

Aprendiendo en la naturaleza

Manual docente para integrar la educación para la
conservación al aprendizaje activo de Modelo Pionero



APRENDIENDO EN LA NATURALEZA

Manual docente para integrar la educación para la conservación al aprendizaje activo de Modelo Pionero

Citar el documento como: Marcelo W., C. Muñoz y C. Silva. 2024. Aprendiendo en la naturaleza. Manual docente para integrar la educación para la conservación al aprendizaje activo de Modelo Pionero. Santiago de Chile. 193 pp.

Autora: Wara Marcelo (Consultora)

Revisoras: Camila Muñoz (WCS) y

Claudia Silva (WCS)

Diseño: Valentina Trujillo

CONTACTO

wcschile@wcs.org

chile.wcs.org

Wildlife Conservation Society Chile – Santiago

Av. General Bustamante 72 of. 22

Santiago, Chile

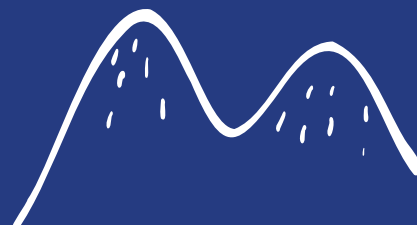
(56) 2 2222 2697

La edición y circulación de mapas, cartas geográficas u otros impresos y documentos que se refieran o relacionen con límites y fronteras de Chile, no comprometen, en modo alguno, al Estado de Chile, de acuerdo con el artículo 2º, letra g, del D.F.L. N° 83 de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile, que fija el Estatuto Orgánico de la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado.



Wildlife Conservation Society (WCS) es una organización internacional sin fines de lucro que tiene como misión "Salvar la vida y paisajes silvestres alrededor del mundo, a través de la ciencia, acción de conservación, educación e inspirando al ser humano a valorar la Naturaleza". Fundada en Nueva York (EE. UU.) en 1895, WCS administra 5 parques zoológicos de la ciudad de Nueva York y tiene programas de conservación en más de 50 países.

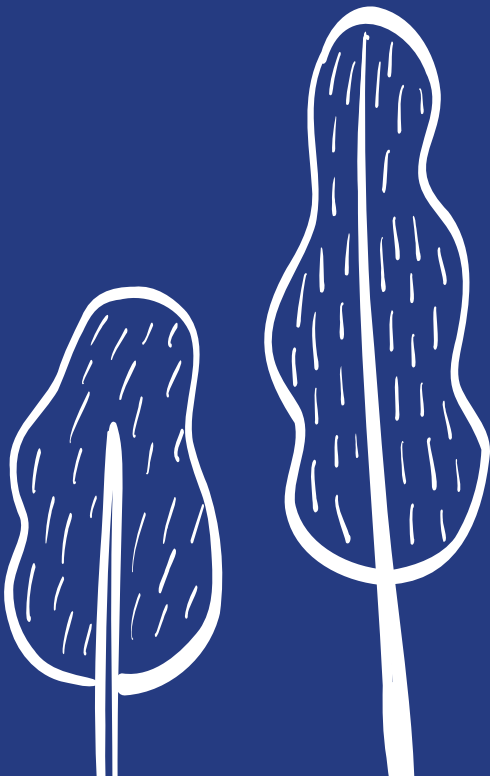
En Chile, WCS opera desde el 2004 en Santiago y Punta Arenas, y con presencia permanente en el área protegida privada que administra, el Parque Karukinka en Tierra del Fuego. WCS se ha enfocado en la integración de la gestión de la biodiversidad a las políticas, estrategias y prácticas con una serie de instituciones de carácter público y privado, desde servicios públicos a comunidades locales.



En memoria de Juan J. Armesto

*Pasamos alborotados
de una ola de fragancia.
Demorar, mi niño, el paso,
gozar al aire su gracia.
Tan austeros como viejos
druidas en acción de gracias,
convidando con su gesto
a tomarlos de posadas.
Mienten sus hojas por rudas
que no son cosa cristiana,
pero vuelan por el mundo
sus hojas hospitalarias.
Corta, ponlas en tu pecho,
aunque son duras, son santas
y responden al que pasa
con su dulce bocanada (...)*

Fragmento "Bolto" de Gabriela Mistral



Agradecimientos

Este libro ha sido posible gracias a la contribución directa e indirecta de muchas personas. En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento a Juan Armesto, a quien está dedicado este libro. Juan fue uno de los pioneros en Chile en reconocer la importancia de la educación ambiental y brindó un apoyo genuino a todos los que hemos tenido la fortuna de formarnos y trabajar junto a él. Su compromiso con la conservación y la educación ambiental ha dejado un legado invaluable para la ciencia, la educación, y la naturaleza en nuestro país.

A Peter Feinsinger, mi gran formador y mentor, también le dedico un profundo agradecimiento. A través de Pit, me sumergí en el mundo de la Enseñanza-Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE), lo que me abrió un nuevo universo. Una vez que conocí el Ciclo de Indagación, este se convirtió en una herramienta pedagógica esencial que he utilizado durante mi desarrollo profesional. Siempre he contado con el apoyo incondicional de Pit en cada iniciativa que he desarrollado, incluida la escritura de este manual. Estoy infinitamente agradecida por todos los comentarios y sugerencias que me ofreciste (aunque admito que no siempre seguí cada consejo, ¡perdón Pit!).

Mi gratitud se extiende a toda la red de la EEPE y del Ciclo de Indagación en Latinoamérica, quienes, paso a paso, siembran la semilla para tener ciudadanos empoderados e involucrados en la conservación de la naturaleza y la protección de los paisajes / territorios locales. En especial, agradezco a Alejandra Schwarz, una profesora referente en la EEPE y una constante inspiración. Su experiencia ha sido un ejemplo concreto de cómo integrar la EEPE en la práctica docente diaria. Alejandra también revisó este texto y me ofreció comentarios y sugerencias invaluable que enriquecieron enormemente el texto.

Agradezco a Marcela Márquez, con quien he compartido el camino en el ámbito de la educación para la conservación.

Marce, tu apoyo y tu capacidad para abrir nuevos caminos han sido una fuente de inspiración permanente.

No puedo olvidar a todas y todos los docentes que han participado en los talleres e iniciativas de la EEPE en los que he tenido el privilegio de participar. Ustedes, que trabajan día a día con las niñas y niños, son la razón de ser de este manual. Espero sinceramente que este libro les sea útil en su práctica docente, que los motive a salir del aula tradicional, a convertir su entorno en un aula al aire libre, e incorporar las nuevas metodologías aquí propuestas.

A María Paz Ramírez de Fundación Focus, le agradezco por permitirnos trabajar en conjunto y por ayudarnos a comprender mejor la implementación de Modelo Pionero en un establecimiento educativo. Gracias a esto, facilitaste vincular esta propuesta de educación para la conservación con Modelo Pionero.

Gracias a Camila Muñoz de WCS por su incansable labor en la coordinación del desarrollo de este manual. Camila, fuiste el nexo clave para unir a todas las organizaciones y personas involucradas en este proyecto. También agradezco enormemente tu valioso aporte en el desarrollo del capítulo 6 y del glosario.

Finalmente, agradezco profundamente a mi familia, a mis papás, hermana y hermano y especialmente a Iván y Clarita, por todo su apoyo, comprensión y cariño durante el intenso período de escritura de este libro. Sin ustedes, este proyecto no habría sido posible.

Mis disculpas a aquellas personas a las que involuntariamente no mencioné. Muchas gracias a todos y cada uno de ustedes. Espero que disfruten la lectura tanto como yo he disfrutado este viaje de creación.

Wara Marcelo

Prólogo

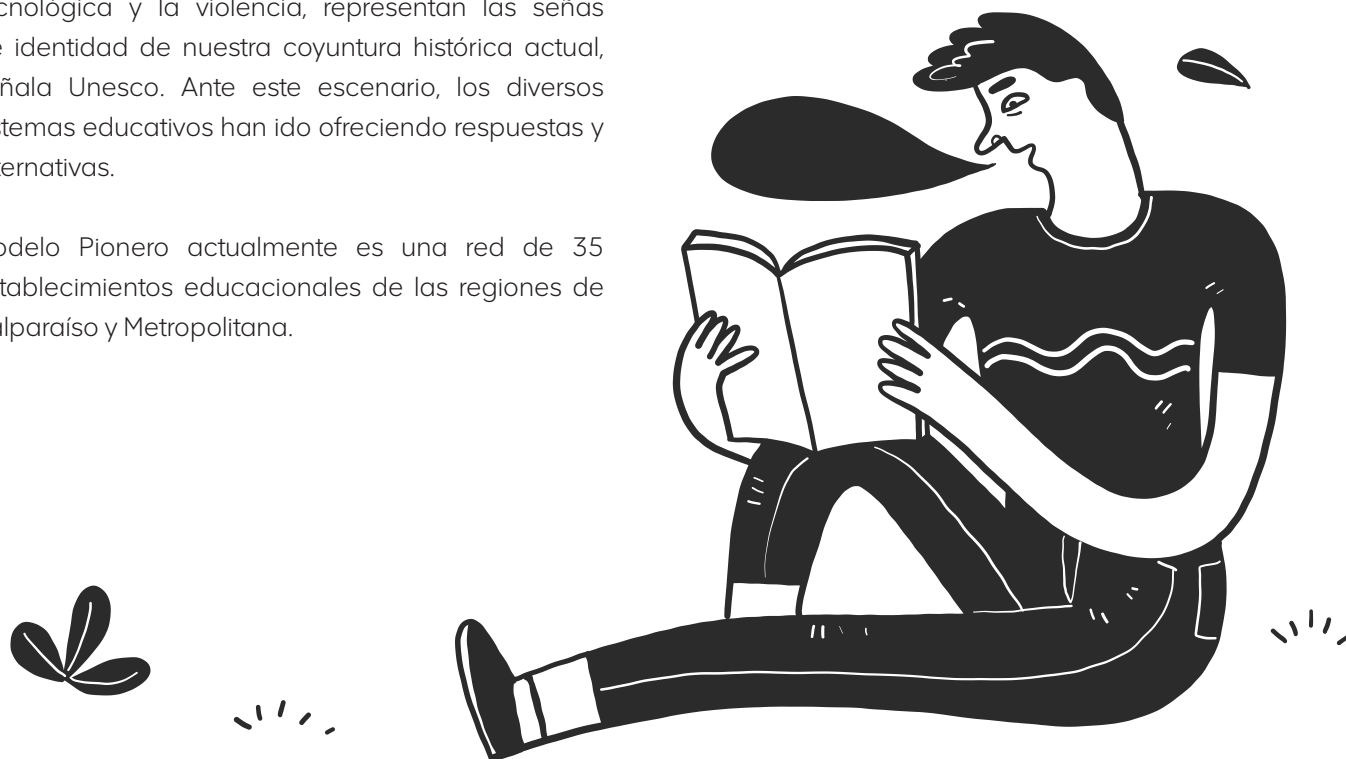
Cuando se originó Modelo Pionero, como enfoque y movimiento educativo, se basó en la comprensión de la escuela como un sistema integrado por la articulación de los cuatro pilares de Delors: Aprender a ser, Aprender a convivir, Aprender a hacer y Aprender a conocer. La Unesco ha actualizado el informe Delors con este nuevo llamado que hace a la humanidad a re-imaginar su futuro a partir de un nuevo contrato social en educación.

¿Y por qué hemos de re-imaginar el futuro? Pues porque, tal como dicen los grupos de expertos y consultas ciudadanas que están a la base de este nuevo contrato social propuesto por Unesco, nos enfrentamos a múltiples crisis superpuestas. El aumento de las desigualdades sociales y económicas, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el uso de recursos que sobrepasa los límites del planeta, el retroceso de la democracia, la automatización tecnológica y la violencia, representan las señas de identidad de nuestra coyuntura histórica actual, señala Unesco. Ante este escenario, los diversos sistemas educativos han ido ofreciendo respuestas y alternativas.

Modelo Pionero actualmente es una red de 35 establecimientos educacionales de las regiones de Valparaíso y Metropolitana.

Los planes de estudio deben permitirnos reconectar con un planeta vivo y dañado, y desaprender la arrogancia humana que ha provocado la pérdida masiva de biodiversidad, la destrucción de ecosistemas enteros y el cambio climático irreversible. Podemos considerar “un retorno a la vida silvestre” de los planes de estudio mediante el desarrollo de una profunda conectividad con el mundo natural y la consideración de la biósfera como un espacio educativo. Podemos re-imaginar planes de estudio que incluyan conversaciones intergeneracionales en torno a prácticas de saber relevantes para la convivencia con el planeta, como las que tienen lugar en numerosos movimientos dirigidos por jóvenes y comunidades.

Equipo Modelo Pionero.



Temario

Manual docente para integrar la educación para la conservación al aprendizaje activo de Modelo Pionero

Agradecimientos	04
Prólogo	05
1. Presentación	07
2. La naturaleza en la zona central de Chile	12
2.1 La naturaleza chilena: una sobreviviente de otras eras / <i>cuando el pasado explica el presente</i>	15
2.2 La naturaleza de Chile central: única y nuestra / <i>el ejemplo del bosque esclerófilo</i>	20
2.3 Todos vivimos conectados en red: funciones ecológicas del bosque esclerófilo	26
3. Educación para la conservación, una perspectiva para aprender en la naturaleza	36
3.1 Algunos resultados esperados en educación para la conservación	37
3.2 Estrategias para incentivar una identidad ambiental, conexión con la naturaleza y sentido de lugar en la educación formal	43
3.2.1 Aprendizaje basado en la naturaleza	44
3.2.2 Aprendizaje basado en el lugar	47
3.2.3 Aprendizaje por indagación científica	50
3.3 Naturaleza, educación y bienestar de niñas y niños	53
4. Metodologías para aprender en la naturaleza	64
4.1 La enseñanza - aprendizaje de la ecología en el patio de la escuela	66
4.1.1 La EEPE y el currículo nacional	68
4.1.2 La EEPE y modelo pionero	84
4.1.3 El ciclo de indagación	86
4.1.4 El rol del docente en la EEPE y tipos de indagaciones	115
4.2 Bitácoras naturalistas	118
5. Actividades de indagación: un viaje hacia el aprendizaje en la naturaleza	127
5.1 Indagación 1: “¿qué animales llegan?”	129
5.2 Indagación 2: “plantas sanadoras”	134
5.3 Indagación 3: “investigando la erosión del suelo: que caiga el chaparrón”	142
5.4 Indagación 4: “les toca”	148
6. ¿Cómo seguir aprendiendo de la naturaleza?	159
Glosario	183
Referencias	188

Capítulo 1: ***Presentación***

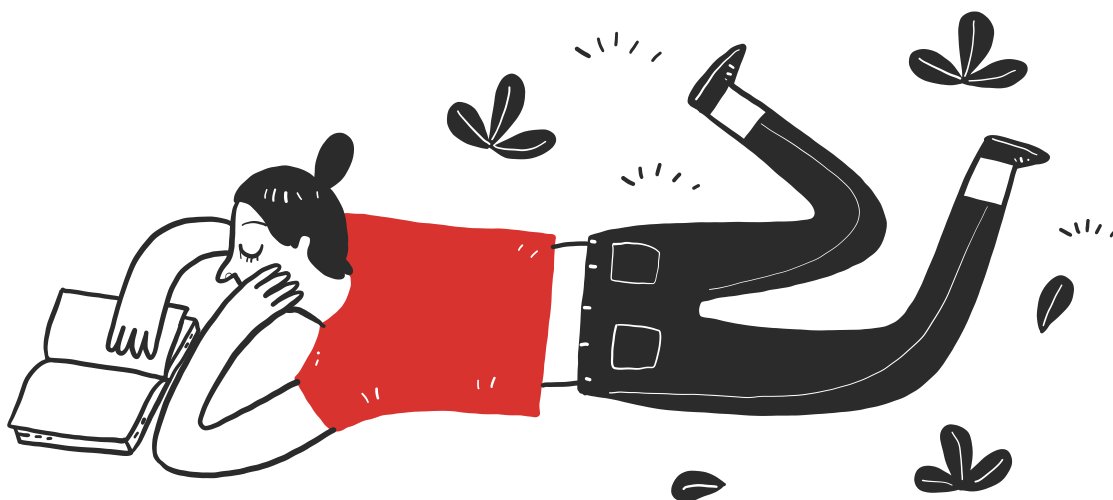
Estimadas y estimados lectores, tenemos el placer de brindarles el contexto detrás de la creación de este manual, así como de exponer sus objetivos y estructura. Este documento ha sido concebido como una valiosa herramienta destinada a facilitar la práctica de la educación para la conservación mediante metodologías específicas, con especial énfasis en la Enseñanza - Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE).

MARCO Y CONTEXTO DEL MANUAL

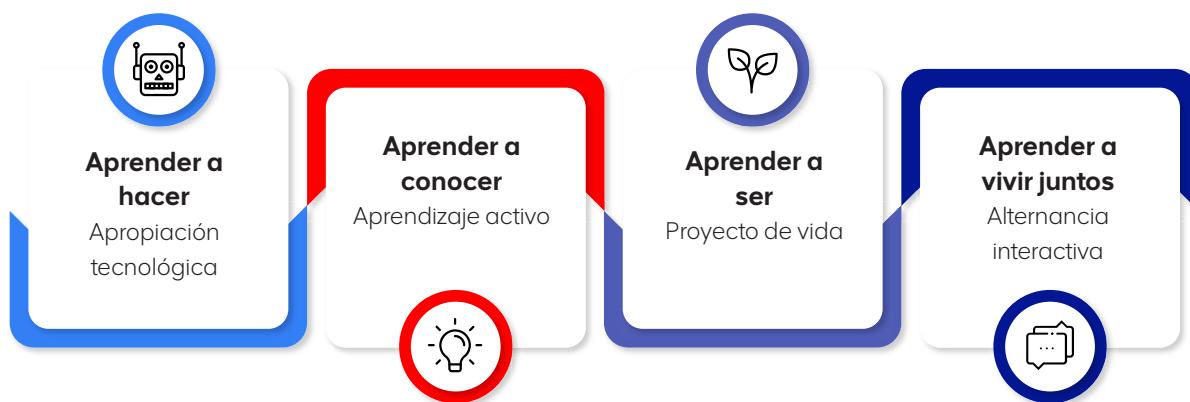
Este manual tiene como meta integrar la educación para la conservación en el programa educativo Modelo Pionero. Por lo tanto, este manual es una herramienta esencial en esta asociación y está dirigido a todos los docentes de educación básica que forman parte de los establecimientos educativos de Modelo Pionero. El objetivo principal es enriquecer las prácticas educativas y las experiencias de aprendizaje de las y los estudiantes

VÍNCULO DE LA EDUCACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN CON MODELO PIONERO

Modelo Pionero, concebido en 2016, aspira a transformar las escuelas en centros de innovación que empoderen a niñas, niños y jóvenes para transformar el mundo. La educación para la conservación se integra principalmente en tres de los cuatro subsistemas identificados por Modelo Pionero: Aprendizaje activo (conocer), Proyecto de vida (ser) y Alternancia interactiva (vivir juntos). La vinculación con estos subsistemas se describe a continuación.



Subsistemas de la escuela Modelo Pionero



1. Aprendizaje Activo (Conocer)

Aprendizaje interdisciplinario: Modelo Pionero fomenta el aprendizaje interdisciplinario, conectando conceptos, contenidos y habilidades de diferentes asignaturas. La educación para la conservación, en particular la metodología de la EEPE, también busca convertirse en un puente que una diversas disciplinas, enriqueciendo la comprensión de la interconexión en sistemas socioambientales.

Metodologías activas: Las metodologías de aprendizaje activo no sólo estimulan la participación de las y los estudiantes, sino que también les hacen protagonistas de su aprendizaje. La metodología de la EEPE, en particular, permite que las niñas y niños participen activamente en la construcción de su conocimiento.

Desarrollo de conocimiento, habilidades y actitudes:

La educación para la conservación busca cultivar habilidades como la investigación, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo. Además, fomenta actitudes de respeto y responsabilidad hacia la naturaleza, creando ciudadanos comprometidos con la conservación.



2. Proyecto de Vida (Ser):

Acompañamiento al desarrollo psicoemocional: La educación para la conservación se convierte en un aliado en el desarrollo psicoemocional de las y los estudiantes. La interacción regular y significativa con entornos naturales ofrece beneficios para el bienestar emocional y mental de los individuos, especialmente en el caso de niñas, niños y jóvenes. Además, la educación en la naturaleza puede ayudar en la construcción de la identidad ambiental, fortalecer la autoestima y cultivar normas relacionadas con comportamientos proambientales, esenciales para el bienestar integral de los individuos.

Apoyo a los intereses e iniciativas de las y los estudiantes: Con el tiempo y la práctica de la EEPE, los estudiantes podrán proponer indagaciones libres, que permitan al docente centrarse en la curiosidad e intereses individuales de las niñas y niños, y abordar temáticas que les apasionan. Así se fomenta un aprendizaje más relevante y significativo, además de un compromiso genuino con la conservación.

3. Alternancia Interactiva (Vivir Juntos):

Conocimiento y conexión con el entorno: La conexión con el entorno es un pilar de la educación para la conservación, así como para Modelo Pionero. El aprendizaje en la naturaleza y basado en el lugar no sólo promueve la observación, la exploración y el disfrute de los entornos locales, sino que también cultiva una conexión con la naturaleza y un sentido de lugar.

Promoción de proyectos e iniciativas reales: La educación para la conservación no se limita a la exploración de la naturaleza, sino que también se proyecta hacia la acción concreta. Impulsa a las y los estudiantes a convertirse en agentes de cambio, desarrollando proyectos que aborden desafíos ambientales locales.

Participación comunitaria: La educación para la conservación también busca integrar a la comunidad en el proceso educativo, permitiendo la colaboración entre estudiantes y actores locales. Además, fomenta el aprendizaje intergeneracional, enriqueciendo a la comunidad con el intercambio de conocimientos y experiencias entre generaciones.

En síntesis, la integración de la educación para la conservación en Modelo Pionero se ve respaldada por varios puntos de encuentro. Este manual se erige como un puente práctico para las y los docentes, guiándolos en la implementación de la educación para la conservación.



Organización del *manual*

Este texto se estructura en seis capítulos, cada uno desempeñando un papel en la comprensión y práctica de la educación para la conservación.

1. Presentación: Este primer capítulo proporciona una visión general del contexto, el propósito del manual y su utilidad, así como la manera que se integra la educación para la conservación en Modelo Pionero.

2. La naturaleza en la zona central de Chile: Este capítulo se sumerge en las características únicas de la biodiversidad de la zona central de Chile, como contexto de la riqueza natural que rodea a las y los estudiantes de Modelo Pionero. De este modo se introduce cuál es el entorno natural en el cual se busca el aprendizaje de niñas y niños.

3. Educación para la conservación, una perspectiva para aprender en la naturaleza: Este capítulo aborda algunos de los resultados y estrategias de la educación para la conservación, destacando cuatro aspectos clave: el aprendizaje en la naturaleza, aprendizaje basado en el lugar, aprendizaje por indagación científica y bienestar de niñas y niños.

4. Metodologías para aprender en la naturaleza: Este capítulo es el corazón o núcleo del manual. Ofrece las bases para la implementación de metodologías de educación para la conservación, centrándose en una en particular que es la “Enseñanza - Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela” (la EEPE). Para esto se explica detalladamente el Ciclo de Indagación, y se aborda la vinculación de la EEPE con el currículum nacional de educación básica y con el ciclo de creación de una idea o solución de Modelo Pionero.

5. Actividades de indagación, un viaje hacia el aprendizaje en la naturaleza: Esta sección presenta tres indagaciones planificadas, detallando el nivel, la duración y los objetivos de aprendizaje de cada actividad. Esto permitirá familiarizarse con la metodología de la EEPE y adquirir confianza para crear y planificar sus propias indagaciones.

6. ¿Cómo seguir aprendiendo de la naturaleza?: Este capítulo cierra el manual, invitándolos a continuar su viaje autónomo en la educación para la conservación. Proporciona recursos adicionales como textos, plataformas en internet, actores involucrados en la conservación de la biodiversidad de nuestro país y sugerencias de áreas naturales para visitar.

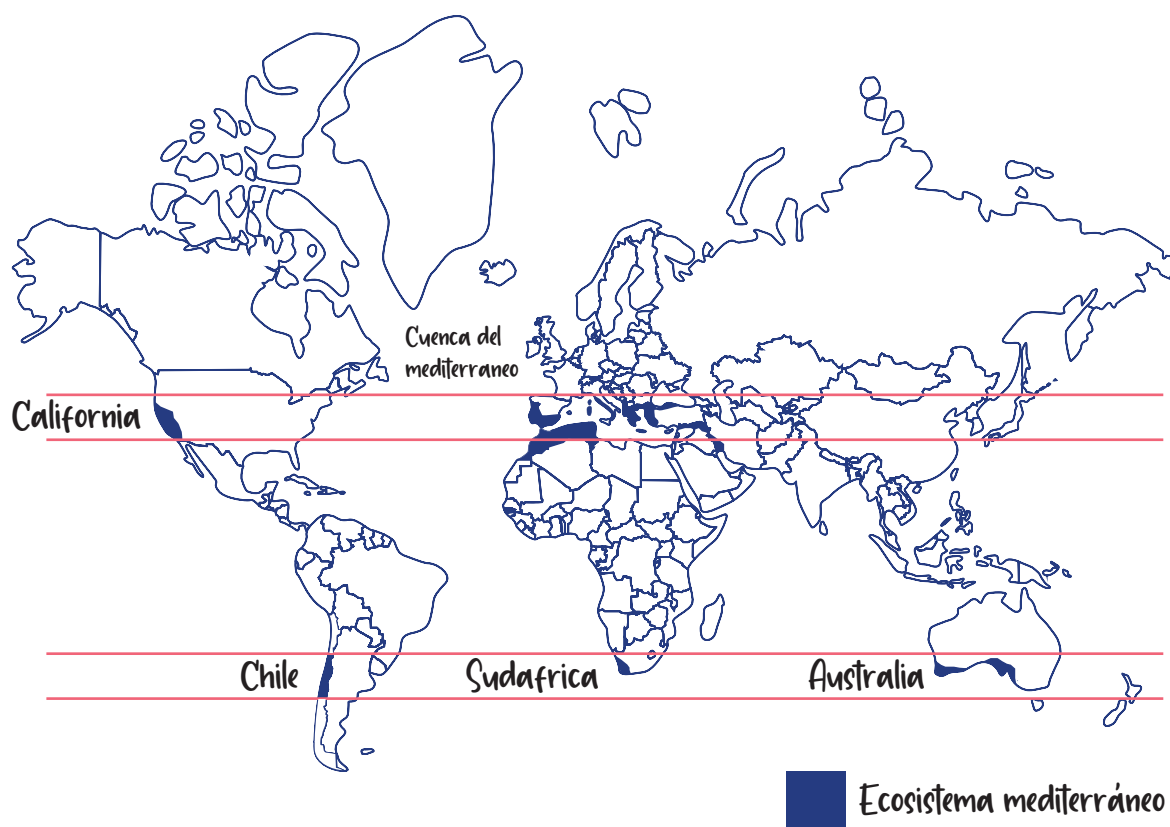
Este manual no sólo es una guía práctica para las y los docentes de Modelo Pionero, sino también un paso hacia la formación de una ciudadanía comprometida con la conservación de la biodiversidad, permitiendo que la naturaleza se convierta en un aula viva y transformadora.

Esperamos que disfrute la lectura, realice las actividades propuestas y lleve a la práctica las metodologías aquí presentadas. ***¡Que este manual inspire y guíe tus esfuerzos en la noble tarea de educar para la conservación!***

Capítulo 2:
***La naturaleza en la zona
Central de Chile***

La naturaleza de Chile central y su biodiversidad asociada son únicas y singulares. Este entorno natural nos brinda la oportunidad de desarrollar experiencias educativas extraordinarias. Queremos introducirte en estos aspectos únicos y distintivos, y proporcionar un punto de partida y una invitación para planificar y desarrollar experiencias de aprendizaje en la naturaleza que nos rodea.

Chile central se encuentra en una de las cinco zonas del planeta con clima mediterráneo, compartiendo, como característica distintiva, estaciones muy marcadas y contrastantes con las otras cuatro zonas. Experimenta inviernos fríos y lluviosos, veranos secos y calurosos, y dos estaciones de transición: otoño y primavera. También las zonas con clima mediterráneo albergan a millones de personas en sus diversas áreas metropolitanas.



Las cinco regiones geográficas con clima mediterráneo en el mundo son:

- Chile central, ente la Región de Coquimbo y la Región del BíoBío.
- Algunos países alrededor del mar Mediterráneo, entre el sur de Europa, el norte de África y el oeste del Oriente Medio.
- El estado de California de los Estados Unidos
- La región del Cabo de Sudáfrica
- Al suroeste y sur de Australia

“centros de biodiversidad” (o hotspots en inglés). Esto significa que presentan una gran riqueza de especies de plantas, animales, hongos y otros seres vivos, junto con un alto grado de endemismo. Al mismo tiempo, muchos de estos seres vivos experimentan un alto grado de amenazas y muestran un alto grado de vulnerabilidad.

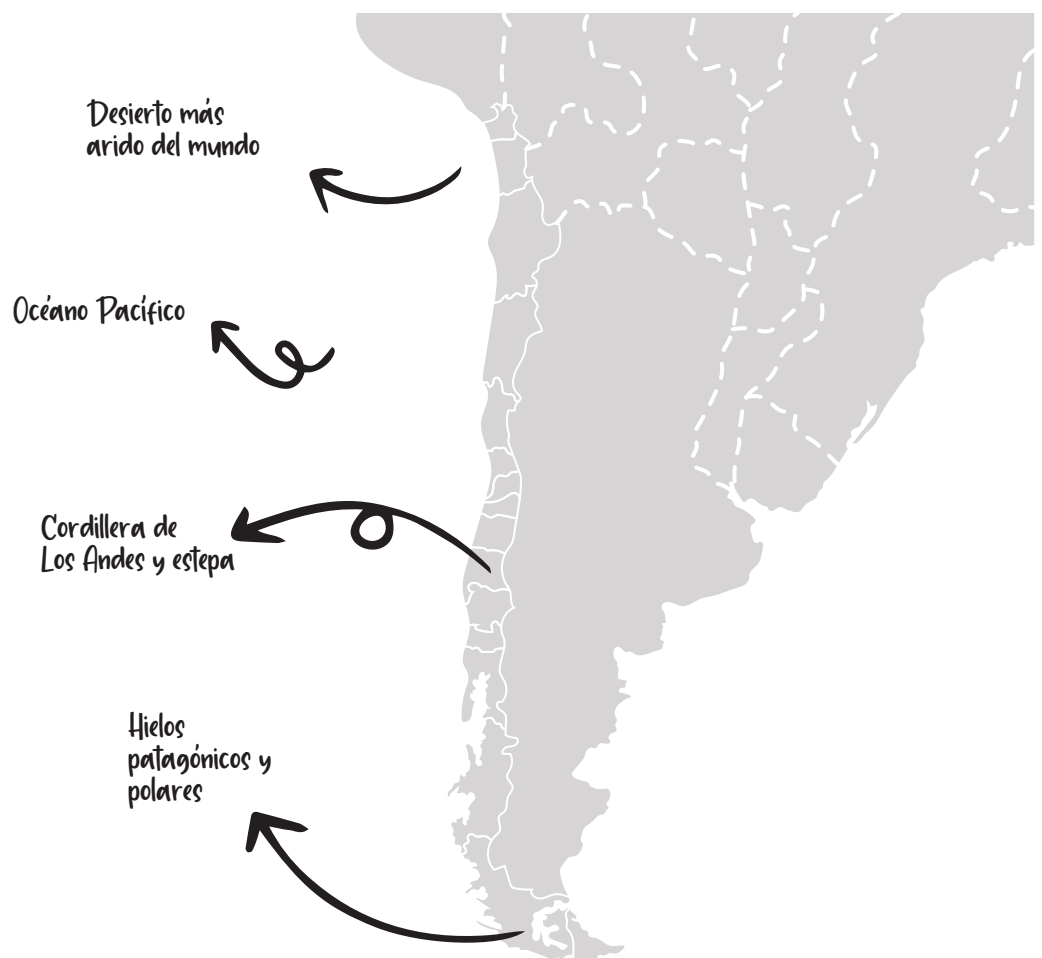
En las secciones a continuación explicaremos algunas de las causas y características que hacen que la naturaleza de Chile central sea tan singular.

A pesar de que el ecosistema mediterráneo abarca sólo el 2% de la superficie terrestre, compensa su tamaño con una biodiversidad excepcional. Constituye el hábitat del 20% de las plantas vasculares del mundo. A su vez, estas cinco zonas han sido identificadas por los científicos como



2.1**La naturaleza chilena:** una sobreviviente de otras eras*Cuando el pasado explica el presente*

La singularidad de la naturaleza chilena se atribuye en parte a su condición de isla biogeográfica ya que quedó encerrada y aislada de otros territorios por una enorme cordillera seguida de una extensa estepa hacia el este, el gran océano Pacífico hacia el oeste, el desierto más seco del mundo hacia el norte, y el tempestuoso mar de Drake y las regiones polares hacia el sur. Este aislamiento se estima que ha perdurado por más de un millón y medio de años.



Eventos históricos y geológicos

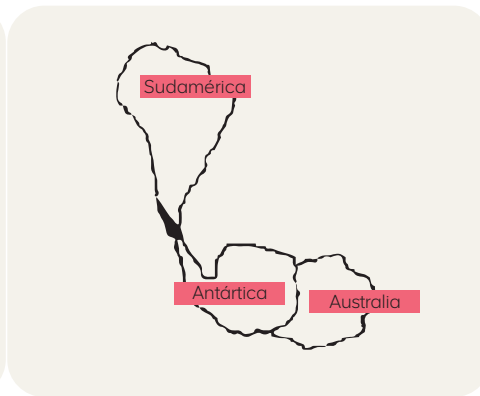
La naturaleza que admiramos y disfrutamos hoy en Chile ha sido forjada por varios cambios a lo largo de la historia, algunos impulsados por factores geológicos, otros por factores climáticos y especialmente en el último siglo, debido a la acción humana.

Separación de Gondwana

Cretácico superior – Mioceno medio (65 millones de años atrás)



Paleoceno tardío (54 millones de años atrás)



Eoceno superior (26 millones de años atrás)



Gran parte de la naturaleza chilena y del Cono Sur de Sudamérica descende de antiguas floras y faunas que poblaron el supercontinente Gondwana, bajo condiciones climáticas más cálidas y húmedas que las actuales. Por ejemplo, el canelo, árbol que se puede observar en algunas quebradas de Chile central, pertenece a un grupo de plantas que se originó en Gondwana y tiene parientes fósiles en Madagascar, Nueva Zelandia y Australia.

Canelo



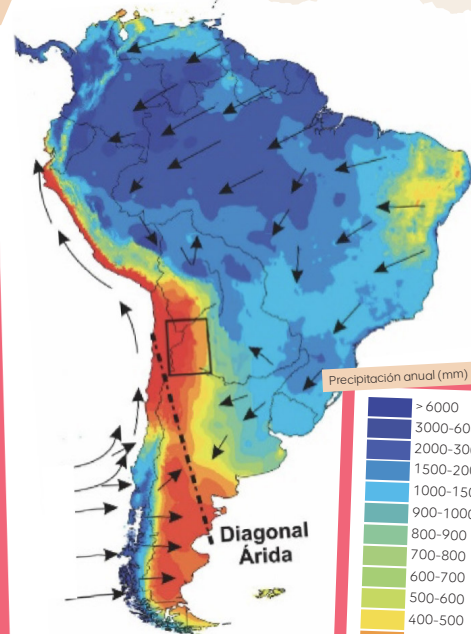
Formación de la diagonal árida

Hace aproximadamente 5 millones de años, se generó una franja continua de clima árido que cruza el continente americano, conocida como Diagonal Árida, lo que provocó que los bosques chilenos quedaran gradualmente aislados del resto de los bosques del continente.

Esta diagonal árida se originó por una serie de eventos como la formación del casquete de hielo en la Antártica, que hizo que bajaran las temperaturas; y el levantamiento de la Cordillera de Los Andes, que generó un fuerte efecto de sombra de lluvia. Esto resultó en la formación del desierto de Atacama y la estepa patagónica en el lado argentino.

Como consecuencia del prolongado aislamiento geográfico, gran parte de la flora chilena se considera "relictual", con numerosas especies y géneros endémicos, muchos de los cuales tienen un solo representante por género (monotípicos). Un ejemplo de especie monotípica Chile central es el Boldo. Es una especie endémica conocida por sus propiedades medicinales y representa el único miembro del género *Peumus*.

