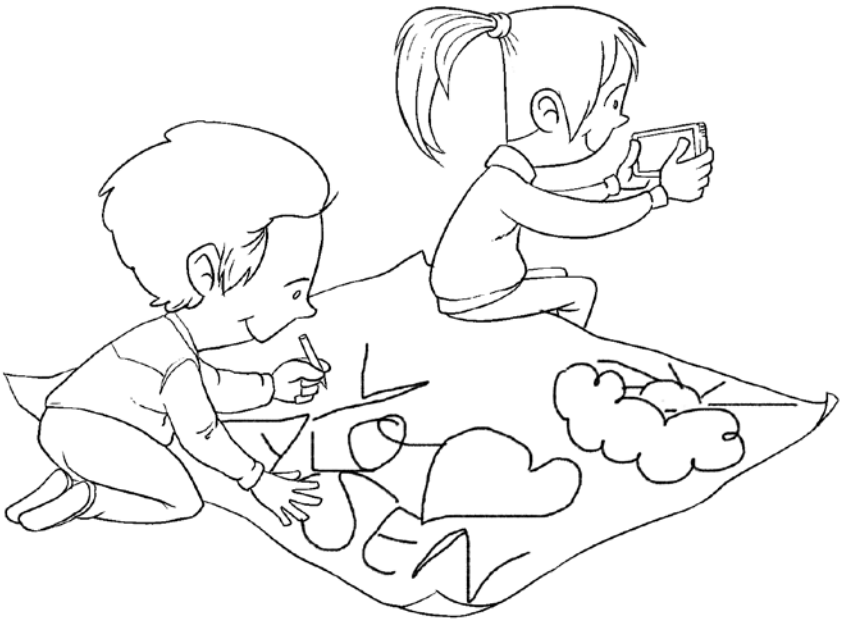
EDUCACIÓN BÁSICA (SEGUNDO CICLO)

GUÍA DE CALIDAD DEL AIRE REGIÓN DE AYSÉN

GUÍA EDUCACIÓN BÁSICA
SEGUNDO CICLO

CALIDAD DEL AIRE REGIÓN DE AYSÉN



Región de Aysén

¡Prepárate para aprender sobre la calidad del aire en tu región. Comencemos!

REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO - CHILE

Datos generales

- **Coordenadas:** **45° 34' 12" S - 72° 03' 58" O**
- **Superficie total:** **109 024,90 km²**
- **Altitud media:** **916 m. s. n. m.**
- **Población total:** **103 158 hab.**
- **Capital:** **Coyhaique**

Provincia	Capital	Comuna
Aysén	Puerto Aysén	Cisnes
		Guaitecas
		Aysén
Capitán Prat	Cochrane	Cochrane
		O'Higgins
		Tortel
Coyhaique	Coyhaique	Coyhaique
		Lago Verde
General Carrera	Chile Chico	Chile Chico
		Río Ibáñez

Fuente: INE, 2017.

Guía de Calidad del Aire Región de Aysén. Educación Básica (Segundo Ciclo)

© SEREMI del Medio Ambiente Región de Aysén, diciembre de 2022.

Autores y autoras:

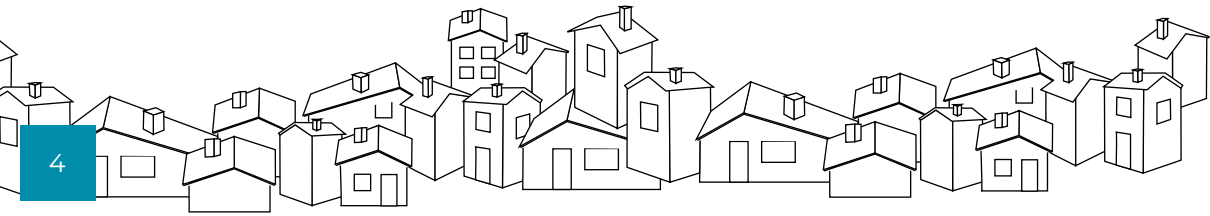
Rodrigo Arrué R.
Felipe Kong L.
Stephany Vásquez O.
Nicolás Schiappacasse P.
Leonardo Aguiló A.
Daniela Alarcón D.
Javiera Rebolledo O.
Fernanda Gutiérrez O

Revisión:

Juan Luis Ríos C.
Mariam Díaz M.
Jimena Silva H.

Diseño gráfico:
Verónica Zurita V.
Ilustraciones : Osvaldo Torres R.

Elaborado por Opción Sostenible.

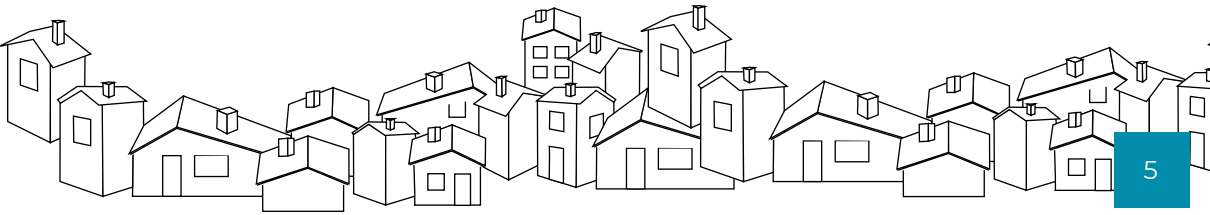


ÍNDICE

Presentación 6
Fundamentos de esta Guía 8
Sustento curricular de esta Guía 10
Unidad 1: Fundamentos de Educación Ambiental 19
Unidad 2: La atmósfera y el aire que respiramos 25
Unidad 3: Contaminación atmosférica y su impacto en la Región de Aysén 33
Unidad 4: Actividades educativas para Educación Básica (Segundo ciclo) 53

1. Al aire en 3, 2, 1... 56
2. Calor más y calor menos: Experimentando con mini casas 62
3. Pasapalabra: Otra forma de aprender 70
4. ¡Me la juego por el aire! 78
5. Un lugar con una historia que contar 84
6. Selfies al aire 90
7. Partículas sobre el aire 96

Actividades Educación Física 102
Referencias bibliográficas 124
Glosario general 126



PRESENTACIÓN

VALORES AMBIENTALES DESDE LA INFANCIA

Frente al desafío de la calidad del aire en nuestra región de Aysén, hemos planteado que una de nuestras principales y más poderosas herramientas es la educación ambiental, porque estamos convencidos de que es a través de ella que podemos conectarnos realmente con nuestras vecinas y vecinos en un diálogo constante, horizontal y propositivo.

Es así que mediante el apoyo de nuestro Gobierno Regional de Aysén y su Consejo, hemos podido llevar a cabo un despliegue territorial con un programa de educación ambiental regional, orientado a sensibilizar y educar a nuestra ciudadanía respecto de las causas, efectos y urgencia de este desafío ambiental, pero, sobre todo, a despertar el sentido de corresponsabilidad en la ciudadanía para accionar como comunidad, para el beneficio de todas y todos.

Aliados claves en esta tarea son, sin duda, los establecimientos educacionales, centros neurálgicos en los barrios, localidades y comunas, que congregan comunidades y que atesoran en sus aulas a nuestra infancia y juventud.

PRESENTACIÓN

Es ahí donde debemos destinar nuestro mayor esfuerzo, para facilitar y otorgar las herramientas y acompañamiento necesario para hacer de la formación de valores medio ambientales, elemento transversal y fundamental en el currículo educativo. Promocionar buenas prácticas ambientales, conciencia del cuidado de la naturaleza y el sentido del ser humano como una pieza integrada en el ciclo armonioso del ecosistema en la primera infancia, es lo que nos garantiza el cambio cultural y consciente que tanto añoramos para una región sustentable.

Esta Guía que hoy llega a sus manos es nuestra apuesta por aportar a esta y futuras generaciones sobre la importancia y sentido de los valores medio ambientales y del cuidado necesario para mejorar la calidad del aire que respiramos, exponiendo desde la empatía, la identidad cultural, la fantasía y lo lúdico, un instrumento de aprendizaje que esperamos pueda enriquecer su proceso educativo y reforzar el compromiso de todas y todos con este desafío.

Está en tus manos. ¡Descontaminemos Aysén!

Julián Cárdenas Cornejo
Seremi del Medio Ambiente
Región de Aysén

Fundamentos de esta Guía

Los fundamentos que a continuación se enuncian, son transversales, y constituyen la columna vertebral de esta propuesta educativa, en los diferentes niveles de Educación (Parvularia, Básica y Media) sobre la concepción del niño, niña y adolescente, en un acercamiento pedagógico que contribuya al desarrollo integral y a nuevos posicionamientos educativos en materias de educación ambiental. Los fundamentos pedagógicos, epistemológicos y metodológicos de esta Guía son específicos del nivel de educación básica (segundo ciclo) y las respectivas experiencias educativas.

Esquema N°1. Concepción del niño, niña y adolescente, en la propuesta

Esta propuesta concibe al niño, niña y adolescente, como seres que se definen por una serie de atributos. A continuación se describe cada uno de ellos:

1. Autónomo/a
El desarrollo del niño, niña y adolescente, y su vinculación a propósitos que definen sus áreas de interés, constituyen elementos base de diseños pedagógicos que reconozcan intereses, campos de conocimiento y desafíos que los vinculen con su territorio y formas de comprender el mundo.

2. Sujeto de derechos: En el conocimiento del entorno y acercamiento al mundo social, la participación en espacios cotidianos, comunitarios, barriales y locales, les permite vincular lo que aprenden en búsqueda de nuevas formas de interrelación y vinculación con el entorno, donde comparten intereses, opiniones y formas de construir nuevos significantes de su práctica.

3. Único/a y diverso/a: En un contexto nacional, regional y local, la particularidad de cada niño, niña y adolescente, historia personal, familiar y de aquellas experiencias socioeducativas que les vinculan a reconocer lo que aprenden y la diversidad de su propio ser, se suma el cómo ponen de manifiesto dichos aprendizajes hacia una construcción de sí mismo desde un enfoque de diversidad.

4. Vinculado/a al contexto: En su territorio o entorno socio-natural, el niño, niña y adolescente, se desarrollan como parte de subsistemas, interrelaciones e interdependencia que explican su propio ser, al mismo tiempo que son interpelados por el lugar a reconocerse y valorar lo que se aprende de la realidad que habitan buscando posibilidad de diálogo, construcción y desafíos que observan cotidianamente.

5. Integral: Todas aquellas experiencias que se desarrollen en el marco de la vida, han de ser puestas en práctica en escenarios diversos, integrando la experiencia cognitiva, social, sicológica, motora, afectiva y creativa.

6. Protagonista: Los niños, niñas y adolescentes, son seres activos, constructores de sus propios conocimientos, con un acompañamiento y búsqueda de acciones donde puedan poner en práctica lo que aprenden, resignifican y co-construyen con otros y otras. En cada experiencia de aprendizaje se busca la acción directa de ellos y ellas, con los objetos, personas y situaciones del entorno.

Lo antes mencionado, da cuenta de una red de trabajo educativo que se sustenta en la coherencia del material al nivel, su fundamento curricular y su vinculación a una enseñanza-aprendizaje situada al contexto, con énfasis en la didáctica de la educación ambiental como eje transversal en el desarrollo de comunidades educativas sustentables y que dialogan con sus respectivos territorios y localidades.

SUSTENTO CURRICULAR DE ESTA GUÍA

Este documento se ha formulado considerando la actual estructura de ciclos escolares, vigente desde el año 1965 en Chile, la cual divide la educación básica en dos ciclos. En esta Guía se formulan actividades para segundo ciclo, de quinto a octavo año básico, cuyo único elemento distintivo, respecto al primer ciclo, es tener una mayor diferenciación por asignatura.

Esta Guía tiene como propósito fomentar, desde el trabajo pedagógico, nuevas formas de contribuir al desarrollo integral e interdisciplinario de los niños, niñas y adolescentes de segundo ciclo de educación básica, particularmente abordando el aprendizaje de manera situada, es decir, desde el lugar y el territorio, en la región de Aysén. A su vez, busca un acercamiento con la

¿Por qué este recurso responde a una intervención de carácter pedagógico?

Para iniciar hay que distinguir lo que es una intervención educativa y una intervención pedagógica, pues esta Guía se enmarca dentro de la segunda definición. Al respecto, Touriñán López (2011) señala que:

"Intervención educativa e intervención pedagógica no se identifican necesariamente, aunque en toda intervención educativa haya un componente de intervención pedagógica. Esto es así porque ninguna acción educativa requiere más nivel de competencia técnica (pedagógica) que la necesaria para hacer efectiva la meta de la acción; hay acciones que requieren bajo nivel de competencia técnica y son efectivas; hay acciones cuyo nivel de competencia técnica se ha divulgado y forman parte del acervo común de una cultura; es posible adquirir competencia técnica desde la propia práctica", es decir, cualquier acto de transmisión de la cultura, responde a la intervención pedagógica. Pues bien, el presente recurso responde al ámbito de la intervención pedagógica, toda vez que:

"El profesional de la educación actúa con intencionalidad pedagógica, que es el conjunto de conductas implicadas en la consecución de la meta educativa con fundamento de elección técnica en el conocimiento de la educación".

problemática de la contaminación atmosférica, que incide en la salud y calidad de vida de sus habitantes, así como también en la disponibilidad de recursos naturales, especialmente la madera utilizada para calefacción.

Al ser una propuesta de carácter pedagógica, esta Guía se sustenta en las Bases Curriculares, otorgando una visión planificada, pensada y dialogada desde una teoría de aprendizaje. A su vez, se basa en una concepción del medio ambiente integrada, que busca una relación de reciprocidad entre el ser humano y su entorno natural. Esto permite aprender con un sentido e involucramiento, frente a la propuesta de aprendizaje planteada en el material desde la intervención pedagógica, considerando la concepción de niño, niña y adolescente, en el diseño de las experiencias educativas.

Como estamos frente a una intervención pedagógica, esta debe estar nutrida de dos dimensiones fundamentales: las consideraciones acerca del aprendizaje y aquellas respecto del proceso de enseñanza, entendiendo que estas últimas son el soporte para que las primeras se lleven a cabo de manera significativa, diversificada e integral, en un enfoque de derechos e inclusión.

SUSTENTO CURRICULAR DE ESTA GUÍA

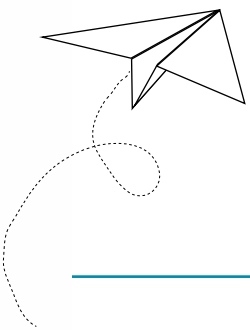
Sobre el proceso de Aprendizaje:

El aprendizaje para la educación básica y por lo mismo, los fundamentos del recurso pedagógico que aquí presentamos, se sustentan en lo establecido en las Bases Curriculares, especialmente en lo que corresponde a los Principios Valóricos, las Orientaciones sobre el Aprendizaje y los Objetivos de Aprendizaje Transversales.

En este misma línea, la propuesta pedagógica ha sido diseñada, planificada y posteriormente materializada en experiencias de aprendizaje, considerando los tres elementos recientemente señalados, además de pensarse desde la pertinencia territorial y el contexto postpandemia que estamos viviendo, con las brechas educativas que esta trae aparejada.

A su vez, desde las Bases Curriculares para la Educación Básica, aplicables a segundo ciclo (quinto a octavo), se han adaptado las experiencias de aprendizaje en base a los Objetivos Generales de la Educación Básica, los Objetivos de Aprendizaje Transversales y los Objetivos de Aprendizaje de cada una de las asignaturas que se desarrollan en este ciclo del desarrollo escolar. Es decir, cada experiencia de aprendizaje aquí presente, colabora con los objetivos de aprendizaje propuestos para los distintos cursos, sin desviarse hacia propuestas que no tengan pertinencia con la trayectoria curricular que deben lograr, de acuerdo a lo establecido a nivel nacional para el nivel y cada curso.

"Cada experiencia de aprendizaje aquí presente, colabora con los objetivos de aprendizaje propuestos para los distintos cursos, sin desviarse hacia propuestas que no tengan pertinencia con la trayectoria curricular que deben lograr, de acuerdo a lo establecido a nivel nacional, para cada curso y nivel."



Orientaciones sobre el Aprendizaje:

Las orientaciones sobre el aprendizaje están consideradas en esta propuesta, por lo mismo, proporcionan a cada estudiante la posibilidad de desarrollarse integralmente, al estar enfocada en distintos intereses y mediante múltiples formas de acción, expresión y representación. Por lo mismo, esta Guía incentiva a que las y los docentes adquieran un compromiso de acción pedagógica considerando conocimientos, actitudes, habilidades y valores acorde a la edad y ritmo de cada estudiante, siendo estas planificadas rigurosamente, como asimismo, elaboradas desde una perspectiva ambiental más amplia que la tradicional mirada antropocéntrica[1].

1. La mirada antropocéntrica sitúa al ser humano como medida y centro de todas las cosas.

Medio Ambiente y Educación

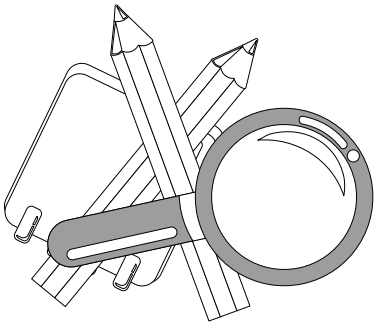
Dada la crisis medio ambiental que vivimos actualmente y de la cual se ha comenzado a tomar conciencia hace décadas, es que se ha asumido que la educación tiene un rol fundamental en su cuidado. Por lo mismo, la educación lleva aparejada distintas concepciones del medio ambiente: aquellas que van desde las simples acciones individuales, las que promueven la sustentabilidad (es decir, producir, preservando para las generaciones futuras) y también aquellas enfocadas en la perspectiva del Buen Vivir, para el caso de América Latina, en la cual se concibe que todo aquello que compone el medio ambiente es sujeto de derechos. Independiente del enfoque que pueda tomarse (hay un poco de estos tres u otros en las experiencias de aprendizaje que aquí se presentan), lo relevante es que la educación tiene un rol fundamental en la transformación de la relación que como humanidad debemos tener con el medio ambiente, para la superación de problemas tales como la contaminación atmosférica. Así, se proponen acciones con una base en conocimientos inter y transdisciplinarios, que consideran las diversas asignaturas del currículum nacional, para que, de esta manera, cada estudiante sea un sujeto que desde la conciencia colectiva e individual, participe activamente en la construcción de una interacción simbiótica entre la humanidad y el medio ambiente.

Sobre el proceso de Aprendizaje - Enseñanza:

Lo que en esta Guía encontrarán, tiene directa relación con lo señalado anteriormente en cuanto al aprendizaje. Así mismo, hay experiencias educativas que están planificadas habiendo considerado los Principios Valóricos, las Orientaciones sobre el Aprendizaje y los Objetivos de Aprendizaje Transversales.

Lo anterior, dice relación con que cada niño, niña y adolescente, son sujetos de derechos que se basan en los tratados internacionales y en la Constitución Política de la República de Chile. Así, el segundo ciclo de educación básica contribuye a que cada persona pueda desarrollarse lo más plenamente posible.

Les invitamos a vivir las actividades educativas que aquí se proponen como una manera en la que, a través de experiencias de aprendizajes significativas, podremos educar a las futuras generaciones de la región de Aysén para que tengan conciencia ambiental, entendida esta como la manera de tomar decisiones que puedan incidir en que la salud de las personas no se vea afectada por la contaminación atmosférica, causando por ejemplo: empeoramiento de la capacidad pulmonar, reducción de la movilidad, afectaciones sociales e incluso la muerte; así como también evitando el impacto en los equilibrios de los ecosistemas. Por lo mismo, esta guía de educación ambiental que busca contribuir al mejoramiento de la calidad del aire, repercute directamente en una relación más armónica con el medio ambiente, así como también, en que la salud de las personas se desenvuelva de mejor manera para una vida más plena.



Ser niño/a y el derecho a vivir en un entorno libre de contaminación

"La Convención sobre los Derechos del niño y niña a menudo pasa por alto el establecimiento y aplicación de políticas y normas medioambientales, a pesar de que identifica específicamente los peligros y riesgos para el derecho a la salud ocasionados por la contaminación".

