



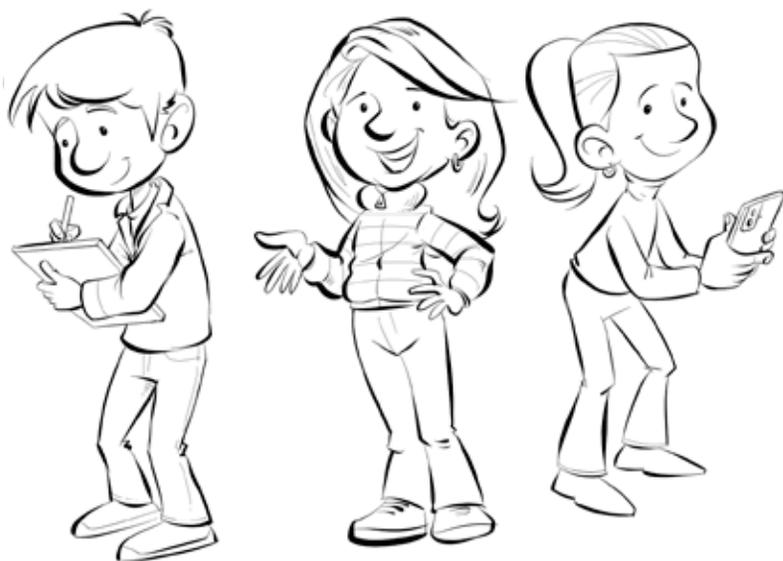
EDUCACIÓN MEDIA

GUÍA DE CALIDAD DEL AIRE REGIÓN DE AYSÉN



GUÍA EDUCACIÓN MEDIA

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:** 109 024,90km²
- **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 Media

© 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.

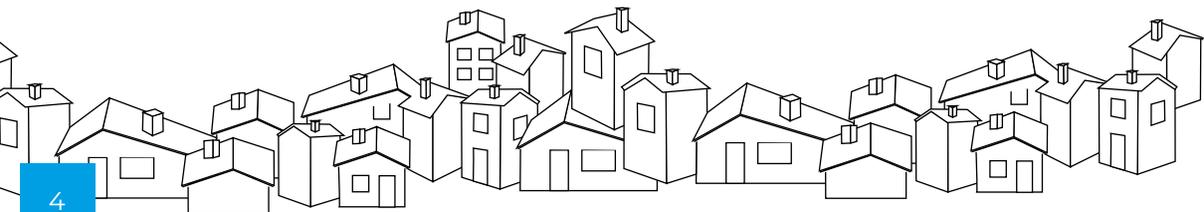
Revisión:

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

Diseño gráfico:

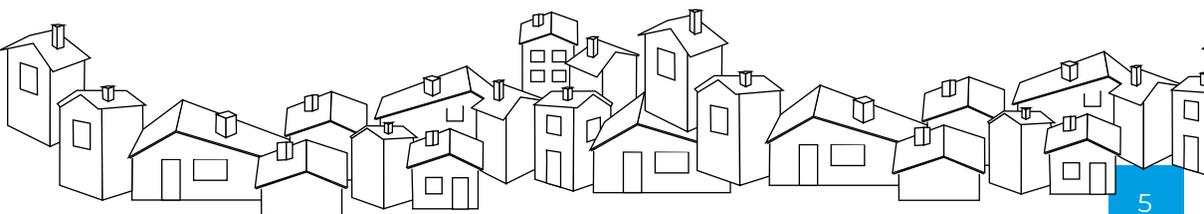
Verónica Zurita V.
Ilustraciones: Osvaldo Torres R.

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 Media	53
1. Efectos de la combustión residencial de la leña	56
2. Buscando un mejor calor	62
3. Investigo y comparto lo que sé sobre calidad del aire	68
4. Conciencia digital	74
5. Ponle play a la calidad del aire	82
6. Mapeando nuestros aires	88
7. Carta ciudadana	94
8. La memoria del aire	100
Actividades Educación Física	107
Referencias bibliográficas	131
Glosario general	128



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 de los y las jóvenes, 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 media y las respectivas experiencias educativas.

Esquema N°1. Concepción de joven en la propuesta

Esta propuesta educativa concibe a los y las jóvenes como seres que se definen por una serie de atributos. A continuación se describe cada uno de ellos:



1. Autónomo/a

El desarrollo del los y las jóvenes, 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 los y las jóvenes, 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, los y las jóvenes, 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, psicológica, motora, afectiva y creativa.

6. Protagonista: Los y las jóvenes, 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

Esta Guía tiene como propósito fomentar, desde el trabajo pedagógico, nuevas formas de contribuir al desarrollo integral e interdisciplinario de los y las jóvenes de educación media, 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 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.