Diagonal árida

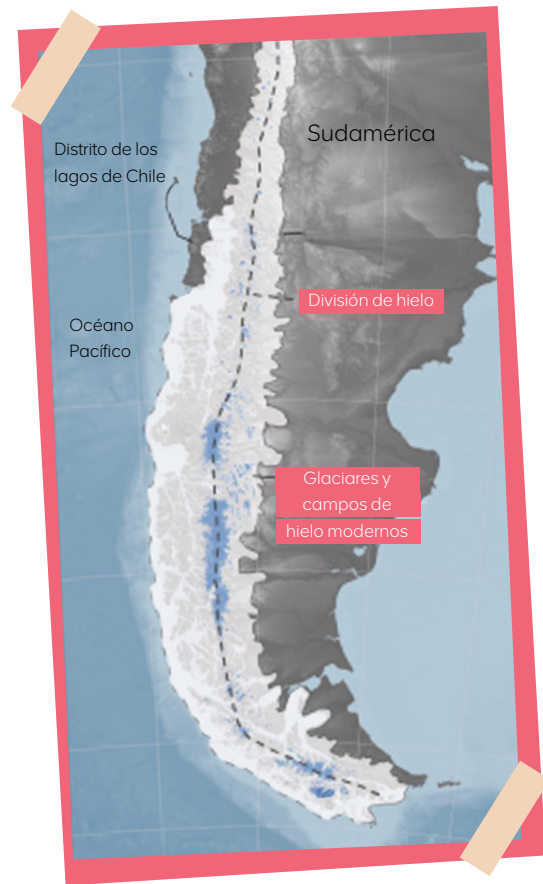


Boldo

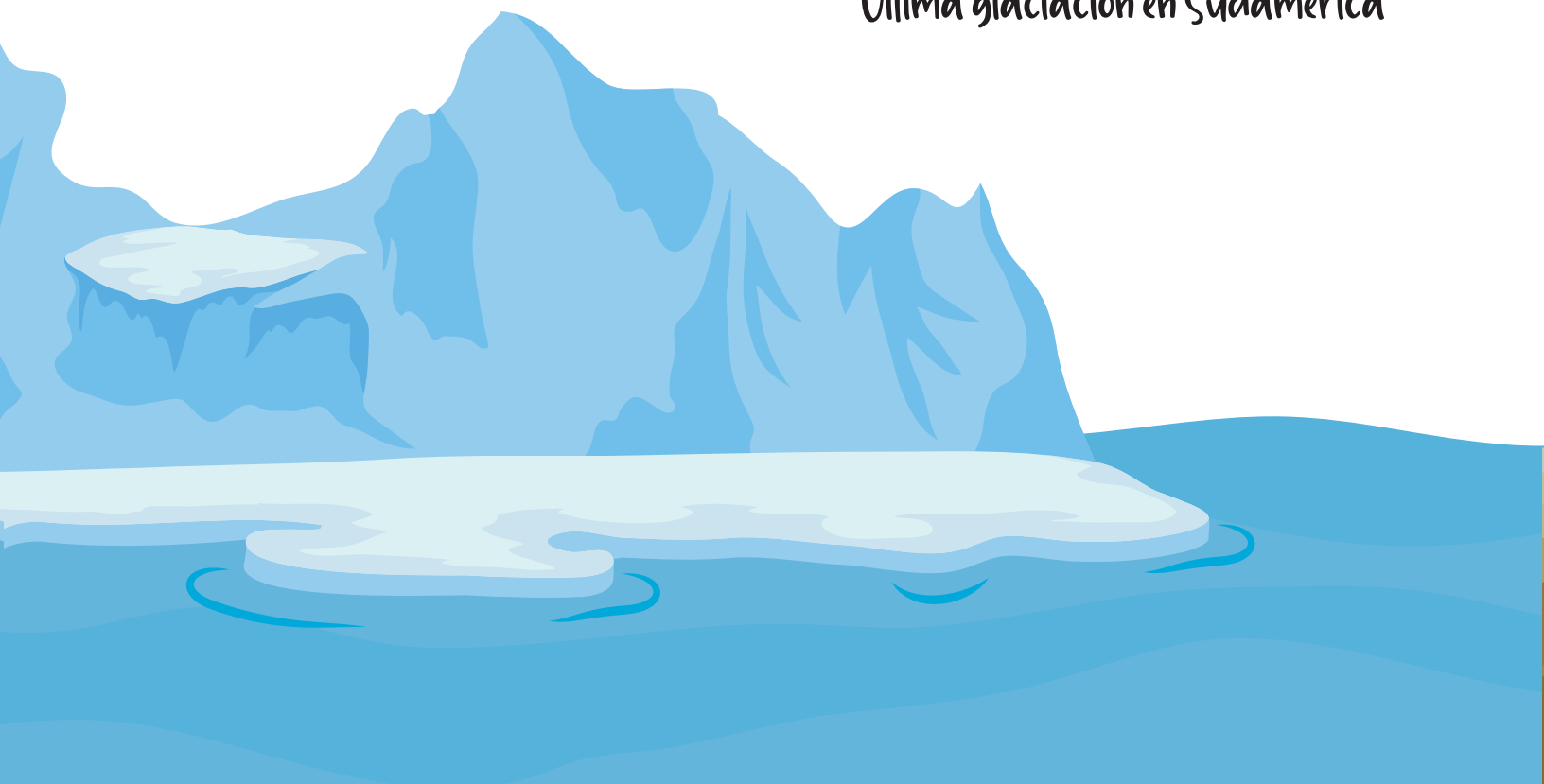
Glaciaciones

Durante la última glaciación, hace aproximadamente 20 mil años, la cordillera de Los Andes y la región desde Llanquihue hacia el sur quedaron cubiertas por glaciares. Se estima que la superficie de hielo habría cubierto $\frac{2}{3}$ de la superficie actual de los bosques chilenos, lo que resultó en la extinción de varias especies y una gran reducción de hábitats disponibles. Como consecuencia, especies del sur migraron hacia el centro de Chile y la cordillera de la Costa que, junto con las zonas litorales, actuaron como refugio de varias especies durante la era glacial. Así, por ejemplo, especies más características del sur, como el roble, se pueden encontrar en algunos cerros de la zona central de Chile.

A medida que los glaciares retrocedieron, los bosques se expandieron nuevamente hacia los Andes y el sur, recuperando y reverdeciendo los territorios que habían ocupado durante la era preglacial. En la zona central de Chile el clima osciló hacia la aridez, lo que favoreció la expansión del bosque esclerófilo.



Última glaciación en Sudamérica

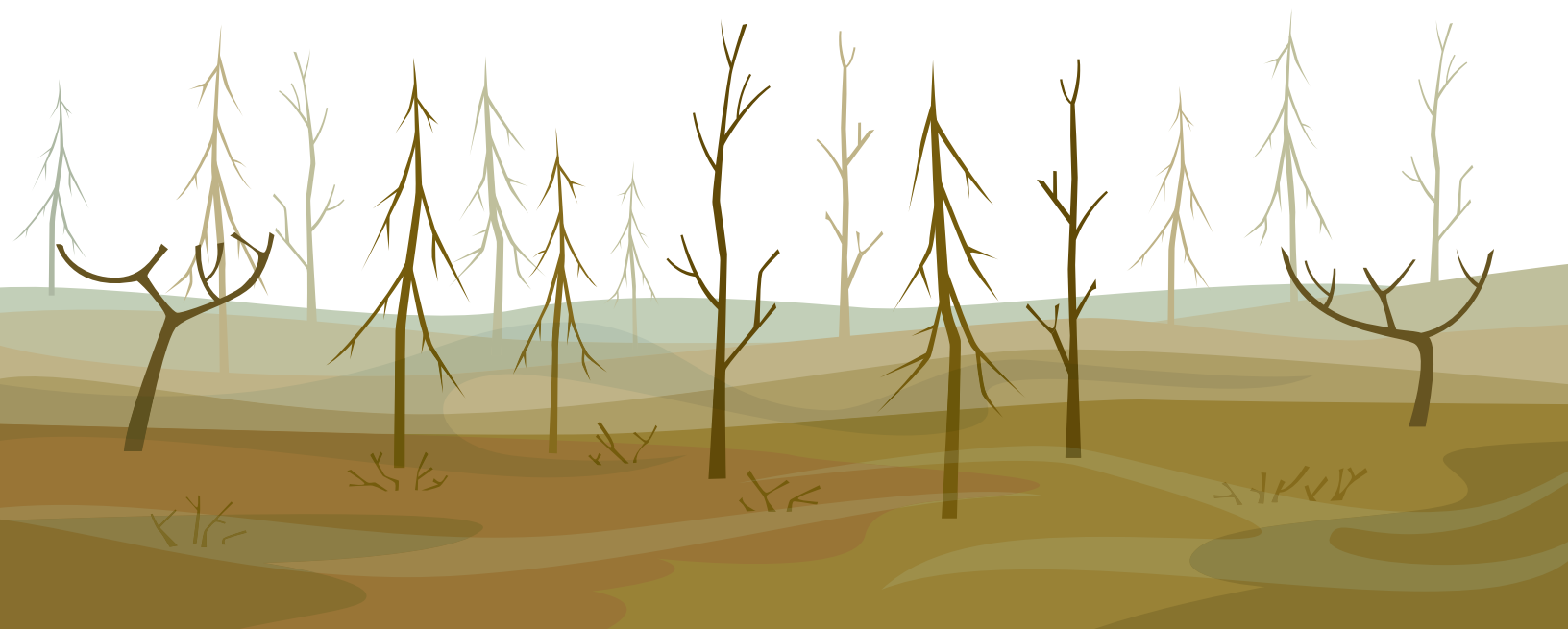


Fragmentación y degradación

En tiempos más reciente, los bosques cubrían de manera continua los valles y montañas del centro-sur de Chile. Sin embargo, en la actualidad se encuentran notablemente reducidos en extensión, especialmente en los valles, fragmentados por ciudades y áreas agrícolas, y reemplazados por plantaciones de eucaliptos o paltos. Además, junto con la colonización europea, muchos bosques fueron reducidos a cenizas por enormes e incansables incendios.



Degradación del bosque



22

La naturaleza de Chile central: única y nuestra*El ejemplo del bosque esclerófilo*

El bosque esclerófilo, un bosque único

El bosque esclerófilo forma parte del singular ecosistema mediterráneo. Está compuesto principalmente por plantas con hojas duras y rígidas (que suenan y se quiebran al doblarlas), como el Boldo, Belloto, Quillay, Peumo o Litre.

**Litre**

La vegetación esclerófila presenta un tipo de hojas con adaptaciones que permiten la supervivencia durante los veranos secos y calurosos. Algunas de estas adaptaciones incluyen una capa cerosa y gruesa en la superficie de las hojas para reducir la pérdida de agua por evaporación; estomas ubicadas estratégicamente para minimizar la exposición al viento; y tejido esclerenquimático que proporciona rigidez y resistencia a las hojas.

La palabra esclerófilo viene del griego skleros = duro y phyllon = hoja.

Es mundialmente reconocido por su notable endemismo, ya que muchas de las plantas, animales, hongos y microorganismos solo se encuentran en este territorio y no existen en ningún otro recodo del planeta. Es así como el 75% de las plantas y casi un 50% de los animales vertebrados son endémicos.

Ejemplos de este endemismo incluyen el Canastero chileno, que destaca por sus llamativos nidos en forma de canasto (de ahí su nombre), fabricados con esmero a partir de cientos de pequeñas ramitas espinosas y forrado con plumas y crines en su interior. Otro ejemplo es la Mariposa del Chagual, gran y vistosa polilla diurna que desarrolla toda su vida asociada a la planta del Chagual.

**Canastero chileno**



La relación de la vegetación con la fauna es especialmente estrecha, ya que cuenta con muchas plantas polinizadas y dispersadas por animales. Se calcula que alrededor del 70% de las flores de plantas leñosas son visitadas y probablemente polinizadas por animales, y aproximadamente el 50% de ellas producen frutos carnosos, cuyas semillas también son dispersadas por animales. Un ejemplo es la Tenca, que se alimentan de insectos, semillas y especialmente frutos carnosos de plantas como el Maqui, Palqui o el Litre, cuyas semillas luego dispersan lejos del árbol al defecar.

Diferencia vegetación ladera de exposición norte y sur



En Chile central es muy notoria la diferencia de vegetación entre las laderas de exposición norte o sur. En las laderas de cerros orientadas al norte, que reciben los rayos del sol de manera más directamente y, por lo tanto, son más secas, encontramos arbustos como el Tevo, el Colliguay y el Romerillo, además de cactus como el Quisco y los asombrosos Chaguales. En las laderas que miran hacia el sur, dando la espalda al sol y siendo más húmedas y sombrías, podemos apreciar bosques con árboles más grandes, como el Quillay, el Litre, el Peumo y el Maitén.

Un bosque, distintas miradas

El bosque esclerófilo y sus múltiples facetas

El bosque esclerófilo revela una estructura compleja con distintos elementos que conforman hábitats, refugios y sitios de alimentación o anidación para los habitantes del bosque.

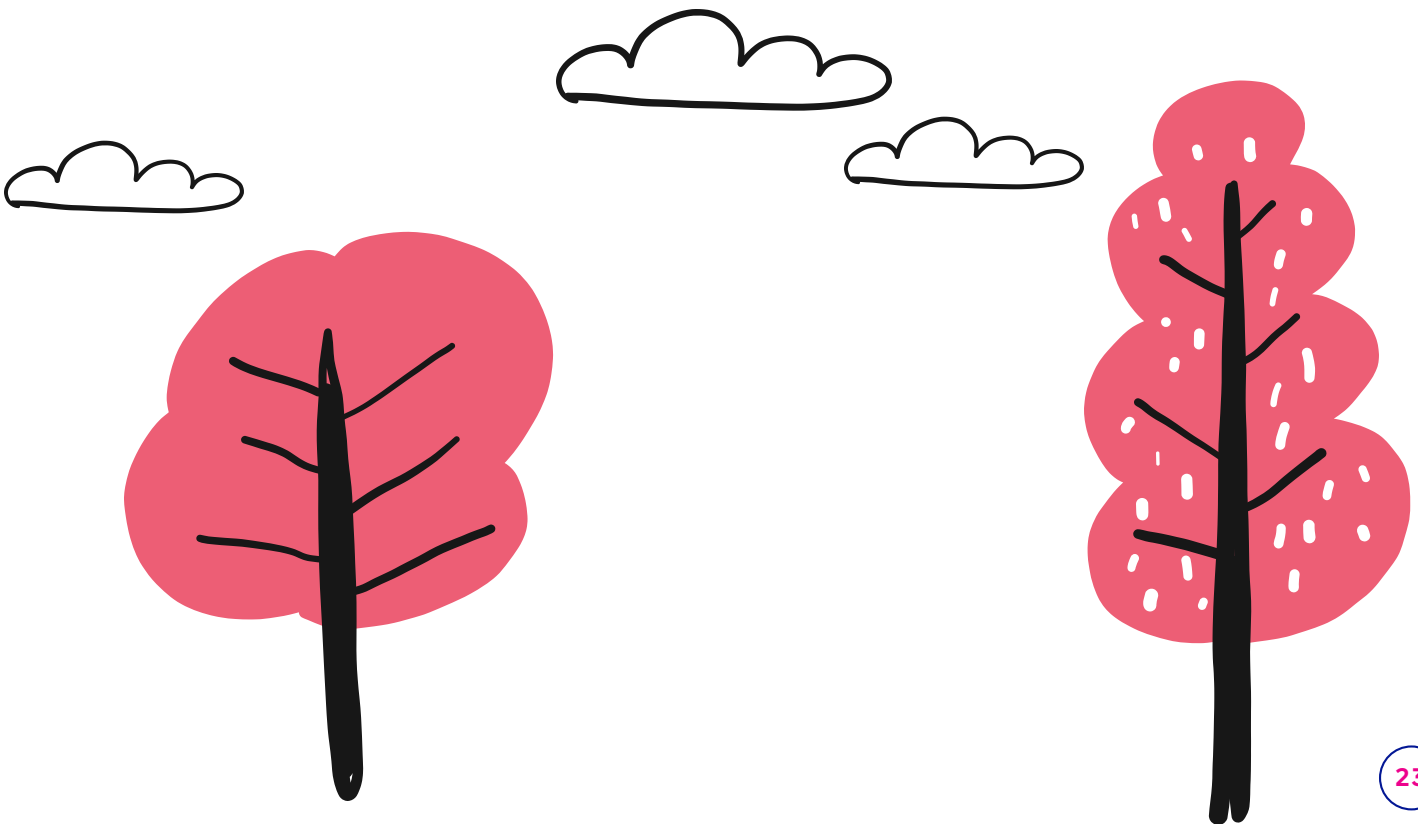
Los colonizadores, líquenes

Al caminar por el bosque esclerófilo uno se puede encontrar con hermosos líquenes en tonalidades anaranjadas, amarillas, verdosas o blancas, que decoran y utilizan como sustrato las rocas, suelos, ramas o troncos. Estas especies desarrollan estrategias para sobrevivir de cara al sol, protegiéndose de las radiaciones UV y las altas temperaturas. Los líquenes pueden colonizar ambientes extremos ya que son una increíble asociación simbiótica, formada por un hongo (micobionte) y un alga y/o cianobacteria (fotobionte), éstos últimos capaces de llevar a cabo la fotosíntesis. Estos organismos desempeñan un papel clave en las primeras etapas de colonización vegetal, favoreciendo la formación de suelo y aportando fertilidad. Además de ser colonizadores pioneros, los líquenes como un grupo pueden ser bioindicadores, revelando cuán prístino es un hábitat o, por el contrario, ser la voz de alerta de la contaminación ambiental en un determinado lugar.



Material leñoso muerto: cuando lo podrido no está perdido

En el suelo del bosque se acumula una gran cantidad de material leñoso “muerto”. El suelo está lleno de restos en distinto estado de descomposición, desde ramas pequeñas hasta troncos. Este material leñoso es refugio, sustrato, y alimento de hongos, bacterias e invertebrados, que a su vez juegan un papel fundamental en la descomposición de la materia orgánica. También funciona como refugio y hábitat para diversas especies de animales como arañas, lagartijas, sapitos, y aves como la Turca y el Tapaculo. Sorprendentemente, este material leñoso muerto, más allá de la importancia para estos organismos, se convierte en el sustrato vital donde crecerán los futuros árboles. De esta manera los árboles continúan siendo esenciales para el bosque, incluso después de su muerte.

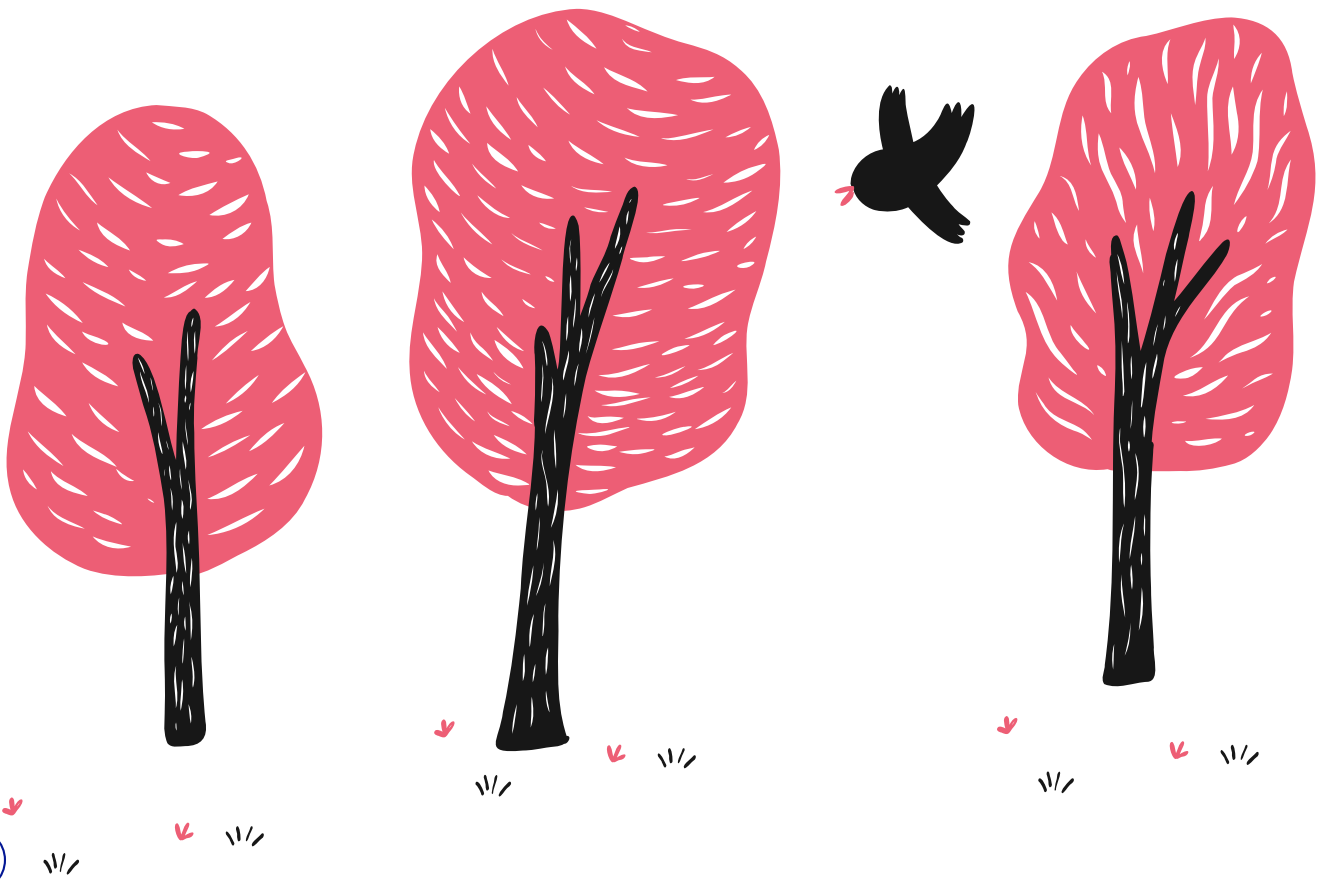


Árboles antiguos: los gigantes del bosque y reservorios de biodiversidad.

En los bosques más conservados, es posible encontrar árboles antiguos. Mientras la mayoría de los árboles mueren jóvenes, solo unos pocos sobreviven cientos de años. Actualmente en la zona de Chile central los árboles viejos son escasos. Estos centenarios se encuentran principalmente en zonas más remotas, y son unos verdaderos reservorios de biodiversidad. Por ejemplo, imponentes y longevos Lingues o Peumos actúan como estructuras para crear jardines verticales con enredaderas como el Voqui Colorado, o proporcionan el sustrato para que el Pitío construya sus cavidades, y son hábitat propicio para aves como el ConCon y el Rayadito. Estos árboles antiguos, además de testigos del tiempo, se erigen como pilares cruciales para la rica biodiversidad que habita en el bosque.

Plantas nodrizas: colaboración entre plantas

Una forma que permite sobrellevar el estrés y las condiciones ambientales severas es que las semillas del bosque esclerófilo germinen y crezcan bajo la sombra de otras plantas, llamadas nodrizas. Estas plantas nodrizas actúan como verdaderos refugios, y gracias al resguardo de su follaje, se crea un microclima que proporciona sombra y conserva la humedad por más tiempo. Esto genera condiciones más favorables en comparación con las zonas abiertas. De este modo, plantas como el Espino, el Frangel, y Litre crean condiciones propicias bajo sus ramas, aumentando la riqueza de especies en la comunidad.



El quilantal, un amigo de la fauna

Las Quilas y Colihues, plantas herbáceas de tipo bambú, a menudo son malentendidas y cargadas de mala fama debido a que, en ocasiones, pueden cubrir extensas áreas impenetrables, aumentando el riesgo de propagación de incendios y del hantavirus por la proliferación de roedores cuando la Quila florece. En la memoria ancestral y campesina, se asocian con el anuncio de “calamidades” después de su florecimiento. Sin embargo, estas plantas poseen una gran relevancia para la naturaleza.

Son plantas colonizadoras que forman suelos ricos en nutrientes, además de actuar como nodrizas

para otras plantas, desempeñando un papel crucial en la regeneración del bosque. Actúan como corredores biológicos, protegen los suelos en pendientes muy pronunciadas y proporcionan refugio y alimento para diversas especies de fauna. En Chile, existen alrededor de 12 especies, siendo una de ellas la Quila Chica, endémica de Chile central, que suele encontrarse en el sotobosque, quebradas o áreas abiertas.

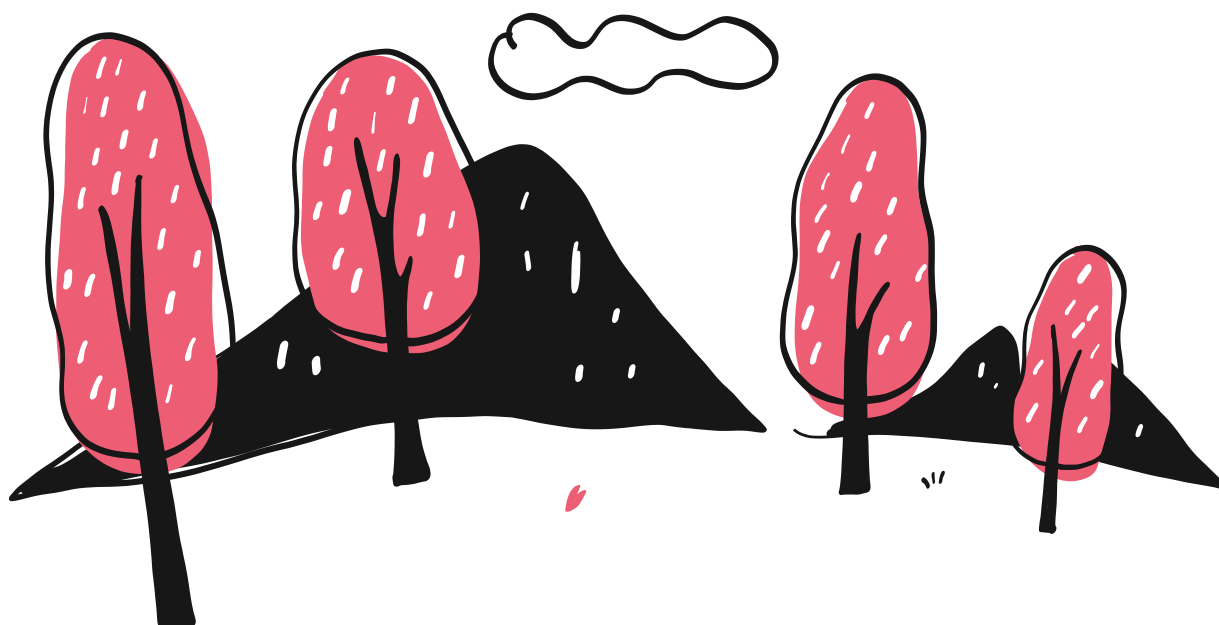


2.3**Todos vivimos conectados en red:***Funciones ecológicas del bosque esclerófilo*

Los ecosistemas, como los bosques, océanos y humedales, son esenciales para la vida de los organismos que habitan en estos lugares, incluyéndonos a nosotros, los seres humanos.

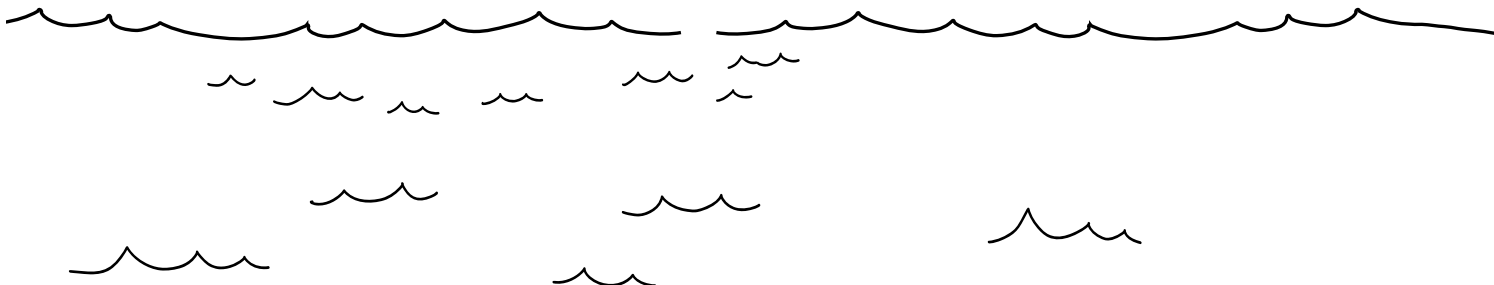
El bosque esclerófilo, hogar de enredaderas, musgos, líquenes, hongos, insectos, aves, lagartijas, ranas y un sinfín más de habitantes, no solo alberga una rica diversidad de especies, sino que también cumple múltiples funciones ecológicas que permiten que todos vivamos en red. Estos bosques, por ejemplo, purifican el aire, conservan las cuencas hídricas, purifican el agua y mejoran la calidad del suelo, absorben dióxido de carbono y contribuyen a evitar la erosión del suelo y las inundaciones.

No requieren ningún manejo: que alguien los siembre, fumigue, fertilice ni riegue. Funcionan solos, y así han funcionado desde que existen en la Tierra, desde hace 200 millones de años. ¡Veamos algunas de estas funciones!



Proporcionan agua y la regulan

En los bosques nativos, las raíces de los árboles, el suelo y el conjunto de seres vivos actúan como un filtro esponjoso, capaz de acumular, almacenar y liberar gradualmente agua fresca y pura, incluso en periodos sin lluvia. Esta capacidad no solo asegura una elevada calidad del agua, sino que también influye en la cantidad de agua disponible y regula tanto el flujo de las aguas superficiales como subterráneas. Además, los bosques contribuyen a reducir riesgos asociados al agua tales como aluviones, inundaciones y sequías o, por otro lado, ayudando a prevenir la desertificación.



Descomposición y reciclaje de nutrientes

Cuando observamos un bosque, tendemos a enfocarnos en lo que está a la altura de nuestros ojos. Sin embargo, debajo de nuestros pies se encuentra un sistema complejo y dinámico. El suelo no se puede separar del ecosistema y está compuesto por distintos minerales, materia orgánica, aire, agua, raíces y una infinidad de organismos, que en conjunto viven y modifican sus propiedades a lo largo del tiempo. Esta relación entre los componentes vivos e inertes del suelo favorece su formación e incide en la tremenda variedad de suelos que podemos encontrar.

En el suelo tiene lugar la descomposición de los restos de las plantas y animales, transformándolos en humus, la materia oscura que caracteriza y da color a la “tierra de hojas”. Diversos organismos, como bacterias, hongos, lombrices y detritívoros, desempeñan un rol fundamental en este proceso de descomposición de la materia orgánica. En conjunto contribuyen al reciclaje de nutrientes, devolviendo elementos como el nitrógeno y fósforo al suelo, que pueden ser nuevamente absorbidos por las plantas. Posteriormente, cuando las plantas, los animales y otros organismos mueren, caen al suelo, se descomponen y completan el proceso denominado reciclaje de nutrientes. Proceso que es vital para mantener la fertilidad de los suelos y sustentar la vida.



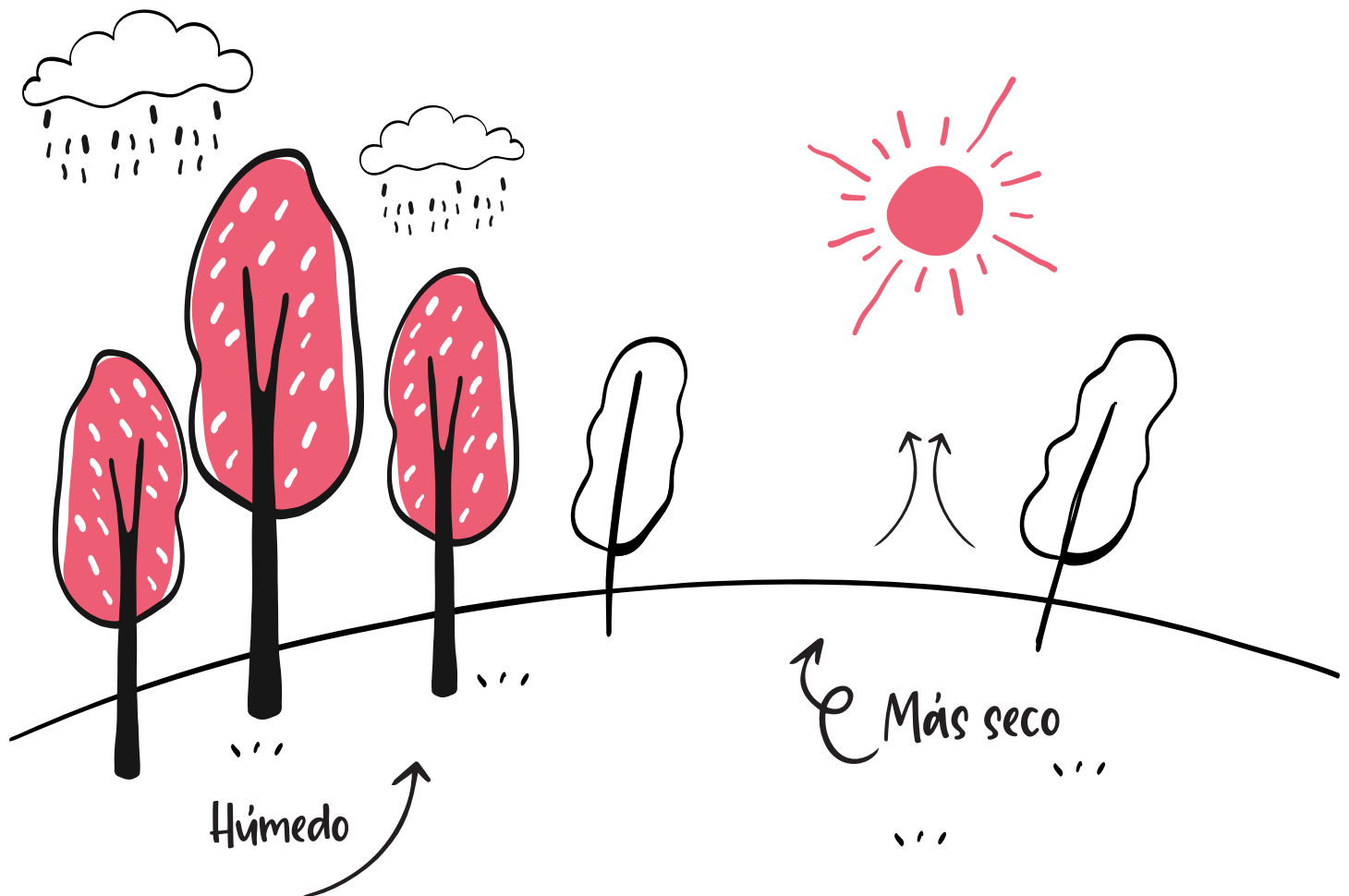
Regulación del clima

En el contexto de cambio climático, donde los gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO_2) son una preocupación a nivel global, los bosques juegan un papel crucial en su moderación.

Los bosques maduros almacenan grandes cantidades de carbono en los troncos y en el suelo, pero su contribución va más allá del almacenamiento.

Los bosques también regulan el clima a escalas local, regional y continental, produciendo humedad y lluvia atmosférica, y controlando la temperatura.

La degradación de los bosques podría intensificar el calentamiento regional y global, subrayando la importancia de conservar estos ecosistemas para mitigar los impactos del cambio climático.



Otros ecosistemas en la **zona central de Chile**



Los humedales:

Los humedales son áreas planas cubiertas de agua y abundante vegetación. En estos entornos, las plantas aprovechan los nutrientes resultantes de la descomposición de materia orgánica que se encuentra a poca profundidad. Los humedales albergan una diversidad de plantas acuáticas, algunas con raíces sumergidas en el agua y hojas sobre la superficie, mientras que otros están cubiertos de árboles y arbustos adaptados para crecer en condiciones acuáticas. Hay diversos tipos de humedales, como vegas, pantanos, ciénagas, marismas, bofedales, turberas y otros, que pueden ser estacionales o permanentes y, en el caso de los costeros, recibir agua salobre debido a la proximidad del mar.

Los humedales de la zona de Chile central, con varios meses sin lluvia, son refugios importantes para una variedad de fauna que incluye aves acuáticas, crustáceos, insectos, peces, anfibios, reptiles y mamíferos. Las especies vegetales comunes son los Juncos y Totoras, principalmente en aguas dulces, mientras que en los humedales costeros suelen crecer especies más tolerantes a las aguas salobres.



Matorral esclerófilo:

El matorral está compuesto principalmente por arbustos de hojas perennes y esclerófilas. Este ecosistema suele estar profundamente transformado por las actividades humanas y puede presentar formaciones como el “espinal”, donde casi el único árbol presente es el Espino, además de hierbas que se secan en verano. También existen áreas donde se encuentran especies arbóreas típicas de bosque esclerófilo, como el Quillay, Litre o Algarrobo, aunque su crecimiento es más arbustivo. En las laderas secas que miran al norte abundan Cactus, Chaguales y hierbas que brotan y florecen en primavera.



Ecosistema andino:

A medida que la altitud aumenta en las laderas de la cordillera, la vegetación cambia gradualmente. A partir de los 2.500 metros el matorral esclerófilo es reemplazado por una vegetación andina. En invierno una capa de nieve cubre estas áreas, protegiendo a la vegetación de las bajas temperaturas ya que actúa como una capa aislante porque bajo ella la temperatura no desciende de 0° C. La flora andina incluye arbustos como el Neneo y el Pichi-romero, así como cojines densos de Llareta. Abundan también pastos perennes y geófitas, y la vegetación se activa rápidamente al derretirse la nieve, floreciendo en primavera. Entre la fauna andina se encuentran lagartijas, roedores, aves y algunos insectos.

Apuntes y reflexiones

Capítulo 2: ***La naturaleza en
la zona Central de Chile***



Capítulo 3:

***Educación para la conservación,
una perspectiva para aprender
en la naturaleza***

3.1

Algunos resultados esperados en educación para la conservación

Imagina un grupo de estudiantes sumidos en un silencio expectante, concentrados en escuchar y registrar las aves que llegan al patio del colegio a distintas horas del día. En otra área del patio del colegio, un grupo de estudiantes se aventura con lupas a explorar la huerta escolar en busca de mariposas, abejas y otros incansables polinizadores; a medida que los cuentan y clasifican, relacionándolos con los tipos de flores que visitan, cada observación se convierte en un paso hacia la comprensión de la valiosa función de estos pequeños bichitos. Mientras tanto, otro grupo de niñas y niños se reúne alrededor de mesas con filtros de agua caseros contruidos con botellas, como parte de un experimento previo; con agua reciclada en mano, discuten y reflexionan sobre los diversos usos posibles para este recurso: desde regar las plantas en un macetero hasta realizar una restauración de árboles en el colegio, cada idea germina como una semilla en sus mentes curiosas.

Estos ejemplos de experiencias no deberían ser actividades aisladas, sino más bien parte integral de las actividades escolares cotidianas, en las que las y los estudiantes no sólo recopilan datos, sino que también tejen experiencias que los sumergen en la riqueza de su entorno. Sería beneficioso incorporar prácticas de aprendizaje basadas en la naturaleza como una parte rutinaria de la enseñanza y el aprendizaje en las escuelas. Estas prácticas no deben limitarse a la temporada de primavera-verano, “cuando mejora el tiempo”, o considerarse como un

regalo especial, ya que este enfoque podría hacer que la naturaleza pareciera menos accesible y más distante.

La invitación es a transformar el entorno de cada escuela y la naturaleza cercana en un aula al aire libre y un laboratorio natural durante todo el año. La idea central es que el aprendizaje no sólo se produzca a través de libros y clases expositivas, sino también mediante experiencias directas con la biodiversidad, los ecosistemas y los procesos naturales. Al integrar la naturaleza en el proceso educativo se pretende cultivar una conexión más profunda y significativa entre los individuos y su entorno.

La aproximación a la educación para la conservación que tratamos en este manual trasciende la simple transmisión de conocimientos científicos sobre plantas, animales, hongos y microorganismos, o la entrega de información sobre la importancia de la biodiversidad y la conservación. Más bien se enfoca en cultivar un pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes, desafiándolos a cuestionar y comprender los sistemas socioambientales de los que forman parte, y en incentivar y desarrollar en las niñas y niños la identidad ambiental, la conexión con la naturaleza y el sentido de lugar, para que los estudiantes no sólo sean receptores de información, sino actores conscientes y comprometidos, empoderándolos para ser agentes activos en la conservación.