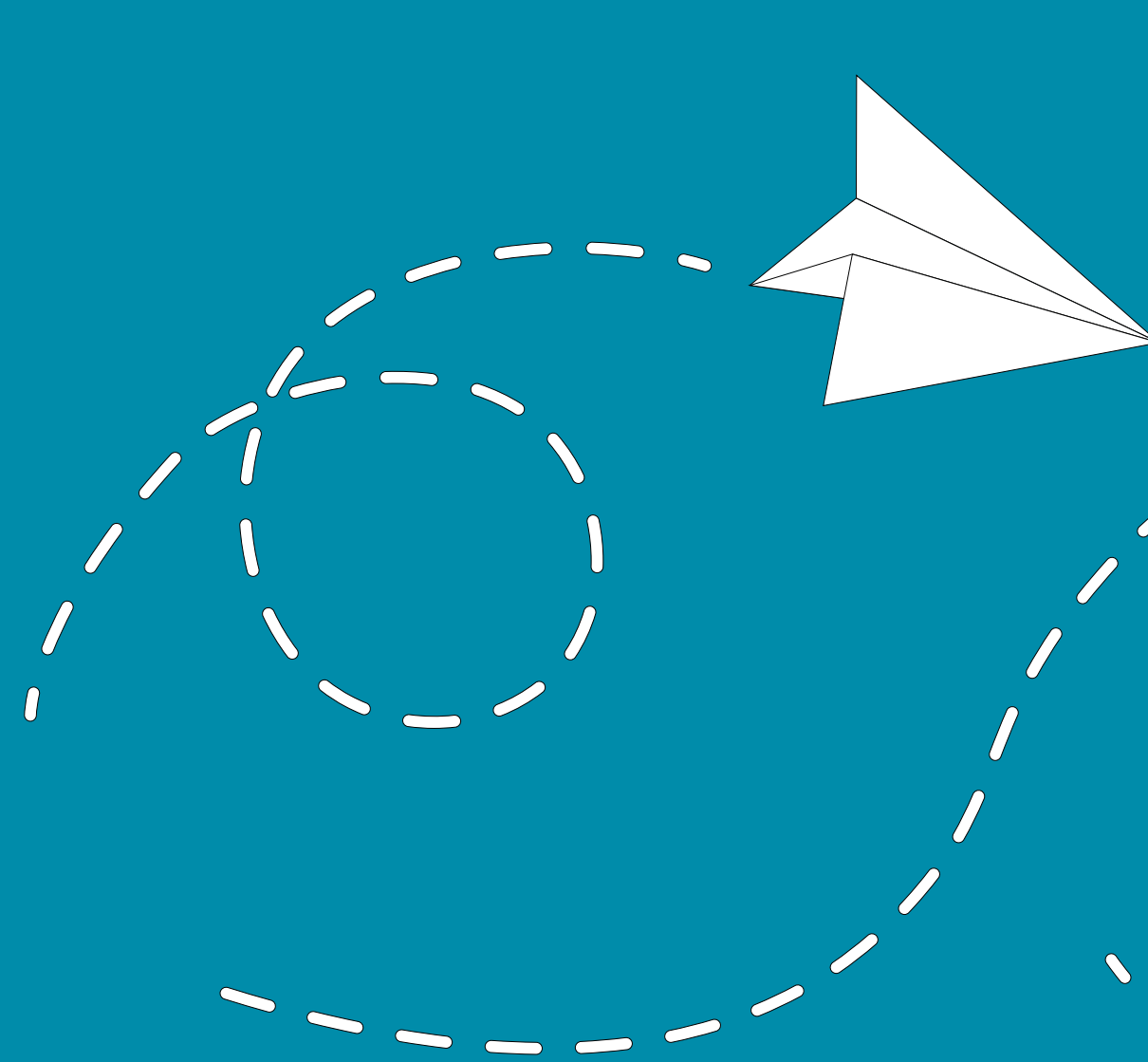
Derecho a la salud Artículo 24

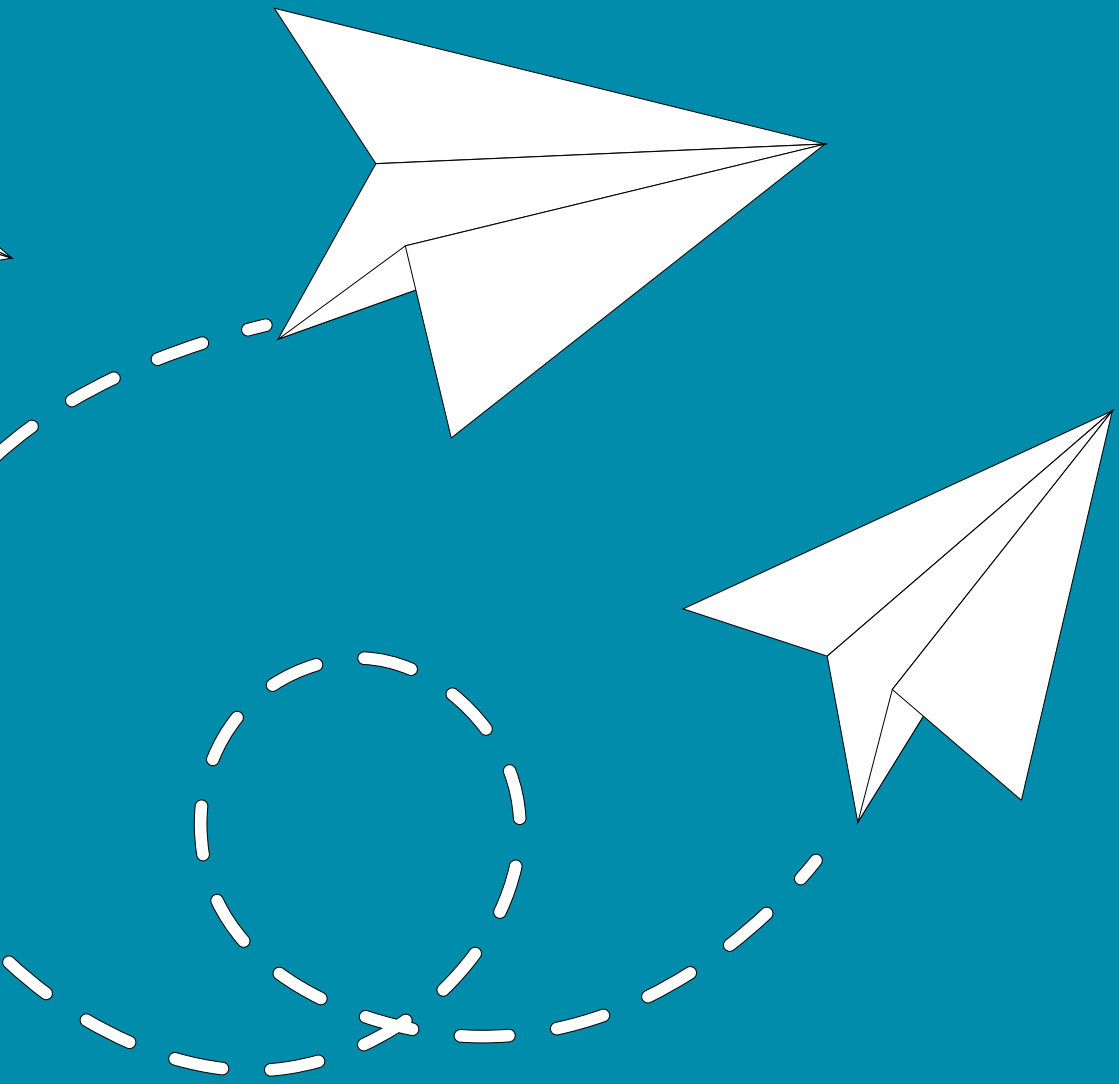
Los niños y niñas tienen derecho a disfrutar del más alto nivel posible de salud y a recibir una atención sanitaria adecuada.

Tienen derecho a poder alimentarse, a beber agua potable y a ser protegidos de los peligros de la contaminación medioambiental.

Los niños, niñas, sus padres y madres deben ser informados sobre cuidados médicos infantiles, nutrición, higiene, salubridad medioambiental y del modo de evitar accidentes.

Fuente: Unicef





UNIDAD 1:
Fundamentos de Educación Ambiental

FUNDAMENTOS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Uno de los objetivos de la educación ambiental es que los individuos y comunidades comprendan la complejidad del ambiente natural y cultural de los territorios que habitan, y actúen en consecuencia para mejorar su calidad de vida. Por lo tanto, se propone como enfoque didáctico desde la educación ambiental, una revisión y análisis profundo de las concepciones de los y las estudiantes respecto a tópicos asociados a la calidad del aire como contenido curricular, en cuanto a su rol social y científico en la vida de quienes accederán e implementarán este material. Se suma también la revisión de los conceptos vinculados a la contaminación atmosférica y aspectos geográficos propios de la región de Aysén.

Como propósito pedagógico se esperan interacciones entre el recurso (guía educativa), docentes y estudiantes que faciliten el reconocimiento de las diversas ideas o concepciones alternativas acerca de los contenidos asociados a la calidad del aire, contaminación atmosférica y realidad regional de los estudiantes

Dichas ideas o concepciones alternativas son definidas como construcciones personales en interacción cotidiana con el mundo, son estables y resistentes al cambio, son comunes entre personas de diversas edades, formación, territorios y de carácter implícito frente a los conceptos explícitos de la ciencia (Pozo, Gómez, Limón, 1991). Por otra parte, al estar dominadas por el carácter perceptivo, muchas veces son parcialmente correctas o incurren en errores conceptuales arraigados, lo que dificulta movilizar el aprendizaje adquirido a una acción concreta.

Lo anterior se sustenta en la base teórica y práctica de la pedagogía ambiental que, reconoce al aprendizaje como un proceso reflexivo y de acción. A su vez, este se fundamenta en la idea de que la construcción del conocimiento no ocurre en forma lineal, ya que el ser humano se apropia del mundo desde los diversos modos en que es capaz de percibir, interpretar y habitar en un determinado territorio. Bruner

(1984) distingue tres modos básicos en que las personas representan la realidad: uno a través de la acción concreta con los objetos, otro por medio de imágenes que transforman la acción en un ícono que la representa, y finalmente, un modo simbólico que emplea símbolos para la representación, como por ejemplo las palabras. Estos modos

de representación pueden convivir simultáneamente en un sujeto y son el reflejo de su desarrollo cognitivo, por esta razón, el aprendizaje e interacción de la pedagogía para resolver problemas ambientales en un territorio definido, debe ser progresivo, con el fin de profundizar en la adquisición del conocimiento, organizando los procesos educativos de tal forma de brindar oportunidades sucesivas a niños, niñas y adolescentes para apropiarse y valorar su territorio como una forma de acceder al conocimiento desde lo cotidiano; y que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean cada vez más profundos y significativos.

Esta guía educativa de apoyo docente es un material transversal a los diversos sistemas y espacios educativos de la Región en el ámbito de la educación básica (segundo ciclo). Su propósito es facilitar diversas situaciones de interacción pedagógica, donde se reconozcan los niveles de desarrollo cognitivo (edades), y las diversas realidades territoriales de la Región.

Las actividades que se presentan, corresponden a instrumentos didácticos basados en una hipótesis de progresión pedagógica para cada uno de los contenidos, objetivos de aprendizaje y desarrollo de habilidades seleccionados. Se basa en la adquisición de conocimiento, considerando distintos niveles de complejidad y en los ámbitos conceptual, procedimental y actitudinal. En esta Guía se ponen diversos grados de dificultad en las actividades propuestas, lo que supone para los y las docentes un desafío en las transición de ideas y procedimientos, desde un nivel de formulación más simple a otros progresivamente más complejos; y así establecer algunas relaciones entre los diferentes contenidos relacionados a la calidad del aire a nivel curricular, centrado su foco principalmente en la realidad regional.

Es necesario recordar que la hipótesis de progresión en el ámbito pedagógico no puede referirse únicamente a la posible evolución de un determinado contenido (calidad del aire, contaminación atmosférica, entre otros). Se deberá tener siempre presente que los contenidos adquieren un significado

En síntesis, la adquisición y progresión conceptual de conocimientos vinculados a la calidad del aire, será posible, si se abordan las actividades propuestas en esta Guía como experiencias de aprendizaje situado, donde dichas actividades deberán ser articuladas con la cultura y el territorio de niños, niñas y adolescentes, en lugar de presentarse como acciones ajenas a sus realidades, interés o a sus necesidades. Se espera que las diversas comunidades educativas encuentren un sentido y utilidad a las interacciones pedagógicas propuestas, para que puedan ser aplicadas a situaciones concretas de la vida diaria.

si se consideran en relación con otros, como eslabones en una red de saberes y culturas propias de una comunidad o un territorio, por lo que es más coherente que se entienda esta guía educativa como un proceso progresivo de adquisición de conocimiento que favorece la acción, y, por ende, el cambio en las dinámicas de vinculación con el territorio y específicamente lo referente a la calidad del aire de la Región.

Con el enfoque pedagógico empleado en esta Guía, se espera superar la visión clásica de una interacción pedagógica basada en un único y exclusivo listado de temas, pasando a un conjunto de ideas que interactúan entre sí y que se incluyen unas en otras según su mayor o menor grado de generalidad y que se pueden visualizar mediante desafíos pedagógicos, representaciones artísticas, experimentos, investigaciones, entre otros, que constituyen la organización de las actividades en sus diversos niveles. En concreto, se refiere a la amplitud de ideas y escenarios didácticos posibles como oportunidades de aprendizaje para estudiantes y docentes.

2

UNIDAD 2:
La atmósfera y el aire que respiramos

ATMÓSFERA: FUNCIONES Y ESTRUCTURA

Si no existiera la atmósfera, que es la capa gaseosa que cubre la Tierra, no habría vida en nuestro planeta. Sus funciones esenciales son:

- **Proveer de elementos indispensables para la vida: oxígeno (O_2) y nitrógeno (N_2)**
  Los animales toman el oxígeno directamente de la atmósfera. En sus organismos, el oxígeno es transportado a todas y cada una de las células, en donde participa de reacciones químicas que producen energía.

  El nitrógeno, por su parte, es tomado de la atmósfera por microorganismos presentes en el suelo, quienes lo incorporan a la cadena alimenticia. El nitrógeno es un componente característico de los aminoácidos. Estas pequeñas moléculas son las que se unen entre sí para formar las proteínas (moléculas muy, muy grandes), que cumplen funciones de gran relevancia en nuestro organismo, tales como regular el metabolismo (todas las enzimas son proteínas) y formar parte de la estructura de la piel, tendones, músculos y cabello.

- **Bloquear la radiación ultravioleta (UV) proveniente del sol**
  Gracias a la capa de ozono (O_3), se impide que los rayos ultravioleta de alta energía alcancen la superficie de la Tierra, protegiendo a todos los seres vivos de sus dañinos efectos. Los rayos UV de alta energía rompen los enlaces de las moléculas de ADN, generando mutaciones que originan cáncer a la piel y a otros tejidos expuestos. En la capa de ozono, por cada un millón de partículas gaseosas, hay solo 8 moléculas de esta sustancia. Esta pequeña concentración es suficiente para filtrar la radiación UV.

- **Generar el efecto invernadero**
  La atmósfera evita que toda la energía que el planeta recibe del Sol sea devuelta al espacio. Esto permite que la temperatura promedio del planeta sea de 15 °C, en lugar de -18 °C. Específicamente, el dióxido de carbono y el agua son las sustancias responsables de este efecto. En la tropósfera, en los últimos 10 mil años, por cada millón de partículas gaseosas, hubo solo 275 moléculas de dióxido de carbono. El calentamiento global se ha producido porque esta concentración ha ido aumentando aceleradamente, alcanzando al día de hoy un valor de 421 ppm (partes por millón).

- **Regular el clima**
  Es el medio en el que se dan los fenómenos meteorológicos. Gracias a la atmósfera y a la formación de nubes, el agua puede transportarse de un lugar a otro del planeta.

  La atmósfera tiene una estructura por capas. Una capa se diferencia de la otra por el perfil de temperatura; esto es, por cómo varía esta con la altitud (ver Figura 1). Las capas de la atmósfera según temperatura son:

- **Tropósfera**
  Es la capa que está en contacto con la superficie de la Tierra. Su espesor promedio es de 10 km. En la tropósfera, la temperatura disminuye de un promedio de 15°C en superficie a -55 °C a 10 km de altitud. Es en la tropósfera donde ocurren la formación de nubes y los fenómenos meteorológicos. El límite superior de la tropósfera se conoce como tropopausa.

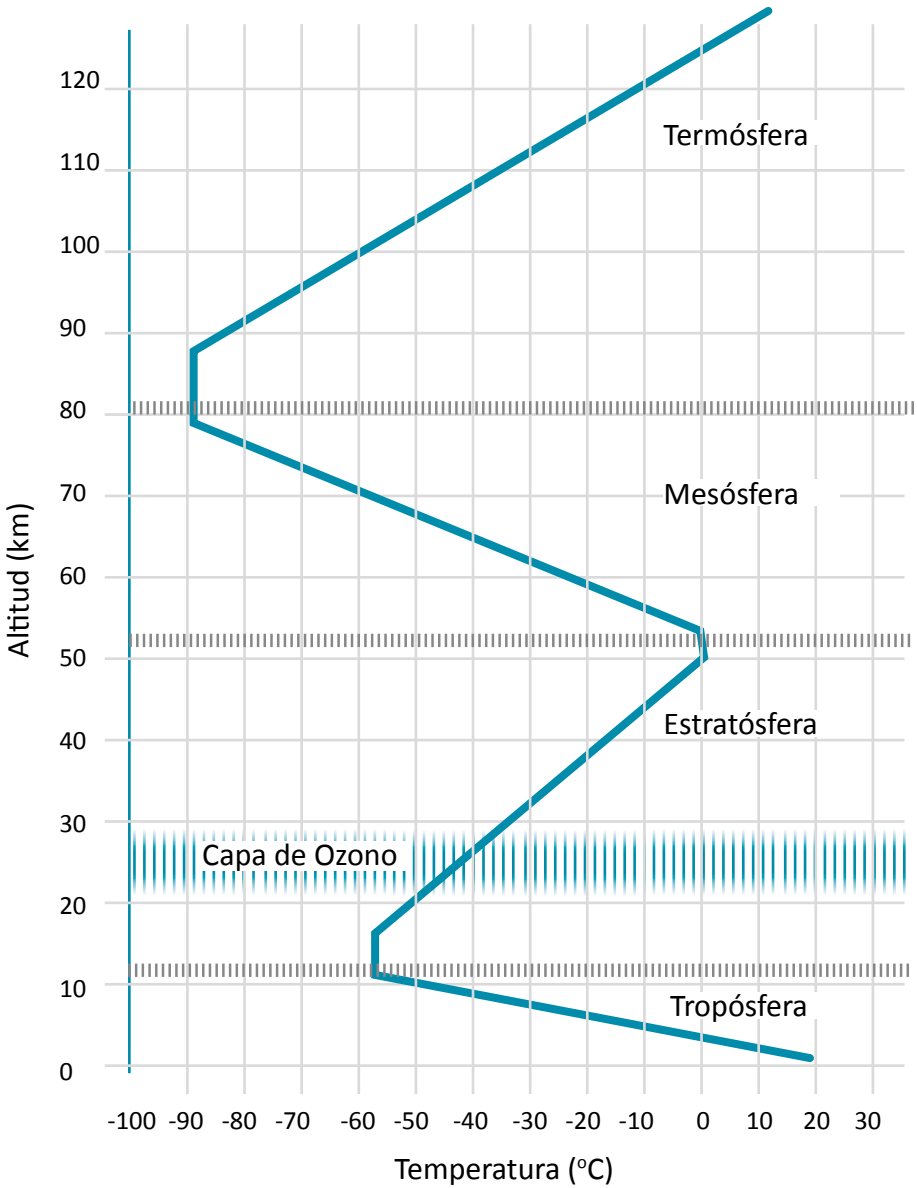
- **Estratósfera**
  Es la capa comprendida entre los 10 km y 50 km de altitud. Se caracteriza por que la temperatura aumenta de -55 °C a 0 °C entre estos límites. La estratósfera está conformada por estratos; esto es, por capas que se superponen una sobre otra sin que se produzca mezclado entre ellas. Esto se debe a que las masas de aire a menor temperatura son más densas (más pesadas), por lo que no tienden a ascender. El estrato más importante es la capa de ozono, que se ubica entre los 25 y 30 km de altitud.

- **Mesósfera**
  Es la capa comprendida entre los 50 km y los 90 km de altitud, y en la que la temperatura disminuye de 0°C hasta -90 °C.

- **Termósfera**
  Se extiende desde los 90 km de altitud hasta cerca de los 500 km. La temperatura puede llegar a ser tan alta como 1500 °C (de allí su nombre). Ver Figura 1.

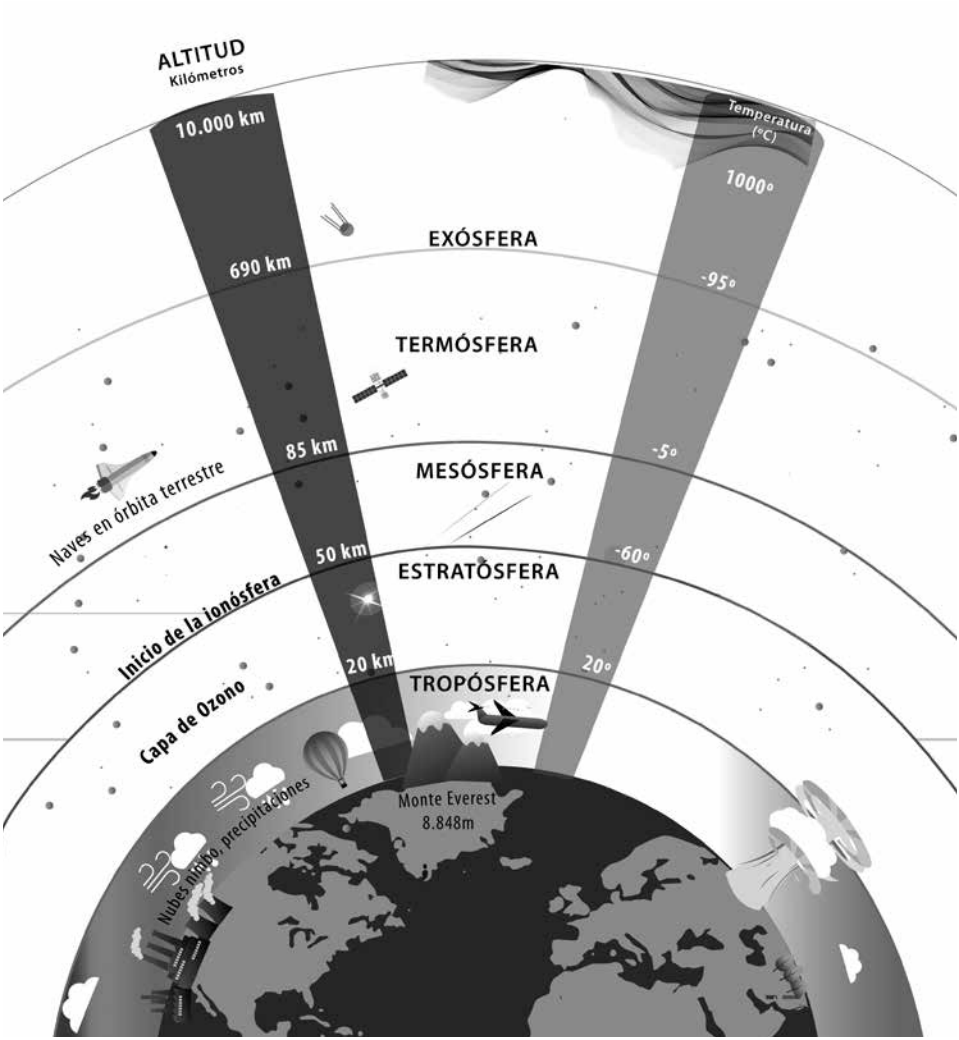
Se concluye que vivimos sumergidos en un océano de gases, el que es retenido por la fuerza de gravedad de la Tierra. Esto implica que la atmósfera tiene peso y, por lo tanto, ejerce una presión sobre la superficie terrestre, que es equivalente a la que ejercería una capa de agua de 10 m de espesor. Nótese que la densidad del aire es igual a 1,22 kg/m^3, mientras que la densidad del agua es igual a 1000 kg/m^3.