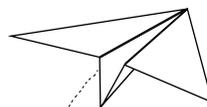
¿Por qué este recurso responde a una intervención de carácter pedagógico?

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”.



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 joven, 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 las primeras son el soporte para que las segundas 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 durante la Educación Media se entiende como **“un proceso dinámico en el cual los estudiantes desarrollan sus conocimientos, habilidades y actitudes de manera integrada”**, es decir, en un espacio y acciones educativas que ayudan a que cada joven aprenda potenciando todas sus dimensiones de desarrollo mediante experiencias que se equilibren entre cada una de ellas y que interactúen entre sí, considerando que cada estudiante vaya trazando su propio proyecto de vida, el cual, también debe incluir su relación con el medio ambiente, siendo este el espíritu de esta propuesta. También esta es multi e inter disciplinaria, pues se espera que las y los estudiantes interactúen con el mundo desde distintas miradas, o bien, desde metodologías que se mezclan para la resolución de problemas dentro de una misma experiencia de aprendizaje.

En esta misma línea, la propuesta pedagógica ha sido diseñada, planificada y posteriormente materializada en experiencias de aprendizaje, considerando estos fundamentos, además de pensarse desde la pertinencia territorial y el contexto postpandemia que estamos viviendo con las brechas educativas que esta trae aparejada y las Bases Curriculares desde 7° a

2° medio y las Bases Curriculares para 3° y 4° medio, siendo ambas una fuente fundamental, pues, desde aquí se han adaptado las experiencias de aprendizajes en base a los Objetivos de Aprendizaje Transversales y los Objetivos de Aprendizaje de cada asignatura, considerando los planes de educación general y aquellos que son de carácter electivo, además de las diversas modalidades educativas para estos niveles.

Es decir, cada experiencia de aprendizaje colabora con los objetivos de aprendizaje propuestos para los distintos niveles, sin desviarse hacia propuestas que no tengan pertinencia con la trayectoria curricular que debe lograr de acuerdo a lo establecido a nivel nacional, pero a su vez, sin obviar lo que convoca a la realización de esta propuesta: La toma de conciencia sobre la calidad del aire, así como el accionar para que mejoren las condiciones ambientales. Una vez tomada esta conciencia, es fundamental que esta se transforme en acción.

Así, la calidad de vida se puede definir a partir de las interacciones entre la sociedad y el medio ambiente, por lo mismo, como señala Sejenovich (2011):



“Podemos y debemos iniciar el proceso del desarrollo sostenible, que solo se acercará a su factibilidad cuando los diferentes grupos sociales que integran las poblaciones en su propio medio, se movilicen para su consecución. Percibimos que, en varios territorios de nuestra región latinoamericana, este movimiento ha comenzado o mejor dicho, ha recommenzado”.

Proceso de Aprendizaje - Enseñanza:

El material pedagógico que se presenta tiene directa relación con lo señalado anteriormente en cuanto al aprendizaje. Así mismo, contempla experiencias de aprendizaje que están planificadas desde los fundamentos educativos para la Enseñanza Media general común y electiva, y la teoría de aprendizaje propia de la edad. Por lo mismo, esta propuesta de intervención pedagógica, considera los propósitos formativos, objetivos de aprendizaje, actitudes, y las habilidades para el Siglo XXI, considerando las maneras de pensar, maneras de trabajar, las herramientas para trabajar y las maneras de vivir en el mundo. Estas son las 4 dimensiones fundamentales para estas habilidades.

Medio Ambiente y Educación

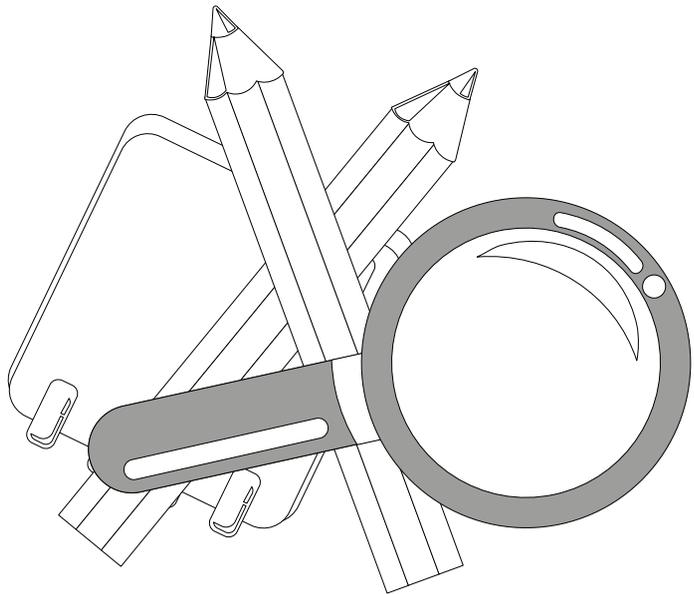
Dada la crisis medio ambiental que vivimos actualmente y de la cual se ha comenzado a tomar conciencia hace décadas, es que se ha asumido que la educación tiene un rol fundamental en su cuidado. Por lo mismo, la educación lleva aparejada distintas concepciones del medio ambiente: aquellas que van desde 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.