Identidad **ambiental**

La identidad, se entiende como la forma en que nos definimos a nosotros mismos, cómo nos perciben los demás y cómo nos distinguimos de otros individuos y grupos. Todos tenemos múltiples identidades, así puedo definirme por ejemplo como profesora, migrante, mujer y madre. Este concepto va más allá de las etiquetas sociales, políticas, étnicas o religiosas, ya que también abarca aspectos que nos vinculan con nuestro entorno, dando lugar a lo que se denomina identidad ambiental.

La identidad ambiental es un aspecto o parte de la identidad propia de una persona, y constituye una creencia que el medio ambiente es importante para nosotros y una parte importante de quienes somos e involucra un sentido de conexión con alguna parte del entorno natural. Se fundamenta en nuestra historia y/o en el vínculo emocional con la naturaleza, influyendo de manera significativa en nuestras percepciones y comportamientos hacia el mundo natural. Esta identidad ambiental, única para cada individuo, puede variar en intensidad, pero se ha demostrado que una identidad ambiental más robusta se manifiesta a través de la disposición activa para el cuidado y conservación del medio ambiente.

En la actualidad, académicos e investigadores han dirigido su atención hacia cómo la educación ambiental puede modelar y fortalecer la identidad ambiental de las personas. Para eso es crucial comprender que la disposición proactiva hacia la conservación no surge de manera instantánea, sino que se construye y sostiene a lo largo del tiempo a través de experiencias sostenidas y significativas en interacción con la naturaleza.



Conexión con la **naturaleza**

En las últimas décadas han surgido términos como “extinción de la experiencia” o “trastorno de déficit de naturaleza”. El primero describe el fenómeno de la pérdida gradual de contacto y experiencias directas con la naturaleza en las personas, debido a estilos de vida urbanos, tecnológicos y cada vez más sedentarios que hacen que las personas pasen más tiempo en interiores y estén menos expuestas a entornos naturales. El segundo, acuñado por el autor Richard Louv, plantea que la falta de exposición regular y significativa a la naturaleza puede contribuir a diversos problemas de salud física y mental, especialmente en niñas, niños y jóvenes. Hay estudios que muestran que el déficit de naturaleza puede estar vinculado a problemas como el estrés, la ansiedad, la falta de concentración, y la disminución del bienestar emocional y físico en general.

Ambos fenómenos apelan y están estrechamente relacionados al concepto de conexión con la naturaleza. Al hablar de conexión con la naturaleza nos referimos al sentimiento de estar conectados y a la sensación de pertenecer al mundo natural. Es un constructo que abarca componentes cognitivos, experienciales y afectivos. Por lo tanto, la mera comprensión intelectual o la simple exposición, visitas o contacto físico con la naturaleza no son suficientes para generar conexión con ella. Deben ir acompañadas de una conexión psicológica, es decir, debe existir un vínculo emocional con la naturaleza y la percepción de uno mismo como parte integral de ella. Se trata de una cosmovisión.

Los sentimientos de conexión con la naturaleza tienen sus raíces en la biofilia, o el amor innato de los humanos por la naturaleza, y en las nociones de Aldo Leopold de la Tierra como una comunidad de “suelos, aguas, plantas y animales” de la cual los humanos son “simples miembros y ciudadanos”.



En el marco educativo esta comprensión se traduce en experiencias inmersivas que generan un sentido de asombro y respeto hacia la naturaleza. Autores como Miles Richardson y sus colaboradores plantean cinco formas o maneras de estar, interactuar y relacionarnos con la naturaleza, que nos ayudan a generar una conexión más profunda:

- 1. Sentidos:** explorar y experimentar la naturaleza a través de todos los sentidos
- 2. Belleza:** buscar y apreciar la belleza del mundo natural
- 3. Emoción:** notar y acoger los sentimientos que inspira la naturaleza
- 4. Significar:** celebrar y compartir eventos e historias de la naturaleza
- 5. Compasión:** ayudar y cuidar a la naturaleza

Al permitir a los estudiantes experimentar directamente la biodiversidad y los ciclos naturales se fomenta una conexión más profunda. Hay estudios científicos que muestran que esta conexión no sólo promueve el bienestar emocional de los estudiantes, sino que cuando estas experiencias de conexión emocional con la naturaleza se producen temprano en la niñez se establecen las bases para comportamientos más respetuosos hacia la naturaleza a lo largo de sus vidas.



Sentido de *lugar*

Así como podemos sentirnos conectados con la naturaleza, también podemos desarrollar fuertes lazos con lugares específicos. Asociamos significados particulares a los lugares donde hemos vivido, dependemos de sitios específicos para nuestra recreación y bienestar, e incluso podemos construir nuestra identidad a partir de experiencias vividas en determinados lugares.

Cierra los ojos por un momento y piensa en los lugares que fueron importantes para ti durante tu infancia. ¿Recuerdas algún riachuelo u otro lugar que explorabas con tu familia? ¿Un árbol favorito al que te gustaba trepar? ¿O algún rincón donde construías refugios secretos con tus amigos? ¿Qué recuerdos están ligados a estos lugares y qué significado tienen para ti? Es probable que tengas fuertes conexiones emocionales con los lugares especiales de tu infancia.

El sentido de lugar también es un constructo que une el significado y el apego de un individuo a un lugar geográfico específico con los atributos del lugar y las interacciones sociales que ocurren allí. La relación con un sitio puede establecerse, por ejemplo, por la relevancia de ciertas condiciones en comparación con otros lugares, como olas para surfear o vistas panorámicas. En ese caso se habla de dependencia del lugar. Luego está la identidad del lugar, que captura su importancia para construir la propia identidad. El lugar en específico tiene importancia por las emociones y la autoidentificación de un individuo. Por ejemplo, las personas pueden expresar “soy magallánico”, ya que parte de su identidad es haber nacido y crecido en esa región, o “soy una persona del campo”, ya que parte de su identidad es ser de una zona rural. Luego están el significado y apego del lugar, que capturan el vínculo emocional con un lugar, cuán importante es más allá de las dependencias de recursos o identidad. Aquí también son relevantes los aspectos culturales y sociales de un lugar en particular, que puede ser un parque, vecindario,



ciudad o región. Para el apego al lugar son bien importantes las relaciones sociales positivas que allí se dan, pues estudios muestran que un mayor número de relaciones sociales locales aumentan el apego al lugar.

Nutrir el sentido de lugar en niñas y niños puede resultar beneficioso tanto para el medio ambiente como para su propio desarrollo. Al cultivar un sentido de lugar, es probable que, en el futuro, asuman la responsabilidad de cuidar aspectos específicos de un lugar determinado. Y también se conecta con una mayor participación de la comunidad. Por ejemplo, puede fomentar la unión de personas con diversas perspectivas, pero que comparten un vínculo con un lugar común, los une el sentido de lugar, permitiéndoles llegar a acuerdos y trabajar colectivamente en el cuidado de dicho entorno. Algunos estudios muestran, por otra parte, que el apego al lugar, ya sea a áreas naturales o al propio vecindario, se asocia con comportamientos ambientales en general (p. ej.: reducción del uso de energía, reciclaje). Además, se ha evidenciado que el sentido de lugar puede generar beneficios psicológicos, incluyendo recuerdos, emociones y sentimientos positivos de pertenencia, relajación y comodidad.



32

Estrategias para incentivar una identidad ambiental, conexión con la naturaleza y sentido de lugar en la educación formal.

En esta sección nos enfocaremos en tres estrategias para abordar la educación para la conservación: el aprendizaje basado en la naturaleza, el aprendizaje basado en el lugar y el aprendizaje por indagación científica. Estas tres aproximaciones buscan de manera integral promover experiencias de aprendizaje significativas, donde la observación, la curiosidad, la exploración, la indagación y la reflexión sobre el entorno son elementos esenciales.

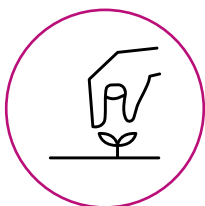
Como ya mencionamos anteriormente, nuestro enfoque no se centra exclusiva ni principalmente en la adquisición de conocimientos sobre la naturaleza por parte de los estudiantes. Más bien aspiramos a que, a lo largo del proceso educativo, cultiven una relación personal y emocional con la naturaleza. Buscamos que desarrollen una identidad ambiental arraigada, reconociendo su papel fundamental en los sistemas ecológicos y sintiéndose parte integral de ellos. Además de nutrir un sentido de lugar, para que no sólo perciban que habitan un espacio geográfico,

sino que también establezcan un vínculo profundo con el territorio, atribuyéndole un significado especial y considerándolo parte esencial de su identidad.

Al mismo tiempo, reconocemos que un aprendizaje significativo también implica velar por el bienestar de las niñas y niños. Por lo tanto, al implementar estas experiencias de aprendizaje hay que tener en cuenta ciertos aspectos que garanticen su bienestar. Finalizaremos el capítulo con algunas sugerencias que permiten evitar resultados colaterales indeseables de la educación para la conservación, como la ecofobia



Aprendizaje en la
naturaleza



Aprendizaje basado
en el lugar



Aprendizaje por
indagación científica

3.2.1

Aprendizaje basado en la naturaleza

El aprendizaje basado en la naturaleza no es una práctica nueva, ya que lleva implementándose tanto de manera formal como informal, durante mucho tiempo. Sin embargo, en las últimas décadas ha adquirido mayor relevancia a nivel mundial, debido al fenómeno de la pérdida gradual de contacto y experiencias directas con la naturaleza, causado por estilos de vida urbanos, tecnológicos y cada vez más sedentarios. Esto ha dado lugar a iniciativas como la pedagogía del bosque (forest school), un modelo educativo al aire libre donde los estudiantes exploran regularmente espacios naturales.

El aprendizaje basado en la naturaleza puede adoptar diversas formas en una variedad de espacios, no limitándose exclusivamente a entornos naturales prístinos o áreas silvestres. También puede ser en entornos donde la naturaleza ha resistido la urbanización o ha sido incorporada por el ser humano a entornos construidos. La esencia radica en establecer una conexión regular con la naturaleza en un sentido amplio. Por lo tanto, en áreas urbanas o semiurbanas los parques urbanos, las plazas, los patios y huertas escolares, así como los jardines, pueden desempeñar un papel importante en contrarrestar “la extinción de experiencias” que mencionamos anteriormente, junto con reconectar a los humanos con la naturaleza y fomentar el aprendizaje en niñas y niños.

Por ejemplo, un estudio de Maraja Riecher y colaboradores destaca que la simplificación del paisaje en zonas rurales con monocultivos afecta negativamente la conexión con la naturaleza. Pese a ese contexto, numerosos estudios respaldan los

múltiples beneficios del aprendizaje en la naturaleza en estos espacios intervenidos. Estos beneficios se observan incluso en entornos deteriorados o integrados en áreas urbanas, abarcando aspectos de la salud física, el desarrollo cognitivo, emocional y conductual de niñas y niños.

Algunos beneficios del aprendizaje en la naturaleza:

Fortalece el sistema inmunológico

Mejora la salud física

Ofrece una gran cantidad de estímulos
para el desarrollo de experiencias
significativas

Ofrece la posibilidad de aprender de
manera experiencial

Promueve el desarrollo cognitivo,
emocional y conductual

Promueve actitudes y
comportamientos proambientales en
la etapa adulta

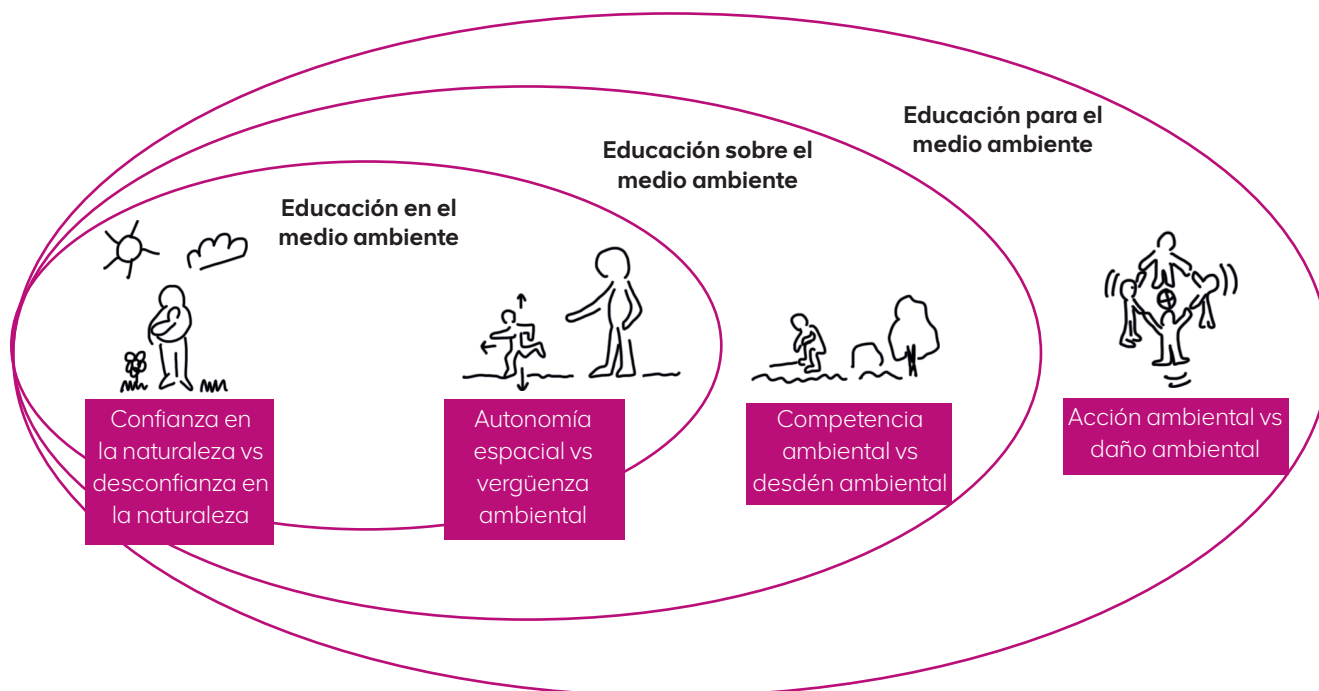
Ref. Romero Garate et al. 2022.

El aprendizaje basado en la naturaleza va más allá de aprender sobre la naturaleza, como ocurre con frecuencia en la educación ambiental no formal y formal. En esta última, en muchas ocasiones, las exigencias académicas y curriculares limitan la oportunidad de estudiar y experimentar el mundo natural fuera de las salas de clases. El educador australiano Arthur Lucas, en el año 1972, fue uno de los primeros en reconocer esto, argumentando que la educación sobre la naturaleza no era suficiente. Por el contrario, consideraba que las experiencias de aprendizaje significativas debían incluir también el aprendizaje *en* la naturaleza y el aprendizaje *para* la naturaleza.

Siguiendo esta línea, la investigadora Carie Green y sus colaboradores presentan un modelo que explica cómo se forma la identidad ambiental en niñas y niños, vinculándola con su desarrollo psicosocial.

Proponen una secuencia básica en la que consideran cómo las experiencias *en*, *sobre* y *para* la naturaleza se convierten en un punto focal del desarrollo de la

identidad ambiental durante la niñez, revelando un sistema interdependiente de círculos cada vez más amplios que se construyen a medida que se progresa de una etapa a la siguiente. Proponen que para lograr la primera etapa de desarrollo de “confianza en la naturaleza” los niños deben tener experiencias en la naturaleza junto a adultos y compañeros. Una vez que se ha establecido esa etapa de confianza se avanza hacia la etapa de “autonomía espacial”, la cual se desarrolla mediante experiencias en la naturaleza, permitiendo la exploración tanto de forma individual como colectiva. Una vez que se alcanza la “autonomía espacial” se progresa hacia la etapa de “competencia ambiental”, la que se logra incluyendo experiencias sobre la naturaleza, a través de la manipulación independiente y social, pero manteniendo un enfoque educativo en la naturaleza. Finalmente, para llegar a la etapa de “acción ambiental” se integran actividades para la naturaleza en entornos sociales y ambientales familiares, continuando con un enfoque en experiencias sobre y en la naturaleza en dichos entornos.



La invitación es ampliar la noción de la sala de clases, incorporando el patio escolar y el entorno cercano como auténticos laboratorios naturales. Es de repensar estos espacios como paisajes de aprendizaje, permite que la naturaleza sea un espacio educativo más, ofreciendo diversas posibilidades para aprender en, sobre y para la naturaleza, a través de plantas, el suelo, los bichos, las materialidades, los rincones, el cielo, etc.



322

Aprendizaje basado en el lugar

Para ilustrar el concepto de aprendizaje basado en el lugar, compartimos una anécdota. En la ciudad de Valdivia conocimos a dos personas, una proveniente de La Serena y otra originaria de Nos, San Bernardo, en la Región Metropolitana, quienes crecieron escuchando en su infancia sobre el copihue como la flor nacional de Chile y la importancia de protegerla. En su época escolar, una de ellas no comprendía por qué había que protegerla y se preguntaba por qué no le enseñaban sobre la ñañauca que crecía cerca de su casa, mientras que la otra persona sólo la asociaba a los adornos de papel que tenían que recortar para la celebración de fiestas patrias. Ambas personas tienen una conexión importante con la naturaleza, y ambas realizan varias actividades al aire libre y en contacto con la naturaleza. Además, durante su infancia también tuvieron la oportunidad de acampar y descubrir la naturaleza de la zona centro-norte. Pero fue sólo cuando viajaron a la región de Los Ríos que vieron el copihue por primera vez: conocieron el

hábitat donde crece, observaron que es una planta trepadora que florece durante otoño-invierno y no en septiembre para fiestas patrias, tocaron sus pétalos gruesos y ligeramente cerosos al tacto, descubrieron que tiene un néctar muy apetecido por picaflores y abejorros, probaron sus dulces frutos, y escucharon relatos sobre la importancia de esta planta para el pueblo mapuche. En ese momento lograron captar la belleza y la importancia de esta icónica planta endémica, característica del bosque templado del sur de Chile.



¿Qué sucede entonces cuando a los niños de la zona central les enseñamos sobre el picaflor de Arica, una especie muy amenazada, o sobre el alerce en el sur de Chile, que fue altamente explotado por su madera, o incluso sobre especies de otros continentes, como los osos pandas en China o los leones en África? Los niños más pequeños tienen un concepto del espacio mucho más reducido que los adultos, por lo que aprender sobre naturaleza y territorios distantes puede resultar abstracto y desconectado de su realidad, e incluso puede conducir a una especie de disociación.

Aquí radica la importancia de la educación para la conservación basada en el territorio y contexto locales, más allá del aprendizaje en la naturaleza. Este enfoque permite conectar a las personas con su entorno inmediato, promoviendo una conexión y la confianza entre las personas, y un entendimiento más profundo de los territorios y los desafíos locales. Una de las principales fortalezas del aprendizaje basado en el lugar es que permite adaptarse a las características únicas de lugares particulares y, de esta manera, puede ayudar a superar la disyunción entre la escuela y la vida de las niñas y niños. Desde esta perspectiva se fomenta en los estudiantes un sentido de lugar y la responsabilidad hacia el lugar donde habitan, mientras que los docentes pueden establecer vínculos con las experiencias, identidades y valores de los estudiantes.

Uno de los beneficios clave de este enfoque es que permite abordar, y conectar, temas y preguntas que son relevantes para la vida de los estudiantes. Además, desdibuja la línea imaginaria que separa a la escuela de la comunidad, permitiendo que los miembros de la comunidad participen activamente en la escuela y que los estudiantes tengan la oportunidad de desempeñar un papel activo en su comunidad. Y,

por lo tanto, el aprendizaje se hace más relevante y significativo.

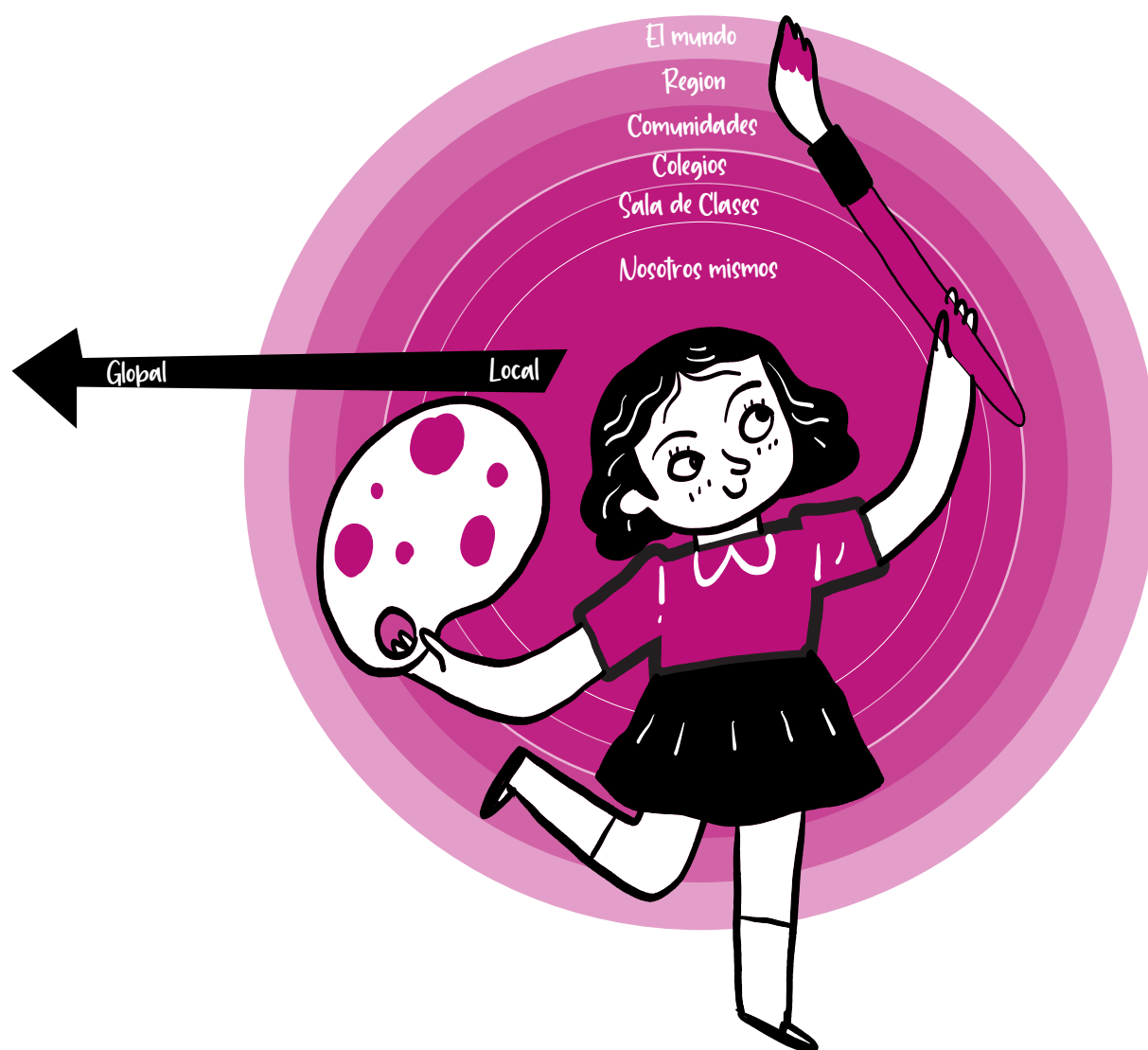
Es importante destacar que el aprendizaje basado en el lugar, si bien se centra en la conexión con el territorio local y la construcción de un compromiso con las comunidades y culturas locales, no impide que los estudiantes continúen aprendiendo sobre otros lugares y territorios, tanto similares como diferentes a los que habitan.

Además, es esencial reconocer que la noción espacial de niñas y niños va cambiando a medida que crecen. La comprensión de “lugar” para un estudiante de 3 años no es lo mismo que para uno de 6 o 12 años. En la primera infancia la noción de espacio se reduce a las posibilidades que tiene de desplazarse y a lo que ven. A medida que van creciendo van comprendiendo el espacio concreto de su hogar, el de familiares visitados frecuentemente, y luego incorporan su establecimiento y entorno educativo. Poco a poco, con el tiempo, se liberan de su egocentrismo, adquiriendo la capacidad de concebir un lugar incluso si no han estado en contacto con él previamente, y van incorporando los conceptos de medio local, regional y nacional.

En última instancia, el aprendizaje basado en el lugar no sólo ayuda a los estudiantes a comprender su interconexión con su entorno inmediato, sino que también les enseña de manera implícita sobre sus conexiones con otros lugares y el mundo natural en general.

La invitación es a contextualizar el aprendizaje en el territorio que habitan las niñas y niños, de manera que

puedan cultivar un sentido de lugar y establecer vínculos y relaciones de confianza con los miembros de la comunidad local. De este modo, al igual que en el aprendizaje basado en la naturaleza, transformamos el entorno y el territorio en un aula abierta, donde cada rincón se puede convertir en una valiosa oportunidad educativa.



3.2.3

Aprendizaje por indagación científica

Quién no ha escuchado en su sala de clases preguntas como: ¿qué está más cerca, el sol o la luna?, ¿por qué vuelan los pájaros? o ¿por qué los peces no se ahogan? Las niñas y los niños, por naturaleza, son curiosos y preguntones, cualidades que podemos aprovechar en el aprendizaje por indagación científica para guiar sus ganas de descubrir y comprender el mundo, y cultivar en ellos el pensamiento científico.

caras inseparables: una de ellas es la cara de la ciencia como producto (lo que sabemos, esos hechos e ideas que suelen llenar los pizarrones y los libros de texto) y la otra, habitualmente más ausente en las aulas y más cercana al corazón del espíritu científico, es la de la ciencia como proceso (cómo sabemos lo que sabemos, cómo los científicos llegan a un conocimiento nuevo).

Ahora bien, ¿qué significa exactamente el pensamiento científico? Este es un modo de razonamiento y un “lente” para interpretar nuestro entorno, analizar los fenómenos naturales y sociales, intentar comprenderlos, y tomar decisiones fundamentadas. Para promoverlo los docentes tenemos que generar situaciones que brinden a las y los estudiantes la oportunidad de “hacer ciencia” en el aula. Una analogía para comprender este enfoque es la propuesta por la investigadora Melina Furman, quien concibe la ciencia como una moneda de dos



Esta mirada dual de la ciencia es útil para pensar su enseñanza e incorporar la oportunidad de “hacer ciencia” en el aula a través de lo que llamamos aprendizaje por indagación, ya que de esta forma los estudiantes no sólo son receptores de conocimiento creado por otros, sino que también generan de forma autónoma conocimiento a través de la investigación.

Esta perspectiva ha ganado relevancia en las últimas décadas y hay varios programas en Chile que la han trabajado, tales como Educación en ciencias basada en la indagación (ECBI), Indagación científica para la educación en ciencias (ICEC) o el Programa de indagación para primeras edades (PIPE). Quizá se pregunten por qué ha cobrado importancia. En un mundo vertiginosamente cambiante y cada vez más incierto, el pensamiento científico empodera y proporciona herramientas para tomar decisiones informadas. Ofrece libertad para participar activamente en diálogos democráticos y responsables sobre problemáticas locales y globales, que a menudo requieren acciones colectivas y urgentes. Además, infunde confianza en nuestra capacidad para comprender y dirigir nuestro propio camino.

Para ilustrar cómo puede ser el aprendizaje por indagación, vamos a dar un ejemplo desarrollado por una profesora argentina llamada Alejandra Schwarz. Mientras trabajaba con las y los estudiantes de kinder en una huerta, observaron que algunas hortalizas fueron comidas por algún bichito y vieron hormigas caminando por la huerta. La primera suposición de las niñas y niños fue que las hormigas se estaban comiendo las hortalizas. En lugar de proporcionar respuestas, entregar información sobre las hormigas y tomar alguna decisión, las docentes guiaron una indagación. Ofrecieron distintos alimentos a las hormigas y preguntaron ¿cuántas hormigas llegan a la carne picada, el atún, las galletas, el azúcar, las

hojas de acelga, las hojas de lechuga y la zanahoria? Después de 20 minutos aproximadamente, contaron cuántas hormigas habían llegado a cada montoncito de comida. Para sorpresa de los estudiantes, casi no había hormigas en los montoncitos de zanahoria, acelga y lechuga, tampoco en el azúcar o las galletas.

La gran mayoría estaba en la carne picada y el atún. A partir de esos resultados las niñas y niños reflexionaron que esas hormigas seguramente son una especie carnívora, ya que preferían la carne y el atún, y que probablemente era mejor dejarlas que vivieran en la huerta, ya que podían comerse a los bichitos que se estaban comiendo las hortalizas de la huerta. Este proceso permitió a los estudiantes practicar el conteo y los números, graficar visualmente los resultados, aprender sobre la dieta de esta especie, y comprender de manera autónoma el concepto de controlador biológico, sin necesidad de definiciones ni explicaciones formales.



Alimentos	Carne picada	Atún	Galletas de agua	Azúcar	Hojas de lechuga	Hojas de acelga	Zanahoria
Cantidad de hormigas	26	15	0	4	1	0	1

Reflexión:
Parece que las hormigas de la huerta comen a otros animales, a los bichitos que se quieren comer la huerta, por eso elegimos dejarlos en la huerta.

Un resultado del hacer y practicar ciencia, y del aprendizaje por indagación, es que permite a los estudiantes convertirse en protagonistas de su aprendizaje. Tal como se muestra en el ejemplo anterior, las niñas y niños no sólo adquieren conocimientos nuevos, sino que también desarrollan habilidades tales como la observación, la formulación de preguntas, la evaluación de maneras válidas de responder preguntas, la recopilación y el análisis de datos, la proposición de explicaciones ante los resultados, el debatir entre pares o el llegar a conclusiones basadas en evidencia, y habilidades fundamentales como el pensamiento crítico y reflexivo.

El aprendizaje por indagación científica no está limitado a las ciencias naturales. Se extiende a todas las áreas del conocimiento, siendo un enfoque que se integra de manera transversal a todas las asignaturas. Claro que la naturaleza brinda muchas oportunidades para la indagación, y se puede convertir en un laboratorio natural donde los estudiantes puedan explorar, experimentar, descubrir y reflexionar. La naturaleza ofrece una experiencia sensorial completa: se puede tocar, oler, ver, oír, saborear.

En la primera infancia la exploración de la naturaleza se centra en enriquecer el movimiento y fortalecer el autocontrol, desarrollando la confianza y la empatía hacia el mundo que nos rodea. Conforme las niñas y niños crecen, y avanzan en el razonamiento y la relación con el entorno, se pueden convertir en pequeños investigadores.

La invitación es a desarrollar experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes investigar fenómenos, buscar las respuestas de primera mano, proponer explicaciones, debatir y reflexionar.



3.3

Naturaleza, educación y bienestar de niñas y niños

La relación entre el bienestar y el aprendizaje de las y los estudiantes constituye un pilar fundamental en su experiencia educativa. Cuando las niñas y niños experimentan bienestar social, emocional y físico, es más probable que participen activamente en su proceso de aprendizaje, alcancen un rendimiento académico destacado y desarrollen habilidades cruciales para enfrentar desafíos en su vida cotidiana. En el amplio espectro del bienestar, se consideran aspectos tales como el bienestar emocional y físico, un entorno de aprendizaje seguro y de apoyo, la conexión social, y la resiliencia. Estos elementos no sólo influyen en la salud general de las y los estudiantes, sino que también impactan directamente en su capacidad de participar de manera activa y positiva en su aprendizaje.

Aunque el análisis detallado de la relación entre bienestar y aprendizaje podría extenderse a otro manual, nos centraremos brevemente en cómo la educación para la conservación puede contribuir al bienestar de las niñas y niños. Para ello reforzaremos tres ideas fundamentales: en primer lugar, el contacto y la conexión con la naturaleza durante la infancia conlleva diversos beneficios para el bienestar; en segundo lugar, es importante abordar el aprendizaje desde la exploración, el descubrimiento y la indagación de la naturaleza, en lugar de centrarse exclusivamente en las causas y resolución de problemáticas ambientales; en tercer lugar, es importante adaptar el contenido y el tipo de actividades según el desarrollo cognitivo y psicoemocional de las y los estudiantes.

La naturaleza y el bienestar de niñas y niños

Existe un amplio y creciente cuerpo de investigación que muestra que el acceso y la conexión a la naturaleza beneficia a niños, jóvenes y adultos en múltiples áreas de sus vidas. Algunos estudios, enfocados en revisiones de la literatura, indican por ejemplo que el juego en la naturaleza, especialmente durante la infancia media, es crucial para el desarrollo de la creatividad, de habilidades emocionales e intelectuales y de resolución de problemas. Además, el juego libre no estructurado en la naturaleza conlleva beneficios cognitivos, sociales y emocionales, como la autodisciplina, la cooperación, la flexibilidad, la reducción del estrés, la disminución de la agresividad y el aumento de la felicidad.

La vida moderna, por diversas razones, ha tendido a alejar a los niños de los entornos naturales, reemplazando las experiencias directas en la naturaleza, ricas sensorialmente, con encuentros con réplicas o modelos hechos por el ser humano. Como señala la investigadora Rachel Sebba, separar a los niños del entorno natural “conlleva no sólo una separación física, sino también una separación psicológica”. Esta desconexión está generando actitudes “críticas y analíticas” hacia el entorno natural en lugar de actitudes “adaptativas y comprensivas”. Como mencionamos previamente, este aislamiento de la naturaleza y su impacto en la salud y el bienestar de los niños produce lo que Richard Louv llama el “trastorno de déficit de naturaleza”, ampliamente discutido en su libro *El último niño en los bosques*.



Además, la investigación sugiere que la falta de experiencias en la naturaleza en la primera infancia puede influir en la forma en que los adolescentes se relacionan y experimentan con la naturaleza. Específicamente, las y los jóvenes que han tenido experiencias limitadas o adversas en la naturaleza pueden mostrar incomodidad, disgusto, ansiedad o miedo en entornos naturales.

Paralelamente, otras investigaciones han mostrado que cuando las personas experimentan los efectos positivos de la naturaleza es más probable que desarrollen un sentido de conexión con ella. En particular, la investigadora Marianne Krasny explica que la conexión con la naturaleza puede influir en los comportamientos proambientales, al estar relacionada con la felicidad, basándose en los resultados positivos en la salud y el bienestar de pasar tiempo en la naturaleza.

Evitar centrarse en las problemáticas ambientales

Además de los desafíos mencionados previamente de la educación para la conservación, que a menudo se enfoca en la enseñanza de información y contenidos de manera abstracta y teórica en el entorno de la sala de clases o del laboratorio, lo que dificulta que los estudiantes se conecten con la naturaleza, existe otro desafío adicional. Tradicionalmente la educación para la conservación y la educación ambiental se han centrado en las amenazas a la biodiversidad, como la pérdida y fragmentación de hábitats, las especies exóticas invasoras y otras preocupaciones ambientales tales como el cambio climático, la extinción de especies y la contaminación. Este enfoque puede llevar a las y los estudiantes a desarrollar una visión negativa de la naturaleza, percibiéndola como un lugar triste y condenado, generando una sensación abrumadora de desesperanza y futilidad frente a estas problemáticas.

Como resultado las personas pueden experimentar lo que se conoce como “ecofobia”, un término acuñado por David Sobel en la década de 1990. La ecofobia surge del miedo inducido por un énfasis excesivo en los problemas ambientales, cuyas soluciones están fuera del alcance de una niña o niño. Esto, en particular, aleja a los niños de la maravilla del mundo natural que les rodea. En lugar de sentir amor y conexión con la naturaleza de su propio entorno, sienten impotencia y desesperanza. Por lo tanto, Sobel propone que, especialmente para las niñas y niños pequeños, el enfoque debe estar en crear una relación positiva con el mundo natural. Él sostiene que “antes de pedirles a los niños que resuelvan problemas ambientales, debemos darles la oportunidad y el apoyo para encontrar su conexión con la naturaleza”.

Adaptar contenidos y actividades al desarrollo de niñas y niños

Etapas de desarrollo infantil propuestas por Jean Piaget

1. Etapa **• Sensoriomotora** (0-2 años)

El conocimiento del mundo es limitado, pero en desarrollo. Utilizan sus sentidos y acciones para aprender sobre su entorno, explorar y entender las relaciones causa-efecto. La movilidad física durante esta etapa les permite manipular objetos y comenzar a desarrollar nuevas habilidades intelectuales.

2. Etapa **• Preoperacional** (2-7 años)

Comienzan a desarrollar el pensamiento simbólico, utilizando imágenes, palabras y gestos para representar objetos y situaciones ausentes. Adquieren comprensión de conceptos básicos como la permanencia de objetos y la causalidad. Se desarrolla la memoria e imaginación, pero el pensamiento es no lógico y predomina la perspectiva egocéntrica, dificultando ver las cosas desde el punto de vista de los demás.

3. Etapa **• Operaciones concretas** (7-11 años)

Adquieren la capacidad de pensar lógicamente sobre problemas concretos y se desarrolla el pensamiento operacional. Pueden utilizar sus conocimientos para resolver problemas, razonar sobre situaciones y tomar decisiones. Aunque su pensamiento se vuelve más flexible, aún se limita a situaciones concretas y tangibles, y enfrentan dificultades al abordar problemas abstractos. El pensamiento egocéntrico disminuye en esta fase.

4. Etapa **• Operaciones formales** (11 años en adelante)

Adquieren la capacidad de pensar abstractamente. Pueden usar sus conocimientos para resolver problemas hipotéticos, razonar sobre situaciones hipotéticas y tomar decisiones basadas en hipótesis. Pueden entender conceptos más complejos y pensar de manera más lógica y sistemática.

Estas etapas reflejan la progresión natural del pensamiento y la comprensión a lo largo del desarrollo infantil, y son fundamentales para comprender cómo adaptar las actividades educativas según las capacidades cognitivas de los niños.

De manera similar a la propuesta de Jean Piaget, psicólogo suizo, que describe las etapas por las que pasan las niñas, niños y jóvenes a medida que desarrollan su capacidad para pensar y comprender el mundo, David Sobel también identifica ciertas etapas del desarrollo infantil y sugiere actividades acordes a las etapas psicoemocionales de los niños, para ayudar a evitar la ecofobia. Algo similar plantea también la autora Carie Green, que vimos al inicio de este capítulo, quién propone una secuencia básica en la que se consideran etapas que deben pasar niñas y niños para construir una identidad ambiental.

A continuación, mostramos la propuesta de David Sobel.