Figura 1. **Perfil de temperatura en las capas de la atmósfera**



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. **Capas de la atmósfera**



Fuente: Elaboración propia.

La atmósfera es la capa de gases que envuelven a la Tierra, los cuales están unidos a ella por efecto de la atracción gravitacional.

EL AIRE QUE RESPIRAMOS

El aire es la mezcla gaseosa contenida en la atmósfera, cuya composición (sin considerar al agua) es la siguiente (ver Figura 3):

en 100 L de aire hay

78 L de nitrógeno puro (N_2),

21 L de oxígeno puro (O_2),

0,93 L de argón (Ar) y

0,1 L de otros gases, tales como dióxido de carbono (CO_2), neón (Ne), helio (He) y metano (CH_4).

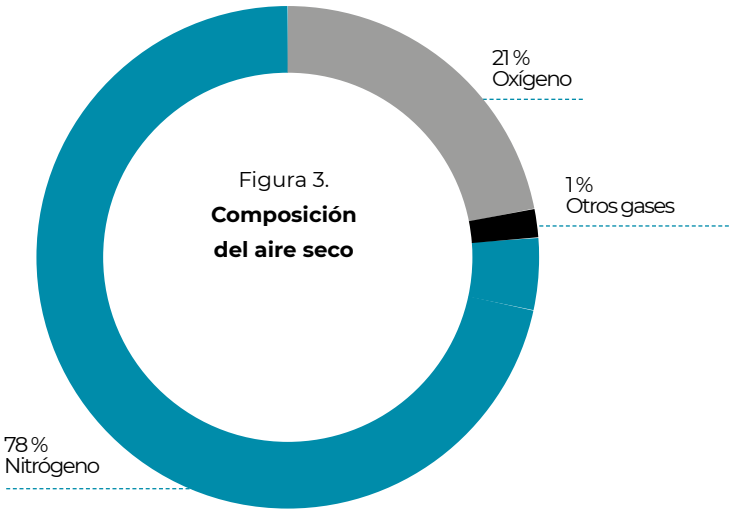


Figura 3.
Composición del aire seco

Fuente: Elaboración propia.

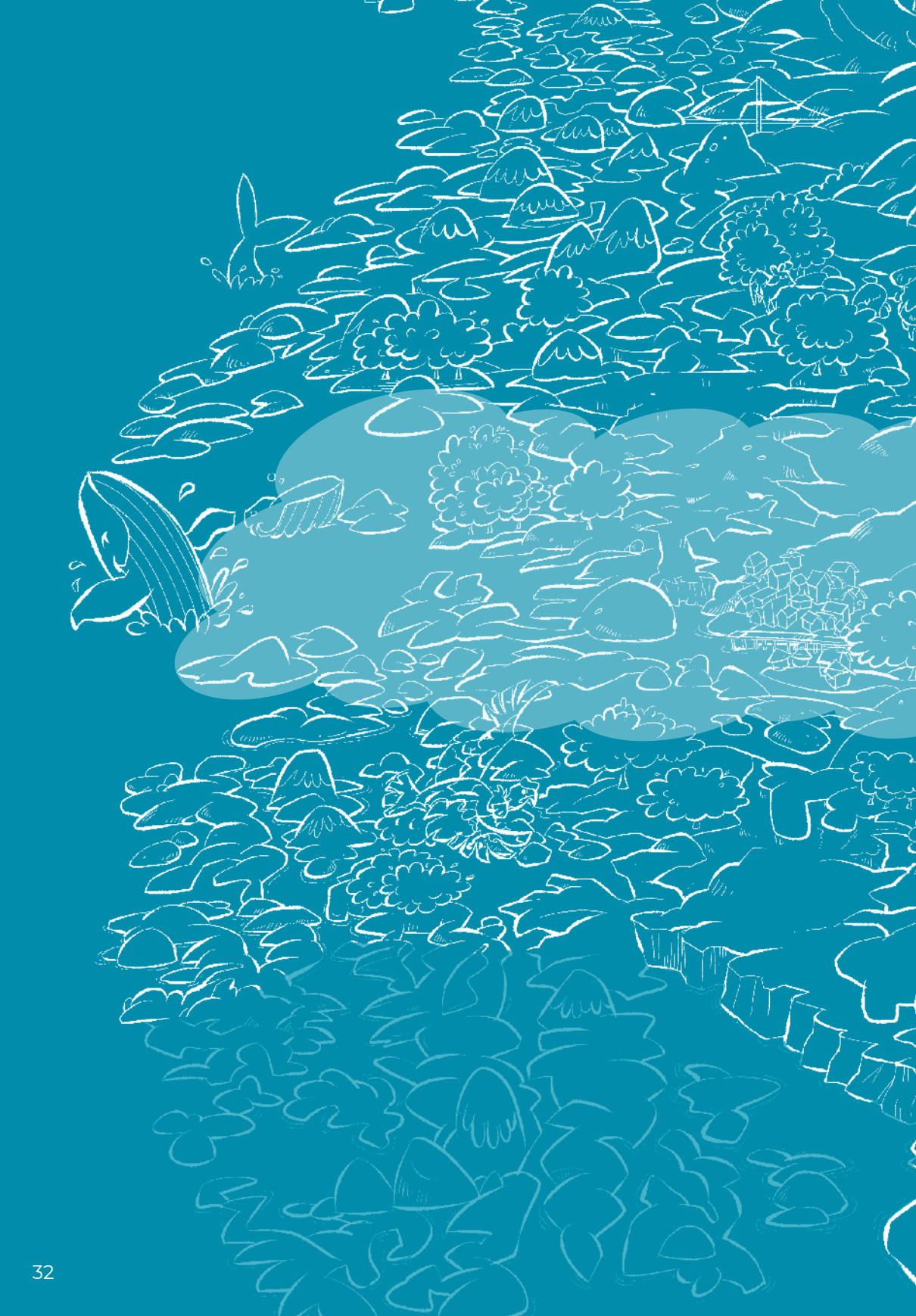
La densidad del aire (masa de aire por unidad de volumen) disminuye con la altitud, tal como se muestra en la Tabla 1. Aunque la cantidad de aire disminuye con la altitud, la composición del aire permanece constante.

Tabla 1. **Densidad del aire versus la altitud**

Altitud (km)	0	5	10	25	100
Densidad (kg/m3)	1,22	0,7364	0,4135	0,04008	0

Fuente: Elaboración propia.

Una consecuencia de la disminución de la densidad con la altitud es que el 75% de la masa de aire está contenido en la tropósfera y el 99% en la tropósfera y estratósfera. Así, cuando se compara el espesor efectivo de la atmósfera (50 km) con el radio de la Tierra (6700 km) se concluye que la atmósfera es una delgada capa gaseosa. Para que se entienda mejor: si la Tierra fuera del tamaño de una gran cebolla de 7 cm de radio, la atmósfera tendría el espesor de 0,5 mm; esto es, el espesor de una "tela de cebolla".



UNIDAD 3:
Contaminación atmosférica y su impacto en la Región de Aysén

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La contaminación atmosférica se define como "la presencia en el aire de compuestos gaseosos o partículas, formas de energía, calor o vibraciones, en cantidades tales que producen efectos nocivos para la salud del hombre, los animales, vegetales, los materiales o el clima"[2].

Lo anterior implica que son contaminantes de la atmósfera:

- **COMPUESTOS GASEOSOS NOCIVOS PARA LA SALUD DE LAS PERSONAS:**

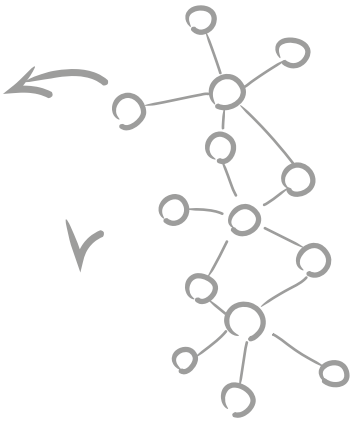
La principal característica de estos contaminantes es que su presencia en el aire en mínimas concentraciones pone en riesgo la salud de la población. A continuación se describen los más importantes:

- **Monóxido de carbono (CO)**. Es generado por la combustión incompleta de combustibles fósiles, por ejemplo, de carbón en braseros. Es un contaminante urbano, pues su principal fuente es el transporte público y privado. Es un gas inodoro e incoloro, por lo que su presencia en el aire no puede ser detectada por las personas. Cuando el CO ingresa al torrente sanguíneo, bloquea el transporte del oxígeno a las células.

- **Dióxido de azufre (SO_2)**. Es emitido principalmente por termoeléctricas y fundiciones de minerales. Quintero y Puchuncaví son comunas contaminadas por este compuesto. El SO_2 tiene un alto poder de corrosión, por lo que irrita fuertemente las mucosas del tracto respiratorio cuando entra en contacto con ellas.

- **Monóxido de nitrógeno (NO) y dióxido de nitrógeno (NO_2)**. Como el CO, son contaminantes típicos de las grandes urbes, pues también son emitidos por fuentes móviles (transporte público y privado). La exposición a estos compuestos puede irritar los pulmones y disminuir la resistencia

2. Schiappacasse, N. (2022). Definición elaborada por el autor a partir de las definiciones de "contaminación" y "contaminante" dadas en la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.



ante infecciones respiratorias, particularmente en individuos con enfermedades respiratorias preexistentes, tales como el asma.

- **Ozono troposférico (O_3)**. Este es un contaminante secundario; esto es, no es emitido directamente por alguna fuente, sino que es producido en la tropósfera a partir de otras sustancias precursoras (óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles) en presencia de luz solar. El ozono es mucho más oxidante que el oxígeno, por lo que, cuando es respirado, genera una irritación generalizada del tracto respiratorio.

- **COMPUESTOS GASEOSOS NOCIVOS PARA EL CLIMA:**

- **Dióxido de carbono (CO_2)**. Es el principal gas de efecto invernadero. Es producido en la combustión de combustibles fósiles (gas natural, carbón y petróleo). Desde la revolución industrial, su concentración ha aumentado desde 275 hasta 421 ppm.

- **Metano (CH_4)**. Gas de efecto invernadero, que es producido por procesamiento anaeróbico (en ausencia de oxígeno) de materia orgánica y por la actividad ganadera.

- **Clorofluorocarbonos (CFCs).** Son los responsables del deterioro de la capa de ozono y también son gases de efecto invernadero. Son usados como refrigerantes y propelentes de aerosoles.

- **MATERIAL PARTICULADO (MP)**

Conjunto de partículas suspendidas en el aire, de diverso tamaño y composición química. En el MP se encuentran, entre otras, partículas de hollín (carbono elemental o carbón negro), partículas de polvo resuspendido y partículas de sal marina.

- **VIBRACIONES COMO EL RUIDO**

De los contaminantes del aire antes mencionados, este documento se centrará en el material particulado, que es el que afecta a la Región de Aysén.

CONTAMINACIÓN POR MATERIAL PARTICULADO

Tal como se ha dicho, el material particulado (MP) es el conjunto de partículas suspendidas en el aire, de variado tamaño y composición.

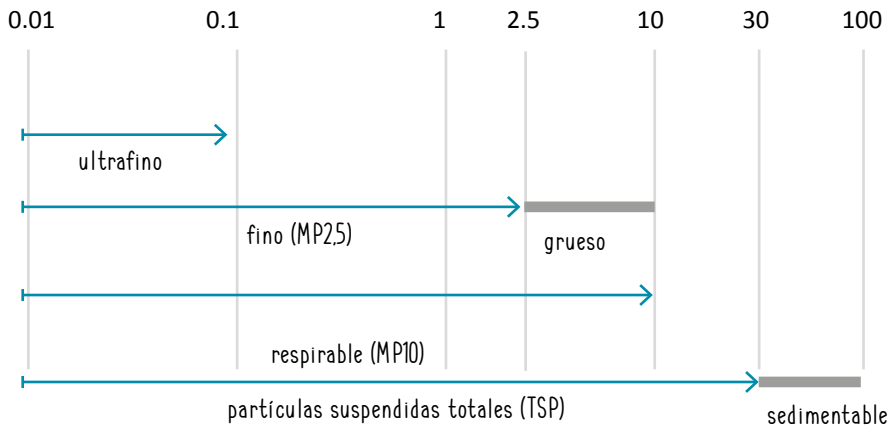
Niños, niñas y adolecentes estan expuestos a situaciones que contaminan el aire.

Las fuentes emisoras de MP se clasifican en naturales y antropogénicas (asociadas a actividades humanas). Entre las fuentes naturales, se encuentran las erupciones volcánicas, las tormentas de arena, los aerosoles marinos y las emisiones biogénicas (emisiones generadas por la cobertura vegetacional; por ejemplo, el polen). Entre las fuentes antropogénicas, se incluyen las fuentes industriales, el transporte en general, las viviendas y la resuspensión de polvo urbano por el tránsito vehicular.

Los valores límites están dados en micrómetros (um). La escala de tamaños es logarítmica.

El MP se clasifica según tamaño (diámetro aerodinámico, para ser más exacto), tal como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. **Clasificación por tamaño del material particulado**



Fuente: Elaboración propia.

- **Partículas totales suspendidas (PTS)**

Son todas las partículas cuyo diámetro aerodinámico es igual o menor que 30 micrómetros (un micrómetro es igual a la milésima parte de un milímetro). El peso de estas partículas no es suficiente para vencer la fuerza de empuje del aire, por lo que se mantienen suspendidas.

- **Material particulado respirable (MP10)**

Es el conjunto de partículas cuyo diámetro aerodinámico es igual o menor que 10 um. Tal como indica su nombre, dado su tamaño, estas partículas ingresan al sistema respiratorio humano.

- **Material particulado fino (MP2,5)**

Es el conjunto de partículas cuyo diámetro aerodinámico es igual o menor que 2,5 um. El material particulado fino es un subconjunto del material particulado respirable.

- **Material particulado grueso (MP2,5-10)**

Es el conjunto de partículas cuyo diámetro aerodinámico se encuentra entre 2,5 y 10 um.

- **Material particulado ultrafino**

Es el conjunto de partículas cuyo diámetro aerodinámico es igual o menor que 0,1 um.

IMPACTOS DE LA CONTAMINACIÓN POR MP EN LA SALUD HUMANA

Esta clasificación por tamaño no es antojadiza; está relacionada con los tipos de fuentes que generan las diferencias fracciones y con sus impactos en la salud de las personas. El material particulado grueso es emitido, principalmente, por fuentes naturales, por lo que su composición química característica está dada por la presencia de alúmino-silicatos, óxidos de hierros y otros minerales. El material particulado grueso, por su tamaño, se aloja en el tracto superior del sistema respiratorio.

El material particulado fino es emitido por fuentes antropogénicas, especialmente, por aquellas que involucran procesos de combustión de carbón, petróleo y biomasa. Por esta razón, se espera encontrar en el MP2,5 porcentajes elevados de carbón negro o elemental, al que se adhieren con facilidad compuestos orgánicos de variada toxicidad. Así, el material particulado fino daña la salud humana mediante tres mecanismos:

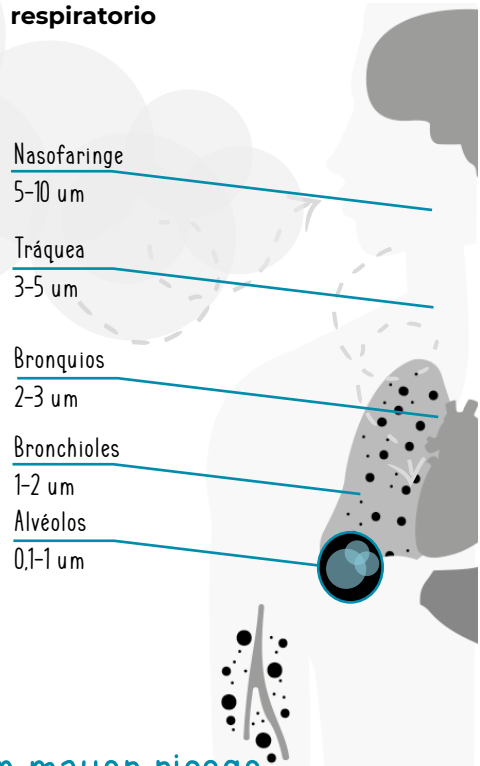
i) Las partículas más pequeñas (con un diámetro inferior a 1 um) se depositan en el alvéolo (ver Figura 5), obstruyendo el intercambio de los gases oxígeno (O_2, que entra al organismo) y dióxido de carbono (CO_2, que sale del organismo). Así, la exposición a aire contaminado con MP2,5 reduce la capacidad respiratoria de las personas.

ii) Las partículas depositadas en el alvéolo pueden translocarse hacia el sistema circulatorio, en donde podrían actuar como el núcleo de un trombo (obstrucción a la circulación de la sangre).

iii) Las partículas finas, una vez dentro del organismo, desorben (liberan) su carga de compuestos orgánicos tóxicos.

Por todo lo anterior, la exposición aguda a material particulado está asociada a efectos de corto plazo en la salud: exacerbación de cuadros de asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), infecciones respiratorias agudas (IRA), preinfartos e infartos. Por otra parte, la exposición permanente a bajas concentraciones de MP aumenta el riesgo a largo plazo de desarrollar cáncer en los órganos del sistema respiratorio.

Figura 5. **Distribución del MP, según tamaño, en el tracto respiratorio**



Los grupos de la población con mayor riesgo son los adultos mayores, pues presentan prevalencia de enfermedades respiratorias y cardiovasculares, y los niños menores de 5 años, quienes respiran más aire por kilógramo de masa y se encuentran en pleno desarrollo.

NORMAS PRIMARIAS DE CALIDAD DEL AIRE

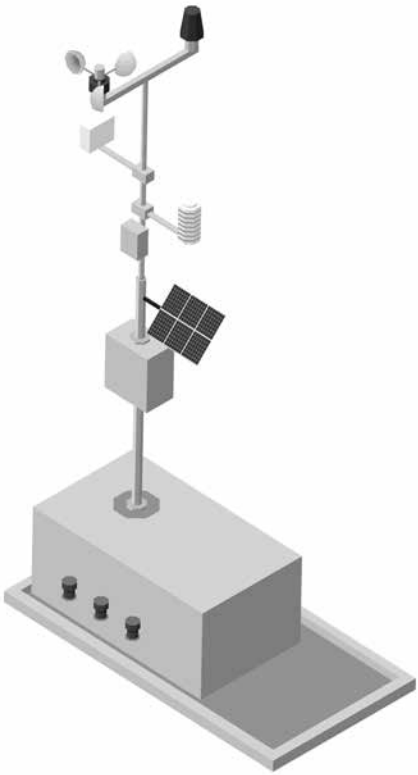
Chile cuenta con normas primarias de calidad ambiental para material particulado fino, cuyo objetivo es proteger la salud de la población.

- **Norma para concentración de 24 h**
  Valor máximo permitido:
  50 ug/m³

Criterio de superación: Siete o más concentraciones de 24 h mayores que 50 ug/m³ en un año.

- **Norma anual**
  Valor máximo permitido:
  20 ug/m³

Criterio de superación: Promedio de las concentraciones anuales de tres años consecutivos mayor que 20 ug/m³.



CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LAS CIUDADES DEL SUR DE CHILE

La situación que se observa en Aysén y Coyhaique se repite en muchas zonas y ciudades a lo largo del centro y sur de Chile: Valle Central de la Región de O'Higgins, Talca y Maule, Chillán y Chillán Viejo, Concepción, Los Ángeles, Temuco y Padre Las Casas, Valdivia, Osorno y Puerto Montt. En todas ellas, la principal fuente de MP2,5 es la combustión residencial de leña, que se usa principalmente para la calefacción de ambientes.

Existen tres factores que inciden en los niveles de contaminación de una ciudad:

1. **Nivel de emisiones**: claramente, mientras mayor sea la cantidad de contaminantes que se descargan a la atmósfera desde las diferentes fuentes, mayores serán los niveles de contaminación.
2. **Topografía del lugar**: las ciudades del centro y sur de Chile con mayores niveles de contaminación están ubicadas en el valle central, rodeadas por cordones montañosos, que dificultan los procesos de dispersión.
3. **Meteorología**: cuando las variables meteorológicas determinan una condición de estabilidad atmosférica - esto es, no hay movimiento de las masas de aire - no hay dispersión de contaminantes, por lo que estos se concentran sobre la ciudad. La estabilidad atmosférica está asociadas a elevadas presiones, bajas temperaturas y ausencia de vientos.

De estos tres factores, el único que puede ser controlado es el nivel de emisiones. Por esta razón, las estrategias de descontaminación atmosférica se basan en regular las fuentes de emisión, implementando medidas que reduzcan sus descargas de contaminantes a la atmósfera. Para que las medidas sean efectivas, es necesario conocer en detalle la fuente y los factores que inciden en los niveles de emisión.

COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA

En el caso de Coyhaique, el inventario de emisiones (año base 2015) indicó que el 96 % de las viviendas usaba leña para calefaccionar los ambientes, y que el 99,7 % de las emisiones de MP2,5 provenían de la combustión residencial de leña.

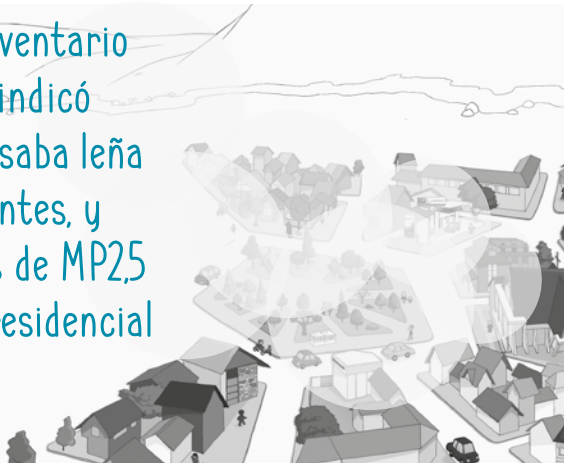
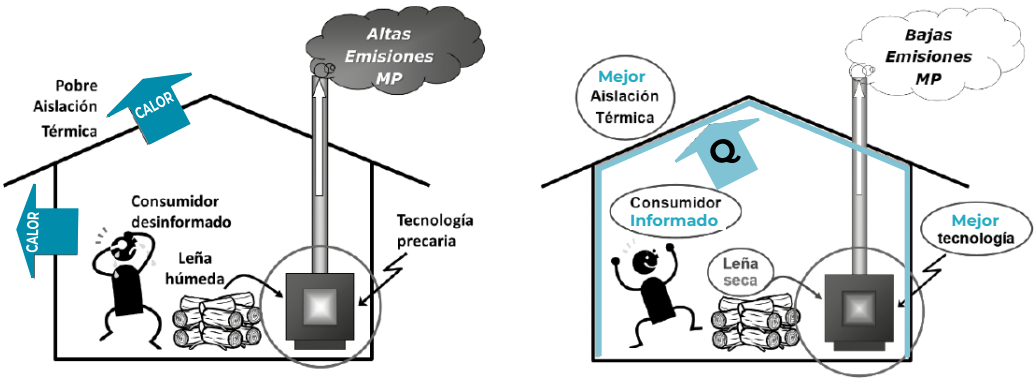


Figura 6.

a) Factores que explican las altas emisiones generadas por la combustión residencial de leña

b) líneas estructurales del Plan de Descontaminación Atmosférica



Fuente: Elaboración propia.

¿Por qué la combustión residencial de leña emite tanto MP2,5? En la Figura 6.a) se ilustra la respuesta.

1) Porque, lamentablemente, nuestras viviendas cuentan con una pobre aislación térmica, que no evita, como debiera ser, que el calor se escape hacia el exterior. La energía que entrega la estufa debiera permanecer en la habitación por mucho tiempo, en lugar de escapar hacia el exterior de manera casi instantánea. La situación óptima es aquella en la que cuando se apaga la estufa, la habitación se enfría muy lentamente, de la misma forma que se enfría el agua caliente dentro de un termo.
2) Porque los equipos de calefacción existentes en las viviendas se basan en tecnologías de baja eficiencia, tales como las estufas a leña.
3) Porque el combustible (leña) que se usa en estas estufas es de mala calidad, pues contiene elevados porcentajes de humedad (mayores que el 25 % en base seca), lo que impide una óptima combustión.
4) Porque el usuario de los equipos de calefacción no hace una buena operación de éstos, insistiendo en malas prácticas, tales como mezclar leña seca con leña húmeda y cerrar completamente la entrada de oxígeno a la cámara de combustión.

Teniendo claridad de cuáles son los factores que inciden en que la combustión residencial de leña emita elevados niveles de MP2,5, es posible definir las líneas estructurales de la estrategia que apunta a mejorar la calidad del aire. En el caso del PDA de Coyhaique y su Zona Circundante, estas líneas son:

- **Reacondicionamiento térmico** para las viviendas existentes y mejoramiento de los estándares de aislación térmica para las nuevas viviendas.
- **Recambio de calefactores** por nuevos equipos con tecnologías más eficientes y menos contaminantes.
- **Diversificación de los combustibles** usados para calefacción y mejoramiento de la calidad de la leña.
- **Educación y difusión a la comunidad** sobre el impacto de la mala calidad del aire en la salud de la población y sobre cómo cada persona puede contribuir a la descontaminación atmosférica de su ciudad.

CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN DE AYSÉN

Si bien desde el 2002 existen registros de campañas de monitoreo de la calidad de aire en la ciudad de Coyhaique impulsadas por servicios públicos locales, en el año 2007 se instala en esta ciudad la primera estación de monitoreo (Coyhaique 1) con equipos de registro continuo en tiempo real para medir Material Particulado Respirable (MP10) con representatividad poblacional.

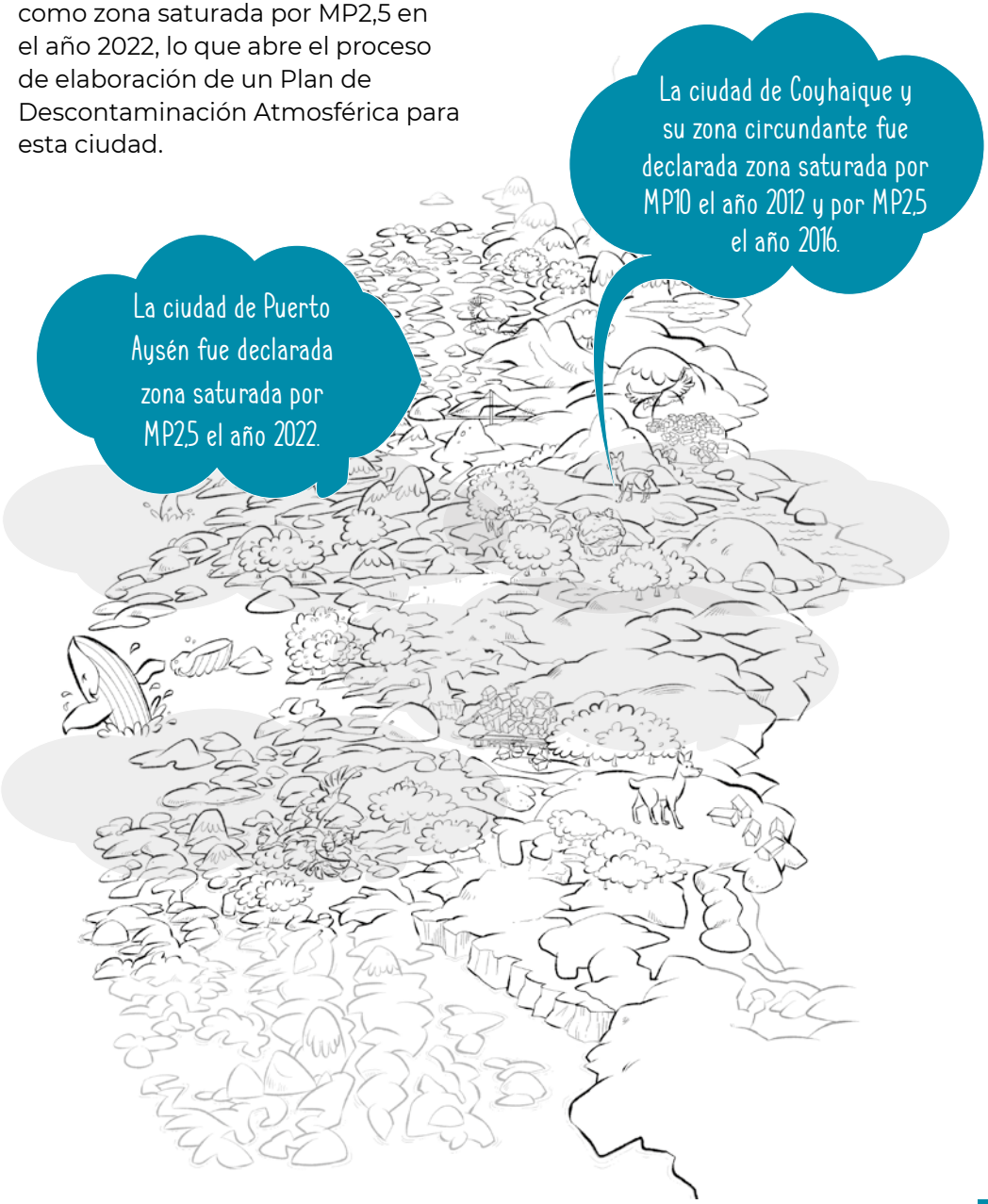
Las mediciones registradas en esta estación de monitoreo permitieron concluir que la Norma de Calidad Primaria de Material Particulado Respirable (MP10) se encontraba en condición de saturada, tanto en sus concentraciones diarias como anuales. Estos antecedentes avalaron la declaración de Coyhaique y su zona circundante como zona saturada por MP10 en el año 2012. Este año también se instala la segunda estación de monitoreo en la ciudad (Coyhaique 2).

El día 28 de marzo de 2016 entró en vigencia el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para la ciudad de Coyhaique y su zona circundante, con la finalidad de recuperar los niveles señalados en la norma de calidad primaria de MP10. Durante el 2016 también se declara Coyhaique zona saturada por MP2,5.

Dado lo anterior, y con el propósito de contar con un solo Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para la ciudad Coyhaique, en el año 2017 el Ministerio del Medio Ambiente estableció el inicio del proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica de Coyhaique y su zona circundante de manera conjunta con el procedimiento de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5. Finalmente, el nuevo Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para la ciudad de Coyhaique y su zona circundante entró en vigencia el día 17 de julio de 2019, estableciendo una serie de medidas para las principales fuentes de emisión identificadas en la zona.

Con respecto al resto del territorio regional, el año 2018 la ciudad de Puerto Aysén inicia el registro continuo de calidad del aire con la instalación de una estación de monitoreo, mientras que lo mismo ocurre en Puerto Cisnes el año 2020

y en Cochrane el año 2021. En el primer caso las mediciones obtenidas permitieron declarar a Puerto Aysén como zona saturada por MP2,5 en el año 2022, lo que abre el proceso de elaboración de un Plan de Descontaminación Atmosférica para esta ciudad.



MONITOREO DEL MATERIAL PARTICULADO

Las concentraciones de MP son **medidas en estaciones de monitoreo con representatividad poblacional** (EMRP); esto es, estaciones que miden la calidad del aire que está respirando la población.

Tabla 2. **Registros de calidad del aire en la ciudad de Coyhaique**

Nivel	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**
	N° días				
Regular (51-79 ug/m^3)	38	38	47	42	26
Alerta (80-109 ug/m^3)	26	32	27	11	11
Preemergencia (110-169 ug/m^3)	22	18	19	10	10
Emergencia (170 ug/m^3 -)	25	12	10	13	17
Total Superaciones	111	100	103	76	64
Total Episodios[1]	73	62	56	34	38
Total Episodios Críticos[2]	47	30	29	23	27
Parámetros	**Concentraciones (ug/m^3)**				
Concentración máxima anual	543	259	303	422	358
Percentil 98[3]	353	176	192	256	326
Promedio anual	54	43	41	38	54

1. Es la suma de alertas, preemergencias y emergencias.
2. Es la suma de preemergencias y emergencias.
3. Corresponde a la séptima concentración más alta registrada en el año.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SINCA.

Tabla 2. **Registros de calidad del aire en la ciudad de Aysén**

Nivel	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**
	N° días				
Regular (51-79 ug/m^3)	46	31	33	35	30
Alerta (80-109 ug/m^3)	13	4	2	3	4
Preemergencia (110-169 ug/m^3)	2	1	0	0	0
Emergencia (170 ug/m^3 -)	0	0	1	0	0
Total Superaciones	61	36	36	38	34
Total Episodios[1]	15	5	3	3	4
Total Episodios Críticos[2]	2	1	1	0	0
Parámetros	**Concentraciones (ug/m^3)**				
Concentración máxima anual	114	114	170	84	102
Percentil 98[3]	93	70	71	68	79
Promedio anual	33	23	23	23	28

1. Es la suma de alertas, preemergencias y emergencias.
2. Es la suma de preemergencias y emergencias.
3. Corresponde a la séptima concentración más alta registrada en el año.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SINCA.

Como se aprecia en la Tabla 2 y en la Tabla 3, tanto en Aysén como en Coyhaique se superan las normas primarias para material particulado fino; sin embargo, en Coyhaique la situación es mucho más grave, dados los valores de todos los indicadores.

Causas de la contaminación del aire en la región de Aysén

1. Condiciones climáticas y meteorológicas

Si bien **la región de Aysén se caracteriza por poseer un clima frío oceánico de bajas temperaturas, con abundantes precipitaciones, fuertes vientos y mucha humedad**, sus particularidades topográficas provocan que dichas características climatológicas se vean mermadas en su intensidad, resaltando una clara diferencia entre el sector poniente y oriente de la cordillera Patagónica (BCN, 2019).

Para comprender estas diferencias, es necesario considerar que los promedios anuales de precipitación del sector poniente alcanzan los 2.940 mm (Puerto Aysén), mientras que en el lado oriente llegan a los 1.385 mm (Coyhaique) y 621 mm (Balmaceda). A su vez, en materia de temperaturas, en el sector poniente de la región de Aysén se presentan valores de temperatura promedio mínimas y máximas menos extremos que en el lado oriente, lo que se explica por la presencia del océano en el primero, como moderador de la temperatura; y la presencia de la cordillera Patagónica entre ambos sectores, actuando como barrera geográfica.

A pesar de las diferencias de temperatura entre zonas antes señaladas, las bajas temperaturas en invierno están presentes en toda la Región, acentuando el uso de calefacción en domicilios, escuelas y centros de servicio. A su vez, los vientos predominantes en la Región en primavera y verano, reducen su velocidad en invierno, provocando una baja ventilación y favoreciendo la concentración de contaminantes en la atmósfera.

Particularmente en Coyhaique, las condiciones meteorológicas que intensifican la ocurrencia de episodios de contaminación por material particulado son: temperaturas entre -10 y 5°C, vientos en torno a los 2 m/s en otoño e invierno, y el fenómeno de la inversión térmica a baja altura.

2. Inversión térmica

Este fenómeno se presenta generalmente en invierno y durante noches despejadas, cuando el suelo se enfría rápidamente por radiación. El suelo a su vez enfría el aire en contacto con él, volviéndolo más frío y pesado que el que está en la capa inmediatamente superior. Es frecuente en valles de escasa circulación de aire y también se presenta en cuencas cercanas a laderas de montañas. La inversión térmica concentra la contaminación cerca del suelo.

En el caso de la ciudad de Coyhaique su configuración geográfica propicia la concentración de material particulado en los meses de otoño e invierno, impidiendo su dispersión. La ciudad se encuentra inserta en un valle protegido por el cerro Cinchao por el norte y por el cordón Divisadero por el sur, ambos perpendiculares a la cordillera de los Andes, que es el límite occidental de la comuna de Coyhaique; mientras que hacia el oriente se presenta la estepa patagónica, áreas pampeanas que van tomando cierta elevación desde Coyhaique hacia el interior.

3. Características de uso de la leña y aislación térmica

La región de Aysén se caracteriza por su alto consumo de leña, hecho que se explica principalmente por la existencia de viviendas con alta demanda energética debido a su precariedad constructiva y escasa aislación térmica; bajas temperaturas entre abril y septiembre; bajo precio de la leña en relación al gas, petróleo, parafina y electricidad; fácil acceso y disponibilidad local de leña; y el arraigo cultural asociado al uso de este combustible.

El uso de leña, principalmente húmeda, más la utilización de equipos de calefacción ineficientes y que generan altas emisiones son la principal fuente de generación de material particulado en la región de Aysén.

4. Crecimiento de la población

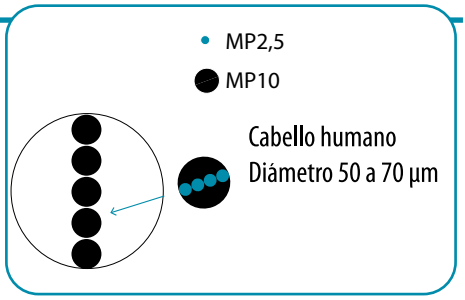
Entre los años 2002 y 2017, según resultados censales, la población regional pasó de 91.492 a 103.158 habitantes, es decir, hubo un aumento de 12,8%, mientras que el número de viviendas creció de 30.012 a 44.721, representando un alza del 49%. Ambos incrementos implicaron un aumento de las necesidades de leña para calefacción durante el periodo antes señalado.

Hacia el año 2017 también se produjo una importante concentración de la población de las ciudades principales de la Región, alcanzando:

- el 56% en la comuna Coyhaique,
- el 23,2% en la comuna de Aysén,
- el 6,3% en la comuna de Cisnes y
- el 3,4% en la comuna de Cochrane.

Esta concentración significó un aumento de la densidad poblacional y un consecuente aumento de las necesidades de vivienda y calefacción.

5. Efectos del Material Particulado



El Material Particulado (MP) es el contaminante que mayoritariamente ha sido asociado a eventos de mortalidad y morbilidad en la población (Pope y Dockery, 2006).

El **MP2,5** está compuesto por partículas que penetran en las vías respiratorias hasta llegar a los pulmones y los alvéolos, aumentando el riesgo de mortalidad prematura por efectos cardiopulmonares, en exposiciones de corto y largo plazo (CONAMA, 2010).

Con respecto al **MP10**, según la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU., si bien existe una aparente relación entre la exposición de corto plazo y los efectos respiratorios y cardiovasculares, no existe evidencia suficiente para constatar potenciales efectos por exposición de largo plazo (EPA, 2009).

Con respecto a los grupos de mayor riesgo, se reconocen como tales las personas con enfermedades al corazón o pulmón, adultos mayores y niños, niñas y adolescentes. En este último caso, tal condición, se debe a la mayor actividad, respiración de más aire por kilogramo de peso corporal y cuerpos aún en desarrollo.

UNIDAD 4:

Actividades educativas para Educación Básica (Segundo Ciclo)

PROPUESTA DIDÁCTICA Y ACTIVIDADES EDUCATIVAS

Esta propuesta educativa va dirigida a docentes que se desempeñan en Educación Básica desde quinto a octavo básico (10 a 13 años). Las actividades de aula y propuestas de indagación que se proponen tienen por objetivo vincular el saber con experiencias concretas de trabajo en las comunidades educativas de la región de Aysén.

• Respecto de su duración y periodicidad

Esta propuesta está concebida como un apoyo al trabajo pedagógico docente en materia de calidad del aire de la región de Aysén; en consecuencia, la duración y periodicidad de las experiencias educativas, dependerán del criterio y evaluación docente, así como de la realidad de sus estudiantes y comunidad educativa.

• Respecto de su organización

Las actividades que se presentan en esta Guía se organizan en torno a las dimensiones y objetivos de aprendizaje señalados en las Bases Curriculares de Educación Básica (segundo ciclo), buscando ser un apoyo al trabajo educativo y fundamentando cada propuesta didáctica, en función de los objetivos de aprendizaje, según nivel y asignatura.

• Respecto de la evaluación de las experiencias educativas

La evaluación será considerada en cada experiencia educativa. La información que se obtenga, será fundamental para la toma de decisiones en torno a la proyección del trabajo didáctico y disciplinar, en relación al tema de la calidad del aire. Las experiencias educativas serán evaluadas a partir de la propia reflexión y avance de cada actividad y realidad del grupo de estudiantes.

ÍNDICE

ACTIVIDADESDE APRENDIZAJE

1. Al aire en 3, 2, 1... 56
2. Calor más y calor menos: Experimentando con mini casas 62
3. Pasapalabra: Otra forma de aprender 70
4. ¡Me la juego por el aire! 78
5. Un lugar con una historia que contar 84
6. Selfies al aire 90
7. Partículas sobre el aire 96

ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN FÍSICA

1. Botes 109
2. Diseño y memoria 110
3. Matemáticas 111
4. Pases 112
5. Chapitas 113
6. Traslado de objetos 114
7. Mantener en el aire el globo 115
8. Hielo - Sol 116
9. Pin pong manual 117
10. Gol con las manos 118
11. Lanzamiento de balones 119
12. Encestar balones 120
13. Zorro astuto 121
14. Circuito de obstáculos 122
15. Atento 123

Actividad de aprendizaje 1

Tiempo aproximado **90 minutos**

Asignatura: Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Nivel: Quinto Básico

Objetivo de aprendizaje

OA 18. Diseñar y participar en un proyecto que solucione un problema de la comunidad escolar, considerando temas como voluntariado, gasto excesivo de agua y electricidad en la escuela, y cuidado del medioambiente, entre otros, y ateniéndose a un plan y a un presupuesto.

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión proactividad y trabajo:

OAT 25: Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua.

Meta de aprendizaje para la clase

Diseñar un spot publicitario que relate cómo es posible mejorar o cuidar la calidad del aire de la localidad.

Recursos para el aprendizaje:

Para la actividad en primer lugar será necesario contar con algún dispositivo que permita grabar y reproducir un audio, puede ser un celular, tablet, computador, radio, entre otros. Además, se requerirá de un parlante.

Resumen pedagógico de la actividad:

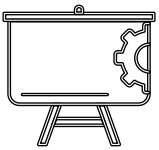
La finalidad pedagógica de esta actividad es que los y las estudiantes logren planear, elaborar y llevar a cabo, de manera independiente, un proyecto, específicamente un spot publicitario para la radio local o de la escuela/colegio (en caso de existir) sobre ideas o soluciones para mejorar o cuidar la calidad del aire de la localidad. Con esto se busca el desarrollo de habilidades para la resolución de problemáticas socioambientales en el futuro.

