejo de su gran historia económica pasada, con elementos que representan lugares de memoria y que cuentan la historia de la ciudad.



Lugares de la memoria de Tomé

Línea del ferrocarril. 🚂

Bodegas vitivinícolas. 🍷

Vestigios de los molinos. 🌾

Fábrica textil Bellavista Oveja Tomé. 🏭

Ruinas de la Fábrica Ítalo Americana de Paños (FIAP). 🗑️

Muelle de Tomé. 🚢

Barrio California. 🏠



Conoce las aventuras de Kai y Vilú recorriendo nuestra región para descubrir sus especies, lugares y mitos.

KAI Y VILÚ Visitan Tome

“Qué rápido ocurren todos estos cambios”, dijo Vilú a Kai paseando por la playa de Tomé durante una tarde. Conversando sobre el Antropoceno, se les pasó el tiempo y anocheció. Estaba oscuro. Trataron de orientarse pero no lo lograron. Se habían perdido.

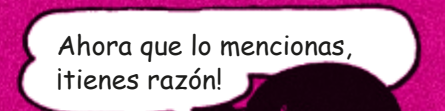
En eso apareció un extraño amigo. ¡Era un plesiosaurio, que conocía hace millones de años esta costa! Luego recordaron todo lo que aprendieron sobre el Antropoceno y sus consecuencias en el paisaje.

¿Quieres conocer la historia completa? Lee el siguiente cómic y descubre su desenlace.

Datos más claros que el agua

Entonces, ¿cuál es la identidad tomecina?

La identidad tomecina ha pasado por un proceso de transformación y transición a lo largo de los años, de acuerdo a las necesidades del presente, dejando de lado el traspaso intergeneracional. Una identidad influenciada por el desarrollo económico industrial, que deja en evidencia la capacidad adaptativa del ser humano.





+Info



Homogeneización del Patrimonio Natural

La homogeneización natural es el reemplazo, gradual o abrupto, de la biodiversidad nativa por especies "exóticas" introducidas, que tienen la capacidad de invadir los ecosistemas naturales, ocasionando la pérdida e incluso la extinción de especies nativas, afectando la estabilidad de los ecosistemas, sus funciones y su resiliencia frente a cambios ambientales.

¡YA FUIMOS INVADIDOS Y NO POR EXTRATERRESTRES!

Ojo, es importante saber que:
¡No todas las especies
introducidas son invasoras!



Secuoya roja
Sequoia sempervirens

Especie exótica no invasora

Son especies cuya presencia en una región biogeográfica se debe a la introducción, intencional o accidental, como consecuencia de la actividad humana. Algunos ejemplos son: la secuoya y el plátano oriental.



ESPECIE EXÓTICA INVASORA



Son especies naturalizadas, es decir, que se logran reproducir sin intervención directa de los seres humanos en un ambiente que no es de su origen y mantienen poblaciones que amenazan la estabilidad de las especies nativas y sus hábitats. Algunos ejemplos son el pino y el aramo.

La invasión de especies exóticas es un proceso que muchos científicos consideran una de las mayores amenazas a la biodiversidad nativa y a las funciones ecosistémicas.

También, la invasión de especies es una consecuencia de las actividades humanas vinculadas con el desplazamiento de personas o de recursos naturales, voluntaria o involuntariamente.

Si bien, estas dispersiones han ocurrido desde siempre, con la globalización del comercio y el desarrollo de transportes más grandes y rápidos, este fenómeno es mucho más frecuente y masivo.

La zona centro sur de Chile, antiguamente dominada por ricos ecosistemas como bosques nativos, actualmente está cubierta por monocultivos de especies exóticas, principalmente por las especies de pinos y eucaliptos.

Las extensas plantaciones de estas especies han generado un proceso de homogeneización del paisaje rodeando ciudades completas.

Los parques y plazas de las ciudades son pequeños oasis que albergan diversidad de especies nativas y exóticas que conviven conformando un paisaje heterogéneo donde no existe la competencia por los recursos.

¡Es casi como un trabajo en equipo!

El paisaje del campus de la Universidad de Concepción

Sus senderos y árboles patrimoniales

No dejes de visitar:

Arco UdeC.

Grandes secuoyas.

Chagual.

Jardines medicinales.

Laguna "Los Patos".

Facultades gemelas.

Quillay.

Datos más claros que el agua

Los parques urbanos tienen un gran potencial como áreas de conservación fuera de las áreas protegidas, como reservas o parques nacionales.

Son un excelente lugar para acercarse a la comunidad a un entorno natural, promoviendo la valoración de la biodiversidad y beneficiando la calidad de vida de las personas.