Propuesta de David Sobel para evitar la ecofobia de acuerdo con el desarrollo psico-emocional de niñas y niños



Empatía:
Encontrar aliados animales
(3 – 7 años)

En esta fase, donde la diferenciación entre el yo y el otro es limitada, se busca fomentar un sentido de conexión emocional con las criaturas del entorno natural. Actividades como contar historias, cantar canciones, imitar movimientos de animales y celebrar las estaciones para construir esta conexión emocional.

Se enfatiza que, en lugar de separar al niño de la naturaleza, se debe cultivar la sensación de conexión, que servirá como la base emocional para comprender el concepto ecológico abstracto de que todo está interconectado. Se destaca que el énfasis en la empatía se logra mejor a través de actividades que permiten a los niños relacionarse con animales reales e imaginarios, alentándolos a correr como pumas, deslizarse como serpientes y ser astutos como zorros.



Exploración:
Enseñar el paisaje
(7 – 11 años)

Se plantea la importancia de la exploración del entorno cercano y el conocimiento del lugar como objetivo principal durante la etapa de vínculo. Se sugiere que las actividades reflejen la expansión del mundo significativo del niño, comenzando desde el entorno cercano del hogar y la escuela, hasta el vecindario, la comunidad, la región y más allá.

Se proponen actividades como construir fuertes y escondites, crear pequeños mundos imaginarios, recolectar y buscar tesoros, seguir arroyos y senderos, explorar el paisaje, cuidar animales, hacer jardinería y huertas durante esta etapa.

Los lugares y las aventuras para descubrirlos son la base para establecer un vínculo con el mundo natural.



Acción social: Trabajando por el vecindario (11 – 15 años)

La acción social apropiada comienza alrededor de los 12 años y se extiende más allá de los 15. Mientras que los bosques, parques y patios de recreo son los paisajes de la infancia media, los adolescentes desean involucrarse con lo que sucede en la ciudad. A medida que niñas y niños comienzan a descubrir la identidad de la adolescencia, y sienten su conexión con la sociedad, naturalmente sienten el deseo de salvar el mundo.

Se sugieren actividades como: iniciar y liderar proyectos de sostenibilidad (p. ej.: programas locales de reciclaje, reducción de uso de plásticos, promoción de energía renovable), trabajos de voluntariado, proponer ordenanzas municipales, trabajo en proyectos comunitarios (p. ej.: huertas comunitarias), o planificar y participar en expediciones escolares.

En las propuestas de Piaget, Carie Green y David Sobel, las edades sirven como guía, pero el mensaje es claro y convergente: adaptar las actividades según el desarrollo psicoemocional de las niñas y niños. Para los más pequeños se destaca la importancia de actividades lúdicas, centradas en la experiencia directa con la naturaleza, cultivando la empatía y fomentando el juego libre en entornos naturales. Posteriormente, surge la etapa de exploración que promueve la independencia y fortalece el vínculo con el entorno. Conforme las niñas y niños crecen se abordan temas más complejos, permitiendo la indagación del entorno y, finalmente, la ejecución de acciones individuales y colectivas para abordar problemas ambientales locales. Aunque advertimos que las edades son referenciales, Sobel enfatiza la importancia de evitar las “tragedias ambientales” antes de los 11 años, es decir, evitar preocupar a los niños por el cambio climático, las especies en peligro de extinción, la destrucción del bosque y otros problemas similares. Con este enfoque buscamos simultáneamente fomentar la conexión con la naturaleza, desarrollar una identidad ambiental y un sentido de lugar, y cultivar la esperanza y el bienestar en los estudiantes.

Apuntes y reflexiones

Capítulo 3: ***Educación para la
conservación, una perspectiva
para aprender en la naturaleza***



Capítulo 4:
***Metodologías para
aprender en la naturaleza***

Las metodologías empleadas para alcanzar los resultados que este manual busca fomentar, como el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes, así como la promoción y construcción de una identidad ambiental, la conexión con la naturaleza y el sentido de lugar, pueden adoptar múltiples formas y enfoques. La elección de estrategias dependerá del contexto en que se implementen y de los objetivos específicos que se persigan.

En este capítulo presentaremos dos metodologías que pueden conducir a los resultados previamente mencionados y, al mismo tiempo, integrarse al Modelo Pionero. Una de ellas es la metodología de bitácoras naturalistas y la otra es la del ciclo de indagación de la Enseñanza – Aprendizaje de Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE). En este manual nos centraremos principalmente en la EEPE, la cual se integra de

manera efectiva al ciclo de creación de una idea o solución de Modelo Pionero. Para eso entregaremos las directrices fundamentales para que sepan cómo seguir paso a paso el ciclo de indagación, que es la base de la EEPE.

Esta sección pretende ser una invitación a conocer y familiarizarse con estas metodologías, alentándolos a incorporarlas en su quehacer docente. Como mencionamos al inicio de este texto, la invitación es a que la naturaleza y la biodiversidad formen parte cotidiana del aprendizaje de las niñas y niños, en lugar de reservarse sólo para “ocasiones especiales”.



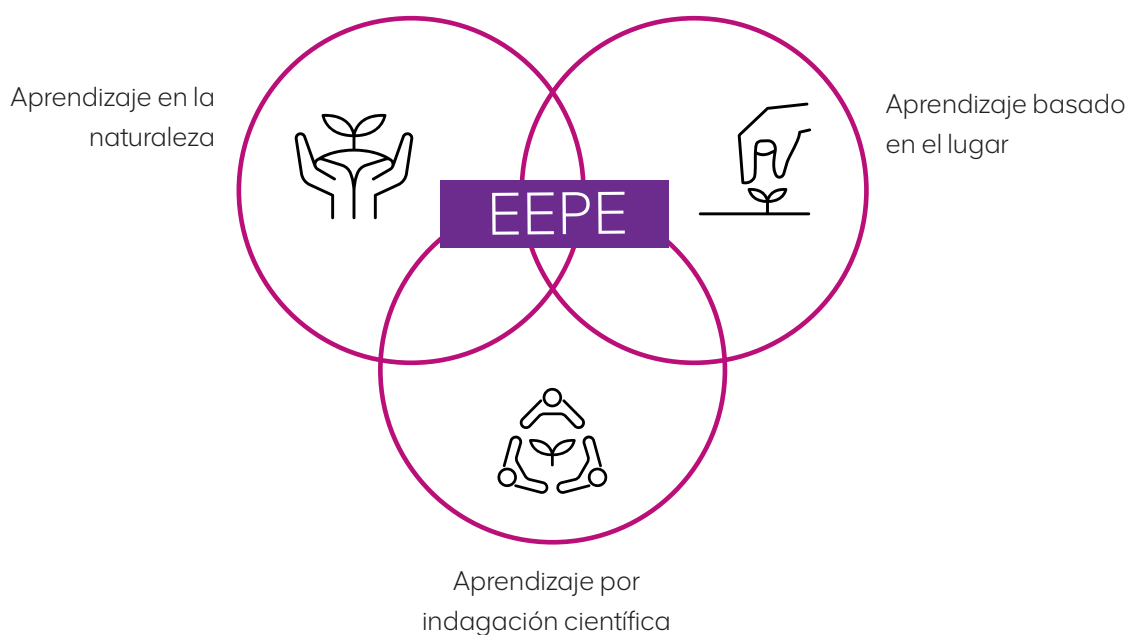
4.1**La Enseñanza** aprendizaje de la Ecología en el
Patio de la Escuela

La EEPE constituye una propuesta innovadora en la que tanto niñas, niños y docentes se embarcan en la tarea de construir un conocimiento auténtico y genuino acerca de la naturaleza y su entorno.

Esta metodología introduce una forma novedosa de relacionarse y descubrir el entorno socio-ambiental, en la cual no se limitan a recibir información de fuentes externas como expertos, internet o libros, sino que se convierten en protagonistas activos en la creación de dicho conocimiento. En este contexto, la EEPE enfatiza, en primera instancia, el desarrollo y

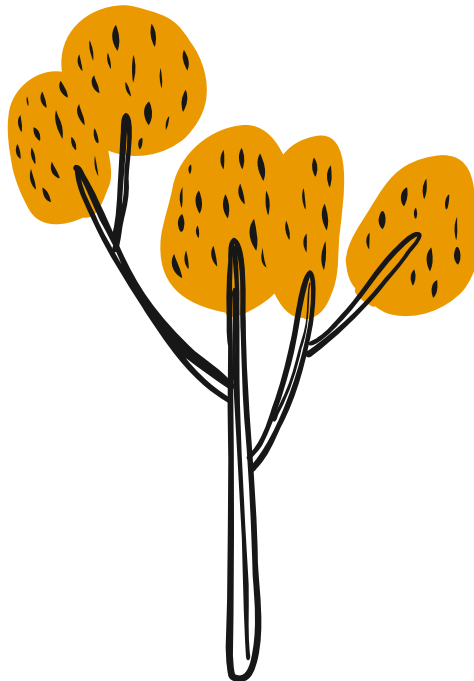
el fortalecimiento de herramientas de investigación que faciliten la comprensión de las realidades en las que los estudiantes se desenvuelven. Esto se logra a través de la formulación de preguntas sobre sus propios entornos y la búsqueda de respuestas mediante la recolección de información de primera mano. Posteriormente, se otorga gran importancia al fomento de una reflexión crítica basada en las observaciones realizadas y la información recolectada, con el objetivo de visualizar los procesos vinculados a esas realidades y sembrar las semillas de nuevas indagaciones.

Durante este proceso se abarcan los tres aspectos que mencionamos en el capítulo anterior: aprendizaje en la naturaleza, aprendizaje basado en el lugar y aprendizaje por indagación científica.



La filosofía subyacente en la EEPE se fundamenta en el contacto directo, el descubrimiento de la naturaleza y la reflexión, como estrategia a largo plazo para la conservación. Esta iniciativa permite que las niñas y niños utilicen su curiosidad innata para explorar la naturaleza a su alcance a través de la investigación científica. Basándose en esta curiosidad y en su capacidad de plantear preguntas y hallar respuestas, los estudiantes podrán, tanto ahora como en el futuro, tomar decisiones informadas sobre cómo proteger, conservar y relacionarse con la naturaleza y su entorno.

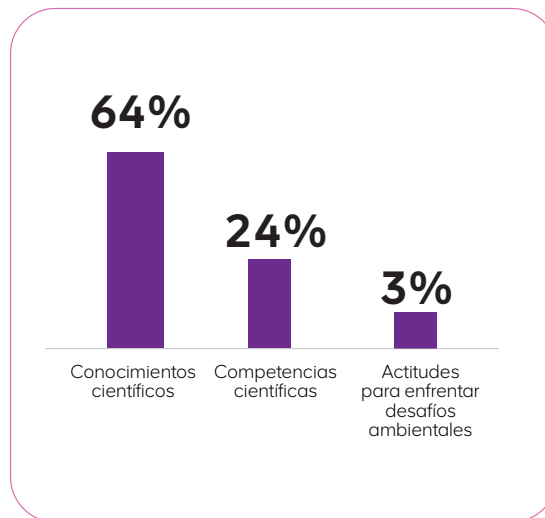
Además, este enfoque cultivará en ellos la habilidad de reflexionar en diversos contextos y a toda escala, permitiéndoles tomar decisiones propias más allá de los temas ambientales y volverse ciudadanos maduros que han trabajado el pensamiento crítico.



4.1.1**La EEPE y el currículum nacional**

Al considerar la integración de la EEPE en el ámbito de la educación formal, resulta importante examinar su alineación con el currículum nacional.

Pero, antes de abordar la forma en que la EEPE puede articularse con el currículum, nos parece interesante compartir con ustedes un estudio realizado por Marianela Navarro. Ella analizó en qué medida el currículum nacional de ciencias de Chile promueve la alfabetización científica en temas ambientales. Para ello llevó a cabo un análisis de contenido de los documentos curriculares y los comparó con los estándares propuestos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), utilizando como referencia los contenidos de medio ambiente evaluados por PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes). Los resultados revelaron que, si bien el currículum de ciencias de Chile aborda el 64% de los conocimientos científicos, sólo cubre el 24% de las competencias científicas y el 3% de las actitudes necesarias para enfrentar desafíos ambientales.



Fuente: Marianela Navarro, 2017.





Basándose en estos hallazgos, la autora sugiere que la crisis ambiental demanda una mayor inclusión de objetivos de aprendizaje relacionados con competencias, habilidades científicas y actitudes para hacer frente a las complejidades y desafíos. Por ende, queda un camino por recorrer para lograr que Chile forme ciudadanos educados en el desarrollo sostenible, tal como aspira a hacer.

Sin embargo, al observar las oportunidades que ofrece el currículum actual, es aún más pertinente que los proyectos en el marco de Modelo Pionero se enfoquen en incorporar los aprendizajes transversales, así como las habilidades y actitudes propuestas por el currículum, más que centrarse en los aprendizajes basales y complementarios. De esta manera, independiente de la temática explorada con la EEPE, se puede fomentar la adquisición de estas habilidades y actitudes.

A continuación, destacamos algunos de los aprendizajes que pueden ser abordados con la EEPE de manera general. No implica que cada indagación cubra todos estos objetivos de aprendizaje, pero es posible abordar varios de ellos en cada instancia. Además, dependiendo de la temática específica de la indagación, se pueden explorar aprendizajes particulares, incluidos los aprendizajes basales de cada asignatura que no se incluyen en esta selección. Aunque se hace hincapié en los aprendizajes de la asignatura de ciencias naturales, también se incorporan aprendizajes de otras asignaturas.

Aprendizajes Transversales priorizados

1° a 6° básico

Dada la relevancia de los temas socioemocionales y los lineamientos del Plan de Reactivación educativa, se ha definido avanzar hacia una priorización de los objetivos de aprendizaje transversales para cada ciclo. Dentro de este marco, se relevan objetivos relacionados a los ámbitos de convivencia, bienestar y salud mental, así como los que promueven la formación ética de las y los estudiantes.

• **Adquirir un sentido positivo ante la vida,** una sana autoestima y confianza en sí mismo, basada en el conocimiento personal, tanto de sus potencialidades como de sus limitaciones.

• **Exponer ideas, opiniones, convicciones, sentimientos y experiencias** de manera coherente y fundamentada, haciendo uso de diversas y variadas formas de expresión.

• **Resolver problemas de manera reflexiva** en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos y criterios.

• **Valorar la vida en sociedad como una dimensión esencial del crecimiento de la persona** y actuar de acuerdo con valores y normas de convivencia cívica, pacífica y democrática, conociendo sus derechos y responsabilidades, y asumiendo compromisos consigo mismo y con los otros.

• **Valorar el compromiso en las relaciones entre las personas** y al acordar contratos: en la amistad, en el

amor, en el matrimonio, en el trabajo y al emprender proyectos.

• **Participar solidaria y responsablemente** en las actividades y proyectos de la familia, del establecimiento y de la comunidad.

• **Conocer y valorar la historia y sus actores,** las tradiciones, los símbolos, el patrimonio territorial y cultural de la nación, en el contexto de un mundo crecientemente globalizado e interdependiente.

• **Reconocer y respetar la igualdad de derechos entre hombres y mujeres** y apreciar la importancia de desarrollar relaciones que potencien su participación equitativa en la vida económica familiar, social y cultural.

• **Proteger el entorno natural** y sus recursos como contexto de desarrollo humano.

• **Valorar el carácter único de cada ser humano** y, por lo tanto, la diversidad que se manifiesta entre las personas, y desarrollar la capacidad de empatía con los otros.

• **Reconocer y respetar la diversidad cultural, religiosa y étnica** y las ideas y creencias distintas de las propias en los espacios escolares, familiares y comunitarios, reconociendo el diálogo como fuente de crecimiento, superación de diferencias y acercamiento a la verdad.

• **Practicar la iniciativa personal, la creatividad y el espíritu emprendedor** en los ámbitos personal, escolar y comunitario.

- **Trabajar en equipo de manera responsable,** construyendo relaciones basadas en la confianza mutua.

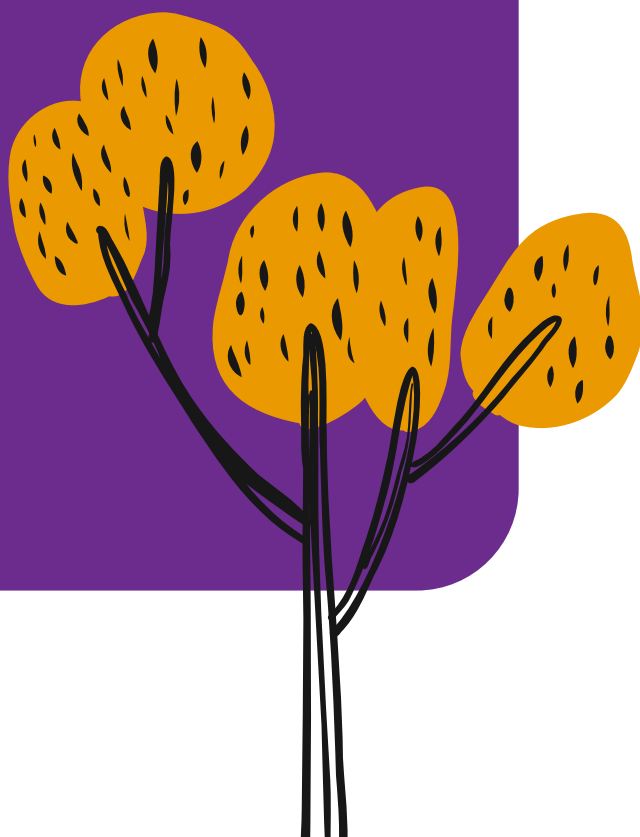
- **Comprender y valorar la perseverancia, el rigor y el cumplimiento,** por un lado, y la flexibilidad, la originalidad, la aceptación de consejos y críticas y el asumir riesgos, por el otro, como aspectos fundamentales en el desarrollo y la consumación exitosa de tareas y trabajos.

- **Reconocer la importancia del trabajo –manual e intelectual–** como forma de desarrollo personal, familiar, social y de contribución al bien común, valorando la dignidad esencial de todo trabajo y el valor eminente de la persona que lo realiza.



Aprendizajes de habilidades y actitudes **1° a 6° básico**

A continuación, detallamos el aprendizaje de habilidades y actitudes que promueven las experiencias EEPE, identificados en el documento de actualización de la priorización curricular para la reactivación integral de aprendizajes.



Ciencias Naturales

Habilidades

- **Analizar**, estudiar los objetos, informaciones o procesos y sus patrones a través de la interpretación de gráficos, para reconocerlos y explicarlos, con el uso apropiado de las TIC.
- **Clasificar**, agrupar objetos o eventos con características comunes según un criterio determinado.
- **Comparar**, examinar dos o más objetos, conceptos o procesos para identificar similitudes y diferencias entre ellos.
- **Comunicar**, transmitir una información en forma verbal o escrita, mediante diversas herramientas como dibujos, ilustraciones científicas, tablas, gráficos, TIC, entre otras.
- **Evaluar**, analizar información, procesos o ideas para determinar su precisión, calidad y confiabilidad.
- **Experimentar**, probar y examinar de manera práctica un objeto o un fenómeno.
- **Explorar**, descubrir y conocer el medio a través de los sentidos y del contacto directo, tanto en la sala de clases como en terreno.
- **Formular preguntas**, clarificar hechos y su significado por medio de la indagación. Las buenas preguntas centran la atención en la información importante y se diseñan para generar nueva información.
- **Investigar**, conjunto de actividades por medio de las cuales los alumnos estudian el mundo natural y físico que los rodea. Incluye indagar, averiguar, buscar nuevos conocimientos y, de esta forma, solucionar problemas o interrogantes de carácter científico.
- **Medir**, obtener información precisa con instrumentos pertinentes (regla, termómetro, etc.).
- **Observar**, obtener información de un objeto o evento a través de los sentidos.
- **Planificar**, elaborar planes o proyectos para la realización de una actividad experimental.
- **Predecir**, plantear una respuesta sobre cómo las cosas resultarán, sobre la base de un conocimiento previo.
- **Registrar**, anotar y reproducir la información obtenida de observaciones y mediciones de manera ordenada y clara en dibujos, ilustraciones científicas, tablas, entre otros.
- **Usar instrumentos**, manipular apropiadamente diversos instrumentos, conociendo sus funciones, limitaciones y peligros, así como las medidas de seguridad necesarias para operar con ellos.
- **Usar modelos**, representar seres vivos, objetos o fenómenos para explicarlos o describirlos; estos pueden ser diagramas, dibujos, maquetas. Requiere del conocimiento, de la imaginación y la creatividad.

Ciencias Naturales

Actitudes

- **Demostrar** curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural.
- **Manifestar** un estilo de trabajo riguroso, honesto y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura
- **Reconocer** la importancia del entorno natural y sus recursos, desarrollando conductas de cuidado y protección del ambiente.
- **Asumir** responsabilidades e interactuar en forma colaborativa y flexible en los trabajos en equipo, aportando y enriqueciendo el trabajo común.
- **Reconocer** la importancia de seguir normas y procedimientos que resguarden y promuevan la seguridad personal y colectiva.

Lenguaje y comunicación

Habilidades

Lectura

La formación de lectores activos y críticos es prioritaria en la educación, buscando que los estudiantes acudan a la lectura como medio de información, aprendizaje y recreación. Leer habitualmente amplía el conocimiento del mundo, desarrolla la reflexión y la sensibilidad estética. Las habilidades clave incluyen la conciencia fonológica, la decodificación, la fluidez, el vocabulario, los conocimientos previos y la motivación hacia la lectura.

Escritura

Se busca que los estudiantes desarrollen habilidades de escritura que les permitan expresarse eficazmente y utilizar la escritura como una herramienta para aprender. Se destaca que escribir es fundamental para aclarar y ordenar el pensamiento, y que implica un esfuerzo especial al comunicar ideas de manera coherente para un interlocutor. Las habilidades clave incluyen la escritura libre y guiada, la comprensión de la escritura como proceso, y el manejo de la lengua, donde tanto la ortografía como la gramática se abordan como herramientas para mejorar la comunicación escrita.

Comunicación oral

El estudiante es un actor protagónico, que utiliza el lenguaje oral como vehículo para comunicar conocimientos, explorar ideas, analizar el mundo que lo rodea y compartir opiniones.

Se busca que los estudiantes se conviertan en hablantes competentes capaces de comunicar mensajes de diversas maneras. Enfocándose en la interacción con adultos y entre estudiantes, se destaca la importancia de desarrollar un vocabulario preciso y complejizar las estructuras sintácticas al ampliar el discurso. Se subraya la necesidad de que los estudiantes se adapten a diversas situaciones comunicativas, manejando tanto la norma informal como la formal. Las dimensiones clave incluyen comprensión oral, interacción efectiva, y expresión oral en diversas situaciones, desde la narración informal hasta discursos informativos estructurados frente a un público. La propuesta curricular busca formar estudiantes que comprendan, evalúen críticamente la información, interactúen efectivamente y se expresen claramente en diferentes contextos orales.

Lenguaje y comunicación

Actitudes

- ***Demostrar disposición e interés*** por compartir ideas, experiencias y opiniones con otros.
- ***Demostrar interés por expresarse*** de manera creativa a través de las diversas formas de expresión oral y escrita.
- ***Realizar tareas y trabajos de forma rigurosa*** y perseverante, con el fin de desarrollarlos de manera adecuada a los propósitos de la asignatura.
- ***Reflexionar sobre si mismo***, sus ideas e intereses para desarrollar la autoconfianza y la autoestima.
- ***Demostrar empatía hacia los demás***, considerando sus situaciones y realidades y comprendiendo el contexto en el que se sitúan.
- ***Demostrar respeto por las diversas opiniones y puntos de vista*** y reconocer el diálogo como una herramienta de enriquecimiento personal y social.

Historia geografía y Ciencias sociales

Habilidades

Pensamiento temporal y espacial

Desarrollen progresivamente las habilidades vinculadas a la aprehensión temporal y a la aplicación de los conceptos de tiempo y de espacio, para que puedan orientarse, contextualizar, ubicar y comprender los procesos y acontecimientos estudiados y aquellos relacionados con su propia vida.

Análisis y trabajo con fuentes

El uso de diversas fuentes de información, tanto escritas como no escritas, es fundamental en la metodología de Ciencias Sociales. Los estudiantes deben trabajar activamente con estas fuentes. Esto les permite obtener información relevante, formular preguntas, establecer relaciones, elaborar conclusiones y resolver problemas.

En este ciclo, se inicia el desarrollo explícito y formal de habilidades de investigación, especialmente a partir de quinto básico. Se busca despertar la curiosidad de los estudiantes, motivándolos a formular preguntas y buscar respuestas de manera autónoma. Se espera que adquieran la capacidad de conocer y experimentar los pasos de una investigación, desarrollando la sistematización en el proceso de buscar respuestas.

La investigación se presenta como una herramienta crucial para avanzar en todas las áreas del conocimiento, fomentando la rigurosidad, la estructuración clara de ideas, la perseverancia, el trabajo en equipo y el interés por explorar nuevos temas

Pensamiento crítico

Se espera que empiecen a reconocer el carácter interpretativo de las ciencias sociales. Desarrollen la habilidad de distinguir diversas percepciones entorno a un mismo fenómeno. Inicien la evaluación de argumentos y evidencia que respaldan cada perspectiva. Al progresar, serán capaces de desarrollar una visión propia sobre los contenidos del nivel y temas cercanos de su interés, apoyándose en fuentes y otros recursos para fundamentar sus ideas.

Comunicación

La capacidad de comunicar de manera clara, respetuosa y deferente los resultados de sus observaciones, descripciones, análisis o investigaciones. Para lograrlo, es crucial desarrollar la capacidad de hablar y escribir correctamente, fomentar el diálogo y la disposición a escuchar opiniones diferentes.

Historia geografía y Ciencias sociales

Actitudes

- ***Demostrar valoración por la vida en sociedad*** para el desarrollo y crecimiento de la persona
- ***Comportarse y actuar en la vida cotidiana*** según principios y virtudes ciudadanas.
- ***Establecer lazos de pertenencia con su entorno social y natural*** a partir del conocimiento, la valoración y la reflexión sobre su historia personal, su comunidad, el país.
- ***Participar solidaria y responsablemente en las actividades*** y los proyectos del establecimiento y del espacio comunitario, demostrando espíritu emprendedor.
- ***Participar en forma rigurosa y perseverante***, con espíritu emprendedor y con una disposición positiva a la crítica y la autocrítica.

Matemáticas

Habilidades

Resolver problemas

Se habla de resolver problemas, en lugar de simples ejercicios, cuando el estudiante logra solucionar una situación problemática dada, contextualizada o no, sin que se le haya indicado un procedimiento a seguir. En este proceso, los alumnos experimentan, seleccionan o inventan estrategias, comparan diversas vías de solución y evalúan las respuestas y su pertinencia.

Argumentar y comunicar

Se aplica al tratar de convencer a otros de la validez de los resultados obtenidos. La argumentación y la discusión colectiva; utilizar un amplio abanico de formas de comunicación de ideas, metáforas y representaciones; desarrollen la capacidad de verbalizar sus intuiciones y concluir correctamente, y también de detectar afirmaciones erróneas.

Modelar

Lograr que el estudiante construya una versión simplificada y abstracta de un sistema, usualmente más complejo, pero que capture los patrones claves y lo exprese mediante lenguaje matemático. A partir del modelamiento matemático, los estudiantes aprenden a usar una variedad de representaciones de datos y a seleccionar y aplicar métodos matemáticos apropiados y herramientas para resolver problemas del mundo real.

Representar

Aprender a usar representaciones pictóricas como diagramas, esquemas y gráficos, para comunicar cantidades, operaciones y relaciones, y que luego conozcan y utilicen el lenguaje simbólico y el vocabulario propio de la disciplina.

Matemáticas

Actitudes

- **Manifestar** un estilo de trabajo ordenado y metódico.
- **Abordar de manera flexible y creativa** la búsqueda de soluciones a problemas.
- **Manifestar curiosidad e interés** por el aprendizaje de las matemáticas.
- **Manifestar una actitud positiva frente a sí mismo** y sus capacidades
- **Demostrar una actitud de esfuerzo** y perseverancia.
- **Expresar y escuchar ideas** de forma respetuosa.

Educación física y Salud

Habilidades

- **Habilidades motrices**
- **Habilidades locomotrices:** Son aquellas que desarrolla el niño para poder desplazarse con autonomía, como gatear, caminar, correr, saltar, galopar y trepar.
- **Habilidades manipulativas:** Se caracterizan por la proyección, manipulación y recepción de implementos y objetos; por ejemplo, lanzar, recibir, golpear y patear.
- **Habilidades de estabilidad:** Su característica principal es el manejo y dominio del cuerpo en el espacio. Entre estas se encuentran girar, rotar, balancear, rodar, equilibrar y colgar.

Actitudes

- **Demostrar confianza en sí mismos** al practicar actividad física.
- **Demostrar disposición a participar** de manera activa en la clase.
- **Promover la participación equitativa** de hombres y mujeres en toda actividad física o deporte.
- **Respetar la diversidad física de las personas**, sin discriminar por características como altura, peso, color de piel o pelo, etc.
- **Demostrar disposición a trabajar en equipo**, colaborar con otros y aceptar consejos y críticas.
- **Demostrar disposición al esfuerzo personal**, superación y perseverancia.

Tecnología

Habilidades

- **Analizar:** distinguir y establecer las relaciones entre los principales componentes de un objeto tecnológico, sistemas, servicios y procesos tecnológicos con la finalidad de comprender su diseño, lógica y funcionamiento.
- **Clasificar:** agrupar objetos o servicios con características comunes según un criterio tecnológico determinado.
- **Comparar:** examinar dos o más objetos, sistemas, servicios o procesos tecnológicos, para identificar similitudes y diferencias entre ellos.
- **Comunicar:** intercambiar con otros sus ideas, experiencias, diseños, planes y resultados de su trabajo con objetos y procesos tecnológicos. Se espera que se utilicen una variedad de formatos, incluidas las TIC.
- **Diseñar:** crear, dibujar, representar y comunicar un nuevo objeto, sistema o servicio tecnológico, utilizando diversas técnicas y medios, incluidas las TIC.
- **Elaborar:** transformar diversos materiales en objetos tecnológicos útiles –con las manos o con herramientas–, aplicando diversas técnicas de elaboración y medidas de seguridad.
- **Emprender:** identificar una oportunidad para diseñar, producir o mejorar un producto que satisfaga una necesidad y realizar actividades encaminadas a ello.
- **Evaluar:** probar diseños, objetos, servicios, sistemas, procesos o ideas para determinar su precisión, calidad y confiabilidad. Crecientemente, deberán aplicar criterios definidos.
- **Experimentar:** probar materiales, técnicas y procedimientos con el fin de conocer mejor sus características y establecer un uso apropiado para el objeto o sistema tecnológico.
- **Explorar:** descubrir y conocer el entorno tecnológico por medio de los sentidos y el contacto directo, tanto en la sala de clases como en terreno.
- **Investigar:** estudiar y conocer el mundo natural y artificial por medio de la exploración, la indagación, la búsqueda en fuentes y la experimentación.
- **Observar:** obtener información de un objeto, sistema, servicio o proceso tecnológico por medio de los sentidos.
- **Planificar:** definir y elaborar planes de acción, cursos a seguir y trabajo para la elaboración de productos tecnológicos.
- **Resolver problemas:** diseñar soluciones, planificar proyectos o resolver desafíos que den respuesta a necesidades o deseos.
- **Trabajar con otros:** compartir experiencias con otras personas para colaborar, discutir sobre el rumbo del trabajo, intercambiar roles, obtener ayuda recíproca y generar nuevas ideas.

Tecnología

Habilidades

- ***Demostrar curiosidad por el entorno tecnológico*** y disposición a informarse y explorar sus diversos usos, funcionamiento y materiales.
- ***Demostrar disposición a desarrollar su creatividad***, experimentando, imaginando y pensando divergentemente.
- ***Demostrar iniciativa personal*** y emprendimiento en la creación y el diseño de tecnologías innovadoras.
- ***Demostrar disposición a trabajar en equipo***, colaborar con otros y aceptar consejos y críticas

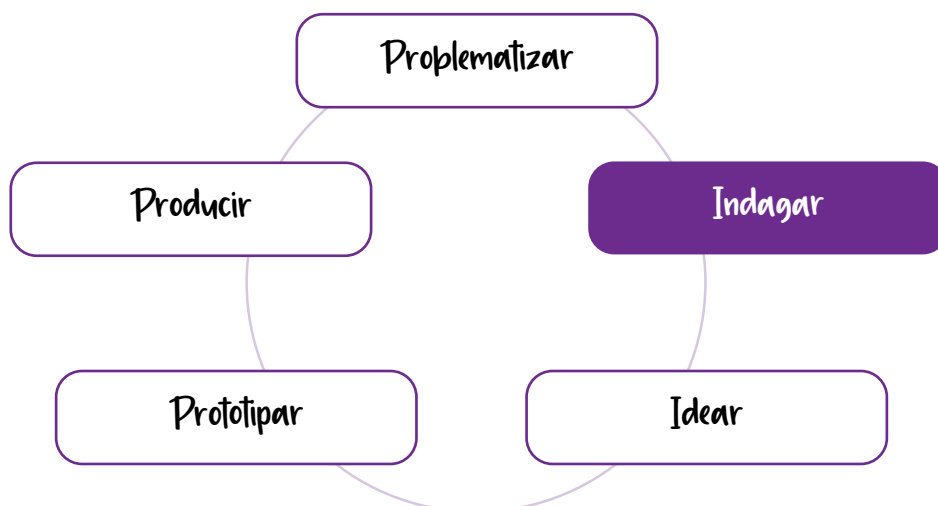
4.12**La EEPE y el Modelo Pionero**

La integración de la EEPE no es solo en el ámbito de la educación formal, también puede alinearse con programas como Modelo Pionero, que trabajan directamente en las escuelas.

El enfoque de Modelo Pionero propone transformar las escuelas en centros de innovación, lo que implica que los estudiantes desarrollen proyectos que aborden necesidades en sus comunidades.

La creación de soluciones innovadoras se concibe como un proceso iterativo que involucra la experimentación, prueba y evaluación de nuevos productos o servicios. Este ciclo contempla seis etapas fundamentales: problematización, indagación, ideación, prototipado y producción, y se busca progresivamente la solución al problema o necesidad planteada.

En este proceso iterativo, clave en el desarrollo de metodologías activas impulsadas por Modelo Pionero, la indagación adquiere especial relevancia para la incorporación de la metodología de la EEPE y donde vamos a poner el foco en este manual. Según Modelo Pionero, esta fase se centra en la investigación y la formulación de preguntas que buscan dar respuesta al problema planteado.



La indagación, en muchas ocasiones, se limita a la investigación documental o bibliográfica, que se basa en la revisión y el análisis de conocimientos previamente generados por otros. Esto implica buscar, revisar y analizar información sobre una temática específica en documentos como libros, revistas, informes y/o internet. Sin embargo, esta forma de abordar la indagación no constituye verdaderamente la práctica de la ciencia. Siguiendo la analogía de la ciencia como moneda que mencionamos anteriormente, se podría decir que se está abordando la ciencia únicamente como “producto” y no como “proceso”.

En el contexto de la EEPE, la indagación se diferencia de la investigación bibliográfica, ya que está centrada en el proceso activo de hacer ciencia. En lugar de simplemente recopilar información de fuentes externas, la indagación en la EEPE implica generar conocimiento propio a través de la experiencia directa. Primero, se participa activamente en la observación del entorno y se formula una pregunta a partir de inquietudes que surgen durante la observación. Luego, se participa en la recolección de datos para tratar de responder la pregunta de la manera más objetiva y precisa posible. A continuación, se reflexiona sobre los hallazgos y, según la reflexión, se plantean nuevas preguntas.

Para llevar a cabo este proceso de indagación de manera efectiva se utiliza “el ciclo de indagación”, que paso a paso proporciona orden y estructura en la generación de conocimiento científico. A continuación, les explicamos el ciclo de indagación en detalle.



4.1.3**El ciclo** de indagación

A principios de la década de 1990, el investigador Peter Feinsinger y sus colaboradores de diversos países crearon y desarrollaron la propuesta de la EEPE, que utiliza el método científico o la metodología de investigación denominada ciclo de indagación. Este ciclo consta de tres pasos fundamentales: la pregunta, la acción y la reflexión. El primero corresponde a la formulación de una pregunta que se pueda contestar de primera mano, basada en la observación, los conocimientos previos y la curiosidad. El segundo paso consiste en la acción, es decir, la forma en que se contesta la pregunta. El tercer paso comprende la

reflexión, proceso en el que se analizan los resultados obtenidos durante la acción, además de dar origen a nuevas interrogantes que podrían construir nuevos ciclos.

Este es un método muy útil para llevar a cabo indagaciones escolares y fomentar la práctica científica, ya que es natural, práctico y presenta pasos y pautas claras y fáciles de seguir. Para poder seguir paso a paso cada una de estas tres etapas, los invitamos a revisar las siguientes secciones.



Pregunta

El surgimiento de una pregunta proviene de un proceso y de un conjunto de factores que incluyen observaciones iniciales, los conocimientos previos que estas desencadenan y la información disponible en ese momento (marco conceptual), además de la curiosidad.

El proceso para llegar a una pregunta ocurre mentalmente de manera rápida y, debido a su velocidad, a veces pasamos por alto que el cerebro está atravesando rápidamente una serie de etapas que conectan la pregunta con la observación y curiosidad iniciales. En la EEPE se sugiere explicitar este proceso para comprender cómo se llega a la pregunta de indagación, y para formular preguntas que sean significativas y puedan ser respondidas. A continuación, se detallan estos pasos:



Observación

Se observa algún fenómeno que despierta nuestra curiosidad, notamos que nos interesa o nos inquieta algo



Concepto de fondo

La observación evoca un concepto de fondo o marco conceptual preexistente, que son los conocimientos previos y propios desarrollados a partir de la experiencia. Este concepto de fondo actúa como el marco general y el fundamento que guiará la comparación en la pregunta de indagación



Inquietud particular

Se genera una inquietud, generalmente en forma de pregunta inicial, que combina el concepto de fondo con la observación y la curiosidad. Sin embargo, esta pregunta aún no puede responderse mediante la indagación de primera mano



Pregunta de trabajo

Es una pregunta comprensible para todos, susceptible de ser contestada mediante la investigación directa, y que fomenta una reflexión profunda y la construcción de conocimiento



Veamos un ejemplo cómo es este proceso:



Observación

Hay hormigas coloradas trepando a los troncos de los árboles en el patio de la escuela. algunas se desplazan más rápido que otras. Además la textura de la corteza varía de árbol en árbol



Concepto de fondo

Por lo general a los animales que caminan les cuesta avanzar si el terreno es muy accidentado o con muchos obstáculos



Inquietud particular

¿Cómo será que la textura de la corteza influye en la velocidad de avance de las hormigas que los suben?