Introducción a la temática:

En esta actividad se invita a los y las estudiantes a conocer el spot publicitario, que es una forma breve de comunicar un mensaje. Luego de abordar sus principales características, se conforman grupos para desarrollar un trabajo dirigido de creación de spots que aborden ideas o soluciones para mejorar o cuidar la calidad del aire de la localidad. Al finalizar, y luego de presentar en el curso los trabajos desarrollados, se busca la manera de socializarlos con el resto de la comunidad.

Secuencia didáctica:

Inicio (10 minutos)	• Solicite a sus estudiantes visualizar el spot publicitario: "Cuidemos el medio ambiente" desarrollado por el Ministerio del Medio Ambiente, que se encuentra disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=9tGIl8AFGqk • Una vez que terminen de ver el video realice las siguientes preguntas: ¿Qué temas aborda? ¿Qué les llamó la atención? ¿A quiénes está dirigido? • Explique a sus estudiantes que lo que acaban de ver corresponde a un spot publicitario. Pregunte: ¿Han visto o escuchado otros spot? ¿Cuál o cuáles? ¿En qué medios de comunicación los han visto o escuchado? • Indique que el spot publicitario escuchado corresponde a un anuncio audiovisual, sin embargo también puede ser solamente visual o auditivo.
Desarrollo (65 minutos)	• Explique a sus estudiantes que un spot publicitario es de breve duración, transmite un mensaje y generalmente está centrado en una idea o un hecho concreto. A su vez, debe impactar al receptor y captar su atención. Por último, los spots publicitarios deben considerar la audiencia a la cual serán dirigidos, por lo que el mensaje debe ser pensado en ella y sus intereses. • Los spots publicitarios también permiten abordar situaciones cotidianas, como es la mala calidad del aire de su localidad o la necesidad de cuidar su buena calidad. • Señale que durante la clase deberán crear un spot publicitario auditivo (solo voces y sonidos) de 1 minuto de duración que aborde ideas o soluciones para mejorar o cuidar el aire de su localidad. Para ello deberán conformar grupos de 3 a 4 estudiantes y elegir alguno de los temas que se señalan a continuación: **- Mejoramiento térmico** **- Combustibles limpios** **- Calefacción eficiente** **- Difusión y educación**

	• Invite a sus estudiantes a visitar el siguiente link con información específica de cada uno de estos temas: https://airecoyhaique.mma.gob.cl/plan-de-descontaminacion-atmosferica/ • Una vez elegido el tema, pida a los grupos seleccionar el público al cual dirigirán su spot publicitario, para luego comenzar a escribir el guión en sus cuadernos. Recuerde que este debe impactar a quien lo escuche y señale que para ello pueden agregar música de fondo o sonidos especiales que refuercen las ideas que destaquen en su guión. • Cuando finalicen sus guiones, el grupo tendrá que grabar, decidiendo quién o quiénes harán el relato con su voz o voces. Una vez decidido lo anterior pídales efectuar la grabación en un lugar libre de ruido con ayuda de una tablet, celular, grabadora, computador u otro.
Cierre (15 minutos) 	• Para finalizar la actividad invite a que todos los grupos a reproducir sus spot publicitarios. Posteriormente, abra la palabra para que todos y todas puedan comentar sobre qué les parecieron los productos finales y cómo se sintieron creando algo que impactará a toda la comunidad y que podría ayudar a solucionar una problemática presente o futura que afecta o podría afectar a la localidad. • Procure acompañar la conversación con preguntas guía como por ejemplo: ¿Qué opinan sobre el spot de este grupo? ¿De qué forma este spot impactará a la audiencia? ¿Alguien más está de acuerdo con lo que opina este grupo? • Finalmente, procure contactar a alguna radio local para que los spots publicitarios puedan ser transmitidos a la comunidad, también puede ser en la radio de la escuela/colegio (en caso de existir). Si lo anterior no es posible, cree una lista de reproducción en Spotify con los trabajos de sus estudiantes para que puedan compartirlos en redes sociales.

Estrategia de evaluación:

Para evaluar los aprendizajes asociados a esta actividad se sugiere aplicar la siguiente pauta de evaluación; la cual permitirá, por un lado, medir el nivel de apropiación del tema de la buena o mala calidad del aire, y por otro lado, la correcta elaboración del spot publicitario que busca abordar los temas en cuestión.

Comentarios:

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
El spot publicitario es de duración breve y contempla un público específico.			
Elaboran un guión previo coherente con el spot publicitario.			
El spot publicitario contempla ideas y/o soluciones para mejorar o cuidar la calidad del aire de la localidad.			
El spot publicitario posee pertinencia local.			
Existe trabajo en equipo a lo largo de todo el proceso de elaboración del spot publicitario.			
El producto final presenta un audio legible. En caso de presentar música de fondo, la voz y la música se mezclan de manera armoniosa.			
Los efectos utilizados se utilizan en los momentos correctos para enfatizar cuando corresponde y dar armonía al spot publicitario.			

Actividad de aprendizaje 2

Calor más y calor menos: Experimentando con mini casas

Tiempo aproximado **135 minutos**

Asignatura: Tecnología

Nivel: Quinto Básico

Objetivo de aprendizaje

OA 04. Probar y evaluar la calidad de los trabajos propios o de otros, de forma individual o en equipos, aplicando criterios de funcionamiento, técnicos, medioambientales, estéticos y de seguridad, y dialogando sobre sus resultados e ideas de mejoramiento.

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión cognitiva:

OAT 10: Diseñar, planificar y realizar proyectos.

Meta de aprendizaje para la clase

Comprobar a través de la experimentación, soluciones alternativas para conservar el calor en el hogar para evitar el uso de la calefacción a leña.

Recursos para el aprendizaje:

Para el desarrollo de la actividad será necesario que cada grupo de estudiantes (3 a 4 personas) tengan 2 cajas de zapatos en desuso de características similares (ojalá iguales), 2 botellas plásticas pequeñas del mismo tamaño, un termómetro, un termo con agua tibia, tijeras, corta cartón, plumavit, lana, género, cartones, trozos de madera, pegamento, entre otros materiales que consideren pertinentes.

Resumen pedagógico de la actividad:

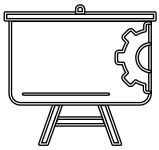
La actividad tiene como fin pedagógico que los y las estudiantes a través de la experimentación puedan realizar conclusiones respecto a la conservación del calor en el hogar. Se busca además, incentivar el uso de prácticas alternativas al uso de la calefacción residencial de la leña.

Introducción a la temática:

En esta actividad se abordan inicialmente conocimientos previos sobre acondicionamiento térmico para luego efectuar una actividad tecnológica que incluye la comparación de dos modelos de casas, una con y la otra sin aislación térmica. Luego se da a paso la socialización de resultados y reflexión respecto de la importancia de la conservación del calor en las viviendas, como medida que contribuye a reducir la contaminación atmosférica en la Región.

Secuencia didáctica:

Inicio (15 minutos)	• Para comenzar pregunte a las y los estudiantes: ¿Qué hacen en sus casas para conservar el calor durante los días más fríos? • Anote en la pizarra lo que vayan mencionando y pregunte: Esas acciones, ¿afectan al medio ambiente y a la salud? ¿Cuáles sí y cuáles no? ¿Por qué? • Comente que existen formas alternativas para mantener el calor en la vivienda. Se sugiere mostrar la infografía que se adjunta al final de la actividad, en la cual se mencionan formas de acondicionamiento térmico en los hogares. También puede mencionar que vestir abrigados dentro de la casa puede evitar el uso excesivo de calefacción, al igual que aprovechar la luz solar durante el día.
Desarrollo (90 minutos)	• Invite a las y los estudiantes a comprobar, a través de un experimento grupal, si efectivamente algunos de estos elementos permiten mantener el calor en una casa. • Para comenzar, mencione que cada grupo debe tener entre 3 y 4 integrantes, y uno de ellos, deberá ir anotando todos los pasos que van siguiendo como grupo. • Señale que cada grupo de trabajo debe tener dos cajas de características similares, incluyendo sus tapas, las cuales se convertirán en dos casas. En cada caso deberán incluir murallas, puertas, ventanas y techo. Reitere a las y los estudiantes que ambas cajas deben tener las mismas características para que el experimento funcione. • Solicite comenzar la construcción diferenciando las casas en términos de aislación térmica. La primera de ellas deberán revestirla con materiales tales como plumavit, lana y/o género, así como también empleando elementos que simulen termopaneles para poner en las ventanas y materiales herméticos para el caso de las puertas. En el caso de la segunda casa no deberán emplear ninguno de los materiales antes mencionados.

	• A continuación, cada grupo deberá llenar dos botellas pequeñas con agua tibia a la misma temperatura. Luego pida a sus estudiantes que guarden las botellas en cada una de las casas. • Cuando todos los grupos hayan terminado, indique a los y las estudiantes que deberán ubicar las casas afuera de la sala de clases, donde estas sean expuestas al frío y en un lugar donde nadie pueda tocarlas por un lapso de 30 minutos. • Mientras las cajas se mantienen afuera, indique a los equipos de trabajo que conversen y escriban sobre los resultados que esperan obtener cuando revisen las botellas y comparen la temperatura de cada una de ellas.
Cierre (30 minutos) 	• Luego de los 30 minutos de espera Indique a los y las estudiantes que vayan a buscar las casas y las lleven nuevamente a la sala de clases. • Invite a cada grupo de trabajo a utilizar el termómetro para tomar la temperatura del agua de las botellas de cada casa, anotando los resultados y otros comentarios que les parezcan interesantes. También puede sugerirles que puedan tocar con sus manos el agua para que a través del tacto diferencien temperaturas. • Señale a los grupos de trabajo que respondan las siguientes preguntas: - ¿Cuáles fueron los resultados de su experimento? - ¿Las proyecciones que se realizaron antes de revisar las botellas coincidieron con los resultados? - ¿Cuáles consideran fueron los elementos que más aportaron a mantener la temperatura de las botellas? - ¿Cómo podemos dar utilidad al experimento realizado? - ¿Cómo pueden poner en práctica lo aprendido en sus hogares?

	• Pida a cada grupo compartir sus respuestas con el resto de la clase. • Luego invite a las y los estudiantes a relacionar el uso de estas prácticas alternativas para la conservación del calor en los hogares con la problemática ambiental de la calidad del aire en la Región. Se sugiere preguntar: ¿Cómo impacta la combustión a leña en el aire y en nuestra salud? ¿Por qué es necesario incorporar otras formas de conservación del calor en las casas? ¿Se les ocurren alternativas de conservación del calor? • Finalmente, invite a los grupos a compartir su experimento y sus resultados junto a las notas que fueron escribiendo durante su desarrollo con la comunidad educativa en un espacio que consideren adecuado.

Estrategia de evaluación:

Se sugiere utilizar la siguiente pauta para evaluar el trabajo de experimentación grupal realizado durante la o las jornadas de trabajo.

Comentarios:

_____

_____

_____

_____

_____

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Trabajan de forma colaborativa, cuidadosa y respetuosa.			
Registran a través de notas los pasos, reflexiones y comentarios del proceso.			
Comparten parte del proceso y resultados con el resto de la clase, aportando en los espacios de reflexión.			
Vinculan los resultados del experimento con el uso de prácticas alternativas para la conservación del calor en la casa/vivienda.			
Relacionan las prácticas alternativas para la conservación del calor en la casa/vivienda con la problemática de la calidad del aire en la Región.			

ÁREAS DE INTERVENCIÓN

El acondicionamiento térmico interviene en aquellas partes de la vivienda que influyen en la calidad térmica:

VENTILACIÓN

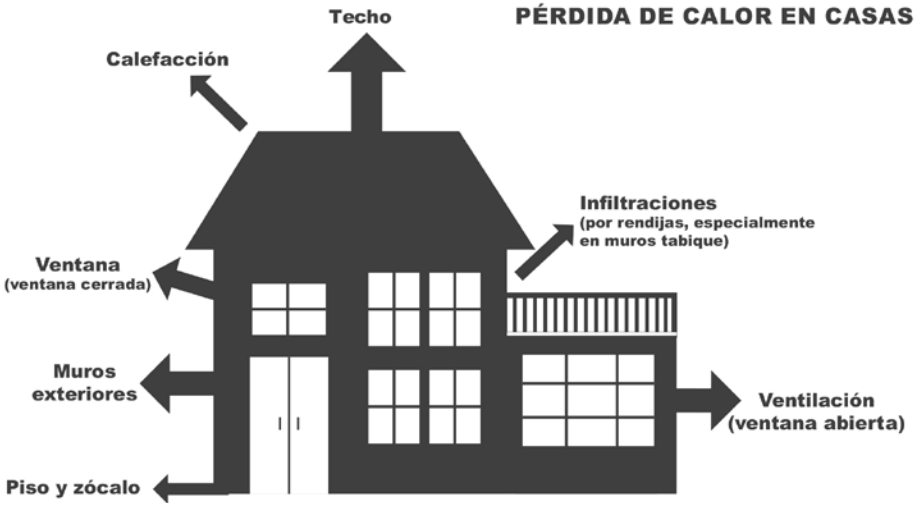
La ventilación de la vivienda es clave para controlar la calidad del aire interior. Por lo tanto, se generan buenas condiciones de ventilación para todos los recintos.

CALEFACCIÓN

Se mejora el sistema de calefacción, eligiendo una alternativa más eficiente y menos contaminante.

ENERGÍAS RENOVABLES

Se puede reemplazar la calefacción tradicional por un sistema en base a energías renovables. En el mejor de los casos, se podría prescindir completamente de un sistema de calefacción.



Fuente: cdt.cl guia_termico_casa.pdf.

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS
EN LA REGIÓN DE AYSÉN

¿Qué es el **acondicionamiento térmico** de las viviendas?

Consiste en mejorar las condiciones de aislación térmica de éstas, logrando:

- Disminuir el consumo de combustible
- Mejorar la calidad del aire dentro de las viviendas
- Disminuir riesgos de la humedad de la vivienda
- Mejorar la calidad de ambientes interiores
- Disminuir las enfermedades del invierno

• Regulación referida a la eficiencia térmica de viviendas nuevas •

Pérdida de calor

Se establecen mayores exigencias para evitar las pérdidas de calor de una vivienda, principalmente en puertas y ventanas.

Condensación

La humedad daña la vivienda y la salud de las personas que viven en ella.

Infiltraciones de aire

Las viviendas nuevas deben contar con sellado de infiltraciones para aumentar su hermeticidad, esto considera sellos en puertas y ventanas.

Ventilación

Dado que la vivienda será más hermética se deben tener sistemas de ventilación donde entre aire limpio y otro por donde salga el aire sucio.

Control de ganancias solares

La fachada principal de las viviendas nuevas (incluyendo ventanal) deberán estar dirigidas hacia el norte para tener la mayor ganancia y aporte de calor, y al sur deberán estar más cerradas producto que se genera la mayor pérdida.

Subsidio de Mejoramiento de Viviendas

Si te interesa conocer este subsidio que ofrece el Estado para mejorar tu vivienda, visita el Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU) de la Región de Aysén, ubicado en Ramón Freire 5, Coyhaique.

También puedes visitar las siguientes páginas:
http://xi.serviu.cl/pda/pda.htm
https://airecoyhaique.mma.gob.cl/

Actividad de aprendizaje 3

Pasapalabra:
Otra forma de aprender

Tiempo aproximado **90 minutos**

Asignatura: Lengua y Literatura

Nivel: Sexto Básico

Objetivo de aprendizaje

OA 12: Aplicar estrategias para determinar el significado de palabras nuevas: ú claves contextuales ú raíces y afijos ú preguntar a otro ú diccionarios, enciclopedias e internet.
OA 19: Incorporar de manera pertinente en la escritura el vocabulario nuevo extraído de textos escuchados o leídos.

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Proactividad y trabajo:

OAT 25: Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones basadas en la confianza mutua.

Meta de aprendizaje para la clase

Aplicar conceptos vinculados al impacto de la actividad humana en la naturaleza principalmente en la calidad de aire, mediante un juego basado en el trabajo colaborativo.

Recursos para el aprendizaje:

Para el desarrollo de la actividad es necesario proyectar en la sala de clases un círculo que contenga todas las letras del abecedario ordenadas en el sentido de las agujas del reloj, el cual también puede ser elaborado con cartulina. Además, se debe contar con hojas de block, lápices de colores y plumones. Por último, se recomienda el uso de diccionarios o dispositivos electrónicos con internet para buscar el significado de palabras.

Resumen pedagógico de la actividad:

La actividad tiene como fin pedagógico que los y las estudiantes puedan desarrollar, tanto de manera individual como grupal, la habilidad de analizar significados de palabras relacionadas con el impacto del ser humano en la naturaleza, principalmente respecto de la contaminación atmosférica. También se busca ampliar vocabulario y fomentar el uso de nuevas palabras cotidianamente, permitiendo asociar dichas palabras y conceptos al tema de la calidad del aire.

Introducción a la temática:

Para identificar y comprender los desafíos sociales y ambientales frente a la problemática de la contaminación atmosférica en la región de Aysén, se propone realizar un juego colaborativo tipo trivia, aludiendo a distintas palabras relacionadas con la temática. Al finalizar se espera que niños y niñas puedan identificar palabras nuevas aprendidas y reflexionar respecto de la importancia de aprender sobre un tema de mucha importancia para la Región.

Palabras del juego

Para la elaboración del juego puede utilizar las siguientes palabras

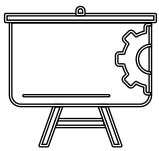
*Las letras con un asterisco indican que la palabra no inicia con dicha letra, sino que está contenida en la palabra.

- **A-Aire:** Sustancia gaseosa, transparente, inodora e insípida que envuelve la Tierra y forma la atmósfera.
- **B-Biósfera:** Capa de cobertura de la Tierra que contiene el sustento de la vida.
- **C-Contaminación:** Presencia o acumulación de sustancias en el medio ambiente que afectan negativamente el entorno y las condiciones de vida.
- **D-Deforestación:** Extinción de las plantas forestales de un terreno.
- **E-Enfermedad:** Alteración leve o grave del funcionamiento normal de un organismo o de alguna de sus partes debida a una causa interna o externa.
- ***F: Calefacción:** Conjunto de aparatos destinados a calentar un edificio o parte de él.
- **G-Gaseoso:** Que se encuentra en estado de gas.
- **H-Hábitat:** Conjunto de condiciones ambientales en las que vive un individuo.
- **I-Incendio:** Es el fuego que se extiende sin planificación, sin gestión y sin control en terreno forestal o silvestre, afectando a combustibles vegetales, flora y fauna.
- **J-Junio:** Mes que marca el inicio del invierno.
- **K-Kawésqar:** Pueblo originario de la zona austral de Chile y Argentina, hasta mediados del siglo XX eran nómadas que recorrían en canoas los canales australes de la patagonia occidental, entre el golfo de Penas y el estrecho de Magallanes.
- **L-Lugar:** Espacio inmediato reconocido a partir de un nombre que lo identifica.
- ***LL-Pellet:** Combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, fabricado a partir de madera pulverizada sin tratar, extraída del conjunto de árboles y aglomerada con o sin ayuda de ligantes.

- **M-Medio Ambiente:** Espacio en el que se desarrolla la vida de los distintos organismos favoreciendo su interacción.
- **N-Naturaleza:** Todo aquello que se ha formado de manera espontánea en el planeta Tierra, como animales, plantas y minerales.
- ***Ñ-Leña:** Porción de madera en bruto constituida por troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos, utilizada como combustible sólido.
- **O-Oxígeno:** Elemento químico gaseoso, incoloro, inodoro e insípido, abundante en la corteza terrestre, en la atmósfera y los océanos, que es imprescindible para la vida. Representado por la letra O en la tabla periódica.
- **P-Pulmones:** Par de órganos del tórax que provee oxígeno al cuerpo y extrae el dióxido de carbono de este. Nos permite respirar.
- **R-Respiración:** Proceso mediante el cual los seres vivos intercambian gases con el medio externo, este proceso consiste en la entrada de oxígeno al cuerpo de un ser vivo y la salida de dióxido de carbono del mismo.
- **S-Sustentabilidad:** Proceso que tiene por objetivo encontrar el equilibrio entre el medio ambiente y el uso de los recursos naturales.
- **T-Tierra:** Planeta del sistema solar, tercero en la proximidad al Sol, entre Venus y Marte, habitado por el hombre.
- **U-Urbano:** De la ciudad o relacionado con ella, es lo contrario a rural.
- **V-Ventilación:** Sistema o abertura que permite que el aire de un lugar cerrado se renueve.
- ***W-Watts:** Medida utilizada para representar la potencia eléctrica y establece a qué velocidad puede transformarse la energía eléctrica.
- ***X-Tóxico:** Que es venenoso o que puede causar trastornos o la muerte a consecuencia de las lesiones debidas a un efecto químico.
- ***Y-Aysén:** Nombre de la región de Chile ubicada entre la región de Los Lagos y Magallanes y de la Antártica Chilena, la cual posee numerosos fiordos y glaciares.
- **Z-Zona:** Corresponde a una superficie o área geográfica. Cuando esta se encuentra saturada es debido a que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas.