En estos lugares se puede fomentar la convivencia entre especies nativas y exóticas no invasoras, que son parte del paisaje y de la identidad de las personas del campo y la ciudad.

T O R P E D O
O L V I D A D I Z O

¿Recuerdas algunos árboles nativos de nuestro país?

El bosque chileno está compuesto por ecosistemas, paisajes y especies únicas como el alerce, la araucaria, el lingüe, el roble, el quillay y la palma chilena, entre otras.



Puya alpestris

Conoce las aventuras de Kai y Vilú recorriendo nuestra región para descubrir sus especies, lugares y mitos.

KAI Y VILÚ conocen la UdeC

Vilú y Kai decidieron ir a la Universidad de Concepción en busca de algunas respuestas, pues necesitaban resolver algo que les inquietaba. Al llegar, se sentaron en el parque del campus, y comenzaron a conversar sobre el Antropoceno y sus cambios en los ecosistemas naturales.

Entonces, un Quillay bajó una rama y les habló. El árbol les contó que hay mucho conocimiento en el campus, pero no sólo en las aulas, sino también en sus jardines.

¿Quieres conocer la historia completa? Lee el siguiente cómic y descubre su desenlace.



Kai y Vilú llegaron a la Universidad de Concepción, región del Biobío, en la búsqueda de un tesoro escondido...

Por fin llegamos a la universidad, Kai. Aquí debe estar ese tesoro del que hablan...

¡Ya quiero conocerlo, debe ser como los de los cuentos de piratas!



Sí, pero la humanidad también es poderosa, Vilú, y puede cambiar las cosas para mejor si se lo propone.

Si lo encontramos, podremos reparar todo lo que la estúpida y destructora humanidad le hizo a la naturaleza.

En este preciso instante de reflexión, Kai y Vilú vieron unas ramas agitándose a toda prisa.

De improvise, escucharon una voz...

¡Yo sé mucho de lo que están hablando, yo conozco ese tesoro!

¡Ahhhhhh!

No se asusten. Sólo soy un Quillay que quiere contarles que, en este campus, hay mucho conocimiento...¡pero no sólo en las aulas de clases!

Y el tesoro está... en sus grandes jardines. ¡Observen! Les presento a mis amigos el Ginkgo, algunas Secuoyas y muchos más.

Holi

Al mirar este paisaje, ahora entendemos la importancia de cuidar este gran patrimonio. ¡Es un gran tesoro! ¡Quiero conocerlo!



+Info

TERCERA MISIÓN

IDEAS COMBATIVAS AL RESCATE DEL PLANETA

03

¡PEGARTE!

¿SABES QUÉ ES PEGARTE?

¡Es un *sticker*! Conocido también como pegatina, es un adhesivo en el cual se coloca una imagen o frase. Lo puedes pegar en paredes o donde tu escojas y su principal objetivo es manifestar una causa. 🚫

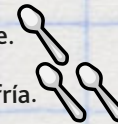
En general, estas expresiones transmiten un mensaje social, así que utilizan las calles como un medio de difusión para estas ideas, con la intención de apropiarse de los espacios, pero tú puedes hacerlo dentro de tu misma comunidad. 🏠

El *sticker* es una expresión muy popular entre artistas urbanos, ya que es una forma muy rápida de intervención; es decir, que es más rápido pegar una pegatina que hacer un *stencil* o *graffiti*. También, es una forma de arte urbano más amigable con la arquitectura que sus contrapartes pictóricas. A diferencia del *stencil* necesita un diseño o impresión previa. 🖨️

En esta tercera misión, te desafiamos a hacer un *sticker* con una frase e imagen relacionadas a cualquier capítulo de este libro.

¿QUÉ MATERIALES VAS A NECESITAR?

1 cucharada de vinagre.



2 cucharadas de cola fría.

Plato hondo.



Lápices de colores del estilo que prefieras.



Pinceles.



Papel.



Tijeras.



Cuchara.



¿CÓMO HARÁS ESTE AFICHE?