Pregunta de trabajo

En la mañana del 15 mayo 2025 en el hormiguero del patio de la escuela ¿cómo varía el tiempo de desplazamiento entre hormigas coloradas que recorren 50 cm de un tronco liso y las que recorren 50 cm de un tronco rugoso?

La construcción de la pregunta constituye la base fundamental para iniciar un ciclo de indagación, y durante este proceso es probable que surjan diversas ideas e interrogantes. En ocasiones, las inquietudes pueden manifestarse como preguntas que buscan información sobre un fenómeno o indagan acerca del porqué de un hecho, cuestiones que por lo general no pueden resolverse directamente. La idea es transformar esas preguntas iniciales en interrogantes que sí sean susceptibles de investigación.

La formulación de preguntas investigables puede ser un proceso que, al principio, no resulte tan sencillo y requiera cierta práctica. ¡No debemos desanimarnos por ello! Más adelante en esta sección proporcionaremos orientación.

Entonces, luego de explicitar el proceso para llegar a la pregunta (observación - concepto de fondo - inquietud particular - pregunta de trabajo), debemos revisar que esta cumpla con las cinco pautas que se describen a continuación:

**Pautas para la
pregunta de trabajo**

1. Contestable
2. Comparativa
3. Coherente
4. Atractiva
5. Sencilla y directa

1) Contestable:

En primer lugar, la Pregunta de trabajo debe poder responderse mediante una acción y dentro de un lapso adecuado de tiempo. No es necesario que la actividad se realice íntegramente durante una hora de clase. A veces se necesita un poco más de tiempo y pueden ser necesarias varias sesiones de clases. Sin embargo, todas las Preguntas deben ser respondidas mediante **“experiencias de primera mano”**. Es decir, deben ser Preguntas factibles de contestar considerando el tiempo, los recursos, el espacio y la naturaleza misma de la interrogante.

Por ejemplo, las preguntas que comienzan con **¿por qué?** suelen referirse a eventos pasados, y sin disponer de una máquina del tiempo, no podemos retroceder en el tiempo y obtener datos sobre las causas de lo que existe hoy. En contraste, las Preguntas que comienzan con **¿cómo varía? ¿cuántos? ¿cuáles? o ¿dónde?** serán más factibles de responder. Para determinar si una pregunta es contestable, podemos preguntarnos **¿qué vamos a medir? o ¿qué información vamos a registrar?** Si podemos obtener esa información de la Pregunta formulada, entonces nuestra Pregunta sí es contestable.

En el ejemplo anterior de las hormigas, la información que se va a registrar y, por lo tanto, lo que se va a medir es el tiempo de desplazamiento de las hormigas.



2) Comparativa:

Es esencial establecer una comparación entre situaciones contrastantes o un gradiente claramente observable. Por un lado, la comparación se basa en algo que creemos que podría estar influyendo o afectando lo que se está midiendo (pauta 1). Por otro lado, el carácter comparativo nos permite ir más allá de una mera descripción, proporcionando respuestas que facilitan y fomentan reflexiones profundas, diversas y constructivas. Para verificar si nuestra Pregunta es comparativa, podemos preguntarnos ¿qué vamos a comparar? En el mismo ejemplo anterior de las hormigas, lo que se compara son los troncos lisos y los troncos rugosos.

La Pregunta debe abordar la comparación entre dos o más situaciones o elementos, relacionados con la Inquietud y el Concepto de Fondo. Por ejemplo, al explorar los musgos y considerar en el Concepto de Fondo la importancia del agua en su ciclo de vida y crecimiento, una Pregunta comparativa podría ser ¿Cuáles musgos se observan en las zonas cercanas al río y en las zonas lejanas al río?

Existen innumerables ejemplos de situaciones que podríamos comparar, como luz versus oscuridad, húmedo versus seco, diferentes estaciones del año, plantas de una misma especie en sombra y en sol, la base /media altura/ y la cima de una montaña, o diferentes distancias desde un sendero.

Este enfoque comparativo enriquece la indagación al proporcionar un marco para explorar relaciones y complejidades en los fenómenos estudiados

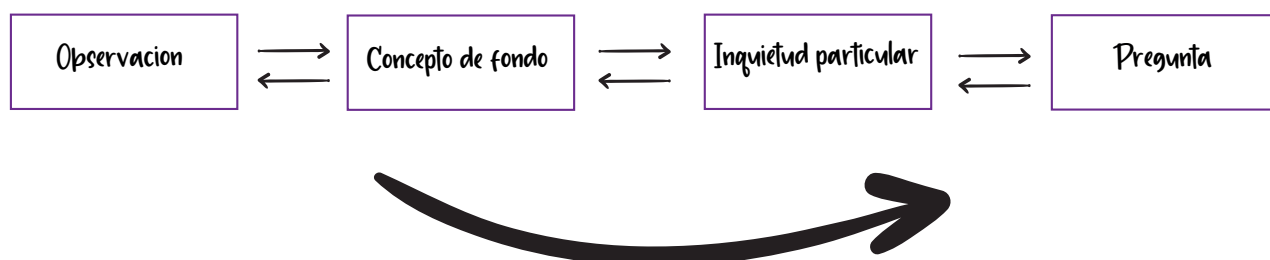


3) Coherente:

Los elementos claves de la Pregunta, lo que se compara y lo que se mide, deben surgir de manera clara y directa de la cadena de razonamiento que lleva a la formulación de la Pregunta. En ocasiones, puede ocurrir que al llegar a la Pregunta final terminamos inconscientemente comparando y/o midiendo elementos que no se mencionaron o no se tomaron en cuenta en la secuencia de Observación - Concepto de Fondo - Inquietud Particular - Pregunta, o que sólo fueron abordados en algunos pasos.

Esto nos lleva a perder la coherencia de la Pregunta. Por lo tanto, la tercera pauta nos invita a realizar un repaso de toda la secuencia, haciendo los ajustes necesarios para garantizar que la Pregunta de indagación se desprenda de una secuencia lógica y coherente.

Esto implica asegurarse de que lo que se va a medir y comparar esté alineado con la Observación, el Concepto de Fondo y la Inquietud Particular previamente establecidos.



4) Atractiva:

La formulación de la Pregunta debe ser lo suficientemente cautivadora como para motivar a las y los estudiantes a lo largo de todo el proceso indagatorio, generando expectativas y asegurando una respuesta al final de la Acción. Aunque esta pauta es subjetiva, ya que una Pregunta puede resultar interesante para algunos y no tanto para otros, nos referimos principalmente a dos condiciones.

En primer lugar, la Pregunta debe plantear un desafío al desconocer su respuesta de antemano o al no ser obvia. La sorpresa asociada a la búsqueda genuina de respuestas impulsa la participación de los estudiantes.

En segundo lugar, la Pregunta no debe ser difícil y tediosa de responder. Si contestarla implica un esfuerzo excesivo en tiempo y trabajo, la indagación puede perder su atractivo. Por lo tanto, es importante encontrar un equilibrio para que la Pregunta sea desafiante pero accesible, creando así un ambiente de indagación estimulante y enriquecedor. Y si las Preguntas surgen de la curiosidad y motivación de las niñas y niños, se asegura aún más el interés y atractivo de la búsqueda de respuestas.



5) Sencilla y directa:

La Pregunta debe estar formulada en un lenguaje apropiado para el nivel escolar, evitando el uso de términos sofisticados o lenguaje técnico que pueda resultar incomprensible para las y los estudiantes. Una Pregunta de indagación no requiere de palabras complicadas ni de un lenguaje científico avanzado.

Además, para considerarse sencilla, la Pregunta debe poder responderse sin la necesidad de herramientas o materiales sofisticados que no estén fácilmente disponibles. Muchas Preguntas científicas rigurosas pueden ser exploradas utilizando simplemente nuestros sentidos, y papel y lápiz para registrar los datos.

Para mantener la Pregunta sencilla, es recomendable incluir pocas comparaciones a la vez. Por ejemplo, al observar musgos y líquenes en los troncos de los árboles, podríamos querer saber cuáles musgos y líquenes se encuentran en la base del tronco y en la altura, en las caras norte y sur de los troncos, en los troncos de especies nativas y exóticas y en los troncos lisos y rugosos. Si incorporamos múltiples factores de comparación en una sola Pregunta, ésta se vuelve muy compleja de responder y se dificulta la interpretación y Reflexión sobre los resultados obtenidos. Por lo tanto, se debe elegir un solo factor a comparar, recordando que este surge del concepto de fondo y debe ser un factor que pueda estar influyendo en lo que vamos a medir.



En el ejemplo anterior, la Pregunta final podría ser: En la plaza cercana al colegio ¿cuáles musgos y líquenes se observan en los troncos de árboles exóticos y en los troncos de árboles nativos?

En resumen, una pregunta sencilla y directa se logra utilizando un lenguaje simple, y no hace necesaria la utilización de equipos sofisticados para responderla. También se debe centrar en un solo factor de comparación, aunque en algunos casos se puede incluir un segundo factor de comparación, como el tiempo. Esto no impide que, posteriormente, en otras preguntas de indagación se incorporen otros factores que no se consideraron inicialmente. Sin embargo, para cada pregunta se recomienda limitar la comparación a uno o, como máximo, dos factores si es que las y los estudiantes ya son más grandes y tienen experiencia indagando.

Acción

Una vez enunciada la pregunta, explicitando los cuatro pasos para llegar a ella y cumpliendo con las cinco pautas, ya estamos listos para pasar al segundo paso: **la acción**.

Una vez formulada nuestra pregunta de indagación llega el momento de responderla. Sin embargo, no se trata simplemente de salir y recolectar datos. Para que la acción sea fructífera es necesario que esté bien organizada, es crucial pensar y planificar cómo responder la pregunta de la manera más objetiva y precisa posible. Este proceso es lo que llamamos el diseño de nuestra indagación, y facilita los pasos siguientes de la acción, que son la toma o recolección de datos, y la organización, análisis y presentación de los hallazgos.



Diseño de **La Indagación**

El diseño nos brinda la estructura necesaria para resolver la pregunta planteada y determinar cómo se intentará responder. Para diseñar nuestra indagación es esencial afinar detalles sobre lo que estamos comparando y midiendo. Antes de salir hay que discutir, por ejemplo, cómo se va a medir, cuándo, dónde, cuántas veces. El objetivo es obtener medidas que reflejen de manera fiel el fenómeno o la realidad que queremos indagar. Una ayuda que te guiará en este proceso es seguir estos 8 pasos +1.



PASOS PARA EL DISEÑO DE LA INDAGACIÓN

1) Revisar y precisar el ámbito espacial y temporal de la indagación

Detalles respecto a lo que **estamos comparando**

- 2) Detallar claramente qué se comparará
- 3) Establecer un caso de lo que se comparará
- 4) Determinar cuántos casos incluirá la comparación
- 5) Decidir cómo se distribuirán los casos en el tiempo y espacio

Detalles respecto a lo que **estamos midiendo**

- 6) Detallar específicamente qué se medirá y registrará durante la acción
- 7) Planificar el proceso de medición considerando cómo y con qué se llevará a cabo
- 8) Definir si se utilizará alguna una unidad de medida estándar

9) ¡Manos a la obra!

1. Revisar y precisar el ámbito espacial y temporal de la indagación

El primer paso es evaluar si el espacio y el tiempo que nos interesa investigar están bien definidos y señalados, y si además son factibles de investigar. Al considerar la pregunta mencionada anteriormente, sobre cuáles musgos se observan en las zonas cerca del río y cuáles en las zonas alejadas del río, no se ha definido, por ejemplo, si se abordará el río en toda su extensión o sólo en un tramo específico. Probablemente no se pueda indagar en toda la extensión del río, por lo tanto, es necesario seleccionar un tramo que sea factible de investigar, y también determinar una época del año adecuada para realizar la indagación.

*Detalles respecto a lo que estamos **comparando***

2. Tener claro qué se está comparando

Al abordar la pregunta mencionada anteriormente, sobre cuáles musgos se observan en las zonas cerca del río y cuáles en las zonas alejadas del río, es esencial definir con precisión qué implican “cerca” y “lejos”. Estamos comparando las zonas al borde del río con las zonas distantes, pero es necesario detallar estas distancias ¿se limitará a dos distancias, como el borde y a 10 metros? ¿O se establecerán varias distancias, como 1 m, 6 m, 11 m, desde el borde del río? ¿O se evaluará en un gradiente cada 3 m hasta alcanzar los 21 m?

No hay decisiones inherentemente buenas o malas en este proceso, pero es fundamental reconocer que las

elecciones tomadas pueden influir en los resultados obtenidos. Para orientar estas decisiones resulta beneficioso basarse en las observaciones previas en el entorno y en el conocimiento de la historia natural del lugar y de lo que se esté indagando. Estos factores pueden proporcionar información valiosa para determinar las distancias (en el ejemplo que estamos dando) y asegurar que la comparación sea relevante para la indagación.

3. Detallar cuál será un caso

En este paso consideramos las condiciones, espacios, tiempos u otros factores que estamos comparando y nos preguntamos ¿cuál será un caso particular de lo que estamos comparando? Tomando como ejemplo la pregunta relacionada con el río ¿cuál sería un caso? De acuerdo con la pregunta de indagación propuesta, la respuesta sería una zona a una distancia “x” del río, donde “x” representa la proximidad o lejanía determinada en el paso anterior. Un caso es entonces donde vamos a obtener al menos un dato o un registro de lo que estamos comparando.

4. Definir el número de casos por estudiar

El número de casos equivale al número de repeticiones o muestras que seleccionaremos para llevar a cabo nuestra indagación. En la pregunta sobre los musgos no se especifica cuántas zonas al borde del río y cuántas zonas lejanas al río se deben incluir. En este punto, es esencial determinar un número que proporcione datos suficientes para obtener un reflejo claro del fenómeno que se indaga.

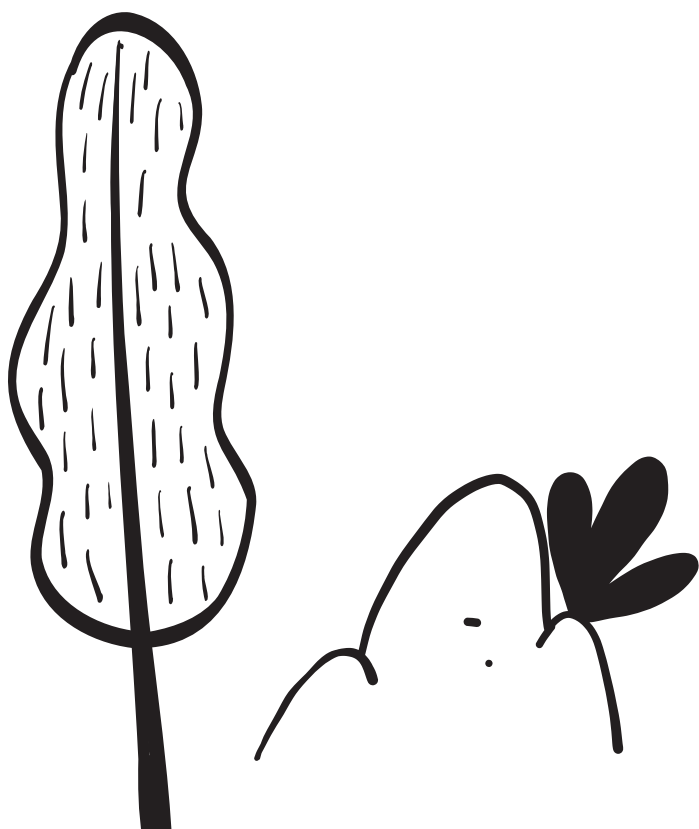
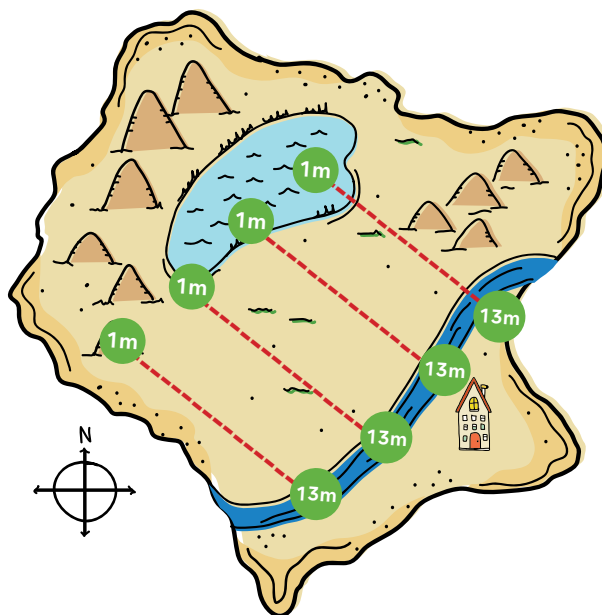
En las indagaciones, la cantidad de casos o repeticiones juega un papel crucial en la fiabilidad de

los resultados. Obtener más repeticiones o muestras generalmente conlleva resultados más confiables. Sin embargo, es importante encontrar un equilibrio, ya que un número excesivamente grande podría volverse tedioso, mientras que un número muy limitado podría no reflejar de manera precisa la realidad del fenómeno investigado. La elección del número de casos también debe estar en sintonía con el tiempo disponible para llevar a cabo la indagación y con la edad de las y los estudiantes.

5. Distribuir los casos en el tiempo y espacio

En la pregunta mencionada anteriormente se hace referencia al espacio: zonas cercanas y alejadas del río. También en el paso uno se definió investigar un tramo específico del río y no el río en toda su extensión. Ahora es necesario definir dónde se ubicarán los casos, es decir, las zonas cercanas y lejanas al río. Por ejemplo, hay que determinar si se evaluarán distancias en ambos bordes del río o en uno solo. La organización tanto del tiempo como del espacio de los casos a comparar es importante.

Para facilitar este proceso, resulta muy útil crear un croquis o un esquema que refleje la distribución de los casos. Para el mismo ejemplo anterior, habría que hacer un croquis que refleje el sector del río y la distribución de las zonas cercanas y lejanas al río, según las decisiones tomadas en los pasos anteriores. Esta herramienta visual proporcionará claridad sobre la distribución de los casos y permitirá garantizar una recolección de datos que refleje el ámbito que indica la pregunta.



Detalles respecto a lo que estamos **midiendo**

6. Tener claro qué se va a medir y registrar

En este paso es importante especificar detalladamente qué se va a medir. Para ilustrar este punto consideremos la pregunta ¿cómo varía la cantidad de basura orgánica entre las comidas del día: desayuno, almuerzo y cena? Aunque la medición es de la “cantidad de basura orgánica”, es esencial definir a qué nos referimos con “cantidad”. Un estudiante podría medirlo en peso (kg), otro en volumen (cm³) y un tercero podría incluso medirlo en número de baldes. Aunque todos representan cantidad, es fundamental especificar qué se va a registrar durante la medición.

Retomando el ejemplo de la pregunta ¿cuáles musgos se observan en las zonas cercanas y lejanas del río?, el registro propuesto serían los “tipos de musgos”. Sin embargo, si durante el proceso de elaborar la pregunta no evaluamos si esta es la mejor variable, ahora podemos cuestionarnos si los tipos de musgos son la variable más adecuada para observar la influencia del agua en su crecimiento. Podría ser pertinente cambiar la variable a medir y optar por el registro de la “cobertura de musgos” en lugar de los tipos. Esta revisión y adaptación de la variable elegida es fundamental para asegurar que sea la más adecuada para observar la influencia de lo que queremos comparar en lo que queremos medir.

7. planear cómo se tomarán las mediciones

Una vez definida la variable que se medirá es crucial considerar cómo y con qué se recopilarán los datos. Esto, comúnmente conocido como materiales y métodos, reviste gran importancia, ya que una vez decidida la forma en que se realizarán las mediciones estas deben llevarse a cabo de la misma manera en todos los casos o repeticiones.

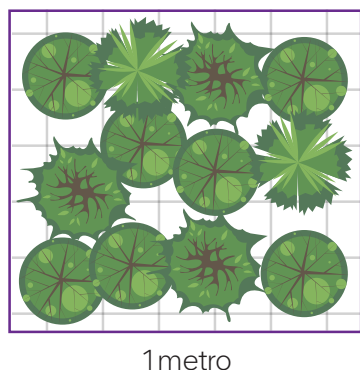
Al planificar este paso es útil preguntarse ¿se necesitará algún instrumento de medición?, ¿qué se medirá y registrará?, ¿cómo se organizará la tabla para recopilar los datos?

En caso de no estar familiarizados con la toma de datos de campo, siempre se puede consultar bibliografía o a algún experto para obtener información sobre cómo realizar la medición y recolección de la variable que se quiere estudiar. También es desafiante, pero valioso, inventar un método o instrumento para medir lo necesario, guiándonos siempre por la pregunta de indagación. No obstante, es importante recordar que muchas veces sólo se necesitan nuestros sentidos.

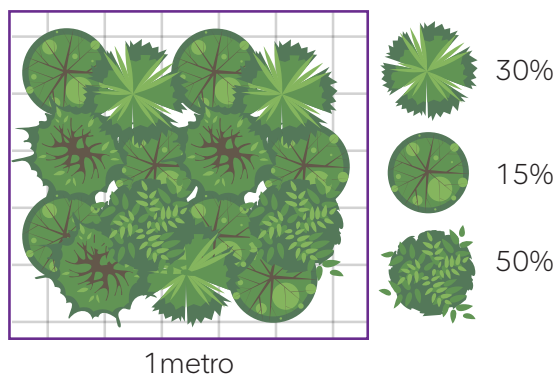
En el ejemplo de los musgos, si se desea medir la cobertura se podría utilizar un cuadrante como instrumento de medición.

La forma de medir y registrar los datos de cobertura podría variar según el nivel de enseñanza. Para las niñas y niños más pequeños una forma de registrar la cobertura podría ser contando los cuadraditos del cuadrante con presencia de musgo. Los estudiantes un poco más grandes podrían calcular un porcentaje de cobertura estimado. A aquellos con más experiencia se les podría pedir que calculen el área de cobertura según el tipo de musgo. Adaptar la metodología según su nivel de enseñanza garantiza una recolección de datos efectiva y acorde con sus capacidades.

Contando la cantidad de cuadrados que contienen musgos



Calculando los porcentajes de presencia de musgos



8. Definir la una unidad de evaluación

Por lo general, no es viable realizar mediciones considerando el caso en su totalidad. Por ello, suele emplearse una unidad de evaluación (estándar o uniforme) como forma de estandarizar el registro de la información en cada caso. Esto garantiza que no se emplee demasiado tiempo por caso, pero al mismo tiempo proporciona una idea confiable de lo que está ocurriendo en cada situación, permitiendo su aplicación de manera consistente en todos los casos. Retomando el ejemplo de los musgos, si las zonas cercanas y lejanas al río presentan áreas significativamente diferentes entre sí, surge la pregunta de cómo recolectar datos comparables entre casos con superficie grande y casos con superficie pequeña.

En este escenario, es importante elegir una unidad de evaluación que se utilice de manera uniforme en todos los casos. Podría ser, por ejemplo, un cuadrante con la misma superficie para las zonas cercanas y lejanas del río. Ahora bien, ¿de qué tamaño debería ser ese cuadrante? En esta elección, los dos criterios fundamentales son el sentido común y la historia natural de lo que se está indagando.

Determinar la unidad de evaluación adecuada es esencial para obtener datos comparables, permitiendo una interpretación coherente y significativa de los resultados.

Ahora, que hemos completado todos los pasos del diseño, es el momento de revisar la pregunta inicial y, posiblemente, ajustarla de acuerdo con las decisiones tomadas durante el diseño. Tomemos como ejemplo la pregunta original “¿Cuáles musgos se observan en las zonas cercanas al río y cuáles en las zonas lejanas al río?” Con las decisiones tomadas anteriormente, se sugiere precisar la pregunta. Así, podríamos reformularla de la siguiente manera: En septiembre del 2025, en el sector Las Tinajas ¿cómo varía la cobertura de musgos entre zonas a 1 metro, 6 metros y 13 metros del borde del río Claro?

Esta reformulación hace explícito lo que se mide (cobertura de musgos) y lo que se compara (zonas a 1 metro, 6 metros y 13 metros del río). Además, se circunscribe a un tiempo y un espacio específicos, facilitando su investigación.

Después de haber pasado por los pasos anteriores sobre cómo plantear la pregunta y definir el diseño de forma consciente y detallada, estamos listos para iniciar la recolección de datos. ¡Al fin! ¡Qué emoción!



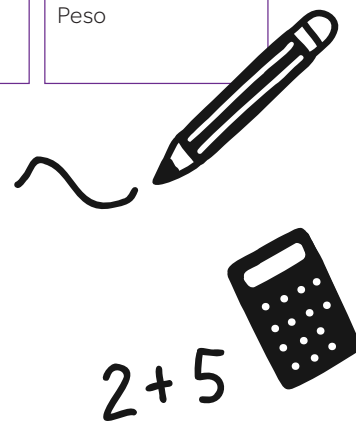
Recolección de **datos**

Durante esta etapa experimentamos la indagación de primera mano, es decir, llevamos a cabo la recolección de información necesaria para responder nuestra pregunta. Podemos salir con nuestra planilla de registro y lápiz a medir y recopilar los datos.

La recolección puede abarcar una variedad de datos, dependiendo de nuestra curiosidad y la formulación de la pregunta.

Los tipos y subtipos de variables que podemos medir y recopilar son:

Tipo de variable que se mide	Definición	Subtipo		Ejemplo
Cualitativas	Toman valores no numéricos	Ordinales (las categorías siguen una gradación)		Intensidad del olor, nivel de estudio
		Nominales (dos o más categorías no ordenadas)	Dicotómicas	Sexo (masculino-femenino)
			No Dicotómicas	Colores de plumas
Cuantitativas	Toman valores numéricos	Discretas		Nº de descendientes
		Continuas		Peso



Una cosa importante, sobre todo si el trabajo es realizado por varios estudiantes, es acordar la forma en que los datos van a ser registrados. Para esto es útil diseñar una planilla de recolección de información que permita a todos los participantes registrar de la misma manera. Esto facilitará la posterior recopilación de información para su análisis y asegurará que el registro sea claro, evitando posibles confusiones.

Es posible que para muchas variables existan instrumentos sofisticados de medición, pero en caso de no tener acceso a ellos podemos buscar soluciones caseras igualmente útiles, que seguramente permitirán aprender cosas adicionales.



La aventura de los nombres de las especies

A menudo, existen preguntas de indagación, que implican el desafío de identificar especies de animales, plantas u hongos. En el caso que como docentes no tengamos la habilidad de reconocer todas las especies o se nos dificulta guiar a las niñas y niños en ese proceso, es útil y valioso recurrir a guías de campo, crear láminas de identificación o pedir la ayuda de expertos. No obstante, la realidad es que no siempre puede haber guías o expertos disponibles, o la especie en cuestión no figura en los libros.

Cuando nos enfrentamos a estas limitaciones, surge una estrategia práctica: **el uso de nombre ficticios**. Esto simplifica la tarea de campo al permitir que los estudiantes asignen nombres imaginarios a las especies que están investigando. Aunque pueda parecer una solución poco convencional, ofrece una serie de beneficios. Proporciona a los estudiantes la oportunidad de crear su propia visión y comprensión de la especie mediante el uso de analogías, metáforas o comparaciones. Fomenta la conexión personal con el organismo en cuestión y estimula la creatividad, ya que los estudiantes deben buscar similitudes y características únicas que les ayuden a recordar la especie.

Organización, análisis y **presentación de los hallazgos**

Después de obtener los datos llega el momento de revelar lo que nos cuentan. Una vez recolectados los datos se resumen y analizan, y en función de eso se desprenderán a continuación las reflexiones y conclusiones de la indagación.

En cuanto al análisis, no se espera que las y los estudiantes realicen análisis complejos ni utilicen herramientas que excedan los contenidos de su nivel educativo. En cambio, se espera que puedan extraer conclusiones enriquecedoras dentro de sus capacidades.

Respecto a la presentación de los datos, existen principalmente tres alternativas para exponer los resultados: en forma de texto, en forma de tabla o en forma gráfica. Aunque esto no excluye la posibilidad de encontrar otras formas creativas de presentar los resultados.

Texto: Consiste en una descripción escrita de tendencias, patrones o enumeración de datos obtenidos. Sin embargo, esta forma puede volverse tediosa y confusa si la cantidad de información es muy extensa. Un ejemplo de un resultado en forma de texto podría ser: “Encontramos que el 33% de las mujeres utiliza alguna hierba para tratar el síntoma de dolor de cabeza, mientras que sólo el 8% de los hombres lo hace”.

Tabla: Muestran los datos crudos o resumidos y, a veces, destaca las tendencias (p. ej.: media, mediana). Son fáciles de leer e interpretar cuando no son muy extensas. Un ejemplo podría ser:

Porcentaje de uso de hierbas medicinales según género en caso de diferentes síntomas

Síntomas	Mujeres	Varones
Dolor de cabeza	33%	8%
Dolor de estomago	51%	30%

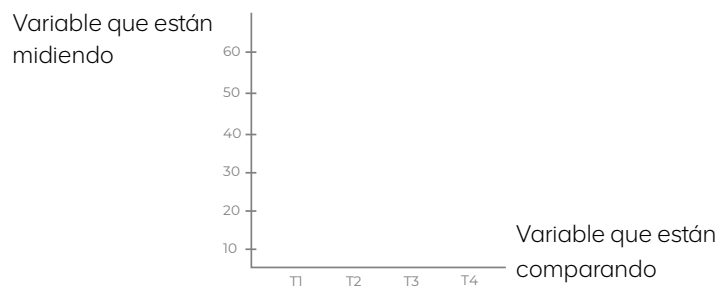
Gráfica: Usualmente puede facilitar y mejorar la comprensión de los resultados. Sin embargo, en ocasiones, se corre el riesgo de resumir demasiado los datos. Para evitar esto se recomienda que cada caso (paso 2 del diseño) pueda estar representado en el gráfico.

Al crear gráficos, hay que considerar algunos aspectos:

- El gráfico debe tener la capacidad de explicarse por sí mismo y, preferiblemente, debe ir acompañado de una leyenda. En caso de utilizar símbolos o colores es necesario explicar su significado.

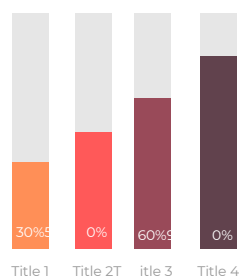
Se debe indicar claramente qué representan los ejes, es decir, cuáles son las variables y su unidad de medida. Generalmente, la variable que se está midiendo (pauta 1) se ubica en el eje vertical, mientras que

- la variable que se está comparando (pauta 2) se sitúa en el eje horizontal:



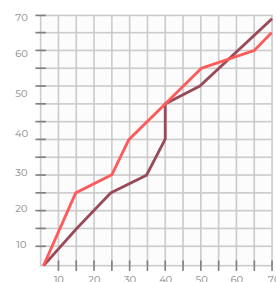
Hay diversos tipos de gráficos, con distintos objetivos y utilidades. Algunos de los más comunes para ilustrar los resultados de nuestras indagaciones son:

Gráfico de barra



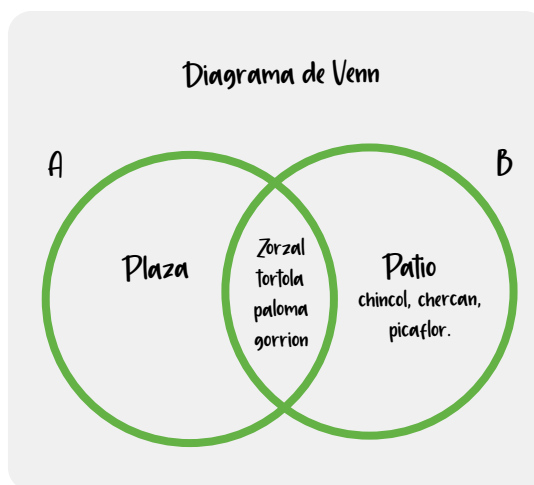
Se utiliza generalmente cuando la variable que se está comparando es discreta y se desea comparar diferentes categorías o grupos.

Gráfico de línea



Este tipo de gráfico es adecuado cuando la variable que se está comparando es continua (p. ej.: tiempo) y se desea visualizar una tendencia o la ausencia de ella.

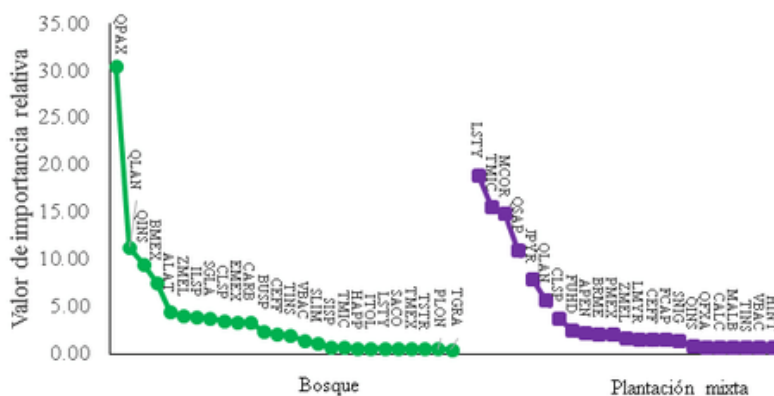
Los diagramas de Venn se utilizan cuando la variable que se mide es cualitativa y se desea mostrar gráficamente las relaciones entre diferentes conjuntos de datos. Por ejemplo, se pueden representar los tipos de plantas o animales presentes en dos hábitats diferentes y cuáles de ellos se comparten entre ambos ambientes.



Los diagramas de rango-abundancia sintetizan en un gráfico la información sobre el número de especies y la abundancia relativa de cada especie en un lugar. En su forma más simple este diagrama muestra las especies en el eje horizontal y su abundancia relativa en el eje vertical. Las especies más abundantes ocuparán posiciones más altas en el eje vertical, mientras que las menos abundantes estarán más abajo.

La forma de la curva también proporciona información valiosa sobre la diversidad y estructura de la comunidad, permitiendo observar, por ejemplo, la dominancia de unas pocas especies o la equidad en la distribución de abundancia entre muchas especies.

Diagrama de rango abundancia



Reflexión

Después de obtener los resultados podríamos pensar que hemos concluido nuestro trabajo. ¡Pero no! Aún queda un paso crucial en el ciclo de indagación, y es la etapa de la reflexión. En esta fase final se reflexiona sobre los resultados obtenidos, el proceso desarrollado y las posibles implicaciones en contextos más amplios.

La reflexión no sigue una “receta” específica, su objetivo es que sea lo más amplia posible y que aborde diversos aspectos de la indagación. Por ejemplo, se debe considerar cómo los hallazgos se relacionan con la pregunta inicial. Es fundamental cuestionar por qué se obtuvieron los resultados encontrados y explorar posibles explicaciones. También es útil analizar si la metodología de recolección de datos fue la más adecuada, y comprender las limitaciones de los resultados y de la indagación realizada. La reflexión va más allá y nos invita a imaginar qué podría estar ocurriendo a otras escalas, en tiempos y condiciones diferentes. Como dice su nombre (ciclo de indagación) este proceso es un ciclo, lo que significa que la reflexión puede terminar generando nuevas preguntas que impulsarán futuras indagaciones.

Aunque no hay un “receta” rígida, podemos organizar las reflexiones en cuatro fases clave:

GUÍA PARA LA REFLEXIÓN

1. Acerca de los resultados
(lo que es)
2. Cuestionar los resultados
(lo que podría haber sido)
3. Extrapolar a ámbitos más amplios **(lo que podría ser)**
4. Nuevas interrogantes



1. Los resultados

Hemos logrado que las mediciones y datos nos proporcionen una respuesta a la pregunta de trabajo. Sin embargo, es esencial comprender que estas respuestas son específicas para el lugar, el momento y las condiciones en que realizamos las mediciones y comparaciones.

Para iniciar la reflexión es útil regresar una vez más a los resultados. Este repaso de los resultados sirve como un puente entre lo que es (los datos recopilados) y lo que podría haber causado esos resultados, proporcionando los fundamentos para la reflexión propiamente tal. La reflexión nos llevará a profundizar en las implicancias de nuestros hallazgos y a explorar las conexiones más amplias de nuestra investigación.

2. Análisis crítico de los resultados: explorando el porqué y el cómo

Ahora continuamos reflexionando, pero dejamos de hablar de lo que es, o de los datos que se muestran en las tablas o gráficos. En su lugar comenzamos a especular sobre lo que podría haber sido. Nótese el énfasis en el cambio de verbos.

Entramos en una fase crucial: cuestionar y analizar los resultados obtenidos en nuestra indagación. Este paso nos invita a reflexionar sobre los motivos que condujeron a los resultados observados y a explorar posibles explicaciones. Aunque los resultados puedan parecer evidentes y alineados con nuestras expectativas (por ejemplo, mayor cobertura de musgos en zonas cercanas al río o mayor velocidad en hormigas que treparon por un tronco liso), es esencial preguntarnos por qué se obtuvieron esos resultados específicos y no otros posibles.

Identificar los factores que podrían estar incidiendo en los resultados es fundamental ¿Qué elementos o fenómenos podrían estar causando los patrones observados en nuestros datos? En este punto, los resultados que son excepciones a las tendencias y las observaciones detalladas durante la medición y la comparación, incluso aquellas aparentemente no relacionadas con nuestra indagación, pueden proporcionar pistas valiosas.

Esta etapa también nos invita a evaluar la idoneidad de la toma de datos. Es inevitable cometer errores al medir y no existe un diseño ni un muestreo perfecto. Reconocer esta realidad implica aceptar que siempre influiremos en nuestros datos, pero también nos ofrece la oportunidad de minimizar esta influencia mediante una planificación cuidadosa antes de la recolección de datos.

En el contexto de la reflexión, es crucial evaluar cuánto hemos influido en los datos a través del diseño y la metodología seleccionada, considerando cómo podríamos mejorar en futuras mediciones.

Siempre debemos cuestionar nuestros resultados, independiente de si cumplen o no con nuestras expectativas. Este acto de cuestionar implica comprender los resultados en profundidad y buscar explicaciones para entender por qué se podrían haber manifestado de esa manera específica. Cuestionar la indagación no sólo es un ejercicio reflexivo y crítico, sino también una oportunidad para mejorar futuras indagaciones.

3. Extrapolar a otros ámbitos: ampliando horizontes

En esta fase la invitación es a pensar cómo los resultados pueden trascender el ámbito específico de la indagación, es decir, cómo esta se extiende más allá del momento y el lugar particulares en que se llevó a cabo. ¿Lo que observamos aquí y ahora podría ocurrir en otro momento, bajo condiciones climáticas diferentes, con variados tipos y tamaños de animales, tanto en entornos rurales como urbanos? ¿Podrían aplicarse estos resultados para orientar ciertas prácticas de manejo?