Secuencia didáctica:

Inicio (10 minutos)	• Para comenzar la actividad, pregunte a las y los estudiantes qué palabras o conceptos asocian a la palabra 'aire', y vaya anotándolas en la pizarra. • Escoja una de ellas y pregunte a sus estudiantes si conocen el significado de esa palabra, posteriormente, invítelos a buscar en diccionarios o internet el significado de la palabra y conversen sí efectivamente el significado era similar a lo que pensaban. • A continuación, pregunte: ¿Qué palabras nuevas han aprendido este año? ¿Por qué es importante aprender nuevas palabras? De un breve espacio para que las y los estudiantes puedan reflexionar al respecto. • Luego comente a sus estudiantes que les tiene un desafío llamado 'Pasapalabra' donde podrán adivinar distintas palabras. Proyecte o pegue el juego en la pizarra en caso de contar con él en formato físico. También puede mostrar, a modo de ejemplo, un extracto del juego 'Pasapalabra' o bien simularlo con algunas letras y voluntarios/as. Invite a sus estudiantes a participar del juego.
Desarrollo (65 minutos)	• Para comenzar, divida la clase en dos equipos cuyos integrantes participarán representando a su equipo. De esta forma, cada integrante tendrá que participar en un turno, es decir, si acierta continúa y si se equivoca deberá ceder el turno al siguiente compañero o compañera (luego que participe el otro equipo). Será decisión de cada equipo decidir el orden de participación. • Indique que deberán adivinar distintas palabras asociadas directa o indirectamente a la contaminación del aire, donde cada palabra comienza con una letra del abecedario o bien la letra es parte de la palabra. Para responder la palabra de cada letra tendrán 1 minuto, donde solo el representante puede decir la palabra que ellos consideran correcta, en caso de acertar podrán pasar a la siguiente letra, si se equivocan, continúa el otro equipo.

	• También existe la opción de pasar, el integrante deberá decir 'pasapalabra' y tendrá la opción de responder la siguiente letra. • Durante el desarrollo de la actividad deberá ir mencionando los significados, según cada letra y guiando a las y los estudiantes según las respuestas que realicen. Cuando hayan completado la primera ronda (llegando a la última letra del abecedario) invite a las y los estudiantes a identificar cuántas palabras aún les falta adivinar. • Indique que en la siguiente ronda podrán utilizar un 'comodín' por letra, donde se permitirá el uso de diccionarios y dispositivos electrónicos, por lo cual el equipo podrá ir buscando la palabra según el significado señalado. • El integrante que se encuentre respondiendo podrá decidir si usa el 'comodín' o si responde de forma independiente. • Finalmente, el primer grupo que complete todas las palabras será el ganador. Si ningún grupo completa todas las palabras en un tiempo estimado de 50 minutos, deberán dar por finalizado el juego y buscar entre todos las palabras que faltan.
Cierre (15 minutos) 	• Para finalizar, pregunte a las y los estudiantes qué opinan de la actividad que realizaron. • Puede realizar algunas preguntas que permitan reconocer las palabras que más conocen y las que no conocían: - ¿Qué palabras fueron más fáciles/difíciles de acertar? - ¿Qué palabras aprendieron hoy? - ¿En qué situación creen que podrían utilizar esa palabra? - ¿Qué palabras creen que se relacionan con la contaminación del aire? - ¿Por qué es importante que conozcamos estas nuevas palabras?

	• Finalmente, entregue una cartulina o hoja de block a cada estudiante y pídales que escriban en la parte de arriba de la hoja una de las palabras que fueron parte del juego junto con su significado (puede ser la que más les gustó o una palabra que hayan aprendido). Posteriormente, invite a los y las estudiantes a escribir en el resto de la hoja una breve opinión, comentario, cuento o poema utilizando más de una de las palabras vistas, incluyendo la que escogieron. • Se sugiere que luego las hojas sean pegadas en un diario mural para que entre todos y todas puedan ver los trabajos de sus compañeros y compañeras.

Estrategia de evaluación:

Se sugiere el uso de la siguiente pauta para evaluar el desempeño individual de las y los estudiantes en la actividad 'Pasapalabra'.

Comentarios:

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Trabaja de manera colaborativa y respetuosa durante toda la actividad grupal.			
Colabora en la búsqueda de palabras con diccionarios y dispositivos electrónicos.			
Responde a preguntas orientadas a las acciones humanas que tienen como consecuencia la contaminación del medio ambiente, especialmente aquellas que afectan la calidad del aire.			
Escoge una palabra y escribe su significado sin faltas ortográficas en la actividad de cierre.			
Escribe un texto que incorpora más de 1 palabra vista durante la actividad.			
El texto refleja que existe una vinculación entre las palabras vistas y la situación de la calidad del aire en la Región.			

Actividad de aprendizaje 4

¡Me la juego por el aire!

Tiempo aproximado **90 minutos**

Asignatura: Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Nivel: Sexto Básico

Objetivo de aprendizaje

OA 20. Demostrar actitudes cívicas con acciones en su vida diaria, como: cuidar y valorar el patrimonio y el medioambiente (ejemplos: impulsar y participar en campañas de reciclaje, realizar acciones en la casa y en la escuela para ahorrar luz, agua y gas, etc.).

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión socio-cultural:

OAT 13: Participar solidaria y responsablemente en las actividades y proyectos de la familia, del establecimiento y de la comunidad.

Meta de aprendizaje para la clase

Explican, mediante una campaña de concientización con diversos medios gráficos, la importancia de mantener una buena calidad del aire en la Región.

Recursos para el aprendizaje:

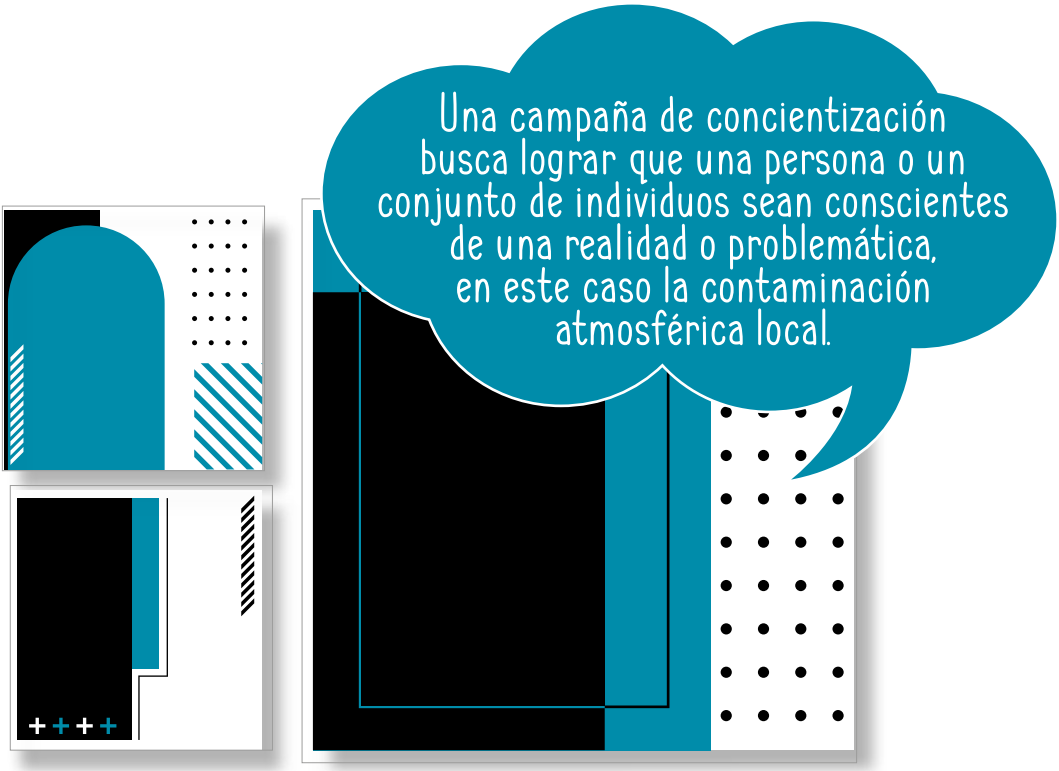
Para la actividad será necesario contar con pliegos de cartulina o papel kraft (uno por grupo de trabajo) y plumones de diferentes colores. Además, se necesita acceso al laboratorio de computación, biblioteca o dispositivos móviles disponibles (tablet u otro) con conexión a internet para investigar respecto de las principales causas de la contaminación atmosférica en la localidad.

Resumen pedagógico de la actividad:

La finalidad pedagógica de esta actividad es que los y las estudiantes puedan llevar a cabo una campaña de concientización, a través de carteles informativos, que pueda llegar a toda la comunidad educativa, donde inviten a valorar y cuidar el aire que respiramos.

Introducción a la temática:

Al inicio de esta actividad se aborda el tema de la contaminación del aire a partir de los conocimientos previos de los estudiantes, para posteriormente dar inicio a un trabajo de investigación sobre las causas de esta problemática a nivel local. Luego se da paso a la elaboración de carteles informativos para difundir los resultados en el establecimiento y comunidad local. En la última etapa, se espera generar una instancia grupal de reflexión y valoración de acciones que permitan enfrentar el problema de la contaminación del aire en la localidad desde sus causas.



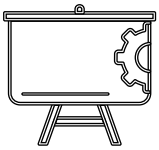
Secuencia didáctica:

Inicio (10 minutos)	• Solicite al curso que se organicen en grupos de trabajo de 3 a 4 integrantes. Luego de agruparse, invite a sus estudiantes a responder las siguientes preguntas: ¿Por qué creen que nuestra Región tiene problemas de calidad del aire? ¿Han visto en el municipio o en un negocio del barrio alguna señalética sobre calidad de aire? ¿De qué manera podría mejorar el aire de la Región? • Indique que deben registrar en sus cuadernos todas las ideas que surjan de la conversación grupal.
Desarrollo (65 minutos)	• Indique a sus estudiantes que en las últimas décadas, la calidad del aire de diferentes localidades de la región de Aysén ha empeorado, afectando la salud y calidad de vida de sus habitantes. • En base a lo anterior, deberán investigar respecto de cuáles son las causas de la contaminación del aire en su localidad. En caso de no distinguir lo anterior, señalen como podrían prevenir que el aire de la localidad no se contamine en el futuro. • Señale que pueden trabajar desde el laboratorio de computación, biblioteca del establecimiento o desde sus salas, en caso de contar con celulares, tablets o computadores y acceso a internet (wi fi), siempre y cuando usted lo permita. • Se sugiere que como docente revise los contenidos adjuntos de los primeros capítulos de esta guía en pos de acompañar y guiar a los y las estudiantes en el desarrollo de la investigación.

Luego deberán argumentar, según lo aprendido y con el apoyo docente, cuáles creen que son las causas de la contaminación del aire en su localidad. Además, pueden referirse a los efectos en la salud humana, u otro tema que haya emergido durante el trabajo de investigación.
Puede revisar los siguientes links oficiales para guiar la actividad:
- https://mma.gob.cl/cual-es-la-diferencia-entre-contaminacion-ambiental-y-cambio-climatico/
- https://www.youtube.com/watch?v=8heIXi31cdU&t=79s
- https://www.youtube.com/watch?v=aQeIL6SXpn4

- Una vez finalizada la investigación solicite a los grupos que preparen un listado de las causas de la contaminación del aire que pudieron identificar. Luego anote en la pizarra todo lo señalado agrupando ideas y/o frases bajo la figura de causas generales, como por ejemplo: el uso de leña húmeda.
- Solicite que cada grupo escoja una causa diferente y en pliegos de cartulinas o papel kraft elaboren carteles informativos que transmitan a la comunidad educativa sobre aquella causa. Además, mencione que en el cartel también deben incluir una propuesta de solución o mitigación de la causa.
- Cuando los carteles estén terminados se sugiere solicitar a los directivos de la institución una instancia en algún recreo donde puedan mostrar su carteles y contar a la comunidad educativa lo aprendido, en pos de que todos puedan informarse del tema.
- Finalmente, cuelguen en diferentes espacios de la escuela, previamente acordados con la dirección, los carteles realizados

Cierre
(15 minutos)



- Para finalizar la clase reúna a todo el curso en un círculo y planteé la siguiente pregunta: ¿Por qué es importante tener conciencia respecto de cuál es la calidad del aire de nuestra localidad? ¿Por qué es importante que la comunidad educativa conozca los temas que investigaron? ¿Cómo podrían aportar ustedes a mejorar la calidad del aire? ¿Cuál es su opinión respecto de los temas investigados por el resto de los grupos?

- Permita que se genere una discusión entre sus propios estudiantes, donde evidencien el nivel de apropiación alcanzada durante la clase. Puede mediar si es necesario con preguntas que ayuden a continuar el diálogo, por ejemplo: ¿Por qué crees eso? (cada vez que un o una estudiante dé su opinión) ¿Alguien está de acuerdo o en desacuerdo con lo que dijo su compañero o compañera? (para ayudar a seguir ideas).

Estrategia de evaluación:

Opcionalmente se sugiere que para evaluar los aprendizajes de la clase se entregue a cada estudiante una hoja en blanco donde señalen por escrito el por qué para ellos es importante: conocer la calidad del aire de donde viven, conocer las causas que afectan negativamente la calidad del aire y conocer medidas para enfrentar o prevenir la mala calidad del aire. Una vez terminadas y respondidas estas preguntas, las hojas deben ser entregadas a usted.

Actividad de aprendizaje 5

Un lugar con una historia que contar

Tiempo aproximado **90 minutos**

Asignatura: Lenguaje y Comunicación

Nivel: Sexto Básico

Objetivo de aprendizaje

OA 13. Escribir frecuentemente, para desarrollar la creatividad y expresar sus ideas, textos como poemas, diarios de vida, cuentos, anécdotas, cartas, blogs, etc.

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión cognitiva:

OAT 08: Exponer ideas, opiniones, convicciones, sentimientos y experiencias de manera coherente y fundamentada, haciendo uso de diversas y variadas formas de expresión.

Meta de aprendizaje para la clase

Elaborar una carta con la finalidad de comunicar las características del aire que respiran en su localidad, señalando presencia o ausencia de contaminación atmosférica.

Recursos para el aprendizaje:

Para el desarrollo de esta actividad es necesario disponer de una carta tipo, que muestre las diferentes partes de esta, pudiendo estar en formato digital, cartulina, papelógrafo u otro. Luego, deberá contar con hojas en blanco suficientes para todo el curso, para escribir la versión final, así como también sobres para todo el curso. Considere que al final de la actividad se hará un despacho real de las cartas terminadas.

Resumen pedagógico de la actividad:

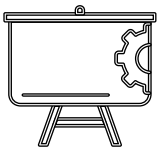
La finalidad pedagógica de esta actividad es que los y las estudiantes pongan en práctica sus conocimientos asociados a la carta y su estructura, para que posteriormente los utilicen como una herramienta para construir individualmente una carta, describiendo el lugar que habitan desde la perspectiva de la calidad del aire.

Introducción a la temática:

En esta actividad los y las estudiantes escribirán una carta sobre la calidad del aire de su localidad, con la finalidad de comunicarlo a estudiantes de otros lugares de Chile. De esta forma, se espera construir un relato asociado a la presencia o ausencia de contaminación del aire, refiriéndose a causas, efectos y soluciones en caso de existir, y a los riesgos, precauciones y medidas de prevención que deberían tomarse en caso de no existir. Para finalizar, se socializan los relatos y se espera tener respuesta del destinatario o destinataria.

Secuencia didáctica:

Inicio (10 minutos)	• Comience la clase con una pregunta introductoria con el fin de conocer el conocimiento previo de sus estudiantes. Por ejemplo: ¿Alguna vez han escrito una carta? ¿A quién le escribirían una carta hoy? ¿Cuál es el objetivo de las cartas que han leído o que conocen? • Posteriormente, indique que repasará las partes de la carta (lugar y fecha, destinatario, saludo, cuerpo, frase de despedida y firma). Para ello se sugiere presentar un borrador de una carta, donde los y las estudiantes puedan ir identificando y rotulando con un plumón las partes de manera colaborativa, pasando adelante.
Desarrollo (60 minutos)	• Señale al curso que durante la clase trabajarán en la escritura de una carta, la cual deberán dirigir a un o una estudiante de otra región o localidad de Chile, que se encuentren en su mismo nivel (curso). • Recalque la finalidad de la carta, que es comunicar la presencia o ausencia de contaminación del aire en su localidad, refiriéndose a causas, efectos y soluciones en caso de existir, o bien a los riesgos, precauciones y medidas de prevención que deberían tomarse en caso de no existir. Al culminar, indique que deben pedir al receptor o receptora de la carta que pueda referirse al mismo tema en su respuesta. • Indique que antes de comenzar la escritura de la carta deben pensar en qué quieren poner en ella considerando la estructura presentada al inicio de la clase. Para ello recomiende realizar un punteo con las ideas principales. En caso de necesitar información adicional sobre la temática, sugiera acudir a la biblioteca del establecimiento o utilizar la web.

	• Señale que una buena estrategia, previa a la escritura final, es redactar un borrador de la carta, para poder revisar ortografía, coherencia y además corroborar si están todas las ideas que se pretendía exponer. • Finalmente, comunique al grupo que sí han completado todos los pasos pueden pasar a realizar la escritura final de la carta. Para ello entregue una hoja en blanco y un sobre a cada estudiante.
Cierre (20 minutos) 	• Para cerrar la actividad, pida a algunos y algunas estudiantes que lean sus cartas. Luego de la lectura, abra una conversación con preguntas tales como: ¿Por qué decidiste contar eso? ¿Crees que es importante que personas de otras regiones conozcan la realidad de la zona? ¿Por qué? Procure que todos y todas sus estudiantes participen, manifestando sus opiniones al respecto.

Los y las estudiantes escribirán una carta sobre la calidad del aire de su localidad, con la finalidad de comunicarlo a estudiantes de otros lugares de Chile.

Estrategia de evaluación:

Se sugiere aplicar la siguiente pauta de evaluación para poder medir cómo fue el trabajo de elaboración de la carta desde el aspecto académico, como también para identificar el nivel de apropiación de los contenidos asociados a la temática calidad del aire de su localidad.

Comentarios:

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Utiliza estrategias que les permiten ordenar previamente sus ideas.			
La carta está ordenada, legible y con una adecuada ortografía.			
La carta elaborada cuenta con todos los elementos trabajados previamente en clases.			
Se describe el estado o calidad del aire de la localidad.			
Se mencionan medidas de solución en caso de existir contaminación atmosférica o de prevención en caso de no existir.			
Participa en la instancia de reflexión final de la actividad.			

Actividad de aprendizaje 6

Selfies al aire

Tiempo aproximado **90 minutos**

Asignatura: Comunicación oral

Nivel: Séptimo Básico

Objetivo de aprendizaje

OA 20. Comprender, comparar y evaluar textos orales y audiovisuales tales como exposiciones, discursos, documentales, noticias, reportajes, etc., considerando: Su postura personal frente a lo escuchado y argumentos que la sustenten. Los temas, conceptos o hechos principales. Una distinción entre los hechos y las opiniones expresadas. Diferentes puntos de vista expresados en los textos. Las relaciones que se establecen entre imágenes, texto y sonido. Relaciones entre lo escuchado y otras manifestaciones artísticas. Relaciones entre lo escuchado y los temas y obras estudiados durante el curso.

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión cognitiva-intelectual:

OAT 08: Analizar, interpretar y organizar información con la finalidad de establecer relaciones y comprender procesos y fenómenos complejos, reconociendo su multidimensionalidad, multicausalidad y carácter sistémico.

Meta de aprendizaje para la clase

Identificar a través de fotografías elementos que contaminan el aire en sus comunidades.

Recursos para el aprendizaje:

Para el desarrollo de esta actividad, es necesario que sus estudiantes se organicen en grupos de 4 a 5 integrantes y tomen previamente fotografías sobre las condiciones del aire en sus comunidades (en formato papel o digital). Además, se requerirá el uso de computadora o tablet (mínimo una por grupo) para que puedan elaborar las presentaciones finales.

Resumen pedagógico de la actividad:

El fin pedagógico de la presente actividad es que los y las estudiantes puedan involucrarse con la realidad de su entorno, y puedan, mediante la experiencia personal, determinar elementos que puedan afectar la calidad del aire de su comunidad. De esa forma podrán trabajar las habilidades de análisis e investigación, y al mismo tiempo, lograrán reflexionar respecto del tipo de aire que respiran y cómo pueden involucrarse para mejorar su calidad.

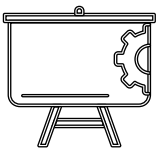
Introducción a la temática:

Antes del inicio de esta actividad, los y las estudiantes deben capturar imágenes sobre las condiciones del aire en sus comunidades. Posterior a ello, se introduce el tema de calidad de aire, que hace referencia a la presencia o ausencia de contaminantes en la atmósfera (que pueden ser nocivos tanto para la salud humana como para el medio ambiente). Luego, se profundiza lo anterior mediante el análisis y trabajo en grupo, identificando en las imágenes recopiladas, elementos que afectan de manera positiva y negativa la calidad del aire. Posteriormente, cada grupo debe elaborar y presentar al resto del curso los resultados obtenidos. Finalmente, se efectúa una reflexión grupal respecto de las acciones que es posible realizar para disminuir el impacto de la mala calidad del aire en sus comunidades.

Los y las estudiantes deben capturar imágenes sobre las condiciones del aire en sus comunidades.

Secuencia didáctica:

Inicio (10 minutos)	• Realice preguntas al curso para recoger opiniones respecto de qué tanto saben sobre calidad del aire. Puede usar preguntas tales como: ¿Qué significa calidad del aire? ¿Cuáles son las causas de la contaminación del aire? ¿Cómo es el aire de nuestra zona/localidad? • Con posterioridad refiérase a la calidad del aire de la zona/localidad. Como apoyo puede recurrir a las siguientes páginas: https://airecoyhaique.mma.gob.cl/ https://ppda.mma.gob.cl/conceptos-de-calidad-del-aire/
Desarrollo (60 minutos)	• Solicite a sus estudiantes reunirse en los grupos conformados en forma previa. Luego, pídales utilizar las fotografías sobre las condiciones de calidad del aire en sus comunidades solicitadas para esta clase. • Indique al curso que cada grupo deberá analizar las fotos obtenidas respondiendo las siguientes preguntas: ¿Qué elementos afectan de manera positiva y negativa la calidad del aire? ¿Por qué? Los elementos que afectan de manera negativa, ¿pueden ser reemplazados por otros que generen menos daño? ¿Por cuáles? Los elementos que afecten de manera positiva, ¿pueden ser potenciados o replicados en otros sectores? ¿En cuáles? Una vez finalizado el análisis grupal, pida que elaboren una presentación seleccionando algunas de las fotografías y sintetizando los puntos antes discutidos. Luego pida que presenten sus resultados al resto del curso.