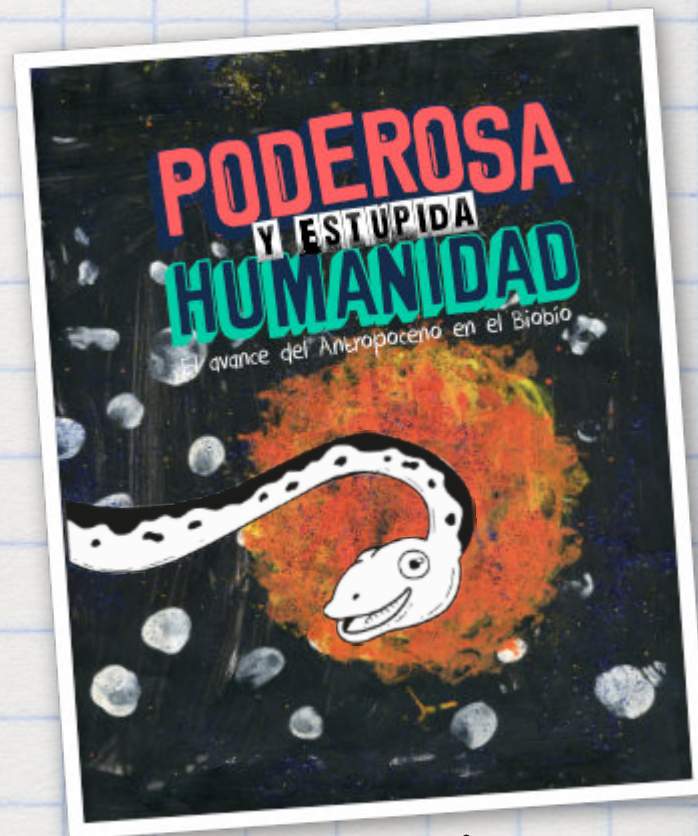
- 1 Lo primero que debes hacer es elegir una frase, diseñar un logo o elegir un dibujo ya existente.
- 2 Mezcla muy bien la cola fría con el vinagre. De esto debe resultar una mezcla homogénea.
- 3 Usa el pincel para untar la parte posterior de los *stickers* con la mezcla.
- 4 Deja secar.
- 5 ¡Ahora puedes recortar, mojar y pegar donde quieras tus *stickers* del Antropoceno!

Si deseas aumentar la impermeabilidad, pega cinta adhesiva sobre los *stickers* antes de cortarlos.

¿QUÉ PUEDES DECIR?

Elige un concepto relacionado con algún capítulo de este libro, puedes escoger entre algunas especies o personajes nombrados aquí, como: el plesiosaurio, el pudú, Vilú, Kai, o especies arbóreas del campus UdeC, como el Quillay o el Ginkgo.

Apóyate con el concepto "ANTROPOCENO" para definir tu diseño. La idea es hacer un ícono del Antropoceno para que puedas alzar la voz con tus propias ideas. Recuerda que un sólo dibujo puesto en una pegatina, puede llamar la atención de quien lo vea, y así causar extrañeza e invitar a investigar y aprender más sobre el Antropoceno.

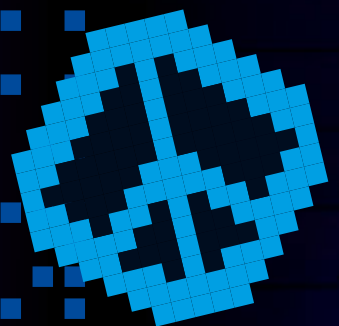


Ejemplo:
Una buena idea es representar al plesiosaurio del cómic.

No olvides que en este formato puedes apoyar con frases o elementos que inviten a visitar nuestra página web: www.antropocenobiobio.cl