La extrapolación nos desafía a ampliar nuestra perspectiva, ya que implica considerar escalas más amplias a partir de los resultados específicos y limitados de nuestra indagación.

Concretamente, para llevar a cabo esta extrapolación podemos especular, usando la imaginación y la creatividad para realizar saltos desde el ámbito específico de nuestra indagación hasta:

- Escalas espaciales mayores: considerando el patio en su totalidad, la comunidad, el paisaje circundante, otras regiones.
- Otros tiempos: explorando variaciones horarias, estacionales y a lo largo de los años.
- Otras condiciones físicas: incluyendo distintas condiciones climáticas, diferentes tipos de suelos, variaciones topográficas, entre otras.
- Otras condiciones biológicas: contemplando diversas abundancias, variedades de seres vivos vecinos, presencia o ausencia del ser humano, entre muchas otras variables.
- Otros hábitats: explorando bosques, humedales,

desiertos, ambientes rurales o urbanos, entre otros.

- Seres vivos diferentes: evaluando la aplicación de nuestros resultados a otros insectos, animales grandes, plantas diversas, árboles, entre otros.
- La extrapolación imaginativa y creativa para posibles aplicaciones en el manejo de:
 - Cultivos, animales domésticos, suelos, agua: analizando cómo los resultados podrían influir en prácticas agrícolas, ganaderas, de manejo del suelo o recursos hídricos.
 - Áreas protegidas, parques urbanos, otros espacios verdes: explorando la potencial implementación de nuestros hallazgos en la gestión y conservación de áreas naturales silvestres o urbanas.
 - La conservación en general: reflexionando sobre cómo nuestras observaciones podrían contribuir a estrategias más amplias de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas.

En resumen, la extrapolación es un ejercicio que va más allá de los límites inmediatos de nuestra indagación, permitiéndonos considerar el impacto y las aplicaciones de nuestros resultados en contextos más amplios y variados.

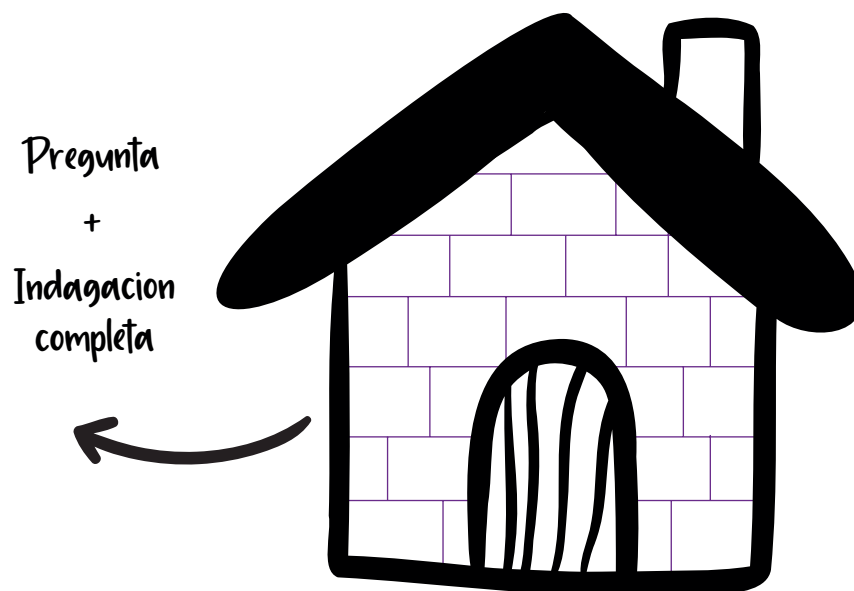
4. Nuevas interrogantes: construyendo una “casa invisible”

El concepto de ciclo de indagación adopta su nombre por la secuencia interconectada de pregunta, acción, reflexión, donde las reflexiones de un ciclo se convierten en el punto de partida para el siguiente. Este proceso evolutivo se asemeja a la construcción de una “casa invisible”, donde cada ciclo contribuye con un nuevo ladrillo que agrega profundidad y comprensión al tema indagado.

La reflexión al cierre de un ciclo no sólo cierra un capítulo, sino que, al mismo tiempo, despierta nuevas preguntas e inquietudes. Estas nuevas interrogantes sirven como el cimiento para el próximo ciclo de indagación, propulsando el continuo proceso de descubrimiento y comprensión. Es como si cada reflexión alcanzada abriera la puerta a un territorio desconocido, invitando a explorar y profundizar

en aspectos previamente no considerados. Así, la indagación se convierte en un proceso continuo de construcción de conocimiento.

La metáfora de la “casa invisible” ilustra cómo, a medida que avanzamos en los ciclos de indagación, vamos construyendo una estructura sólida de conocimiento, aunque invisible a simple vista. Cada nuevo ladrillo, representando los hallazgos y reflexiones de cada ciclo, se suma a la edificación de esta casa conceptual. Sin embargo, nunca podremos ver la casa como un todo terminado, a menos que el tiempo disponible sea infinito. Es más, “cambia, todo cambia” y la forma de la casa invisible se está transformando constantemente mientras indagamos, revelando un paisaje de posibilidades y descubrimientos en constante evolución.



La reflexión generalmente se desencadena de manera espontánea durante la organización y resumen de los resultados, ya que resumir implica reflexionar sobre lo observado durante el proceso. Sin embargo, en ocasiones, puede resultar desafiante y difícil generar una reflexión rica y diversa, se corre así el peligro de perder una valiosa oportunidad para fomentar el pensamiento y el aprendizaje.

Como docentes, desempeñamos un papel clave como facilitadores de este proceso reflexivo. Alentamos a las y los estudiantes a profundizar en sus observaciones y a considerar el significado más amplio de los resultados obtenidos. **Algunas preguntas que pueden guiar este proceso son:**

a) ¿Qué encontraron? ¿Cómo se relacionan los resultados con la pregunta de trabajo? – Fomenta la conexión entre los hallazgos y el objetivo inicial de la indagación.

b) ¿Cuáles fueron las tendencias observadas en los datos? – Anima a identificar patrones o tendencias en los resultados si es que las hay.

c) ¿Hubo excepciones a las tendencias observadas? – Invita a explorar las variaciones y entender posibles factores que influyeron en los resultados.

d) ¿Por qué creen que es así? ¿A qué creen que se debe esta situación? – Alienta a buscar posibles explicaciones a los resultados obtenidos.

e) ¿Cómo influyó el proceso de toma de datos en los resultados obtenidos? – Estimula la evaluación crítica de la metodología utilizada y su impacto en los resultados.

f) ¿Existen limitaciones en los resultados y en la indagación realizada? – Ayuda a reconocer las restricciones y las áreas donde la indagación podría haber sido más precisa.

g) ¿Cómo podríamos mejorar futuras indagaciones basándonos en estos resultados? – Orienta hacia la planificación de investigaciones futuras y la aplicación de lecciones aprendidas.

h) ¿Qué aprendizajes adicionales se desprenden de los resultados? – Fomenta la identificación de conocimientos adquiridos más allá de la pregunta original.

i) ¿Qué sucedería si...? ¿Qué podría ocurrir si...? – Incentiva a extrapolar a ámbitos más amplios que la indagación propiamente tal.

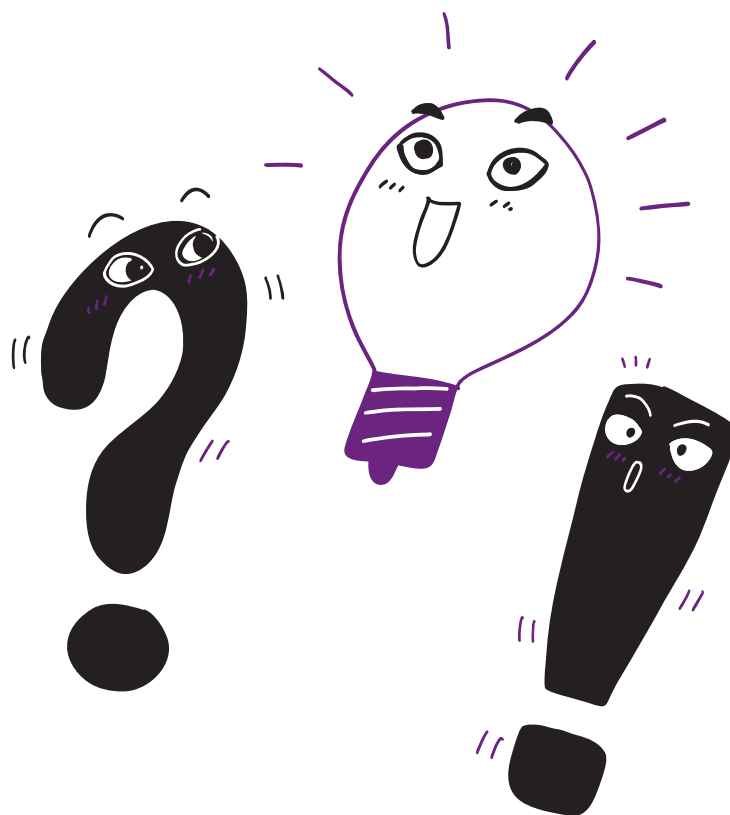
j) ¿Cómo se podrían utilizar estos conocimientos en la resolución de...? ¿En base a sus resultados, qué recomendaciones daría a...? – Anima a pensar, y extrapolar a, posibles aplicaciones de los resultados.

j) ¿Hay aspectos que quedaron sin explorar? ¿Qué nuevas preguntas surgen? – Invita al continuo proceso de descubrimiento y creación de conocimiento.

La reflexión es la etapa en la que, por excelencia, se logran nuevos aprendizajes, y se trabaja con la argumentación y la creatividad ejercitando el pensamiento reflexivo y crítico. En este proceso se tiene la oportunidad de explorar dimensiones más amplias de las que abarca la indagación propiamente tal.

La reflexión rica y diversa entonces no sólo fortalece la comprensión de los resultados, sino que también desarrolla habilidades críticas y analíticas en las niñas y niños.

Por lo tanto, aunque muchas veces el tiempo es un recurso limitante, y nos puede faltar tiempo para terminar todo el proceso de indagación, esta etapa es crítica para generar el aprendizaje en nuestros estudiantes. Por eso, aunque les tome un poco más de tiempo **¡no se salten esta etapa!**



Últimas consideraciones para la reflexión

Lenguaje: En la etapa de la reflexión, cuando cuestionamos los resultados o los extrapolamos a ámbitos más amplios, se consideran suposiciones. Entonces es prudente utilizar frases como “podría ser”, “parece que”, “podría ocurrir”.

Fuentes: ¿Has notado que, desde que comenzamos la indagación, no has necesitado buscar información? Esto se debe a que estamos creando conocimiento de forma autónoma. No obstante, durante la reflexión si se puede consultar información de segunda mano para fortalecer y ampliar la información obtenida de primera mano. Es natural sentir el deseo de aprender lo máximo posible sobre el tema. Por lo tanto, se puede consultar a expertos, explorar libros y revistas, o hacer una búsqueda en internet. Sin embargo, es crucial mantener un enfoque crítico y no dejar de realizar el proceso completo de la reflexión, sin invalidar los resultados obtenidos en la indagación.

El cero también es un resultado: Durante una indagación es posible que algunas mediciones arrojen cero (0) como resultado. Esto no significa que la indagación esté mal planteada o que se hayan equivocado. Los casos en los que se obtiene un resultado de cero (por ejemplo, ningún daño causado por insectos en las hojas de una planta de lechuga) pueden proporcionar datos y reflexiones importantes. Por otro lado, si se realiza una indagación sobre insectos polinizadores en pleno invierno, es probable

que se encuentren muy pocos, e incluso ninguno. Este resultado brinda la oportunidad de reflexionar sobre los ciclos estacionales de los insectos, o de realizar una comparación entre diferentes semanas o meses durante el año escolar.

El resultado del ciclo de indagación ¿correcto o incorrecto?: Al finalizar la indagación suele suceder que las niñas y niños esperan saber si la pregunta fue bien contestada, o si la respuesta o los resultados encontrados fueron “correctos” o no. En la práctica no existe un ciclo de indagación, bien planteado, diseñado y realizado, que resulte mal o que sea incorrecto. Puede suceder que lo encontrado no sea lo esperado o lo que los libros plantean que debe esperarse. Sin embargo, esto de ninguna manera debe considerarse un fracaso. Si el ciclo no resulta como fue planeado, hay que abordarlo como una oportunidad para reflexionar y aprender del proceso. En este sentido es importante comprender que el ciclo de indagación no busca una simple respuesta, sino construir aprendizaje mediante experiencias directas que van más allá de los resultados y la respuesta a una pregunta.

El congreso científico: **comunicar, dar y recibir**

La investigación busca respuestas, las mejores respuestas posibles. Sin embargo, no tiene ningún sentido si estas respuestas sólo quedan en manos de las y los científicos que realizaron la investigación. Compartir las es fundamental. Por lo tanto, la fase final de un proceso de investigación se enfoca en la comunicación de los resultados. En el ámbito científico profesional esta comunicación se lleva a cabo principalmente entre colegas mediante la publicación de artículos científicos, también conocidos como papers, y la participación en congresos científicos.

Además, es muy importante que las y los científicos logren comunicar sus investigaciones al público no científico, contribuyendo así a la construcción colectiva del conocimiento, fomentando el diálogo ciencia-sociedad y fortaleciendo una cultura científica.

En el contexto de la ciencia escolar, la comunicación de la investigación puede llevarse a cabo en ferias o congresos escolares de ciencias. Normalmente, esta comunicación se materializa en diversos formatos: **a) informe, donde se describen de forma ordenada todos los pasos de la indagación realizada; b) stand, un espacio donde se explica el trabajo realizado a evaluadores y visitantes que se acercan; y c) presentación oral, que**



implica exponer los resultados públicamente, generalmente con apoyo de una presentación visual.

En el caso de la EEPE se practican los congresos científicos para comunicar las indagaciones realizadas. En estos congresos cada grupo tiene la tarea de preparar un papelógrafo y explicar a sus compañeras y compañeros todo el proceso de indagación. El papelógrafo indica cada uno de los pasos realizados, desde la formulación de la pregunta hasta la reflexión final. Durante la exposición frente al curso se busca generar un diálogo donde otros estudiantes puedan hacer preguntas, aportar ideas y contribuir a mejorar el trabajo de manera constructiva. **Todo esto se realiza siempre con humildad y respeto.**

Ejemplo de organización de papelógrafo

Título de la indagación

Integrantes del equipo

Pregunta



Observación



Concepto de fondo



Inquietud particular



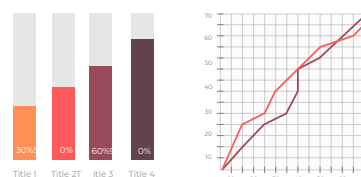
Pregunta de trabajo

Acción

Esquema grafico de la acción realizada (croquis)



Resultados



Reflexión

Punteo de las reflexiones principales (para acordarse durante la presentación)

4.1.4

El rol del docente en la EEPE y tipos de indagaciones

En el enfoque de la indagación de primera mano buscamos que las niñas y niños aprendan de manera activa, mediante un proceso dinámico de construir, formular y contestar preguntas, así como de analizar y reflexionar sobre las respuestas obtenidas. El docente cumple la función de facilitador del proceso, en lugar de ser un proveedor inagotable de información.

Sin embargo, es esencial reconocer que para que los estudiantes puedan generar sus propias indagaciones necesitan contar con las herramientas y habilidades adecuadas. Por lo tanto, el nivel de intervención del facilitador puede variar a medida que los estudiantes adquieren autonomía en la práctica del ciclo de indagación.

Además, durante las indagaciones los docentes pueden optar por enfocarse en el aprendizaje de ciertos contenidos específicos o por priorizar el desarrollo de habilidades de indagación. En función del grado de participación del docente facilitador y del objetivo de la indagación se han definido 3 tipos diferentes de indagaciones: guiada, semi guiada y abierta. Estos tipos se sitúan en una escala continua, que va desde un enfoque en el contenido del aprendizaje hasta un enfoque centrado principalmente en el proceso.

La elección entre estos tipos de indagaciones dependerá de los objetivos educativos específicos y del nivel de autonomía en la práctica del ciclo de indagación que tengan los estudiantes.

Más enfoque en el
contenido

Guiada

Semi Guiada

Libre

Más enfoque en el
proceso

Indagaciones **guiadas**

Este tipo de enfoque se utiliza tanto para introducir a los estudiantes en el ciclo de indagación como para abordar el aprendizaje de contenidos específicos que deben cubrirse en el marco del currículo escolar.

Los docentes desempeñan un papel activo al proporcionar a los estudiantes toda la información e instrucciones necesarias para las tres etapas del ciclo de indagación. Es decir:

- Se entregan las observaciones y el marco conceptual que origina la inquietud, además de la pregunta de trabajo que cumple con las cinco pautas. El propósito es dotar a las niñas y niños de la información necesaria para despertar el interés en abordar la pregunta planteada. También se podría generar una pregunta a partir de una observación de las niñas y niños.

- Se detalla dónde, cómo y cuándo se deben recopilar los datos, así como la forma de resumir y presentar los resultados obtenidos.
- Se plantean preguntas específicas que actúan como puntos de partida para la reflexión. Estas preguntas pueden ajustarse según los resultados particulares de la indagación.

Indagaciones **semiguías**

En el contexto de las indagaciones semi guiadas, se abre la posibilidad de explorar un gradiente en el que el docente proporciona algunos elementos para la indagación, sin llegar a detallar todos los aspectos, a diferencia de las indagaciones guiadas.

Por ejemplo, el docente podría suministrar la pregunta y el diseño de la indagación, mientras que los estudiantes asumen la responsabilidad de definir cómo presentar los resultados. En otro escenario el docente podría ofrecer sólo un tema de indagación, dejando que los estudiantes formulen la pregunta y desarrollen la acción de manera autónoma. En este último caso el facilitador se encargaría de asegurar que la pregunta formulada cumpla con las cinco pautas y de supervisar que la indagación siga el ciclo completo.

Este enfoque se implementa cuando los estudiantes han adquirido cierta práctica en el uso del ciclo de indagación. A medida que la destreza y la experiencia de los estudiantes crecen, el docente disminuye su intervención directa, proporcionando la oportunidad para que los estudiantes tomen un papel más activo en la planificación y ejecución del proceso.



Indagaciones

libres

Las indagaciones libres (o abiertas) se aplican cuando se busca poner un mayor énfasis en el proceso de indagación, en lugar de centrarse en los contenidos. Este enfoque coloca a los estudiantes en el centro del proceso, otorgándoles el control y la toma de decisiones en todas las etapas de la indagación.

En este contexto, los pequeños investigadores tienen la libertad de elegir el tema de la indagación basándose en sus propias observaciones e inquietudes. A partir del tema seleccionado formulan la pregunta, asegurándose de cumplir con las cinco pautas. Luego, diseñan y ejecutan la acción, con la guía del docente sólo cuando sea necesaria.

El papel del docente, en este tipo de indagación, se reserva principalmente para la etapa de la reflexión. Durante esta fase el docente interviene para garantizar el desarrollo completo de la reflexión, ofreciendo orientación y apoyo a los estudiantes en la interpretación de los resultados y la conexión con sus aprendizajes.

Aunque las indagaciones libres pueden presentar un desafío inicial, quienes se aventuran a implementarlas superan ampliamente los objetivos curriculares, permitiendo que las niñas y niños refuercen su conocimiento del entorno local y adquieran habilidades críticas y metodológicas más avanzadas.



4.2

Bitácoras naturalistas

Durante milenios los diversos pueblos indígenas de todos los continentes han dedicado una atención especial a la naturaleza, dependiendo intrínsecamente del profundo conocimiento de las plantas, los animales y los fenómenos meteorológicos. Por ejemplo, en algunas culturas indígenas de América del Norte se utilizaban pictogramas y petroglifos para registrar eventos naturales, tales como migraciones de animales y cambios estacionales. Estas representaciones gráficas se tallaban en piedras o se pintaban en superficies rocosas.

En Mesoamérica, los aztecas y mayas utilizaban códigos y jeroglíficos para documentar eventos astronómicos, ciclos agrícolas y datos sobre la naturaleza. Estos ejemplos evidencian cómo, en diferentes culturas y distintos lugares del mundo, el ser humano ha buscado plasmar la esencia de la naturaleza en palabras y dibujos.

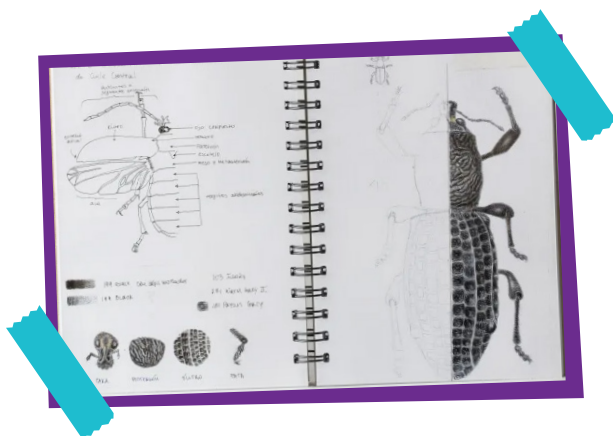
Esta búsqueda de conexión con la naturaleza y el deseo de registrar experiencias se refleja en la práctica de los diarios de campo o bitácoras naturalistas. Desde sus inicios esta disciplina ha consistido en observar y documentar las experiencias vividas en la naturaleza de forma sistemática. Con la invención del papel, hace casi dos mil años atrás, las observaciones comenzaron a registrarse en papiros.

Los primeros ejemplos de estos diarios se remontan a los escritos de antiguos filósofos griegos y romanos, como Aristóteles. Durante la Edad Media los monjes y eruditos religiosos popularizaron la práctica de



mantener diarios y, a menudo, los usaban para registrar sus observaciones de plantas, animales y otros fenómenos naturales. En los siglos XVII y XIX escribir un diario de naturaleza se convirtió en un hábito popular entre científicos y naturalistas. Usaban sus diarios para registrar observaciones durante sus viajes por el mundo y compartir sus hallazgos con otros.

Hoy en día esta práctica ha evolucionado en un pasatiempo, convirtiéndose en una actividad apreciada por personas de todo el mundo que comparten un profundo interés por la naturaleza. Además, se ha integrado como una herramienta pedagógica valiosa que fomenta el aprendizaje activo y la conexión con el mundo natural.



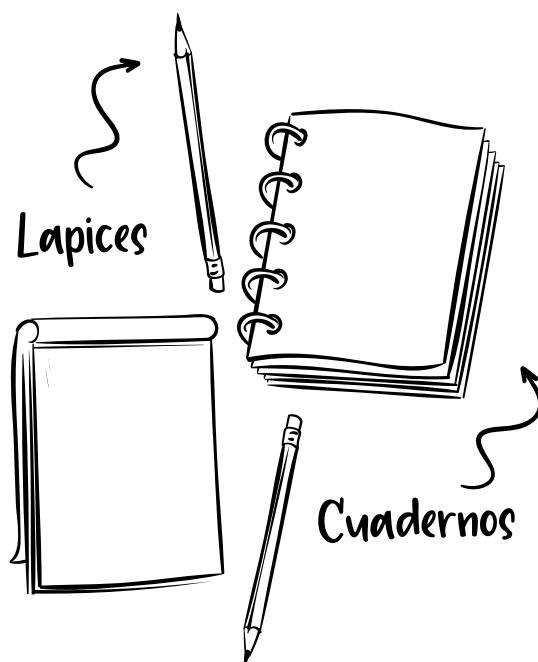
La esencia de las bitácoras naturalistas reside en la observación y el registro sistemático de experiencias en el entorno natural. Este registro se presenta de manera diversa y creativa, abarcando desde dibujos, pinturas, escritura, poemas, fotografías, hasta anotaciones científicas más formales. No existen reglas estrictas para la creación de una bitácora naturalista, por lo que se le brinda a cada estudiante la libertad de experimentar y descubrir lo que mejor se adapte a sus preferencias. La expresión creativa, a través de las entradas de sus bitácoras, permite la interpretación individual, convirtiendo cada bitácora en una experiencia única y personal para cada estudiante.

El propósito es que, gradualmente, las y los estudiantes desarrollen habilidades específicas prestando atención a los detalles del entorno, identificando patrones, formulando preguntas, y registrando sus descubrimientos mediante bocetos, narraciones

descriptivas y reflexiones sobre sus experiencias.

Los únicos materiales esenciales son el cuaderno de notas o bitácora y los lápices de colores (también puede ser grafito). En la bitácora se registrará cada aspecto de la experiencia de descubrimiento: desde asuntos prácticos del acontecer diario hasta anotaciones detalladas acerca del color, tamaño, textura y olor de los seres vivos, y también observaciones encontradas en el camino. Este acto de documentación no sólo contribuye a la construcción de conocimiento sobre historia natural, sino que también fomenta la interdisciplina, al utilizar diversos formatos de registro. Además, promueve un vínculo más profundo con su entorno.

Materiales esenciales



Aunque la práctica de las bitácoras naturalistas no está sujeta a reglas estrictas, algunos autores influyentes en este campo, como John Muir Laws, proponen actividades y técnicas que pueden facilitar el desarrollo de habilidades de observación y registro en los estudiantes, enriqueciendo así la calidad de la experiencia. A continuación, se detallan algunas de estas sugerencias:

1. Incluir mediciones y/o estimaciones cuantitativas:

Invitar a las y los estudiantes a cuantificar aspectos de sus observaciones, ya sea midiendo el tamaño de un objeto, estimando distancias o registrando datos numéricos. Esto agrega una dimensión cuantitativa a sus observaciones.

2. Comparar y contrastar: Desarrollar habilidades de análisis al comparar y contrastar diferentes elementos en el entorno. Esto podría implicar la comparación de diversas especies, distintas hojas de una misma planta, o la misma especie en diferentes lugares o ubicaciones. Fomentando de este modo la atención a los detalles y la apreciación de la variabilidad en la naturaleza.

3. Mirar a distintas escalas: Fomentar la observación detallada cambiando la escala de observación. Desde examinar detalles microscópicos de hojas y flores de una planta, hasta apreciar la misma planta en un contexto más amplio, como el hábitat o paisaje donde vive. Esta práctica permite una comprensión más completa y contextualizada de las observaciones.

4. Observar el paso del tiempo: Documentar cómo cambia el entorno a lo largo del tiempo, capturando la evolución de una planta durante una temporada de

crecimiento, la migración de aves o incluso cambios estacionales en el paisaje. La observación temporal agrega una dimensión dinámica y narrativa a las bitácoras, y enriquece la comprensión de la dimensión temporal.

5. Cartografiar y mapear: Fomentar la habilidad de mapear el entorno natural. Las y los estudiantes pueden crear mapas detallados de sus áreas de observación, indicando la ubicación de especies específicas, fuentes de agua o cualquier otro elemento de interés. Este enfoque espacial promueve una comprensión más completa del hábitat.

6. Mapas de sonidos: Explorar el entorno sonoro y registrar los sonidos, desde el canto de las aves hasta el susurro del viento. Este ejercicio promueve el uso de otros sentidos en las “observaciones” y una apreciación de la diversidad acústica.

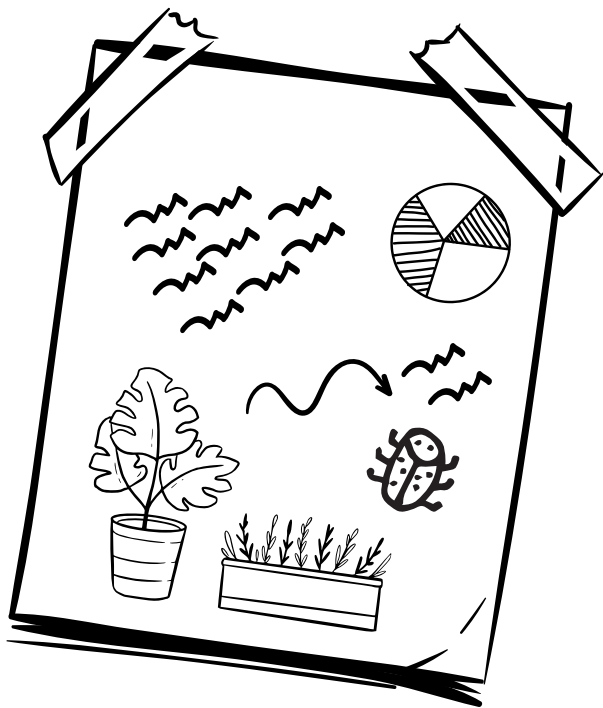
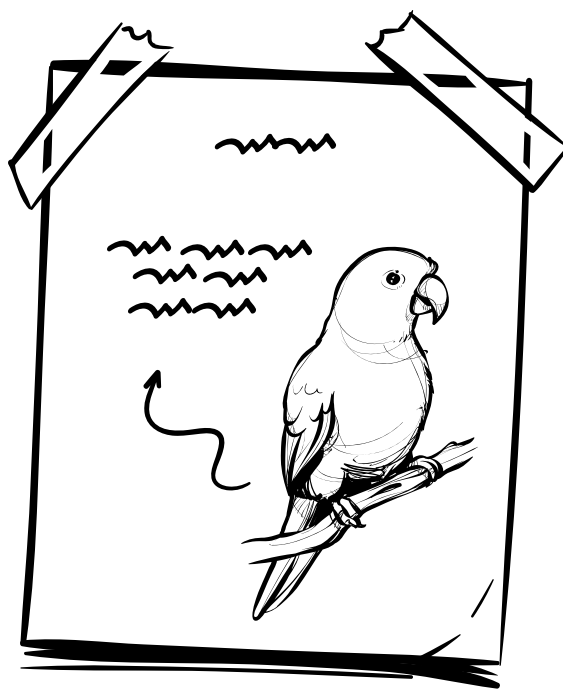
7. Documentar conductas de animales: Observar y registrar comportamientos animales, como patrones migratorios, rituales de apareamiento y hábitos alimenticios. Esto brinda una comprensión más profunda de la interconexión en el ecosistema.

8. Generar preguntas y explicaciones: Fomentar la curiosidad al animar a las y los estudiantes a formular preguntas sobre lo que observan. Además, incentivar la búsqueda de explicaciones o investigaciones adicionales para comprender mejor el entorno natural.

Las bitácoras naturalistas, al proporcionar una plataforma para la observación reflexiva y la documentación detallada de la naturaleza, se erigen como una metodología valiosa y complementaria a la EEPE. La práctica de las bitácoras no sólo nutre la conexión con el entorno natural, sino que también cultiva habilidades esenciales, como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Esta metodología puede implementarse de manera paralela a la EEPE o incluso antes, sirviendo como un sólido punto de partida para el desarrollo de preguntas de indagación.

Ambas metodologías convergen en la promoción de una educación que empodera a las y los estudiantes, alentándolos a explorar, cuestionar y comprender la complejidad del mundo que los rodea, de manera activa y significativa.



Apuntes y reflexiones

Capítulo 4: **Metodologías para el aprendizaje en la naturaleza**



Capítulo 5:
***Actividades de indagación: un
viaje hacia el aprendizaje en la
naturaleza***

Después de sumergirnos en la fascinante metodología de la EEPE en el capítulo anterior, es natural cuestionarse: ¿Estoy ofreciendo a mis estudiantes este tipo de experiencias de aprendizaje? ¿Cómo puedo integrarlas en mi enseñanza? ¿Por dónde empezar?

Estas interrogantes pueden generar inquietudes y cierta inseguridad, especialmente si es la primera vez que nos aventuramos con esta metodología. Es oportuno destacar la gran diversidad de entornos presentes en las diferentes escuelas, desde aquellas ubicadas en entornos rurales con vegetación nativa en sus alrededores, hasta las situadas en el corazón de una ciudad o pueblo, donde predomina el cemento, pero aun así se pueden encontrar algunas plantas ornamentales o telarañas en las esquinas, junto con otros pequeños indicadores de vida natural. Este amplio abanico de ambientes nos recuerda que la naturaleza puede manifestarse de diversas formas, incluso en entornos aparentemente poco propicios y en todos ellos es posible utilizar la EEPE.

En este capítulo, buscamos ofrecer un punto de partida para iniciar este viaje educativo transformador. Presentamos tres indagaciones completas, cuidadosamente diseñadas y planificadas para un nivel educativo específico, con objetivos de aprendizajes claramente definidos y alineados con el curriculum priorizado, para la reactivación integral de aprendizajes. Si bien en el capítulo anterior detallamos los aprendizajes transversales, habilidades y

actitudes que se trabajan mediante la EEPE, aquí nos centramos en los objetivos de aprendizajes basales para diferentes asignaturas.

Reconocemos que dar el primer paso hacia la implementación de la metodología EEPE puede sentirse abrumador. Conscientes de estas posibles barreras, las indagaciones presentadas sirven como un puente hacia la práctica, confianza y seguridad necesarias para adentrarse en esta metodología. Consideramos este capítulo como el inicio de un viaje, donde la naturaleza se convierte en el aula más rica y cautivadora.

A medida que exploren y practiquen las actividades propuestas, se familiarizarán con cada uno de los pasos del Ciclo de Indagación. Esto no solo facilitará la implementación de las indagaciones presentadas, sino que también proporcionará la base para que más adelante diseñen sus propias indagaciones, adaptadas a las particularidades de su entorno.



5.1

Indagación 1: ¿Qué animales llegan?

Nivel: 1º Básico

Asignatura	Objetivos de Aprendizaje (OA)
Ciencias naturales	OA 1 Reconocer y observar por medio de la exploración que los seres vivos crecen, responden a estímulos del medio, se reproducen y necesitan agua, alimento y aire para vivir, comparándolas con las cosas no vivas.
Lenguaje	OA 13 Experimentar con la escritura para comunicar hechos, ideas, y sentimientos, entre otros OA 25 Desempeñar diferentes roles para desarrollar su lenguaje y autoestima y aprender a trabajar en equipo
Historia, geografía y ciencias sociales	OA 10 Observar y describir paisajes de su entorno local, utilizando vocabulario geográfico adecuado y categorías de ubicación relativa
Tecnología	OA 3 – Elaborar un objeto tecnológico según las indicaciones del profesor, seleccionando y experimentando con: Técnicas y herramientas para medir, cortar, plegar, pintar, entre otros. Materiales como papeles, fibras, plásticos, desechos, entre otros.
Matemática	OA3 Leer número del 0 al 20 y representarlos en forma concreta, pictórica y simbólica OA4 Comparar y ordenar números del 0 al 20 de menor a mayor y/o viceversa
Artes Visuales	OA 1 Expresar y crear trabajos de arte a partir de la observación del: Entorno natural: paisaje, animales y plantas.

Duración:
4 horas
pedagógicas

25 min

PREGUNTA
Instrucciones y
preparación de la
indagación

45 min

ACCIÓN
Toma de datos
Análisis de resultados

20 min

REFLEXIÓN

90 min

CONGRESO CIENTÍFICO
Preparación
papelógrafo
Presentación

Época del año recomendada:    

Materiales

- Migas de pan
- Jurel en conserva
- Reloj
- Materiales para construir un azarómetro (ej. percha de ropa, plato de cartón, etc.)
- Nuestros sentidos
- Papel y lápiz para registrar los datos
- Papelógrafos y plumones para elaborar el papelógrafo.

¿Qué animales llegan?

Pregunta



Observación

En patio del colegio, se observan animales que al parecer consumen diferentes tipos de alimentos.



Concepto de fondo

Por lo general los animales que buscan activamente su alimento, seleccionan entre diferentes clases de alimentos. Su selección podría cambiar según la disponibilidad de los alimentos o las necesidades alimenticias, entre muchos otros factores. Además, los animales pueden buscar y localizar su alimento usando diferentes sentidos. Algunos son muy hábiles con la vista, otros usan el olfato, o la audición o el tacto para buscar alimento. Al ofrecer diferentes alimentos, uno con olor y otro no, se podrían atraer diferentes tipos de animales.



Inquietud particular

¿Será que cambian los tipos de animales y la velocidad con que llegan, a un alimento con olor y otro sin olor?



Pregunta de trabajo

El día _____ del año 202__, en el patio del colegio ¿Cómo varían los tipos de animales que llegan a montículos de migas de pan y pedacitos de jurel en conserva?

¿Qué medimos? _____

¿Qué comparamos? _____

Acción

Materiales y métodos

Dividir el curso en cinco grupos diferentes.

Cada grupo deberá construir o elaborar una “azarómetro”.

El “azarómetro” es un instrumento para medir o tomar datos en un lugar al azar, generalmente es un objeto cuadrado o circular que puede ser arrojado con ojos cerrados a la zona de interés. Los datos que se miden están dentro del cuadrante o círculo, para fabricar un “azarómetro” se puede utilizar un gancho de ropa o un plato de cartón. Si va a utilizar un gancho de ropa, estírelo de manera que quede un cuadrante. Si va a utilizar un plato de cartón recorte el interior del plato de manera que quede solamente el borde. También puede inventar su propio “azarómetro”

Ir al patio del colegio: localizar cinco sectores bastante separados (ver croquis) y en cada lugar se instalará un grupo. El grupo utilizará su azarómetro para definir los 2 lugares donde se ofrecerá cada tipo de alimento. Para esto con ojos semi-cerrados tirarán su instrumento de azar para definir cada lugar. Estos deben estar separados uno de otro por algunos metros.

Cada grupo se hará cargo de ofrecer un montículo con migas de pan y otro montículo con jurel en conserva. Luego las personas se deben colocar a una distancia prudente para observar los animales que llegan y monitorear durante 16 minutos.