Cierre (20 minutos) 	• Posterior a las presentaciones, dé la palabra al curso para reflexionar sobre qué elementos son los que más se repitieron entre los grupos e invítelos a discutir sobre qué acciones se podrían tomar para disminuir el impacto negativo de ellos. Para ello puede utilizar las siguientes preguntas: ¿Qué acciones para disminuir la contaminación del aire les llamaron la atención? ¿Qué acciones son posibles de realizar? ¿Quienes podrían ayudar a realizar dichas acciones?

Estrategia de evaluación:

A continuación se presenta una pauta que permitirá evaluar la presentación grupal y de esa forma medir los aprendizajes obtenidos. A su vez, le permitirá identificar si existen falencias en los siguientes puntos para así poder trabajarlos más adelante:

- Capacidad de trabajo colaborativo.
- Capacidad de análisis reflexivo.
- Conocimiento respecto de la calidad del aire de su comunidad.
- Nivel de concientización respecto del lugar donde viven.

Comentarios:

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
El grupo demuestra capacidad de trabajar en equipo y distribuir funciones.			
El grupo fotografió elementos sobre las condiciones del aire en su comunidad.			
El grupo identificó elementos que afectan positiva y negativamente la calidad del aire.			
El grupo propone soluciones para mejorar la calidad del aire de su comunidad.			
El grupo reflexiona sobre el tema “calidad del aire” y presenta una postura crítica al respecto.			
La presentación es clara, ordenada y posee una ortografía adecuada.			

Actividad de aprendizaje 7

Partículas sobre el aire

Tiempo aproximado **180 minutos**

Asignatura: Ciencias Naturales. Química

Nivel: Octavo Básico

Objetivo de aprendizaje

OA 15. Investigar y argumentar, en base a evidencias, que existen algunos elementos químicos más frecuentes en la Tierra que son comunes en los seres vivos y son soporte para la vida, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno.

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión cognitiva-intelectual:

OAT 08: Analizar, interpretar y organizar información con la finalidad de establecer relaciones y comprender procesos y fenómenos complejos, reconociendo su multidimensionalidad, multicausalidad y carácter sistémico.

Meta de aprendizaje para la clase

Analizar el aire de la localidad/ciudad mediante la observación, muestreo e interpretación de información.

Recursos para el aprendizaje:

Para el desarrollo de la actividad será necesario contar con cuadernos, cinta adhesiva transparente, lápices, cápsulas de Petri, papel filtro, tijeras, pinzas, microscopio, portaobjeto, lupa, cámara fotográfica del celular y regla.

Resumen pedagógico de la actividad:

Esta actividad tiene como fin pedagógico que los y las estudiantes, puedan analizar a través de la experimentación, muestras de material particulado, cuya liberación excesiva a la atmósfera puede representar un riesgo para la salud de la población. Esto en contraposición a la existencia de elementos como el oxígeno en la atmósfera, cuya función es indispensable para la vida.

Introducción a la temática:

La medición de la calidad del aire resulta fundamental para implementar acciones cuando los niveles se encuentran elevados y pueden afectar la salud de la población. De esta manera, en esta actividad se propone la realización de un experimento para estimar los niveles de material particulado presentes en el colegio mediante muestras y la formulación de hipótesis. Luego se interpretan los resultados obtenidos, se socializan con el curso y se comprueban las hipótesis previamente formuladas.

Secuencia didáctica:

Inicio (30 minutos)	• Señale a sus estudiantes que realizarán una actividad experimental en equipo, por lo que deberán organizarse en grupos de tres integrantes. • Explique y defina qué es el material particulado y cuáles son sus tamaños. • Solicite responder las siguientes preguntas ¿Qué es el material particulado? ¿Cuál es la manera de medirlo? ¿Qué efectos generaría si ingresa el material particulado al organismo? ¿De qué manera es posible capturar el material particulado? (ver página 37 de esta Guía). • Pida escribir las respuestas en el cuaderno y compartirlas en un momento de plenario. A partir de ellas se conducirá el desarrollo de la actividad de experimentación científica. • Mencione a los estudiantes que para conocer los niveles de material particulado (MP) existen estaciones de monitoreo que se dedican a medir su concentración en la atmósfera.
Desarrollo (90 minutos)	• Indique a sus estudiantes que comenzarán el trabajo de campo. • Señale que realizarán un monitoreo del material particulado en el colegio, escogiendo tres lugares, uno ubicado en altura (techo de una sala de clase), otro al nivel de una mesa y otro a nivel del suelo. • Señale que para iniciar la experimentación y monitoreo de material particulado, cada grupo utilizará tres cápsulas de Petri, a las cuales pondrán un rótulo o identificador con la siguiente información: - Nombre de la muestra. Ejemplo: muestra 1. Techo - Nombre de los integrantes del grupo - Nombre del curso • Al terminar de rotular, pida agregar en las cápsulas el papel filtro, procurando que sus dimensiones calcen. • Aclare que las cápsulas deben quedar expuestas al aire para capturar material particulado.

	• Terminado el paso anterior indique que cada grupo dejará sus cápsulas de Petri en los sitios seleccionados en el colegio por un día, procurando cuidar cada una de las muestras. • Pida a todos los grupos desarrollar una hipótesis sobre lo que sucederá con sus muestras, anotándolo en sus cuadernos. • Transcurrido el tiempo de espera, solicite recoger las muestras y llevarlas al laboratorio del colegio para analizarlas con ayuda de un microscopio. Si el colegio no dispone de este instrumento pueden utilizar lupas para observar. • Pida a cada grupo tomar las muestras para visualizar el material particulado, sacando el papel filtro de la cápsula de Petri con cuidado y poniéndolo sobre una superficie blanca (puede ser un mantel o una hoja de papel). • Solicite a cada grupo describir y registrar en sus cuadernos el tamaño, color y cantidad de material particulado presente en cada muestra. • Pida responder las siguientes preguntas: - ¿A qué se deben las diferencias existentes entre las muestras? - ¿El estado del aire influyó en el tipo de partículas obtenidas? - ¿Se cumplió la hipótesis de investigación formulada inicialmente?
Cierre (60 minutos) 	• Invite a lsus estudiantes a exponer los trabajos realizados y compartir sus resultados con el resto del curso. • Cierre la clase señalando la importancia de la medición del material particulado para conocer el estado real de la contaminación atmosférica de un lugar.

Estrategia de evaluación:

Se sugiere utilizar la siguiente pauta para evaluar el trabajo de experimentación grupal realizado durante las jornadas de trabajo.

Comentarios:

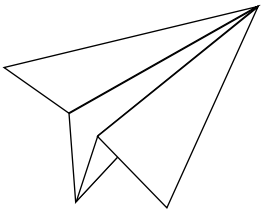
Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Comprenden el significado del material particulado.			
Identifican la importancia de la medición de la calidad del aire en su localidad/ciudad.			
Valoran la producción de conocimiento en función de la calidad del aire.			
Respetan el trabajo científico y la producción de saber desde la experimentación.			
Siguen procedimientos básicos de la experimentación.			
Realizan un seguimiento al experimento cumpliendo con el método científico.			
Presentan adecuadamente los resultados obtenidos al resto del curso.			

ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN FÍSICA

ORIGEN DE LAS ACTIVIDADES

Estas actividades se basan en el documento previamente elaborado por la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Aysén y la Red de Profesores de Educación Física de Coyhaique denominado: “Actividades físicas durante la Gestión de Episodios Críticos (GEC) 2016”.



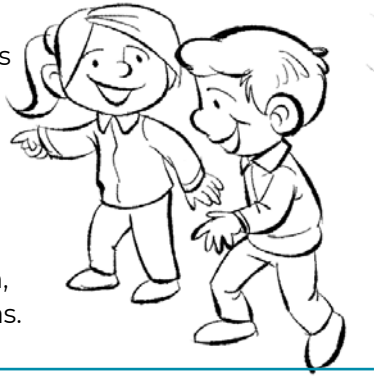
Cabe señalar que las actividades que aquí se proponen también pueden ser utilizadas en otras ciudades y localidades de la Región, si la condición de contaminación atmosférica lo amerita.

CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES

A continuación de presentan actividades de baja intensidad, sugeridas para episodios de alerta y preemergencia ambiental. Estas se pueden efectuar por periodos de hasta 60 minutos, no causan un notorio cambio en la frecuencia respiratoria ni en la frecuencia cardiaca y permiten hablar normalmente mientras se realizan.

A partir de las consideraciones anteriores se presentan 15 actividades para el nivel de educación básica.

Las actividades están diseñadas para incrementar el esfuerzo físico, según la escala de Borg en un máximo de tres puntos, pudiendo adaptarse a la realidad de los establecimientos y utilizarse en más de un nivel[1].



El fomato de las actividades se basa en la simplicidad, donde quien desee utilizarla puedan hacerlo de manera rápida y efectiva. Para cada una de ellas se presenta un propósito, materiales necesarios, lugar en donde se sugiere la aplicación, número de participantes, descripción y sugerencias.

1. Ver Glosario en la siguiente página.

GLOSARIO ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN FÍSICA

Actividades físicas de baja intensidad:
Actividad que se puede sostener por periodos de hasta 60 minutos, no causa un notorio cambio en la frecuencia respiratoria ni en la frecuencia cardiaca. Es posible hablar normalmente mientras se realiza.

Actividades físicas de mediana intensidad:
Actividad que se puede sostener por 30 a 45 minutos, o cuyo tiempo de recuperación es de 2 a 3 minutos. Esta actividad aumenta la frecuencia respiratoria, los latidos del corazón y un poco la temperatura del cuerpo. Puede ser realizada mientras se sostiene una conversación.

Actividades físicas de alta intensidad:
Actividad que se puede sostener por 30 minutos como máximo, o cuyo tiempo de recuperación es de 3,5 a 5 minutos. Esta actividad aumenta bastante la frecuencia respiratoria, los latidos del corazón y la temperatura del cuerpo por lo cual no se puede sostener una conversación ininterrumpida, solo es posible decir algunas palabras mientras se practica.

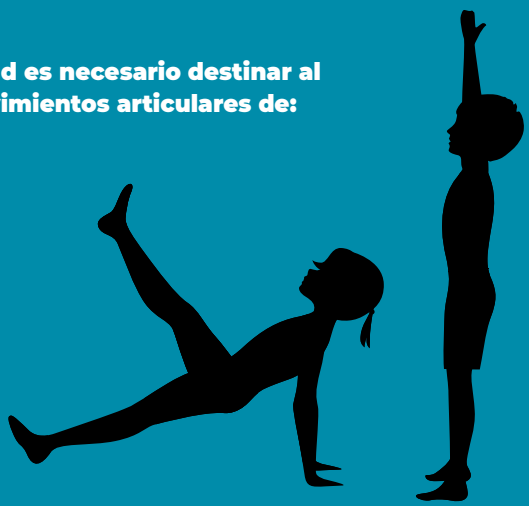
Establecimientos Educacionales:
Comprende establecimientos de educación parvularia, básica, media y superior.

Escala de Borg de Esfuerzo Percibido:
Mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio. Esta escala da criterios para hacerle ajustes a la intensidad de ejercicio, o sea, a la carga de trabajo, y así pronosticar y dictaminar las diferentes intensidades del ejercicio en los deportes y en la rehabilitación médica (Borg, 1982). El código numérico determina el nivel de esfuerzo e intensidad del ejercicio, y la escala es una herramienta desde el ámbito del desempeño humano.

Antes de comenzar cada actividad

Al inicio de cada actividad es necesario destinar al menos 5 minutos de movimientos articulares de:

- **cuello**
- **hombro**
- **cadera**
- **rodillas**
- **tobillos**
- **otros**



Por su parte, al finalizar es necesario realizar elongaciones dirigidas de los grupos musculares más importantes:

- **brazos**
- **piernas**
- **espalda**
- **abdomen**
- **pecho**

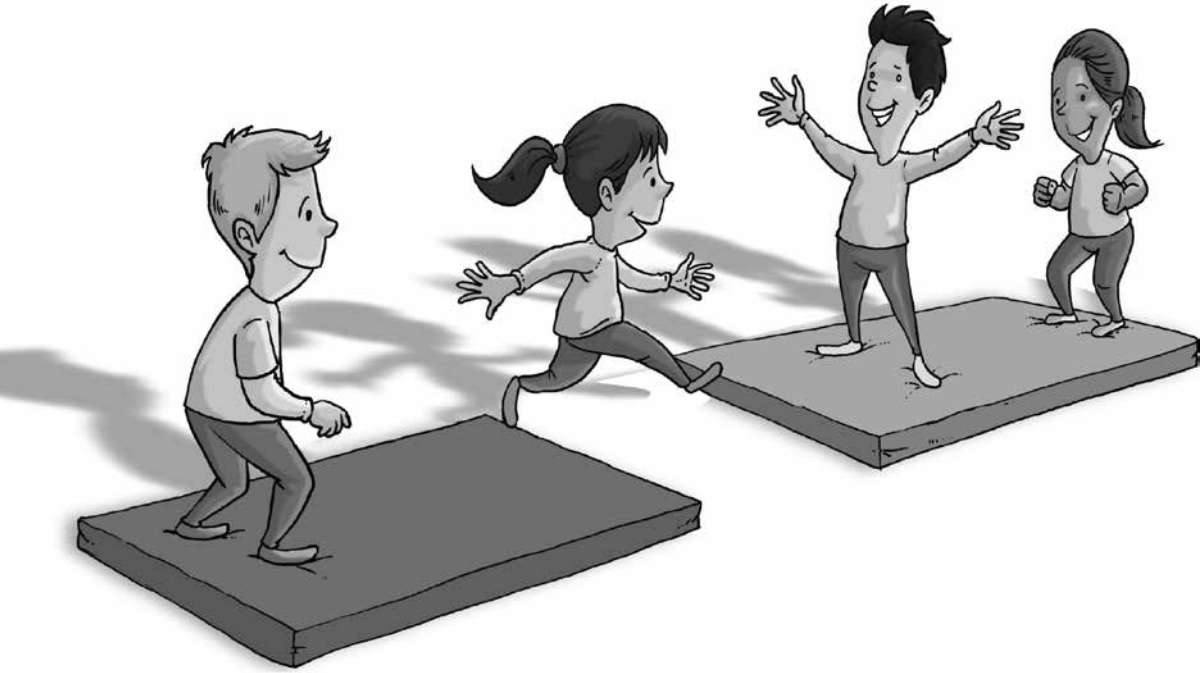
106

ESCALA DE BORG

0	Reposo total
1	Esfuerzo muy suave
2	Suave
3	Esfuerzo moderado
4	Un poco duro
5	Duro
6	
7	Muy Duro
8	
9	
10	Esfuerzo máximo

Hay que tener en cuenta que, no todos los niños y niñas tienen el mismo nivel de resistencia ni la misma capacidad aeróbica. Por ello, el instructor/a utilizará la escala de Borg en sus clases, en lo posible, y siempre dependiendo de las circunstancias de cada niño/a.

¡Bienvenidos/as a las actividades de educación física!



Actividad 1

Botes

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes:** 6 participantes por equipo (definido por el tamaños de las colchonetas)

Propósito

Fomentar el trabajo en equipo, fuerza y coordinación

Materiales

2 colchonetas grandes por equipo

Lugar de aplicación de la actividad

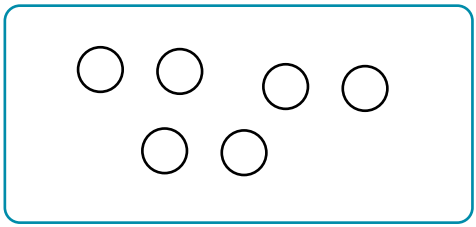
Gimnasio o cancha destinada para la actividad

Descripción

- El/la docente debe determinar el número de integrantes por equipo, definido por el tamaño y cantidad de material disponible.
- Cada equipo de niños y niñas deberá estar sobre una de las colchonetas, sin tocar el piso. Una vez que el/la docente lo señale deberán saltar a la siguiente colchoneta intentando no tocar el piso; una vez que todos crucen, deberán pasar por sobre sus cabezas la primera colchoneta para dejarla en frente y poder volver a saltar. De esta manera deberán desplazarse hasta el lugar que indique el/la docente.
- Es necesario recalcar que ganarán aquellos equipos que lleguen completos hasta el otro lado.
- Se repite un par de veces la actividad considerando cambiar la temática, por ejemplo, que los niños y niñas trasladen compañeros/as de un lado al otro, que trasladen artículos frágiles como un tallarín.
- Considerar un tiempo amplio de descanso para que no se transforme en una actividad aeróbica.

Sugerencias

Crear una historia para hacer más atractiva la actividad señalando que deben trabajar en equipo para salvarse.



Actividad 2

Diseño y memoria

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Equipos de 5 niños y niñas como máximo

Propósito

Fomentar el trabajo en equipo y la memoria

Materiales

Conos, lentejas, bastones, pelotas, etc.

Lugar de aplicación de la actividad

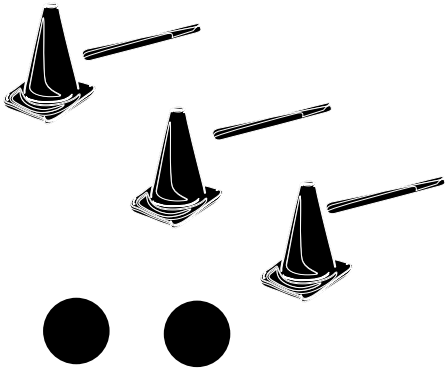
Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- Para comenzar el/la docente debe conformar equipos y distribuirlos en el lugar escogido para realizar la actividad.
- El/la docente debe generar un diseño con materiales de clases, ejemplo: 2 pelotas de distintos colores, 1 lenteja sobre un cono y 1 bastón detrás del cono.
- Los niños y niñas no deben ver el diseño hasta que se les indique. Luego el/la docente dará 5 segundos para observar el diseño y los niños y niñas deberán replicarlo en sus grupos. Ganará aquel equipo que logre copiar el diseño.
- Como modificación se sugiere cambiar la cantidad de integrantes que pueden mirar o dar la oportunidad de crear diseños.

Sugerencias

Se debe considerar un espacio físico demarcado para que los niños y niñas puedan armar las creaciones y que no esté a la vista del resto del curso, pues podrían copiarse.



Actividad 3

Matemáticas

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Indeterminado

Propósito

Reforzar la atención y creatividad

Materiales

Petos de colores, tiza o lentejas

Lugar de aplicación de la actividad

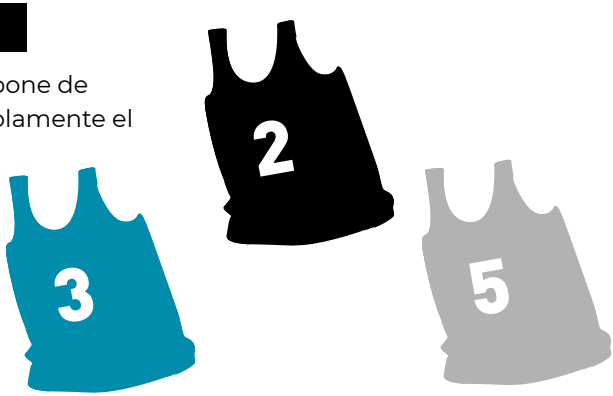
Sala, cancha o lugar habilitado para la actividad

Descripción

- El/la docente deberá asignar un peto y un número a los niños y niñas.
- Luego realizará sumatorias obteniendo un resultado, entonces nombrará un número y los niños y niñas al escucharlo deberán cambiarse de puesto. Esto deberá repetirlo varias veces para dejar clara la dinámica.
- El/la docente nuevamente realizará la sumatoria, pero esta vez 4 niños y niñas esperarán al centro del círculo. Cuando el/la docente nombre alguno de los números, los niños/as del centro deberán rápidamente tomar el puesto de algún otro compañero, dejando así 4 nuevos niños/as al centro.
- Como nueva variante, el/la docente podrá contar la historia, pero al momento de mencionar uno o varios números, tomará el puesto de un niño/a, quien tendrá la misión de continuar con la historia y así sucesivamente.

Sugerencias

Si el/la docente no dispone de petos puede señalar solamente el número asignado.



Actividad 4

Pases

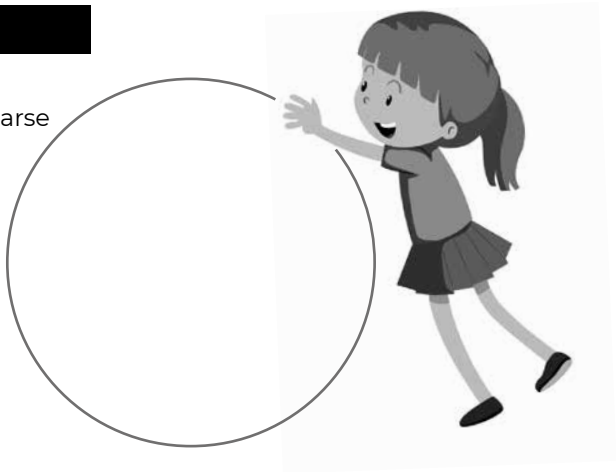
Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Grupos de 4 a 6 niños y niñas
Propósito	
Correcta ejecución de pases	
Materiales	
Aros	
Lugar de aplicación de la actividad	
Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad	
Descripción	

- El/la docente debe definir los grupos de trabajo, y asignarle a cada integrante un aro y a cada grupo un balón. La distribución debe ser circular.
- Cada estudiante estará dentro de un aro, del cual debe evitar salir.
- Comenzarán dándose pases, en este caso pases directo a las manos, el balón debe pasar a lo menos 3 veces por cada integrante del equipo.
- Continuarán con pases de pique, buscando precisión, para que el compañero/a que recibe no tengas dificultades.
- Para agregar complejidad, pueden nombrar al compañero/a al cual darán el pase, pudiendo realizarlo en todas las direcciones posibles.