- Aguayo, M., Pauchard, A., Azócar, G., & Parra, O. (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*. Revista chilena de historia natural, 82(3), 361-374.
- Armesto, J.J., Villagrán, C. & Arroyo, M.T. (2005). *Ecología de los Bosques Nativos de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- BCN (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile). (2020). *Situación de la demanda de recursos hídricos en Chile por parte de los principales usuarios*. Elaborado por: Eduardo Baeza y Rafael Torres. Disponible en: https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/30306/1/Situacion_Demanda_Agua.pdf
- Carrasco, P., Urrutia, R. & Victoriano, P., (2004). *Variaciones de la estructura del ensamble de aves a lo largo de un gradiente ambiental en el Humedal Tubul-Raqui, VIII Región, Chile*. Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas. p.56. Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- Cavieres, L. Mihoc, M., Marticorena A., Baeza, C. & Arroyo M.T. (2005). *Flora Vascular de la Cordillera de la Costa, en la Región del Biobío: riqueza de especies, géneros, familias y endemismos*. Fondecyt 1000364. Editorial Universitaria.
- Compendio Cartográfico: *Proyectos e Instalaciones de generación eléctrica en Chile*. Datos a junio de 2020. <https://energia.gob.cl/documentos/compendio-cartografico-proyectos-e-instalaciones-de-generacion-electrica-en-chile-datos-junio-de-2020>
- CONAF. (2019). *Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguén*. 182p. Disponible en: https://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1566920618CONAF2019_PlandemanejoReservaNacionalNonguen_Extenso.pdf
- CONAF. (2020). *Plan Nacional de Conservación del Pudú*. 50p.
- Davidson, N.C. (2014). *How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area*. Marine and Freshwater Research, 65(10), 934–941. https://www.researchgate.net/publication/266388496_How_much_wetland_has_the_world_lost_Long-term_and_recent_trends_in_global_wetland_area
- EULA. (2002). *Estudio básico zonificación del Fundo Nonguén*. Proyecto Código BIP 20178722, Universidad de Concepción. Secretaria Ministerial Región del Biobío.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación). (2015). *Suelos y biodiversidad*. Disponible en: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/285729/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación). (2015). *Las amenazas a nuestros suelos*. Disponible en: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/326259/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación). (2015). *Las funciones del suelo*. Disponible en: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/294325/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación). (2021). *Simposio Mundial sobre la Erosión de suelo*. Recuperado el 9 de diciembre de 2021, de: <https://www.fao.org/about/meetings/soil-erosion-symposium/key-messages/es/>
- García, R.A., Franzese, J., Policelli, N. Sasal, Y., Zenni, R.D. Nuñez, M.A. Taylor, K. & Pauchard, A. (2018). *Non-native Pines Are Homogenizing the Ecosystems of South America*. In: Rozzi R. et al. (eds) *From Biocultural Homogenization to Biocultural Conservation*. Ecology and Ethics, vol 3. Springer, Cham. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-319-99513-7_15
- González, I.D., Salinas, S. A. Guerra, A. Sánchez, R. & Ríos, E. (2014). *Ríos libres y vivos, introducción al caudal ecológico y reservas de agua*. Cuadernos de Divulgación Ambiental. México: Cecadesu/Semarnat, 43. pp.
- Grill, G., Lehner, B., Thieme, M., Geenen, et al. (2019). *Mapping the world's free-flowing rivers*. Nature, 569 (7755), 215–221. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1111-9>
- Gong, C., Chen, J. & Yu, S. (2013). *Biotic homogenization and differentiation of the flora in artificial and near-natural habitats across urban green spaces, Landscape and Urban Planning*. Volumen 120, pp. 158-169, ISSN 0169-2046. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.08.006>
- Hessel, R., Reed, M.S., Geeson, N. et al. (2014). *From Framework to Action: The DESIRE Approach to Combat Desertification*. Environmental Management 54, 935–950. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00267-014-0346-3>
- INDH (Consejo del Instituto Nacional de Derechos Humanos). (2019). *Informe Misión de Observación Comuna de Alto Biobío*.
- Informnauka (Informscience) Agency. (2004). *The Sixth Wave of Extinction*. ScienceDaily. Recuperado el 18 de enero de 2022 de: www.sciencedaily.com/releases/2004/08/040816001443.htm