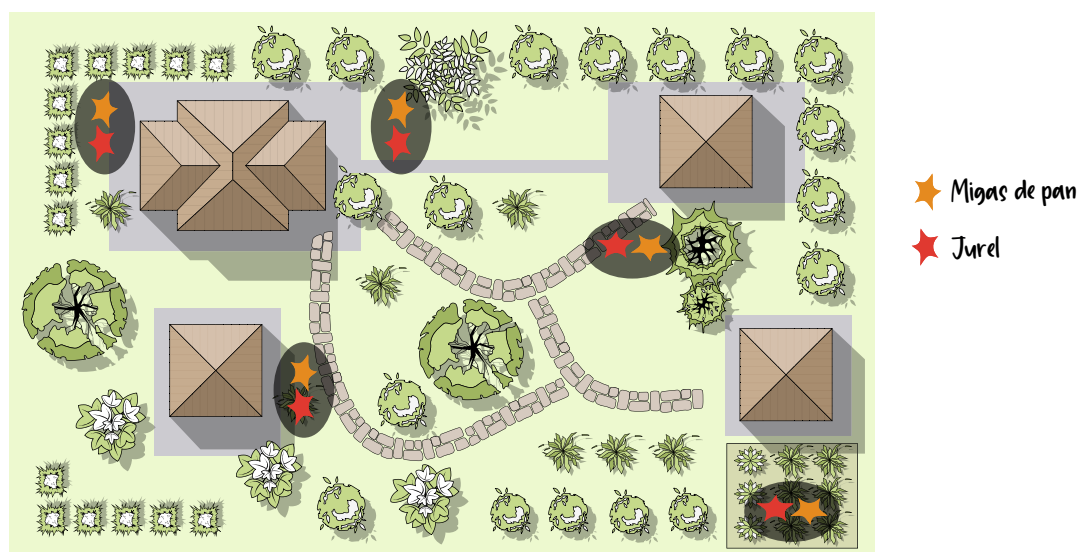


Imagen referencial del patio escolar. Esto variará de acuerdo con cada establecimiento educativo. Si no cuenta con suficiente espacio, se podría realizar en una plaza o área cercana al colegio.

Al momento “cero” colocar un montículo de igual tamaño de cada alimento (ej. 10 cm de diámetro).

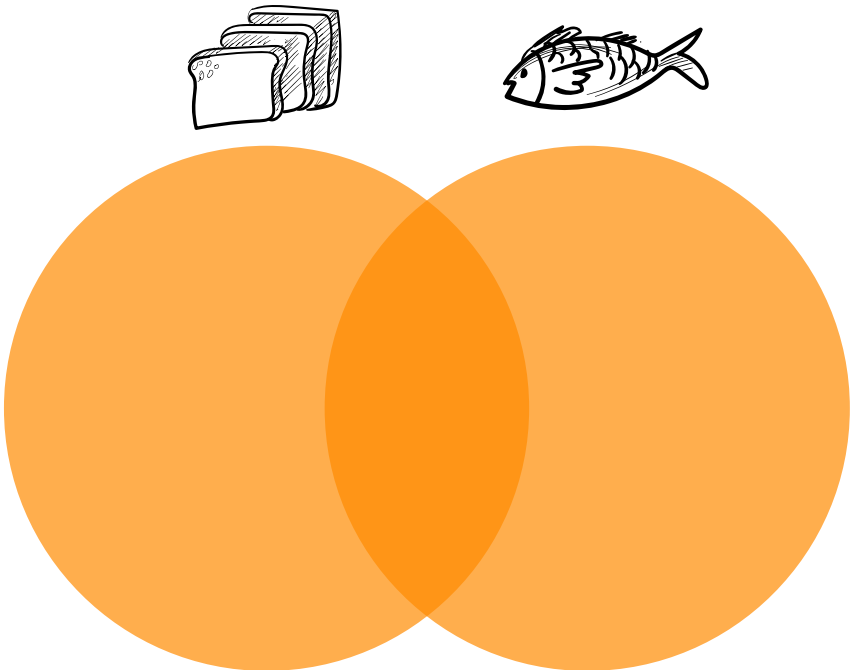
Por 16 minutos, registrar cada animal que llegue a cada montículo y “muestre interés” en el alimento. Para observar los animales más pequeños podría usar binoculares, si cuenta con ellos. Pero no son imprescindibles. Si no conoce el animal, lo describe y le inventa un nombre.

Completar la tabla de resultados y realizar los gráficos correspondientes.

Tablas y gráficos de resultado

Tiempo	Tipos de animales llegando a		
	Jurel en conserva	Migas de pan	Observaciones
Minuto 0 al 16			

Hacer un diagrama de Venn para identificar cuáles tipos de animales llegaron a los diferentes alimentos y cuáles a los dos.



Reflexión

A partir de los resultados, reflexionen acerca de la información que ellos nos dan. Recuerden pensar desde lo local (el lugar que indagaron) hasta lo global (la región, el país, ...)

La Reflexión es totalmente libre, pero las siguientes preguntas pueden servir para guiar la Reflexión

- ¿Se pudo responder la Pregunta planteada? ¿por qué?
- ¿Creen que la Acción desarrollada es la más adecuada para responder la Pregunta? ¿Qué modificaciones le realizarían a la Acción?
- ¿Qué animales llegaron a cada tipo de alimento? ¿llegaron los mismos animales o distintos? ¿por qué creen que sucedió eso?
- ¿A qué tipo de alimento llegó más diversidad de fauna? ¿y a cuál menos? ¿Por qué creen que ocurre eso?
- ¿A qué tipo de alimento llegaron los animales primero? ¿hubo algún tipo de animal que llegara antes que el resto? ¿por qué podría ser así?
- Para la fauna que llegó a los montículos ¿tendrán habitualmente esos alimentos en su dieta? ¿Qué comerán en estado silvestre?
- ¿Qué resultados creen que obtendrían si hubieran dejado los alimentos por más tiempo? ¿o en otra época del año: primavera, verano, otoño, invierno?
- ¿Qué creen podría suceder si se deja alimento todos los días?
- ¿Qué creen que hubiese sucedido si hubieran ofrecido otros tipos de alimentos? ¿o en otros lugares (ej. la calle, la plaza, el bosque)?
- ¿Qué recomendaciones podrían dar a las personas que tienen compostera?
- ¿Qué nuevas Preguntas surgen después de realizar esta indagación?

52

Indagación 2: Plantas sanadoras

Nivel: 3º Básico

Asignatura	Objetivos de Aprendizaje (OA)
Ciencias naturales	OA 4 Describir la importancia de las plantas para los seres vivos, el ser humano y el medio ambiente (por ejemplo: alimentación, aire para respirar, productos derivados, ornamentación, uso medicinal) proponiendo y comunicando medidas de cuidado.
Lenguaje	OA 9 Buscar información sobre un tema en libros, internet, diarios, revistas, enciclopedias, atlas, etc. Para llevar a cabo una investigación. OA 24 – Comprender textos orales (explicaciones, instrucciones, documentales, películas, relatos, anécdotas, etc.)
Historia, geografía y ciencias sociales	OA 3 Explicar, a través de ejemplos concretos, cómo diferentes culturas y pueblos han enfrentado de distintas maneras el desafío de desarrollarse y satisfacer las necesidades comunes de todos los seres humanos.
Tecnología	OA 6 Usar procesador de textos para crear, editar, dar formato y guardar información OA 7 Usar internet y buscadores para localizar, extraer y almacenar información, considerando la seguridad de la fuente.
Matemática	OA 25 Construir, leer e interpretar pictogramas y gráficos de barra simple con escala, en base a información recolectada o dada
Artes Visuales	OA 1 Crear trabajos de arte con un propósito expresivo personal y basados en la observación del: Entorno natural: animales, plantas y fenómenos naturales

Duración:
5 horas pedagógicas
+ trabajo autónomo
en las casas

15 min

PREGUNTA
Instrucciones y
preparación de la
indagación

75 min

ACCIÓN
Toma de datos
(30 minutos trabajo autónomo en
las casas de las y los estudiantes)
Análisis de resultados

45 min

REFLEXIÓN

120 min

CONGRESO CIENTÍFICO
Preparación papelógrafo
+ creación artística
Presentación

Época del año recomendada: 

Materiales

- Nuestros sentidos
- Papel y lápiz para registrar los datos
- Papelógrafos y plumones para elaborar el papelógrafo.

Observaciones

Para esta indagación, cada estudiante debe entrevistar a uno de sus padres (mamá o papá) y a uno de sus abuelos (abuela o abuelo). Luego para el resumen y reflexión de resultados se deben analizar los datos del curso en su conjunto. En caso de ser necesario, puede simplificar la indagación preguntando solo por una dolencia y no las tres

Pregunta

Plantas sanadoras



Observación

Es parte de la vida enfermarse, y ya sea para prevenir o sanar se pueden tomar plantas medicinales. A veces vemos a nuestros padres, madres, abuelos o abuelas usar alguna preparación proveniente de plantas.



Concepto de fondo

Algunos síntomas de enfermedades comunes y, que por lo general no son muy graves, son el dolor de garganta, dolor de cabeza y dolor de estómago. Para estos síntomas existen varios remedios como pastillas o gotas, pero también remedios caseros provenientes de plantas medicinales, como compresas, agüitas de hierba, ungüentos, entre otros. Muchas veces estos remedios caseros se conocen como el "secreto de la abuelita" ya que por lo general las personas mayores recomiendan el uso de ésta y además los medicamentos alopáticos son más recientes que los medicamentos alternativos. ¿Será entonces que varía la frecuencia de uso de plantas medicinales entre personas de diferentes edades?



Inquietud particular

Para aliviar los síntomas de dolor de cabeza, garganta y estómago ¿Quiénes utilizarán más las plantas medicinales: los jóvenes o las personas mayores?



Pregunta de trabajo

En el año 20__, entre las familias de los estudiantes de 3° básico del colegio _____ ¿Cómo varían los tipos de plantas medicinales que se usan para aliviar los síntomas de dolor de cabeza, garganta y estómago entre adultos jóvenes y adultos mayores?

¿Qué medimos? _____

¿Qué comparamos? _____

Acción

Cada estudiante en su casa debe entrevistar a uno de sus padres (mamá o papá) y a uno de sus abuelos (abuela o abuelo).

Al momento de entrevistar a cada persona, la saludan, le preguntan la edad y le piden permiso para realizarle una encuesta de 5 minutos.

Realizar una breve encuesta con la siguiente pregunta:

¿Qué planta o hierba medicinal utiliza (toma) usted cuando tiene las siguientes dolencias: ¿dolor de cabeza, dolor de garganta y dolor de estómago?

Anotar las respuestas de las/los entrevistados en la siguiente tabla. En caso de que su entrevistado no usa plantas medicinales para estas dolencias, colocar que no usa:

¿Qué planta/hierba medicinal utiliza usted para calmar el dolor		
Dolencia	Padres (mamá o papá)	Abuelos (abuelo o abuela)
	Identificación: Edad:	Identificación: Edad:
Dolor de cabeza		
Dolor de garganta		
Dolor de estómago		

Tablas y gráficos de resultado

Completar la tabla de resultados (Tabla de referencia. El número de personas entrevistadas dependerá del número de estudiantes del curso)

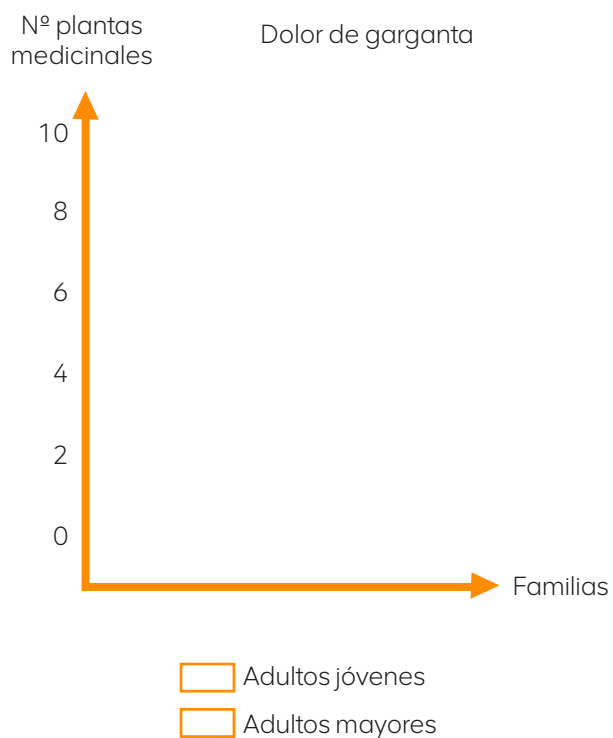
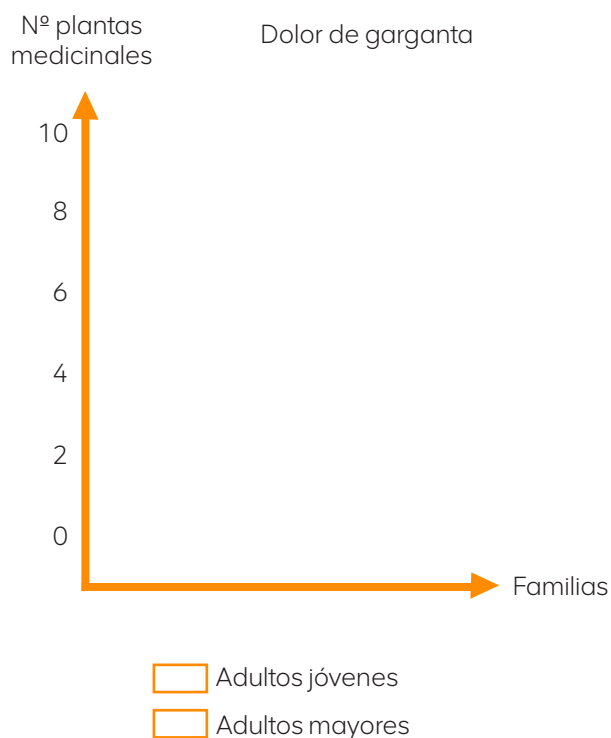
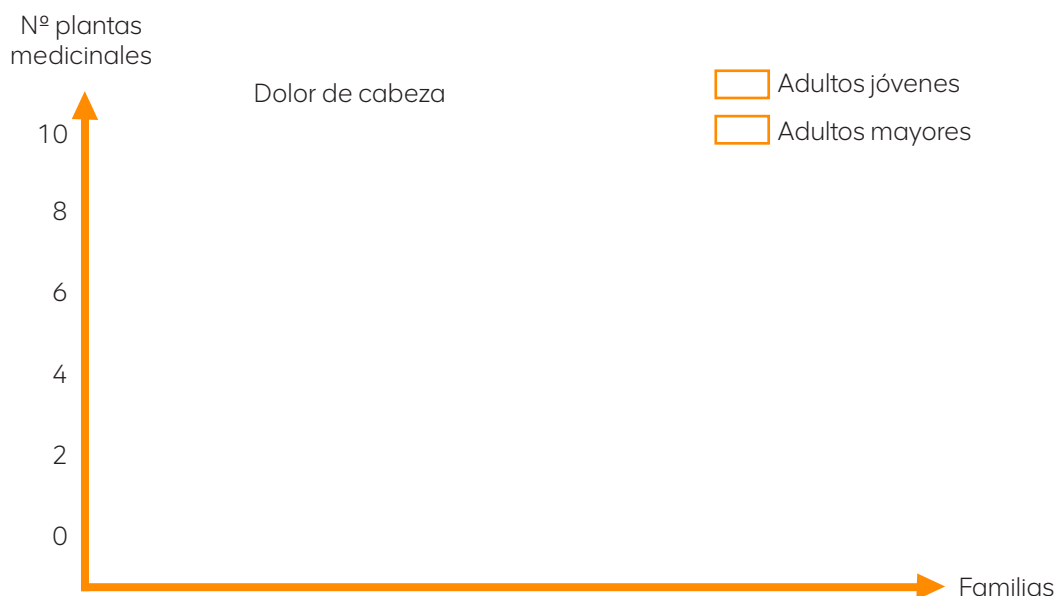
Adultos Jóvenes
(padres)

Personas encuestadas		Dolencias		
Edad/Género		Dolor de cabeza	Dolor de garganta	Dolor de estómago
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Total de N° de plantas medicinales distintas				

Adultos mayores
(abuelos)

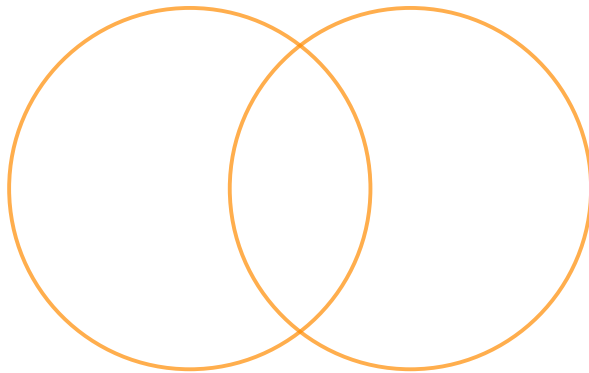
Personas encuestadas		Dolencias		
Edad/Género		Dolor de cabeza	Dolor de garganta	Dolor de estómago
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Total de N° de plantas medicinales distintas				

Crear un gráfico de barras para visualizar el número total de plantas medicinales para cada una de las dolencias. Para mantener la información completa, se sugiere utilizar un par de barras para cada familia (y no promediar para el curso completo), diferenciando un color para los adultos jóvenes y otro color para los adultos mayores.

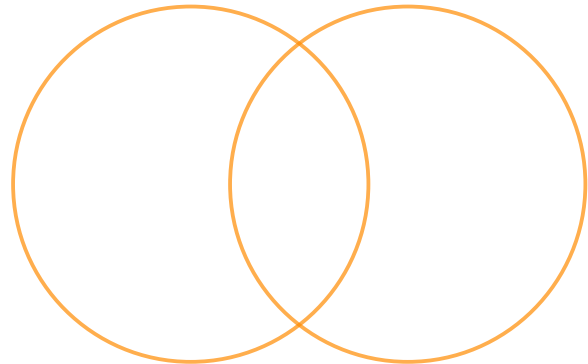


Hacer un diagrama de Venn para visualizar cuáles plantas medicinales utilizan los adultos jóvenes, cuáles los adultos mayores (y cuáles son compartidos para cada una de las dolencias

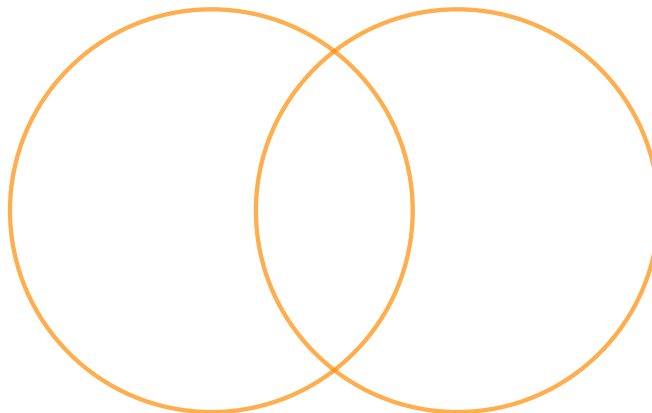
Dolor de cabeza



Dolor de estómago



Dolor de garganta



Reflexión

A partir de los resultados, reflexionen acerca de la información que ellos nos dan. Recuerden pensar desde lo local (el lugar que indagaron) hasta lo global (la región, el país, ...)

La Reflexión es totalmente libre, pero las siguientes preguntas pueden servir para guiar la Reflexión

- ¿Se pudo responder la Pregunta planteada? ¿por qué?
- ¿Creen que la Acción desarrollada es la más adecuada para responder la Pregunta? ¿Qué modificaciones le realizarían a la Acción?
- ¿Quiénes usan más las plantas medicinales: los jóvenes o los mayores? ¿Es lo mismo para todos los tipos de dolencias? ¿Por qué creen que ocurre eso?
- ¿Cuáles serían los secretos de la abuelita para el dolor de cabeza, dolor de garganta y dolor de estómago? ¿Qué tipos de plantas se usan más para cada una de estas dolencias?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los dos tipos de gráficos realizados: el gráfico de barras y el diagrama de Venn? ¿Qué tipo de información nos muestra cada uno? ¿Qué sucede cuando se utiliza la información de cada familia y del curso completo?
- ¿Usan las mismas plantas medicinales los jóvenes y los mayores? ¿o son diferentes? ¿Por qué podría ser así?
- ¿Creen que se transmitirá ese conocimiento de las abuelitas a los hijos y nietos? ¿o de qué otra forma se puede transmitir ese conocimiento?
- Si hicieran la misma indagación, comparando hombres y mujeres ¿creen que habría diferencias? ¿Cuáles?
- Si hicieran la misma indagación, comparando personas del campo y la ciudad ¿creen que habría diferencias? ¿Cuáles?
- ¿Qué tipos de plantas medicinales podrían usarse en otras culturas o civilizaciones? Pueden buscar en fuentes confiables para averiguar.
- Las plantas medicinales ¿sólo serán beneficiosas para los seres humanos? ¿cuáles beneficios tendrá para otros seres vivos?
- Además de los beneficios medicinales que tienen algunas plantas ¿Cuáles otros usos pueden tener las plantas?
- ¿Qué recomendaciones podrían dar a las personas que quieran tener una huerta medicinal?
- ¿Qué nuevas Preguntas surgen después de realizar esta indagación?

Para la elaboración del papelógrafo pueden crear un trabajo artístico sobre plantas medicinales que hay en el entorno.

5.3

Indagación 3: Investigando la erosión del suelo: que caiga el chaparrón

Nivel: 6º Básico

Asignatura	Objetivos de Aprendizaje (OA)	Duración: 6 horas pedagógicas
Ciencias naturales	OA 18 Explicar las consecuencias de la erosión sobre la superficie de la Tierra, identificando los agentes que la provocan, como el viento, el agua y las actividades humanas.	45 min PREGUNTA Instrucciones y preparación de la indagación (construcción de erosionómetro)
Lenguaje	OA 11 Buscar y comparar información sobre un tema, utilizando fuentes como internet, enciclopedias, libros, prensa, etc., para llevar a cabo una investigación. OA 15 Escribir artículos informativos para comunicar información sobre un tema.	90 min ACCIÓN Toma de datos Análisis de resultados 45 minutos (se podría mandar como tarea los cálculos a volumen)
Historia, geografía y ciencias sociales	OA 11 Caracterizar geográficamente las regiones político – administrativas del país, destacando los rasgos físicos (como clima, relieve, hidrografía y vegetación) y humanos que les dan unidad.	45 min REFLEXIÓN
Tecnología	OA 3 Elaborar un producto tecnológico para resolver problemas y aprovechar oportunidades, seleccionando y demostrando dominio en el uso de: técnicas y herramientas para medir, marcar, cortar, unir, pegar, perforar, mezclar, lijar, serrar y pintar, entre otras. Materiales como papeles, cartones, maderas, fibras, plásticos, cerámicos, metales, desechos entre otros.	90 min CONGRESO CIENTÍFICO Preparación papelógrafo Presentación
Matemática	OA 2 Realizar cálculos que involucren las cuatro operaciones en el contexto de la resolución de problemas. OA 16 Identificar los ángulos que se forman entre dos rectas que se cortan. OA 19 Calcular el volumen de cubos y paralelepípedos, expresando el resultado en cm ³ , m ³ y mm ³ OA 24 Leer e interpretar gráficos de barra doble y circulares y comunicar sus conclusiones	

Época del año recomendada: 

Materiales

- Botellas plásticas vacías (ej. de agua mineral, bebida o jugo)
- Tijera y/o corta cartón
- Arena
- Recipiente para medir volumen
- Vasos recolectores y vasos plásticos
- Bombilla
- Plasticina
- Tablas (para generar pendiente)
- Transportador y regla
- Agua
- Nuestros sentidos
- Papel y lápiz para registrar los datos
- Papelógrafos y plumones para elaborar el pape-lógrafo.

Investigando la erosión del suelo: que caiga el chaparrón

Pregunta



Observación

En los alrededores del colegio, se pueden observar zonas de montaña, valles y quebradas. Los suelos en estas zonas presentan distintos grados de erosión. Y la zona central de Chile es una zona con precipitaciones durante el invierno, donde a veces llueve con mayor o menor intensidad.



Concepto de fondo

El suelo es parte de los ecosistemas terrestres, donde habita una gran parte de la biodiversidad terrestre (ej. plantas, hongos, invertebrados, bacterias, entre otros). El suelo es una mezcla de minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos, y su formación es un proceso lento que puede llevar cientos o miles de años. Uno de los fenómenos que influye en la forma y calidad del suelo es el de la erosión, éste es un proceso en que el que se desgastan suelos y rocas y luego el material fragmentado (desintegrado) es transportado hasta zonas de acumulación. Uno de los agentes erosivos es la lluvia, que cae sobre el suelo y que luego arrastra y transporta el material fragmentado. Cuando llueve, a veces cae poca agua y se observa como llovizna, mientras que otras veces cae mucha agua y se observa como un temporal. Por lo tanto, nos preguntamos cómo será la erosión que se produce con una lluvia débil en comparación con una lluvia intensa.



Inquietud particular

¿Cómo influye la intensidad de las lluvias en la erosión del suelo?



Pregunta de trabajo

En el año 20__, en los "erosionómetros" construidos, ¿cómo varían la forma de la ladera, la altura (mm) y el volumen (cm³) de los sedimentos al regar bandejas con tierra con distintos volúmenes de agua, simulando lluvias débiles, moderadas e intensas?

¿Qué medimos? _____

¿Qué comparamos? _____

Acción

Materiales y métodos

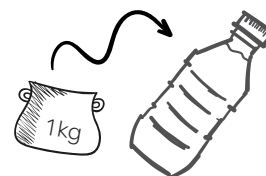
Dividir el curso en cinco grupos diferentes (o los que sean necesarios). Cada grupo deberá construir o elaborar tres “erosionómetros”.

Los erosionómetros consistirán en bandejas con arena, que simulan laderas de cerro. Se construyen del siguiente modo:

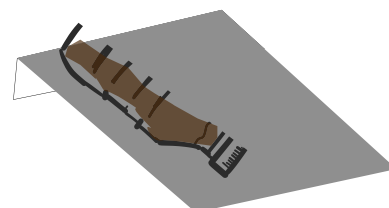
1) Cortar 3 botellas de plástico horizontalmente. Utilizar la parte más grande. (En caso de no contar botellas, también se pueden utilizar cajas tetrapack). **x3**



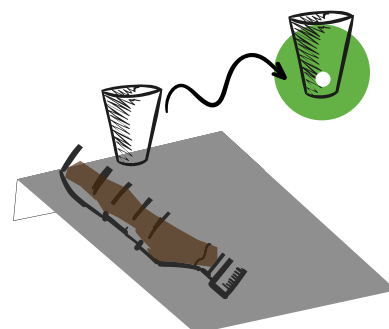
2) En cada bandeja colocar una cantidad de tierra conocida (ej. 1000 cm³). Todas las bandejas deben tener la misma cantidad. Para eso midan el volumen (cm³). **x3**



3) Instalar las bandejas en una superficie inclinada (ojo: todas las bandejas de todos los estudiantes deben tener el mismo ángulo de inclinación). Colocar además una botella (a la que se le cortó la punta) debajo de cada una de las bandejas, donde se pueda recolectar el agua y los sedimentos que caigan.



4) En la parte superior de cada bandeja colocar un vaso plástico (tal como sale indicado en la figura). En cada vaso hacer un pequeño agujero cerca de la base y colocar un pedazo de bombilla. Sellar con plasticina. **x3**



Luego de que cada grupo construyó sus tres “erosionómetros”, los deben rotular del siguiente modo:

Bandeja 1: lluvia débil

Bandeja 2: lluvia moderada

Bandeja 3: lluvia intensa

Una vez que tengan listos y rotulados los “erosionómetros” van a iniciar el experimento. Para esto realizarán lo siguiente:

* Colocar un dedo sobre el extremo de la bombilla y llenar el vaso con agua. Quitar el dedo y ver el poder del agua en acción. Repetir con cada una de las tres bandejas del siguiente modo:

Bandeja 1 Lluvia débil. Debe llenar los vasos con agua 1 sola vez.

Bandeja 2 Lluvia moderada. Debe llenar los vasos con agua 3 veces

Bandeja 3 Lluvia fuerte. Debe llenar los vasos con agua 5 veces

* En los vasos recolectores se juntará agua con sedimentos. Esperar el tiempo suficiente para que los sedimentos caigan al fondo del vaso recolector. Para cada bandeja dibujar las formas resultantes (relieve) y registrar además la altura (mm) y el volumen (cm³) de los sedimentos en cada uno de los vasos recolectores.

Tablas y gráficos de resultado

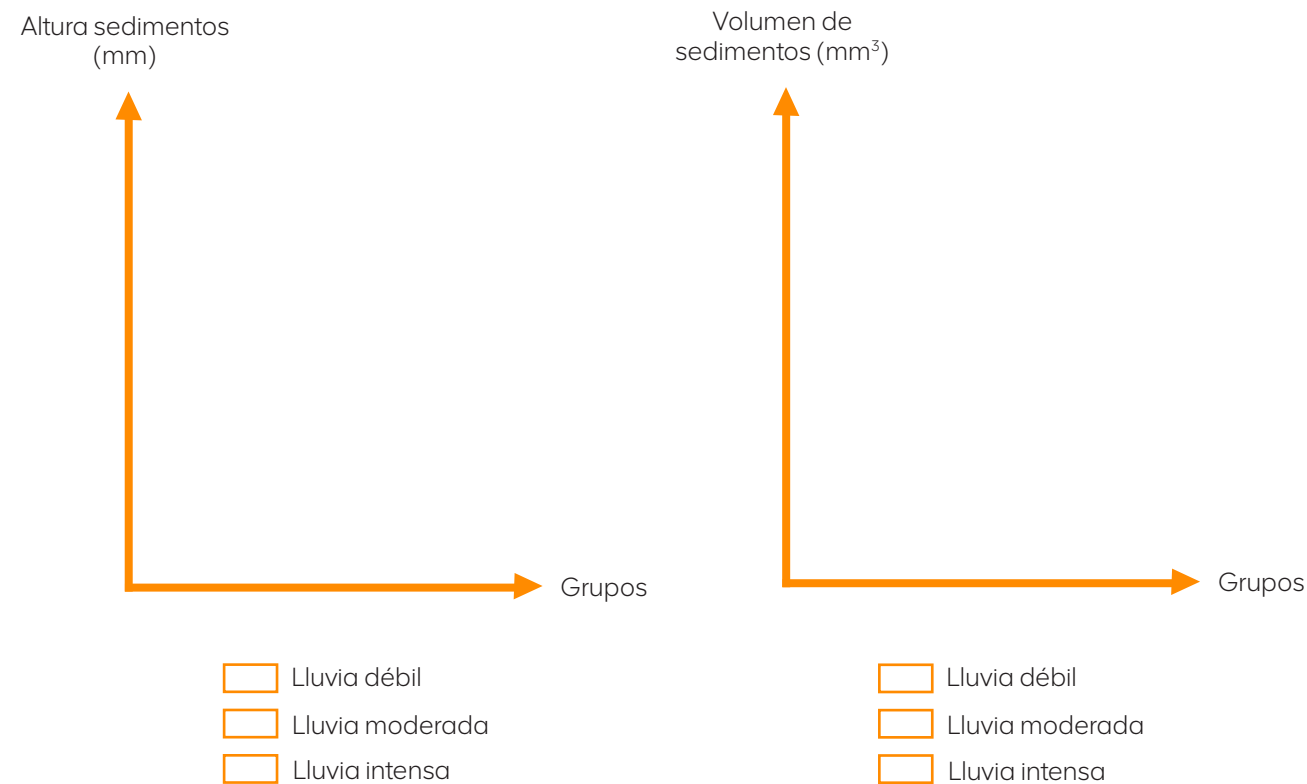
Completar la tabla describiendo la forma resultante de la “ladera” luego de hacer llover. Pueden describir en palabras o dibujar.

Intensidad de la “lluvia”	Débil	Moderada	Intensa
Repeticiones (depende del N° de grupos en que se haya dividido el curso)	Forma resultante (pueden describir o dibujar)	Forma resultante (pueden describir o dibujar)	Forma resultante (pueden describir o dibujar)
GRUPO 1			

Completar la tabla con la altura y volumen de sedimentos luego de hacer llover.

Intensidad de la "lluvia"	Débil		Moderada		Intensa	
Grupos (Repeticiones)	Altura (mm)	Volumen (cm3)	Altura (mm)	Volumen (cm3)	Altura (mm)	Volumen (cm3)
1						
2						
3						
4						

Elaborar gráficos de barras, indicando la altura y el volumen de sedimentos luego de hacer llover. Para mantener la información completa, se sugiere utilizar un trío de barras para cada grupo (y no promediar para el curso completo), diferenciando por color la simulación de lluvia débil, moderada e intensa



Reflexión

A partir de los resultados, reflexionen acerca de la información que ellos nos dan. Recuerden pensar desde lo local (el lugar que indagaron) hasta lo global (la región, el país, ...)

La Reflexión es totalmente libre, pero las siguientes preguntas pueden servir para guiar la Reflexión

- ¿Se pudo responder la Pregunta planteada? ¿por qué?
- ¿Creen que la Acción desarrollada es la más adecuada para responder la Pregunta? ¿Qué modificaciones le realizarían a la Acción?
- ¿En cuáles bandejas se recolectaron más sedimentos? ¿en cuáles menos? ¿Por qué creen que ocurrió eso?
- ¿Cómo cambia el relieve en las bandejas con distintas intensidades de precipitaciones? ¿Han visto algo similar en alguna parte de su entorno? ¿dónde?
- ¿Qué creen que sucede con los invertebrados y microorganismos del suelo cuando ocurre la erosión?
- Si hicieran la misma indagación, comparando distintas inclinaciones de las bandejas ¿creen que habrá diferencias? ¿cuáles?
- Si hicieran una indagación similar, comparando laderas con cobertura vegetal y sin cobertura vegetal ¿creen que habrá diferencias? ¿cuáles?
- A escala real, ¿dónde creen que es depositado el sedimento que es transportado por la lluvia? ¿A dónde van los sedimentos? ¿Qué ocurrirá con ellos?
- ¿Cómo medirían la erosión “in situ”?
- ¿Cuáles otros factores creen que podría generar erosión del suelo?
- ¿Qué hitos geográficos conocen de las zonas norte, centro, sur y austral de Chile producidas por erosión? Identifiquen las causas de erosión en cada caso. Pueden buscar en fuentes confiables para averiguar.
- ¿Qué recomendarían para evitar o disminuir la erosión del suelo en su entorno? ¿por qué?
- ¿Qué nuevas preguntas de indagación surgen después de realizar esta indagación?

5.4

Indagación 4: ¡Les toca!

Luego de practicar las indagaciones anteriores, ¡ahora les toca a ustedes! Al continuar con otras indagaciones pueden convertirse en verdaderos catalizadores y formar niñas y niños indagadores.

Sabemos que preparar, planificar y desarrollar indagaciones requiere algo de práctica, pero no están solos. Una recomendación es planificar en conjunto con colegas de distintas asignaturas y

apoyarse mutuamente. La invitación es atreverse a dar el primer paso para continuar indagando con sus estudiantes. Por lo tanto, aquí les proporcionamos un espacio para que planifiquen su primera indagación que deseen llevar a cabo este año con sus estudiantes.



Título de la indagación:

Nivel:

Duración:

Asignatura	Objetivos de Aprendizaje (OA)	
Ciencias naturales		PREGUNTA Instrucciones y preparación de la indagación
Lenguaje		
Historia, geografía y ciencias sociales		ACCIÓN Toma de datos Análisis de resultados
Tecnología		
Matemática		REFLEXIÓN
Artes Visuales		CONGRESO CIENTÍFICO Preparación papelógrafo Presentación

Época del año recomendada:    

Materiales

Ahora recuerden los tres pasos del ciclo: pregunta, acción y reflexión

Pregunta

(Observación - Concepto de fondo - Inquietud - Pregunta)
Y la pregunta debe ser: contestable, comparativa, atractiva, sencilla y directa, coherente



Observación



Concepto de fondo



Inquietud particular



Pregunta de trabajo

¿Qué medimos? _____

¿Qué comparamos? _____

(deben pensar en los pasos del diseño, la tabla para la recolección de datos y el formato para mostrar resultados)

[illegible]

Acción

(deben pensar en los pasos del diseño, la tabla para la recolección de datos y el formato para mostrar resultados)



Reflexión

(deben pensar en preguntas que sirven para guiar la reflexión, pensando en el siguiente orden:

- a. Acerca de los resultados (lo que es)
- b. Cuestionar los resultados (lo que podría haber sido)
- c. Extrapolar a ámbitos más amplios (lo que podría ser)
- d. Nuevas interrogantes

Apuntes y reflexiones

Capítulo 5: **Actividades de indagación: Un viaje hacia el aprendizaje en la naturaleza**



Capítulo 6:
***¿Cómo seguir
aprendiendo de la
naturaleza?***

En este capítulo final, nos despedimos con la esperanza de que este manual sirva como el primer paso de un viaje educativo transformador. Nuestra aspiración es que la naturaleza deje de ser solo un escenario y se convierta en un participante activo en el proceso de aprendizaje de niñas y niños. Queremos sembrar la semilla de una conexión profunda con la naturaleza, cultivando además un sentido de lugar y una identidad ambiental arraigada en el respeto y la comprensión.

En este manual hemos compartido la metodología de la “Enseñanza -Aprendizaje de la Ecología en el Patio de la Escuela” (la EEPE) como una herramienta poderosa para integrar la naturaleza y la indagación en el aprendizaje. Reconocemos que los cambios significativos no siempre ocurren de inmediato; por eso, los invitamos a introducir estos cambios cuando surja la oportunidad, permitiendo que crezcan orgánicamente a lo largo del tiempo.

Además de enfocarnos en la EEPE, sus objetivos y estrategias subyacentes, queremos cerrar este manual proporcionando algunos recursos para continuar la exploración y el enriquecimiento profesional en la educación para la conservación.

Hemos seleccionado lecturas complementarias que pueden profundizar algunos conceptos y temáticas abordados aquí. Consideramos crucial la conexión con la comunidad y actores locales, por lo que presentamos algunas organizaciones en el territorio que pueden ser aliados valiosos en este viaje. Les alentamos a establecer lazos con distintos actores locales para fortalecer el impacto de la enseñanza basado en el lugar y en la naturaleza.

Reiteramos la invitación a que la naturaleza forme

parte basal de la educación. Por lo tanto, compartimos entornos naturales más allá del patio escolar, las plazas y parques cercanos, que representan oportunidades para seguir explorando e indagando. Estos espacios pueden convertirse en complementos de los laboratorios naturales presentes en su entorno.

Paralelamente, incentivamos a que sean creadores y generadores de su propio conocimiento sobre el entorno local. Por ello, compartimos algunos centros de investigación cuya meta es la investigación de la naturaleza y biodiversidad de la zona central de Chile. Estos centros ofrecen la oportunidad de establecer lazos con científicas y científicos chilenos dedicados a descubrir los misterios de la naturaleza chilena.