Sugerencias

Como es un nivel inicial (pre-deportivo), puede utilizarse todo tipo de balones.



Actividad 5

Chapitas

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Indeterminado

Propósito

Práctica de manipulación (óculo-manual)

Materiales

Tapas de botellas plásticas

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- El/la docente dispondrá a los niños y niñas de forma circular, sentados en el piso y dejará en el centro 2 o 3 tapas de botellas.
- Cada estudiante debe tener al menos 2 tapas de botellas a su disposición.
- La actividad consiste en que los niños y niñas lancen con una mano su tapa de botella, intentando acercarse a una cuarta o menos de las tapas dispuestas en el centro. Lanzarán de uno/a a la vez.
- Si logran el objetivo el/la estudiante tomarán ambas tapas y quedarán a su disposición. En cambio, si el alumno lanza y no logra acercarse, perderá su tapa, quedando esta en el centro a disposición del siguiente compañero/a.
- La actividad varía de acuerdo a la utilización de las manos (izquierda-derecha).

Sugerencias

Si el niño o niña queda sin tapas puede pedir prestado a algún compañero/a.

Actividad 6

Traslado de objetos

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Determinado por la cantidad de niños y niñas en clases

Propósito

Fomentar el trabajo en equipo y el equilibrio

Materiales

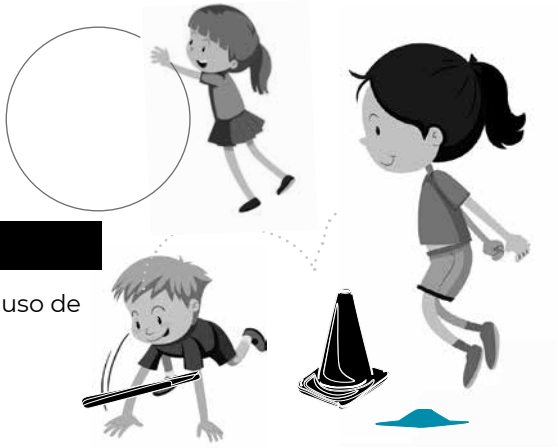
Conos, lentejas, aros, bastones

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- El/la docente formará grupos y pedirá conformación de filas.
- La actividad consiste en trasladar objetos en equilibrio, con las manos, cabeza, hombros, etc.
- Los niños y niñas avanzan hasta el cono, darán la vuelta detrás de él y volverán a su fila, llevando consigo el material, por ejemplo: cono sobre la cabeza, lenteja sobre el hombro, aro rodando.
- Para agregar complejidad, se puede realizar este ejercicio en parejas.
- Esta actividad está diseñada para realizar en correcta ejecución y no en carrera, por ende se debe premiar a los niños y niñas que realizan de forma correcta el ejercicio.



Sugerencias

Complejizar impidiendo el uso de las manos.

Actividad 7

Mantener en el aire el globo

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** De acuerdo al material disponible

Propósito

Equilibrio y concentración

Materiales

Globos y aros

Lugar de aplicación de la actividad

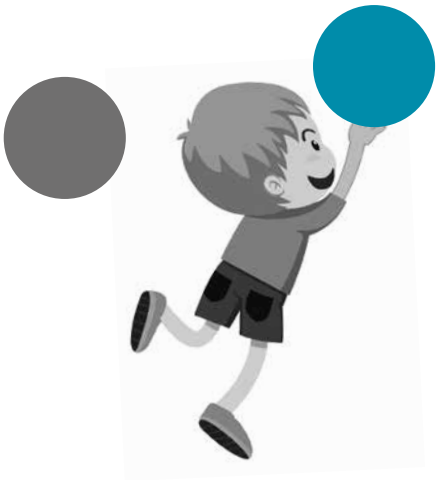
Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- Para esta actividad los niños y niñas deberán estar dentro de un aro.
- La tarea a realizar es mantener en el aire un globo, dando pequeños y controlados golpecitos.
- El/la estudiante debe mantenerse dentro del aro y controlar el globo en todo momento. Si pone un pie fuera del aro o se escapa el globo, quedará fuera del juego y deberá sentarse.
- Ganará aquel que logre quedarse dentro del aro hasta el final.
- El/la docente puede incluir algunas variantes, por ejemplo: golpear solo con mano derecha, solo mano izquierda, mantener posición en cuclillas, etc.

Sugerencias

Tomar los descansos necesarios y trabajar en grupos rotativos.



Actividad 8

Hielo - Sol

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Indeterminado

Propósito

Entretención, respeto de reglas

Materiales

Petos de color

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- El/la docente elegirá 4 estudiantes que deberán colocarse peto.
- En esta actividad los niños y niñas podrán recorrer todo el espacio disponible, la regla principal es que "no está permitido correr".
- Los niños y niñas con peto intentarán tocar el hombro a los compañeros/as, quienes quedarán automáticamente congelados/as. Para descongelarse, otro compañero/a debe tocarle la cabeza.
- La modificación a esta actividad está dada por el tipo de desplazamiento que establezca el/la docente, por ejemplo: avanzar en la punta de los pies, con los talones, en cámara lenta, etc.

Sugerencias

Dar el tiempo necesario para descanso e hidratación.

Actividad 9

Ping pong manual

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Indeterminado

Propósito

Desarrollo oculo - manual

Materiales

Lentejas, una pelota de ping pong

Lugar de aplicación de la actividad

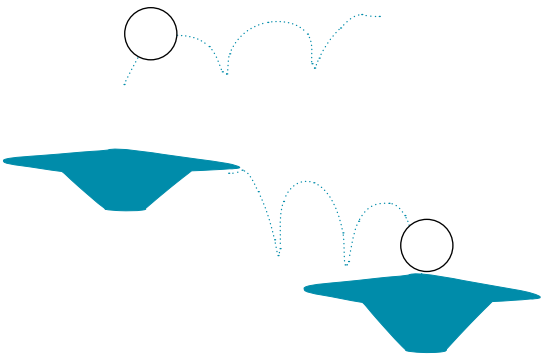
Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- El/la docente conforma grupos de 5 niños y niñas como máximo, los que se ubican detrás de las lentejas.
- Luego ubica las lentejas con la base hacia arriba, formando un triángulo; el/la estudiante debe lanzar la pelota, intentando que después de un bote, la pelota quede dentro de un cono. Dependiendo del color o lugar en que se encuentre la lenteja, se asignará un puntaje.
- Para aumentar la complejidad, se voltean las lentejas, haciendo más difícil la puntería.

Sugerencias

Realizar un mini campeonato entre los niños y niñas para incentivar este ejercicio.



Actividad 10

Gol con las manos

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Indeterminado

Propósito

Práctica de reflejos

Materiales

Balón

Lugar de aplicación de la actividad

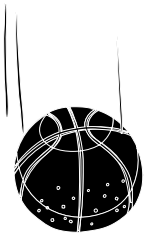
Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- Para esta actividad los niños y niñas debe formar un círculo y separar sus piernas.
- Deberán intentar golpear la pelota con una sola mano, intentando que esta pase por entre medio de las piernas de un compañero/a. Si esto ocurre, automáticamente aquel estudiante quedará fuera del juego.
- Esta actividad tiene doble complejidad debido a que se debe atacar y defender al mismo tiempo, todos/as contra todos/as.
- La regla básica es “no levantar la pelota”, para no golpear la cara de algún compañero/a.
- Está prohibido juntar las piernas mientras el balón esté en juego.

Sugerencias

Realizar más de un grupo, para luego jugar una final entre ganadores.



Actividad 11

Lanzamiento de balones

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Indeterminado

Propósito

Reforzar patrón de lanzamiento

Materiales

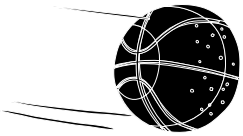
Balones de diferentes tamaños, aros, conos

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, cancha o lugar habilitado para la actividad

Descripción

- El/la docente pedirá a los niños y niñas que partan lanzando los balones con mano derecha por sobre la cabeza y luego mano izquierda.
- Luego dibujará algunos tiro al blanco con tiza o masking tape, por ejemplo: en el piso zonas con puntaje.
- El/la docente formará grupos, donde los niños y niñas se enfrentarán obteniendo puntaje.
- Quienes ganen por grupo se enfrentarán en un juego final, para así determinar al campeón o campeona.



Sugerencias

Para aumentar la complejidad se puede colocar algún obstáculo a sortear antes de lanzar al tiro al blanco, por ejemplo: saltar conos, girar, etc.

Actividad 12

Encestar balones

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Máximo 10 niños y niñas por grupo

Propósito

Reforzar patrón de manipulación y lanzamiento

Materiales

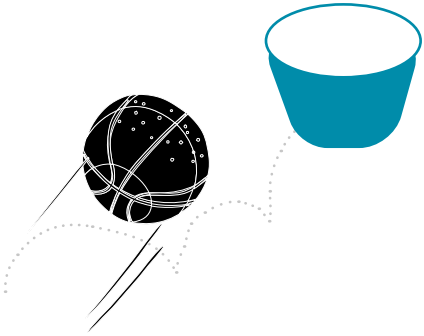
2 canastas o más, balones medianos

Lugar de aplicación de la actividad

Cancha o lugar habilitado para la actividad

Descripción

- El/la docente dispondrá las canastas a una distancia prudente, en donde los niños y niñas solo tendrán que tomar un balón y dejarlo dentro de ellas.
- Luego marcará la distancia desde donde el niño o niña intentará encestar el balón, primero con mano izquierda, luego con mano derecha.
- Como opción, el niño o niña puede lanzar el balón fuera de la canasta para que recién con el segundo bote enceste.
- Para finalizar, los niños y niñas lanzarán con ambas manos el balón, intentando encestar.



Sugerencias

Se sugiere marcar con puntaje, signos o letras las pelotas para hacer más dinámica la actividad.

Actividad 13

Zorro astuto

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Indeterminado

Propósito

Reforzar la atención y la coordinación motriz

Materiales

Ninguno

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- El/la docente será el zorro astuto, ubicándose a un extremo del espacio destinado para la actividad y los niños y niñas estarán en el otro extremo.
- El propósito es que los y las estudiantes avancen hasta donde está el/la docente, pero para eso solo deben hacerlo mientras esté de espalda. Cada vez que el/la docente mire, deberán quedarse quietos/as como estatuas, si alguno/a llega a moverse deberá retroceder y comenzar nuevamente el juego.
- Gana quien llegue primero hasta donde se encuentra el/la docente.
- Como variante se puede cambiar al zorro astuto por un niño o niña.

Sugerencias

Es preciso señalar con conos u otra cosa, el punto donde comienza el juego, para después volver a iniciar.

Actividad 14

Circuito de obstáculos

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Indeterminado

Propósito

Práctica de patrones motores y resolución de problemas

Materiales

Todo material que sirva de obstáculo

Lugar de aplicación de la actividad

Cancha o lugar habilitado para la actividad

Descripción

- Antes de comenzar la clase el/la docente deberá disponer de todo tipo de material que ayude a generar un obstáculo, por ejemplo: colchonetas, conos, vallas, sillas, cuerdas, etc.
- El objetivo principal de esta actividad es que los niños y niñas puedan sobrepasar los obstáculos resolviéndolo grupalmente. Inicialmente deben realizarlo de forma exploratoria.
- El/la docente debe generar estaciones de trabajo, en donde cuente una historia acorde a la tarea a realizar, por ejemplo el descarrilamiento de un tren, del cual todos deben poder salir.
- Para culminar, y de acuerdo al desarrollo de la actividad, el/la docente puede generar obstáculos más complejos o desafiar al curso a resolver el problema.

Sugerencias

Adaptar los obstáculos de acuerdo a las necesidades de los niños y niñas.

Actividad 15

Atento

Tiempo sugerido **25 minutos**

Edades: 10 a 13 años	**Número de participantes** Indeterminado

Propósito

Mejorar la atención y la reacción

Materiales

1 pañuelo

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- El/la docente debe disponer al grupo sentados en un círculo. Luego elegirá a un niño o niña para que comience la actividad.
- El niño o niña caminará alrededor de sus compañeros/as y cuando lo estime conveniente tocará el hombro de alguno de ellos/as, quien deberá levantarse y correr en dirección opuesta, junto con quien inició el juego.
- Ambos deben dar una vuelta completa y sentarse en el puesto vacante, el primero que llegue ganará el lugar y el otro deberá continuar con el juego.

Sugerencias

Considerar que los niños y niñas no deben agitarse, usar la dinámica de caminar hacerlo en cámara lenta, entre otras.

Referencias bibliográficas

Azócar, G., Aguayo, M., Henríquez, C., Vega, C. & Sanhueza, R. (2010). Patrones de Crecimiento Urbano en la Patagonia Chilena: El Caso de la Ciudad de Coyhaique. Revista de Geografía Norte Grande (46), 85-104.

Biblioteca del Congreso Nacional (23 de septiembre de 2019). Chile Nuestro País: Región de Aysén. https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region11

Bruner, J. S., & Acción, P. (1984). Lenguaje. Madrid: Alianza.

Chow, J. C. & Watson, J. G. (1998). Guideline on specified particulate monitoring. Prepared for the U.S. Environmental Protection Agency. San Francisco, C.A.:Desert Research Institute, Reno N.V.

Comisión Nacional del Medio Ambiente (2010). Informe final relación de la norma de calidad primaria MP2,5 con la norma de calidad primaria de MP10. Preparado Por Luis Cifuentes. Santiago.

Environmental Protection Agency (EPA) 2009. Integrated science assessment for particulate matter: Final report. Research Triangle Park, NC, US Government.

MINEDUC (2012). Bases Curriculares Primero a Sexto Básico. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-22394_bases.pdf

MINEDUC (2015). Bases Curriculares Séptimo Básico a Segundo Medio.

https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-37136_bases.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (12 de agosto de 2022) ¿Cómo la educación ambiental nos ayuda a combatir la crisis climática? https://www.explora.cl/blog/como-la-educacion-ambiental-nos-ayuda-a-combatir-la-crisis-climatica/

Ministerio del Medio Ambiente (2011). DS 12. Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP 2,5.

Ministerio del Medio Ambiente (2012a). Informe del Estado del Medio Ambiente 2011. Santiago.

Ministerio del Medio Ambiente (2012). Decreto Supremo 33. Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración diaria y anual, a la ciudad de Coyhaique y su zona circundante, en conformidad al polígono que se indica. https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/05/DS-33-2012-Declara-zona-saturada-por-material-particulado-respirable-MP10-como-concentracion-diaria-y-anual-a-la-ciudad-de-coyhaique-y-su-zona-circundante-en-conformidad-al-poligono-que-se-indica.pdf

Ministerio del Medio Ambiente (2019). Plan de Descontaminación de Atmosférica para la ciudad de Coyhaique y Zona Circundante. https://ppda.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/07/DS-7-2019-PDA-para-la-ciudad-de-Coyhaique-y-su-zona-circundante.pdf

Ministerio del Medio Ambiente (2021). Informe técnico. Declaración de Zona Saturada por material particulado (MP2,5) por norma anual de la ciudad de Coyhaique.

Ministerio del Medio Ambiente (2022). Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667

Pope, C. A., 3Rd & Dockery, D. W. (2006). Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. Journal of the Air & Waste Management Association, 56(6), 709-742.

Pozo, J. A., Sanz, A., Gómez Crespo, M. Á., & Limón, M. (1991). Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva. Enseñanza de las Ciencias, 9(1), 83-94.

Rodríguez Marín, F., Fernández Arroyo, J. & García Díaz, J. E. (2014). Las hipótesis de transición como herramienta didáctica para la Educación Ambiental. Enseñanza de las Ciencias, 32(3), 303-318.

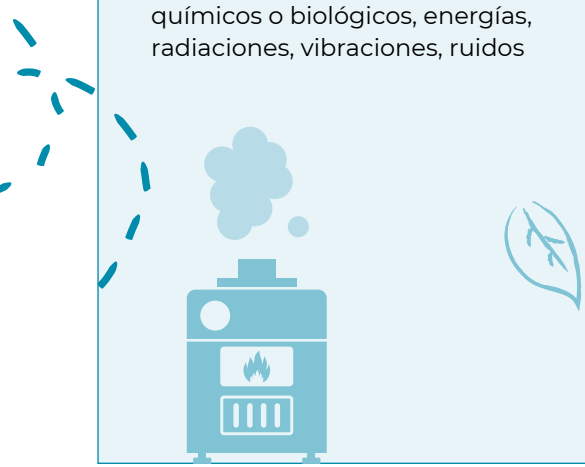
Strahler, A. N., & Strahler, A. H. (1989). Geografía física (3a. ed. Reimp. 2000.). Barcelona: Omega.

Touriñán López, J. M. (2011). Intervención Educativa, Intervención Pedagógica y Educación: La Mirada Pedagógica. Revista Portuguesa de Pedagogia, p. 283-307. https://doi.org/10.14195/1647-8614_Extra-2011_23

GLOSARIO GENERAL

- **Aislación térmica:** Es la capacidad de controlar las pérdidas o ganacias de calor de una vivienda u otro inmueble con respecto a su entorno inmediato.
- **Eficiencia energética:** Es la capacidad de obtener los mejores resultados en cualquier actividad empleando la menor cantidad posible de recursos energéticos.
- **Estación de monitoreo (de calidad del aire):** Es una instalación destinada a medir y registrar regularmente diversas variables de calidad de aire (por ejemplo: material particulado, monóxido de carbono, entre otros) mediante equipos automáticos.
- **Estación de Monitoreo de Material Particulado Respirable MP10 con Representatividad Poblacional para Gases (EMRPG):** Una estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área habitada. Se entiende como área habitada, una porción del territorio donde vive habitual y permanentemente un conjunto de personas[1].
- **Estufa a pellet:** Equipo de alta eficiencia energética, cercana al 95%, cuenta con termostato que regula la temperatura.
- **Inversión térmica:** Ocurre cuando la temperatura aumenta con la altura. En este caso la estabilidad atmósferica es intensa y la inversión térmica inhibe los movimientos verticales[1].
- **Leña:** Porción de madera en bruto tales como troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos, utilizada como combustible sólido[2].
- **Leña húmeda:** Leña que se caracteriza por no presentar grietas, de trozos pesados y de colores vivos. A su vez, posee un contenido de humedad superior al 25%.
- **Leña seca:** Leña de corteza semidesprendida o con grietas en sus extremos, de color opaco y sin manchas de humedad ni presencia de hongos. A su vez, posee un contenido de humedad menor al 25%[3].
- **Material Particulado:** Son sustancias en estado sólido y líquido que se encuentran suspendidas en el aire, que difieren en tamaño, composición y origen.
- **Material Particulado Respirable (MP10):** Comprende las partículas de diámetro menor a 10 micrones (µm). Representa una mezcla compleja de substancias orgánicas e inorgánicas. Estas partículas penetran el sistema respiratorio hasta los pulmones, produciendo irritaciones e incidiendo en diversas enfermedades. De acuerdo a masa y composición se tienden a dividir en dos grupos: el material particulado grueso, de diámetro mayor a 2,5 µm y menor a 10 µm y el material particulado fino menor a 2,5 µm en diámetro[1].

- **Meteoróloga:** Profesional que se dedica a estudiar el estado del tiempo, el medio atmosférico, los fenómenos meteorológicos y las leyes que los rigen.
- **Muertes prematuras:** Son las que ocurren en personas menores de 75 años y que no deberían ocurrir si a la luz de los conocimientos médicos y la tecnología en el momento de la muerte, podrían evitarse mediante una atención médica oportuna y de buena calidad[4].
- **Norma de Emisión:** La que establece la cantidad máxima permitida para un contaminante, en forma de concentración o de emisión másica, medida en el efluente de la fuente emisora[1].
- **Norma Primaria de Calidad Ambiental:** Aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población y definen los niveles que originan situaciones de emergencia. Por ejemplo, una Norma Primaria de Calidad del Aire establece límites para la presencia de contaminantes en la atmósfera, es decir el aire que respiramos, con el objeto de proteger la salud de las personas[1].
- **Normas Ambientales:** Normas que la sociedad chilena acuerda para proteger la salud de las personas y el medio ambiente. Existen normas generales, normas de calidad primaria y secundaria, y normas de emisión[1].
- **Normas de Calidad:** Aquellas que establecen límites para elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos, o combinación de ellos en el ambiente, atmósfera por ejemplo[1].
- **Norma Secundaria de Calidad Ambiental:** Aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza[1].



GLOSARIO GENERAL

- **Pellet:** Combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, fabricado a partir de madera pulverizada sin tratar, extraída del conjunto de árboles y aglomerada con o sin ayuda de ligantes[2].
- **Plan de Descontaminación:** Según la legislación chilena es un instrumento de gestión ambiental destinado a reducir la presencia de contaminantes a los niveles fijados por las normas primarias o secundarias en una zona saturada[1].
- **Sistema frontal:** Es la frontera o zona de transición entre dos masas de aire diferentes. Pueden ser cálidos o fríos.
- **Tiraje de una estufa a leña:** Es la capacidad de evacuar correctamente el humo de una estufa, sin que este se devuelva, ni haya una quema excesiva de leña.
- **Zona saturada:** aquella en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas[5].

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio del Medio Ambiente, 2022: Glosario SINCA.

2. Norma técnica NCh-ISO 17225/1:2017 Biocombustibles solidos.

3. Ministerio de Energía, 2014. Guía práctica para el buen uso de la Leña: Leña Seca - Leña Eficiente.

4. Organización Panamericana de la Salud, 2021. Salud en Las Américas.

5. Ministerio del Medio Ambiente, 2022. Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Este material fue producido por la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Aysén y financiado por el Gobierno regional y su Consejo en el marco de su “Programa de Difusión y Educación Ambiental en Calidad del Aire”.