- LaderaSur. (2017). *Los Bosques del Biobío: los sobrevivientes de una prolongada degradación*. Artículo, Medio Ambiente. Disponible en: <https://laderasur.com/articulo/bosques-del-biobio-los-sobrevivientes-de-una-prolongada-degradacion/>
- Larraín, S. (2006). *El agua en Chile: Entre los derechos humanos y las reglas del mercado*. Polis [En línea], 14. Publicado el 11 agosto 2012. Disponible en: <http://journals.openedition.org/polis/5091>
- Li, X., Bellerby, R., Craft C., & Widney, S.E. (2018). *Coastal wetland loss, consequences, and challenges for restoration*. *Anthropocene Coasts*. 1(1): 1-15. Disponible en: <https://doi.org/10.1139/anc-2017-0001>.
- Mesino, L. (2009). *La globalización económica y sus implicaciones socio-culturales en América Latina*. *Revista de Ciencias Sociales*, 15(1), 126-138. Recuperado el 13 de diciembre de 2021, de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182009000100009&lng=es&tlng=es.
- Miranda, R. (1926). *Monografía geográfica e histórica de la comuna de Tomé*. Santiago, Universidad de Chile. Tesis para optar al grado de Profesor de Estado en Historia y Geografía.
- Moraga, M. (2007). *Recuperación del borde costero, la transformación de una ciudad, Tomé*. *Revista Urbano*, vol. 10, núm. 16, pp. 98 - 106. Universidad del Biobío, Concepción, Chile.
- Olden, J.D., LeRoy Poff, N., Douglas, M.R., Douglas, M.E. & Fausch, K.D. (2004). *Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization*. *Trends in Ecology & Evolution*, Volume 19, Issue 1, Pages 18-24, ISSN 0169-5347. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2003.09.010>.
- Otavo, S., Echeverría, C. (2017). *Fragmentación progresiva y pérdida de hábitat de bosques naturales en uno de los hotspot mundiales de biodiversidad*. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88(4), 924-935. Disponible en: <http://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/2047>
- Pauchard, A., Aguayo, M., Peña, E., & Urrutia, R. (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.
- Pérez, F. (2017). *Estimación de la demanda actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile*. DGA. División de Estudios y Planificación. Disponible en: <https://dga.mop.gob.cl/Estudios/01%20Informe/Informe%20Final%20Vol%20II.pdf>
- Reportaje de aves playeras. (2018). Disponible en: <https://www.nytimes.com/interactive/2018/04/27/opinion/shorebirds-extinction-climate-change.html>
- Richardson, D.M., P. Pyšek, M. Rejmánek, M.G. Barbour, F.D. Panetta & C.J. West. (2000). *Naturalization and invasions of alien plants: concepts and definitions*. *Diversity and Distributions* 6: 93-107.
- Saavedra, R. (2006). *Visión histórica y geográfica de Tomé*. Concepción, Ediciones Perpelén.
- SChCS (Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo). (2020). *¿Por qué Chile necesita una Ley de Suelo?* Disponible en: <http://www.schcs.cl/noticias/103-dia-mundial-del-suelo-2020.html>
- Senner, S.E., Andres, B.A. & Gates, H.R. (Eds.). (2017). *Estrategia de Conservación de las Aves Playeras de la Ruta del Pacífico de las Américas*. National Audubon Society, Nueva York, Nueva York, EE. UU. Disponible en: <http://www.shorebirdplan.org>
- Sepúlveda-Sánchez, F. & Skewes, O. (2015). *Mesomamíferos en la Reserva Nacional Nonguén: antecedentes de una reserva reciente y cercana a una gran ciudad*. *Concepción, Chile. Biodiversidata* 3: 45-50.
- Silva-Rodríguez, E., Pastore, H. & Jiménez, J. (2016). *Pudu Puda. The IUCN Red List of Threatened Species*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/311628452_Pudu_puda
- Stephen, N.H., Schulte, B.C.G. & Bannick, N.L. (2006). *Soil, Definition, Function, and Utilization of Soil*. 3rd ed.; Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.: Weinheim, Alemania, volumen 33.
- Valdovinos, C., Muñoz, M.D., Sandoval, N., Vásquez, D. & Olmos, V., (2010). *Desastres naturales y biodiversidad: El caso del humedal costero Tubul-Raqui*. *Sociedad, Hoy* 19, 33-51.
- Valenzuela, F., McCracken, G.R., Manosalva, A., Habit, E. & Ruzzante, D.E. (2019). *Human-induced habitat fragmentation effects on connectivity, diversity, and population persistence of an endemic fish, *Percilia irwini*, in the Biobío River basin (Chile)*. *Evolutionary Applications*, octubre, 1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/eva.12901>
- Varas, P., Díaz-Forestier, J. & Celis-Díez, J.L. (2020). *Homogeneización biótica en la flora leñosa de parques urbanos de la región de Valparaíso*. *Revista Geográfica de Valparaíso*. (En línea) N° 57/2020 ISSN 0718 - 9877, 60-72.
- Villalobos, D., Svensson, G. & Hinojosa, A. (2020). *Plan Nacional de Conservación del pudú (Pudu pudu) en Chile*.
- Ward, J.V. (1989). *The Four-Dimensional Nature of Lotic Ecosystems*. *Journal of the North American Benthological Society*, 8(1), 2-8. Disponible en: <https://doi.org/10.2307/1467397>



Queridas amigas y amigos. Hemos hecho un viaje sobre la Región del **Biobío** para conocer los impactos del **Antropoceno** en nuestro territorio.

Como has visto, sólo hemos elegido algunos lugares. Pero seguro si sales de paseo o hablas con personas mayores te dirán lo mucho que ha cambiado tu barrio, tu localidad o te contarán cómo ha cambiado el clima en estos años.

Tras leer este libro
¿de verdad crees que no podemos hacer nada?

Hemos visto que tenemos mucho que hacer y lo primero es ser conscientes de los cambios que estamos generando en el planeta y en nuestro entorno. Somos la generación que debe iniciar los cambios. En nuestras manos está asegurar que las nuevas generaciones puedan vivir aquí y descubrir lo afortunados y afortunadas que somos.

¿Te animas?

¿Sí?

¡Pues adelante!

La "Poderosa y Estúpida Humanidad: El Avance del Antropoceno en el Biobío", es un primer paso. Los siguientes debes darte tú.