Este manual es, ante todo, una invitación a seguir indagando, a explorar más allá de sus páginas y a ser pioneros en el aprendizaje en la naturaleza. Que este sea el punto de partida para una transformación duradera y ¡que la naturaleza sea siempre su aliada en este emocionante viaje educativo! **¡sigamos aprendiendo de la naturaleza juntos!**

6.1

Lecturas

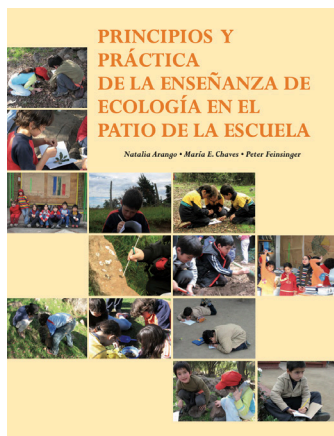
En este espacio, compartimos lecturas que permitirán profundizar en algunas temáticas abordadas en este manual. Podrán encontrar, por ejemplo, textos relacionados con la metodología EEPE y ejemplos de Ciclo de Indagación. Además, libros informativos acerca de la naturaleza de Chile central, guías de identificación de biodiversidad, y algunos textos técnicos sobre métodos de muestreo de biodiversidad

por si quieren consultar en caso de planificar el diseño de sus indagaciones. Hemos realizado una selección de referencias para que puedan acudir en primera instancia. Pero existe una variedad mucho más extensa, por lo que también los animamos a continuar explorando. Los textos que son de libre acceso en internet, tienen el enlace para descargarlos; el resto está disponible en bibliotecas y librerías.



Sobre la EEPE y el Ciclo de Indagación

Principios y práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela.



Nota: Este es el texto más completo que existe sobre la EEPE pero está desactualizado, por lo que en el sitio web se incluyen algunos textos de actualización. Se está trabajando actualmente en una tercera edición de la guía que va a incluir todos los cambios y actualizaciones generadas en la EEPE durante los últimos 15 años.

También pueden acceder al sitio del Centro de Estudios y Aplicación del Ciclo de Indagación (CEyACI), con información actualizada del Ciclo de Indagación:



Textos con experiencias y ejemplos de indagación en contexto escolar.

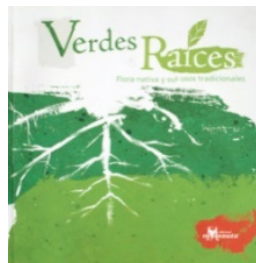
Educación en el entorno, indagaciones en el paisaje para reforzar la identidad local (capítulo 3). En el libro Ciencia y comunidad en la conservación de los humedales, indagaciones en el paisaje local (Tomo 1).



Verdes Raíces, flora nativa y sus usos tradicionales.

Editorial Amanuta, Chile.

Biblioteca:



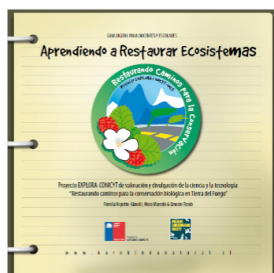
Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela.

En el libro "Educación ambiental: experiencias metodológicas".



Aprendiendo a restaurar ecosistemas.

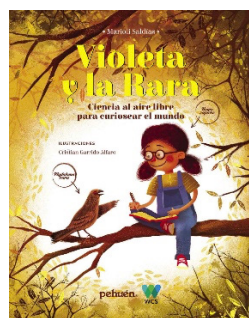
Guía para docentes y escolares.



Violeta y la Rara, ciencia al aire libre para curiosear el mundo

Editorial Pehuén.

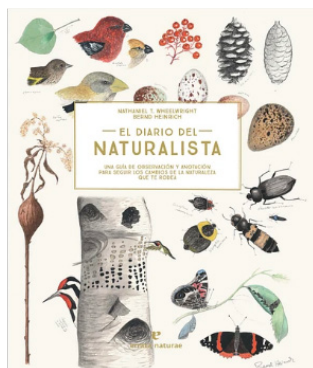
Biblioteca:



Sobre bitácoras naturalistas

El diario del naturalista.

Errata naturae editorial.



Diario ilustrado de la naturaleza, guía de observación y dibujo.

Espacio de diseño editorial

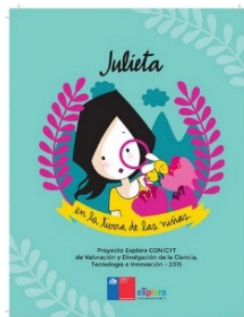


Sobre naturaleza, biodiversidad y conservación

Textos infantiles

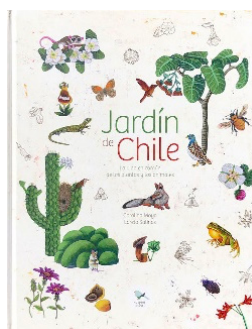
Bitácora Julieta en la Tierra de las niñas.

Programa Explora



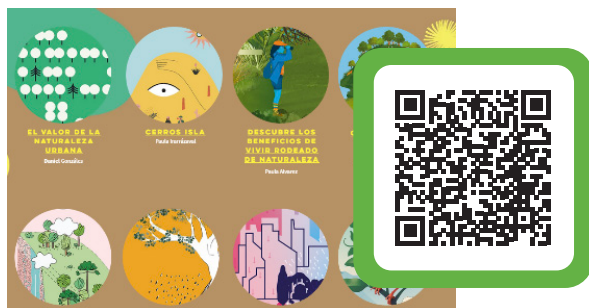
Jardín de Chile, la vida en común de las plantas y los animales.

Editorial Hueders



Afiches infográficos "naturaleza en tu ciudad".

Fundación cerros isla



Textos para docentes

Guía de actividades

Educando en el esclerófilo, desde el bosque a las aulas (Tomo 2).

Corporación Altos de Cantillana



Guía de apoyo docente en biodiversidad de la Región Metropolitana de Santiago.

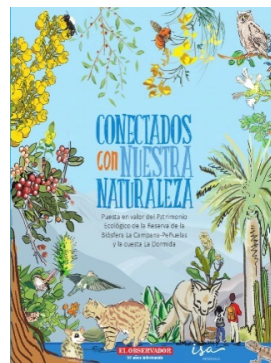
MMA – ONU Medio Ambiente.



Textos informativos

Conectados con nuestra naturaleza, puesta en valor del patrimonio ecológico de la Reserva de la Biósfera La Campana – Peñuelas y la cuesta la dormida.

El observador, empresa periodística.



Exploradores urbanos.

Editorial Santillana.



Ecología, conocer la casa de todos.

Editorial Instituto de Ecología y Biodiversidad



Caminatas mediterráneas, guía de apoyo para interpretar el patrimonio ambiental de Santiago y alrededores.

Fundación Sendero de Chile – MMA.



Guías de campo y de reconocimiento de especies

Flora del paisaje Andino de Chile central

The Nature Conservancy.



Fauna del paisaje Andino de Chile central

The Nature Conservancy.



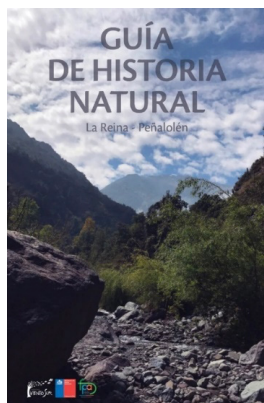
Guía de apoyo docente en biodiversidad.

MMA.



Guía de Historia Natural: La Reina - Peñalolén.

Colectivo Viento Sur



Guías de campo de biodiversidad nativa de Chile.

Corma



En esta biblioteca hay disponibles 16 guías de campo de especies chilenas de hongos, briófitas, helechos, cactáceas, orquídeas, alstroemerias, epífitas y enredaderas, plantas vasculares acuáticas, plantas silvestres comestibles y medicinales, plantas de alta montaña, arbustos ornamentales, insectos, anfibios, reptiles y fauna de bosques templados.

Sobré técnicas y métodos de muestreo de biodiversidad (publicaciones técnicas)

Manual para el monitoreo de fauna silvestre en Chile

Laboratorio Fauna Australis



Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas biodiversidad

Comisión Nacional Forestal – Fondo Mexicano para la conservación de la naturaleza



Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad

Instituto de investigación A. von Humboldt



62

***Plataformas WEB con recursos
sobre biodiversidad***

En esta sección, compartimos diversas plataformas y sitios de consulta en internet pertenecientes al Ministerio de Medio Ambiente que pueden ser de utilidad. Aquí encontrarás información variada sobre áreas protegidas, ríos, lagos y humedales, biodiversidad, estado de conservación de especies y material de educación ambiental.





Repositorio de Educación Ambiental del Ministerio del medio ambiente

Colección de diversos recursos educativos relacionados con biodiversidad y ecosistemas.



iNaturalist Chile

Plataforma para registrar observaciones, compartirlas con otros naturalistas y dialogar con expertos y aficionados. También proporciona información sobre la distribución y ciclos de vida de las especies que habitan en Chile.



Sistema de información y monitoreo de biodiversidad

Ofrece información sobre áreas protegidas, ecosistemas marinos y terrestres, planes RECOGE, iniciativas de restauración ecológica y humedales del país.



Inventario nacional de especies de Chile

Inventario con fichas de más de 3.500 especies de plantas, animales y hongos. Proporciona información sobre historia natural y gestión de especies silvestres nativas de Chile, así como especies exóticas asilvestradas.



Clasificación de especies

Listado de plantas, algas, hongos y animales silvestres según su estado de conservación.



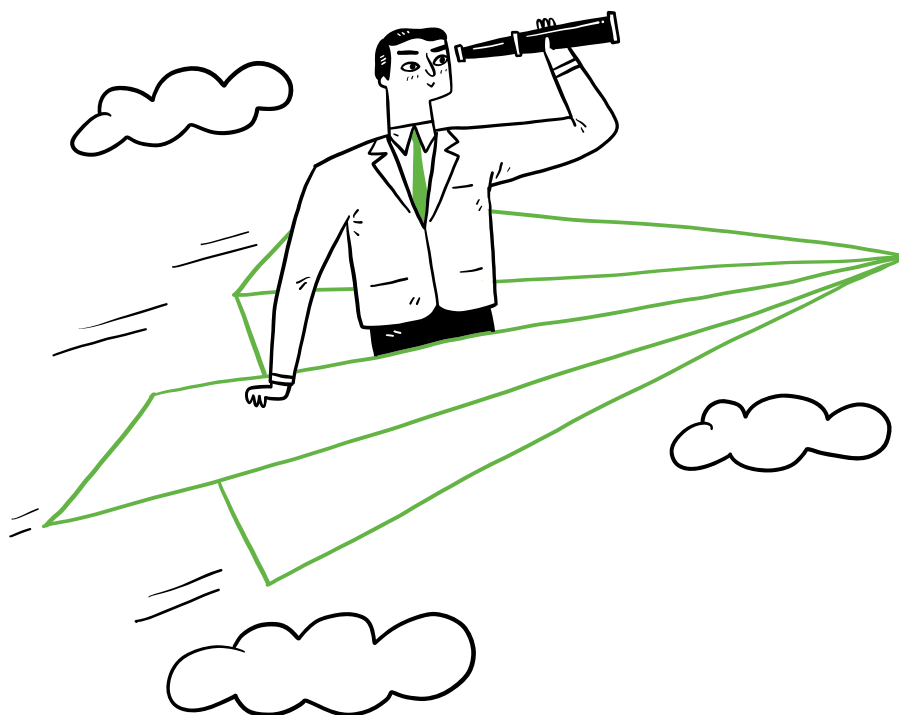
Ecosistemas acuáticos continentales y costeros

Plataforma Información de ríos, lagos y humedales a nivel nacional.

6.3

Actores vinculados con biodiversidad y conservación de la naturaleza

En la compleja red de esfuerzos destinados a cuidar, estudiar, gestionar nuestra biodiversidad, así como promover la conservación de la naturaleza, diversos actores desempeñan roles cruciales. Esta sección destaca algunas instituciones de sectores públicos, privados, organizaciones no gubernamentales y entidades de investigación que contribuyen con sus conocimientos, recursos y compromiso hacia el patrimonio natural de Chile. Pueden establecer conexiones con estos actores o explorar otras posibilidades para desarrollar sus proyectos educativos.



Organismos públicos



Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

Organismo oficial del Estado encargado del diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica.

Destacamos los Fondos de Protección Ambiental (FPA), fondos concursables que permiten desarrollar proyectos ambientales con centros de padres, juntas de vecinos, etc.



Parquemet

Parque urbano de Santiago, dependiente del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, con programas de reforestación, conservación y educación no formal al aire libre. Cuenta además con una red de 21 parques urbanos distribuidos en 15 comunas de la Región Metropolitana.



Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Entidad de derecho privado, dependiente del Ministerio de Agricultura, contribuye a la conservación y manejo de los recursos forestales



Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

Organismo oficial del Estado, dependiente del Ministerio de Agricultura, encargado de apoyar el desarrollo de la agricultura, los bosques y la ganadería, a través de la protección y mejoramiento de la salud de los animales y vegetales.



Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)

Organismo oficial del Estado, dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, encargado de la sustentabilidad del sector y la protección de los recursos hidrobiológicos.



Asociación Parque Cordillera

Organización que agrupo a 7 municipios con territorios montañosos de la Región Metropolitana. Asociación que trabaja para conservar y proteger los recursos naturales cordilleranos. Tienen una red de 7 parques, y realizan actividades de educación ambiental.

Además, en general, todos los municipios cuentan con una dirección de medio ambiente, la que también puede ser contactada.

**Jardín Botánico Chagual**

Corporación cultural sin fines de lucro liderada por organismos del Estado, dedicado a difundir el valor de la flora nativa de la zona de clima mediterráneo de Chile.

Destacamos los Fondos de Protección Ambiental (FPA), fondos concursables que permiten desarrollar proyectos ambientales con centros de padres, juntas de vecinos, etc.

**Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas**

Organismo oficial del Estado, dependiente del Ministerio del Medio Ambiente, encargado de la conservación de la biodiversidad y la administración de un sistema nacional de áreas protegidas (en proceso de creación)

**Museo de Historia Natural**

Organismo oficial del Estado, dependiente del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, que cuenta con colección de piezas museológicas pertenecientes a las ciencias naturales y biodiversidad

Organismos No Gubernamentales (ONG)

Organizaciones locales

**CIEM Aconcagua**

Organización de desarrollo local, que trabaja en ámbitos sociales, ambientales y culturales del Valle de Aconcagua.

**Fundación Cerros Isla**

Organización que busca recuperar y convertir cerros isla de la Región Metropolitana en parques naturales para aumentar las áreas verdes de Santiago y la construcción de una ciudad más justa y resiliente.

**Investiga Colina**

Organización local que impulsa y ejecuta proyectos de Investigación en ciencias sociales, naturales y medioambiente para contribuir al desarrollo sustentable de la comuna de Colina.



Poyewn – El Melón

Organización de la localidad de El Melón, que promueve la preservación y protección del ambiente.



Pulmón Verde Quilpué

Organización local para la conservación de la zona Norte de Quilpué, parte de la Reserva de la Biosfera Campana Peñuelas

Organizaciones nacionales



Comité pro-defensa de la flora y fauna (CODEFF)

Organización más antigua en Chile dedicada a la conservación de la naturaleza, el medio ambiente y la promoción del desarrollo sustentable. Cuenta con un centro de rehabilitación de fauna silvestre en la Región Metropolitana



FIMA

Organización de estudios jurídicos ambientales. Trabajan para ser un aporte en la política, la legislación y el acceso a la justicia ambiental en Chile.



Fundación Lepe

Organización que busca promover iniciativas que respondan con mayor urgencia a la situación planetaria actual. Tiene un fondo concursable que financia, entre otros, proyectos de restauración y protección de la biodiversidad.



Fundación Kennedy

Organización que vela por la protección y conservación de los humedales a lo largo de Chile.

**Así Conserva Chile**

Asociación gremial que reúne a iniciativas de conservación en áreas privadas y de pueblos originarios de Chile en 13 regiones de Chile.

**Red de observadores de Aves (ROC)**

Organización naturalista, que reúne a los observadores de aves y amantes de la naturaleza, promoviendo la protección de las aves y la naturaleza de Chile.

Organizaciones internacionales**Wildlife Conservation Society (WCS)**

Organización que resguarda la vida y los paisajes silvestres en todo el mundo, a través de la ciencia, de acciones de conservación, educación e inspirando al ser humano a valorar la naturaleza.

**The Nature Conservancy (TNC)**

Organización dedicada a la conservación ambiental y la protección de la biodiversidad. Trabaja en colaboración con diversas instituciones para abordar los desafíos ambientales críticos a nivel mundial.

**World Wildlife Fund (WWF)**

Tiene como misión principal la conservación de la biodiversidad y la reducción del impacto humano en el medio ambiente. Busca construir un futuro en el que los seres humanos vivan en armonía con la naturaleza.

Centros de investigación



Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB)

Centro de investigación científica sobre la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas, en un contexto de cambios ambientales históricos, actuales y futuros y así aportar al bienestar y el desarrollo sustentable de la sociedad chilena



Centro regional de investigación e innovación para la sostenibilidad de la agricultura y los territorios rurales (CERES)

Centro de investigación científica que busca impulsar modelos de desarrollo sostenible en la agricultura y los territorios rurales



Centro de investigación y gestión de recursos naturales (CIGREN)

Centro de investigación científica para el mejoramiento de las condiciones que permitan la explotación sustentable de recursos naturales, especialmente hidrobiológicos.

6.4

Áreas naturales de Chile central

En esta sección nos aventuramos con una selección de áreas naturales en algunas de los territorios de los colegios participantes de Modelo Pionero, que pueden brindar a niñas y niños la oportunidad de seguir aprendiendo en entornos que inspiran, educan y conectan con la biodiversidad única de nuestro país. Chile central ofrece un escenario perfecto para excursiones educativas que van más allá de las aulas convencionales. Se ordenaron estas áreas por comuna.



Áreas Protegidas

Parque Nacional La Campana

Hijuelas



Santuario de la Naturaleza Laguna de Batuco

Lampa



Santuario de la Naturaleza Yerba Loca

Lo Barnechea



Santuario de la Naturaleza Serranía El Ciprés

San Felipe



Otras áreas para visitar

Parque Quilapilún

Colina



Parque La Giganta

Panquehue



Parque Andino Juncal

Los Andes



Reserva Natural Municipal Piedras blancas

Limache



Bosque Santiago – Parquemet

Huechuraba



"Hay un libro abierto siempre para todos los ojos: la naturaleza"
(Jean Jacques Rousseau)

Apuntes y reflexiones

Capítulo 6: **¿Cómo seguir
aprendiendo de la naturaleza?**



Asociación simbiótica: Es la estrecha relación entre dos organismos, donde ambos obtienen beneficios mutuos por esta convivencia conjunta. Un ejemplo común son los líquenes, donde el hongo provee agua y minerales, y el alga, a través de la fotosíntesis, provee azúcares energéticos.

Biodiversidad: Es la variabilidad de la vida en todas sus dimensiones, que incluyen su composición (las partes o tipos de organismos presentes), su estructura (la disposición y abundancia de estas partes y/o organismos) y su función (las interacciones y procesos que ocurren entre ellos). Una de las definiciones más utilizadas para biodiversidad es la de “variedad de genes, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas y paisajes”, pero esta describe solo la dimensión “composición”, no incluye las dimensiones de “estructura” y “función”.

Biofilia: Atracción o afinidad que el ser humano siente hacia la naturaleza y otros seres vivos.

Bioindicador: Ser vivo que nos proporciona pistas sobre cómo está la salud del ambiente. Este ser vivo responde de manera evidente frente a impactos o cambios ambientales, modificando su abundancia, presencia o ausencia.

Bosque esclerófilo: Tipo de bosque, caracterizado por la presencia de plantas leñosas con hojas duras y coriáceas, adaptadas para resistir condiciones de sequía durante los prolongados veranos secos y cálidos. La mayoría de los árboles no pierden la hoja durante el invierno.

Bosque templado lluvioso: Tipo de bosque con vegetación de clima templado, caracterizado por la abundante precipitación y temperaturas bajas en invierno. La mayoría de los árboles son de hojas grandes y anchas y no pierden la hoja durante el invierno. El bosque incluye muchas veces un denso sotobosque.

Conservación de la biodiversidad: Es el conjunto de acciones que busca minimizar o contrarrestar los efectos negativos de las prácticas humanas moderna sobre la naturaleza y biodiversidad, buscando así la continuidad, mantención e integridad de las distintas formas de vida.

Controlador biológico: Especie silvestre que logra disminuir y hasta anular el impacto de las plagas y enfermedades en las plantas o suelo, reduciendo la necesidad de sustancias químicas.

Corredor biológico: Franja de hábitat natural que conecta dos o más áreas más grandes, facilitando el movimiento de plantas y animales entre ellas, permitiendo así que las especies se desplacen, migren y se dispersen, evitando así su aislamiento.

Cosmovisión: Conjunto de creencias, valores y opiniones que tiene una persona, religión o cultura sobre la naturaleza y la vida. Es la forma en que vemos, entendemos y nos relacionamos con el mundo que nos rodea.

Cuenca hídrica: Unidad geográfica que actúa como un sistema natural de recolección y drenaje de agua. Es un área, delimitada por montañas, colinas o cordilleras, que recoge toda el agua (como un gran embudo), ya sea de lluvia, nieve o deshielo, y la guía y canaliza tanto superficial como subterráneamente hacia un punto común como ríos, arroyos, lagos u océanos.

Detritívoros: Organismos que se alimentan de materia orgánica muerta y en descomposición, conocida como detrito. Incluyen una variedad de organismos, como insectos (ej. escarabajos), lombrices de tierra, moluscos (ej. caracoles) y otros invertebrados.

Dispersión de semillas: Proceso en el que las semillas se mueven alejándose de la planta madre, para luego germinar y dar lugar a nuevas plantas. Este movimiento y transporte de las semillas puede ser por

gravedad, viento, agua o animales.

Ecosistema: Complejo sistema natural en un paisaje determinado, compuesto por una interacción dinámica entre los organismos vivos y su entorno físico. En otras palabras, consiste en el conjunto de plantas, animales, hongos, microorganismos y factores abióticos como el suelo, agua, clima, y otros componentes que interactúan como una unidad funcional.

Endemismo: Fenómeno por el cual una especie, género o familia de organismos está restringido a una determinada área geográfica y no se encuentra de manera natural en ninguna otra parte del mundo.

Educación para la conservación: En el marco y paraguas de la educación ambiental, se refiere al enfoque educativo para fomentar la conservación de la naturaleza del entorno local. El objetivo es promover comportamientos y acciones que contribuyan a la sostenibilidad de los ecosistemas locales en el largo plazo.

Erosión: Proceso de desgaste gradual y la remoción de partículas del suelo, rocas y sedimentos, llevado a cabo principalmente por agentes como el viento, el agua, el hielo o las actividades humanas.

Especie endémica: Especie que naturalmente se encuentra limitada a un territorio o región geográfica específica. Esta región puede ser tan pequeña como una localidad o isla y tan grande como un continente.

Estomas: Estructuras de las plantas, ubicadas en las hojas y tallos jóvenes, que permiten el intercambio gaseoso y mantienen niveles de agua adecuados.

Fotosíntesis: Proceso de las especies vegetales donde convierten, gracias a la energía solar, el hidrógeno (del agua) y el dióxido de carbono (del

aire) en azúcares para alimentarse y crecer.

Germinación de semillas: Proceso biológico por el cual una semilla da lugar al nacimiento y crecimiento de una nueva planta. A medida que se desarrolla la germinación, la semilla emite una radícula, que se convertirá en raíz, y un brote que se convertirá en tallo y hojas.

Gondwana: Supercontinente que existió en el hemisferio sur durante la era Paleozoica y Mesozoica, aproximadamente desde hace unos 600 a 180 millones de años. Estaba formado por la fusión de varios continentes y masas terrestres, que incluyen las actuales América del Sur, África, Australia, Nueva Zelanda, India, Antártica y la península arábiga, junto con algunas masas terrestres más pequeñas.

Historia natural: Observación y descripción de los seres vivos y de otros fenómenos naturales. A través de un conjunto de disciplinas vinculadas a las ciencias naturales se busca estudiar y describir a los animales, la vegetación, los hongos, la geología, los minerales, el clima, entre otros.

Indagación: Es la actividad de hacer ciencia y generar conocimiento propio. Se inicia con la observación activa del entorno y la formulación de preguntas basadas en esas observaciones. Luego, se recopilan datos para responder esas preguntas de manera objetiva y precisa. Después, se reflexiona sobre los hallazgos y se plantean nuevas preguntas en función de esa reflexión.

Isla biogeográfica: Es un área geográfica que se encuentra aislada de otras tierras, ya sea física o geográficamente, y que alberga una biodiversidad única y distintiva. Esta separación física puede deberse a barreras como océanos, ríos, desiertos o montañas, creando un entorno aislado que influye en la evolución independiente de las especies al interior

de esta área.

Laboratorio natural: Entorno o espacio al aire libre que brinda oportunidades para observar e indagar. A diferencia de un laboratorio convencional al interior de un edificio, un laboratorio natural aprovecha el entorno natural, como un jardín, un parque, un bosque, un humedal o cualquier otro espacio al aire libre para proporcionar experiencias de aprendizaje.

Monocultivos: Sistema de prácticas agrícolas o forestales en las cuales se siembra y cultiva una sola especie de planta en una gran extensión de tierra. A menudo requieren el uso intensivo de agroquímicos.

Planta geófito: Especie vegetal que tiene órganos de almacenamiento de nutrientes bajo tierra, como bulbos, cormos, rizomas o tubérculos. Estos órganos le permiten sobrevivir y almacenar energía durante periodos adversos, como la sequía o el invierno.

Planta herbácea: Especie vegetal que no desarrolla madera o no tiene estructura leñosa y que, por tanto, sólo tiene tejidos tiernos o blandos.

Planta nodriza: Especie vegetal que facilita la existencia de otras plantas, ya que debajo de ellas se genera un ambiente más favorable para su crecimiento, como sombra, humedad y/o la acumulación de materia orgánica.

Planta vascular: Especie vegetal con raíces, tallo y hojas, que presenta vasos conductores y permiten el transporte de agua, nutrientes o los diferentes minerales por su interior.

Polinización: Proceso donde el polen se mueve, facilitando la reproducción de plantas y la formación de frutas y semillas. En este proceso, el polen se transporta desde los aparatos reproductores

masculinos (estambres) a los femeninos de las flores (pistilos), pudiendo ser llevado a cabo por viento, agua o animales.

Reciclaje de nutrientes: Proceso natural mediante el cual los nutrientes esenciales para los organismos vivos (ej. carbono, fósforo, nitrógeno) son recogidos, reutilizados y distribuidos en un ecosistema. Esto involucra la absorción de nutrientes por parte de organismos, su liberación a través de la descomposición o excreción, y finalmente, la reincorporación al medio ambiente para ser utilizados nuevamente por otros organismos.

Relictual: Se refiere a algo que ha sobrevivido como una reliquia o remanente de una época pasada. Se utiliza principalmente en ecología y biogeografía para describir especies, hábitats o características geográficas que han perdido gran parte de su distribución original y ahora persisten en áreas limitadas o aisladas. Estos elementos relictuales pueden ser indicativos de condiciones ambientales pasadas o de cambios en el paisaje que han ocurrido con el tiempo.

Sistema socio-ambiental: Enfoque integral que considera las interacciones y relaciones entre los sistemas sociales (ej. institucionales, organizacionales, culturales, económicos, etc) y ambientales (ej. biológicos, geográficos, físicos, etc.).

Sombra de lluvia: Fenómeno en el cual un área específica recibe muy poca precipitación debido a la presencia de una barrera natural, como una cordillera montañosa, que bloquea el paso de las nubes cargadas de humedad.

Sotobosque: Capa vegetal que crece por debajo del dosel de un bosque. Incluye plantas más bajas, arbustos, hierbas, enredaderas, helechos y otros tipos de vegetación que crecen en el área sombreada por

los árboles más altos.

Tejido esclerenquimático: Tipo de tejido vegetal caracterizado por células especializadas que tienen las paredes celulares muy engrosadas, lo que proporciona rigidez y resistencia al tejido. Cumple funciones de soporte y protección en las plantas.

I. PRESENTACIÓN

AngloAmerican. 2020. Modelo Pionero, Una apuesta sistémica para la transformación educativa. Fundación Anglo American. Santiago, Chile.

II. LA NATURALEZA EN LA ZONA CENTRAL DE CHILE

Armesto JJ, STA Pickett. 1985. A mechanistic approach to the study of succession in the Chilean matorral. *Revista Chilena de Historia Natural* 58: 9-17.

Arroyo M.T.K., Marquet P., Marticorena C., Simonetti J., Cavieres L., Squeo F., Rozzi R., Massardo F. 2006. El hotspot chileno, prioridad mundial para la conservación. En CONAMA, Biodiversidad de Chile, Patrimonio y desafíos. Ocho Libros editores, Santiago, Chile.

Bannister J., Vidal O.J., Teneb E. & Sandoval V. 2012. Latitudinal patterns and regionalization of plant diversity along a 4270 – km gradient in continental Chile. *Austral Ecology* 37: 500 – 509.

Cox R.L. & Underwood E.C. 2011. The importance of conserving biodiversity outside of protected areas in mediterranean ecosystems. *PLoS ONE* 6(1): e14508.

Díaz J., Torres P., Hepp J., Celis J.L. Verdes raíces, flora nativa y sus usos tradicionales. Editorial Amanuta, Santiago, Chile.

Elórtogui S. & Moreira A. 2009. Parque Nacional La Campana, Origen de una Reserva de la Biósfera en Chile central. Taller La Era. Santiago, Chile.

Errázuriz M. & Fuentealba M. 2018. Verde / Azul De los glaciares al mar, historias de biodiversidad en el sur de Chile. Fundación Mar Adentro. Chile.

González Y. & González M.E. 2006. Memoria y saber cotidiano. El florecimiento de la “quila” en el sur de Chile: De pericotes, ruinas y remedios. *Revista Austral de Ciencias Sociales* 10: 75-102.

Hoffman A., Armesto J.J., González P. 2021. Ecología, conocer la casa de todos – 2ª edición. Instituto de Ecología y Biodiversidad. Santiago, Chile.

Reid S. & Armesto J.J. 2011. Interaction dynamics of avian frugivores and plants in a Chilean Mediterranean shrubland. *Journal of Arid Environments* 75: 221-230.

Villagrán C. & Armesto J.J. 2005. Fitogeografía histórica de la Cordillera de la Costa de Chile. En Smith C., Armesto J.J. & Valdovinos C., Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.

Simonetti J. 1999. Diversity and conservation of terrestrial vertebrates in mediterranean Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 72: 493-500.

III. EDUCACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN, UNA PERSPECTIVA PARA APRENDER EN LA NATURALEZA

Bixler R.D., Carlisle C.L., Hammlitt W.E. & Floyd M.F. 1994. Observed Fears and Discomforts among Urban Students on Field Trips to Wildland Areas. *The Journal of Environmental Education* 26(1): 24-33.

Bixler, R.D. & Floyd M.F. 1997. Nature is Scary, Disgusting, and Uncomfortable. *Environment and Behavior* 29 (4): 443-467.

Burdette H.L. & Whitaker R.C. 2005. Resurrecting Free Play in Young Children: Looking Beyond Fitness and Fatness to Attention, Affiliation and Affect. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 159(1):46-50

Cárdenas N. 2022. Programas de educación y comunicación para la conservación en Chile: análisis y propuestas para generar programas más efectivos. Tesina Ingeniería en Conservación de Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile.

Chawla L. 2020. Childhood nature connection and constructive hope: A review of research on connecting with nature and coping with environmental loss. *People and Nature* 2(3): 619-642.

Clayton S. & Opatow S. 2003. Identity and the Natural Environment, the Psychological Significance of Nature. The MIT Press.

Furman M. 2016. Educar mentes curiosas, la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación. Santillana. Buenos Aires, Argentina.

Furman M. & de Podestá M.E. 2021. La aventura de enseñar ciencias naturales – 2ª edición. Aique Grupo Editor. Buenos Aires, Argentina.

Green C., Kalvaitis D. & Worster A. 2015. Recontextualizing psychosocial development in young children: a model of environmental identity development. Environmental Education Research, DOI: 10.1080/13504622.2015.1072136.

Kellert S.R. 2005. Nature and Childhood Development. In Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection. Island Press, Washington, D.C.

Krasny M.E. 2020. Advancing environmental education practice. Cornell University Press, Ithaca, New York.

Leopold A. 1970. A Sand County Almanac, with essays on conservation from Round River. Ballantine Books. New York, USA.

Louv R. 2018. Los últimos niños en los bosques: salvemos a nuestros hijos del trastorno por déficit de naturaleza. Capitán Swing editorial.

Lucas A.M. 1972. Environment and environmental education: Conceptual issues and curriculum implications. Ph.D. Dissertation, Ohio State University.

Martin L., White M.P., Hunt A., Richardson M., Pahl S. & Burt J. 2020. Nature contact, nature connectedness and associations with health, wellbeing and pro-environmental behaviours. Journal of Environmental Psychology 68. 101389

Monroe M.C. & Krasny M.E. 2016. Across the Spectrum: Resources for Environmental Educators, 3rd edition. NAAEE. USA.

Richardson M. & Butler C.W. 2022. The nature connection handbook: A guide for increasing people's connection with nature. University of Derby. United Kingdom.

Riechers M., Martín-López B. & Fischer J. 2022. Human-nature connectedness and other relational values are negatively affected by landscape simplification: insights from Lower Saxony, Germany. Sustainability Science 17: 865-877.

Romero Gárate X. & Gutiérrez Contreras A. 2022. Educando en el esclerófilo, tomo 3 – educando en el bosque. Corporación Altos de Cantillana. Santiago, Chile.

Sebba, R. 1991. The Landscapes of Childhood: The Reflection of Childhood's Environment in Adult Memories and in Children's Attitudes. Environment and Behavior 23 (4): 395– 422.

Smith G.A. 2002. Placed-based education, learning to be where we are. Phi Delta Kappan 83(8): 584-594.

Student Wellbeing Hub. 2023. About Wellbeing. Revisado Julio 2023. <https://studentwellbeinghub.edu.au/educators/about-wellbeing/>

Sobel D. 1996. Beyond Ecophobia: Reclaiming the heart in nature education.

Woolf P. & Digby J. Student Wellbeing: an analysis of the evidence. Oxford University Press.

IV. METODOLOGÍAS PARA APRENDER EN LA NATURALEZA

AngloAmerican. 2020. El Centro de Innovación de Modelo Pionero. Fundación Anglo American. Santiago, Chile.

Arango M., Chaves M.E. & Feinsinger P. 2009. Principios y práctica de la enseñanza de la ecología en el patio de la escuela. Instituto de ecología y biodiversidad y Fundación Senda Darwin. Santiago, Chile.

- Casselli A. 2017. Educar en el entorno, indagaciones en el paisaje para reforzar la identidad local. En Barberis I., Casselli A. & De la Peña M. editores, Ciencia y comunidad en la conservación de los humedales, indagaciones en el paisaje local – Tomo 1. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil, Argentina.
- Costa Gorris B. 2014. La Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela (EEPE): una propuesta educativa. En Ecosistemas terrestres en Uruguay: su valoración a partir del conocimiento. Administración nacional de educación pública y Consejo de educación inicial y primaria. Uruguay.
- De La Sierra M. 2010. Enseñanza de la ecología en el patio de la escuela, una experiencia con los más pequeños. Boletín Biológica 17: 7-12.
- Díaz J., Torres P., Hepp J. & Celis J.L. 2010. Verdes Raíces, flora nativa y sus usos tradicionales. Editorial Amanuta. Santiago, Chile.
- Elórtégui S. & Moreira-Muñoz. 2009. La escuela puertas afuera. Revista chagual 7: 61 – 68.
- Feinsinger P. 2014. El ciclo de indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. Bosque 35(2): 449-457.
- Feinsinger P. & Ventosa Rodríguez I. 2014. Suplemento decenal al texto: El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Fundación Amigos de la Naturaleza y Wildlife Conservation Society. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Hernández C., Londoño F., Schiappacasse D. & Sovino M. 2007. Aplicando el ciclo de indagación en los ecosistemas semiáridos: usando la reforestación como modelo de estudio de largo plazo e intercambio de experiencias entre escuelas rurales y urbanas. Producto de Proyecto Explora-Conicyt ED. La Serena, Chile
- Marcelo W., Márquez-García M. & Mansur L. 2013. Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela. En Educación ambiental: experiencias metodológicas. División de Educación Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile.
- Marcelo W. 2022. Cuaderno de trabajo: Explora Va! campamentos de CTCI para profes. Programa EXPLORA y Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- Muir Laws J. & Lygren E. 2020. How to tech nature journaling. Heyday. California, USA.
- MINEDUC. 2018. Bases Curriculares, primero a sexto básico. Ministerio de Educación de Chile, Unidad de Curriculum y Evaluación. Santiago, Chile.
- MINEDUC. 2023. Actualización de la priorización curricular para la reactivación integral de aprendizajes. Ministerio de Educación de Chile, Unidad de Curriculum y Evaluación. Santiago, Chile.
- Navarro M.B. 2017. Oportunidades de aprendizaje en temáticas ambientales brindadas por el curriculum nacional de ciencias de Chile. Enseñanza de las ciencias 35(3): 107-127.
- Repetto – Giavelli F., Marcelo W., & Teneb E. 2012. Aprendiendo a restaurar ecosistemas, guía para docentes y escolares. WCS-Chile y Explora-Conicyt proyecto ED15-036.
- Rivera E. & Carreño G. 2007. Guía del facilitador, Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela. Rescate en tus manos – REMA. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Romero Gárate X. & Gutiérrez Contreras A. 2022. Educando en el esclerófilo, tomo 1 – la educación ambiental en Altos de Cantillana. Corporación Altos de Cantillana. Santiago, Chile.
- Sandoval I., Soto D., Carvajal D., Muñoz T., Carvajal A., Iglesias J. & Fierro V. 2016. Manual de educación socioambiental: Explorando nuestro entorno de la escuela a la ciudad. Núcleo Interdisciplinario de Estudios Socioambientales y Fundación Habitar. Santiago, Chile.

Sanhueza C. 2021. Ciclo de indagación a todo terreno. Revista de Educación en Biología, número especial: 81-83.

Suárez V. 2008. La ecología en el patio de la escuela: el aprendizaje y la enseñanza de la mano del "ciclo de indagación". Boletín Biológica 10: 19-26.

Wheelwright N.T & Heinrich B. 2018. El diario del naturalista, una guía de observación y anotación para seguir los cambios de la naturaleza que te rodea. Errata Naturae. Madrid, España.

V. ACTIVIDADES DE INDAGACIÓN: UN VIAJE HACIA EL APRENDIZAJE EN LA NATURALEZA

MINEDUC. 2023. Actualización de la priorización curricular para la reactivación integral de aprendizajes. Ministerio de Educación de Chile, Unidad de Curriculum y Evaluación. Santiago, Chile.

Aprendiendo en la naturaleza