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 un 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”.



Fuente: Unicef

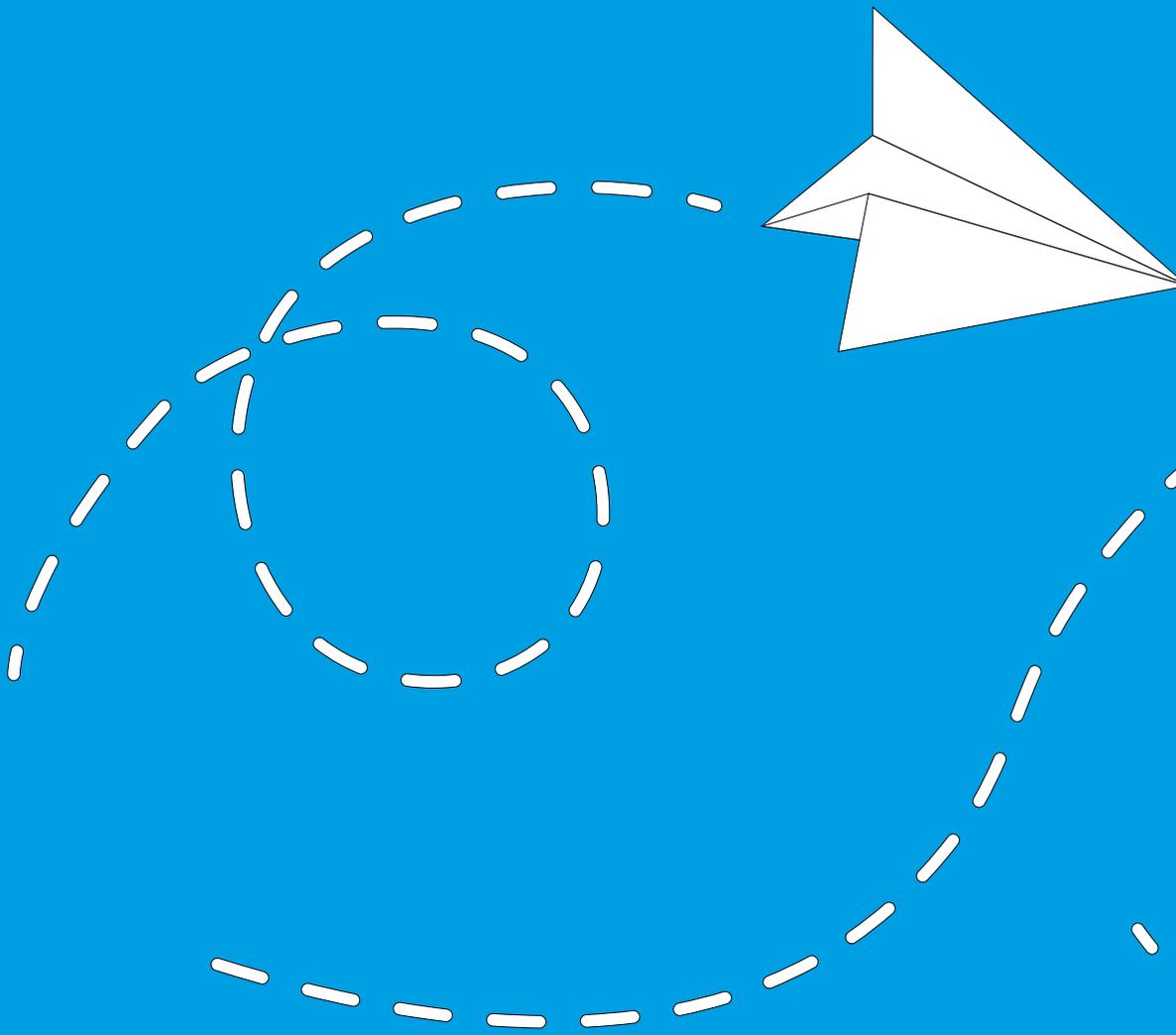
Derecho a la salud Artículo 24

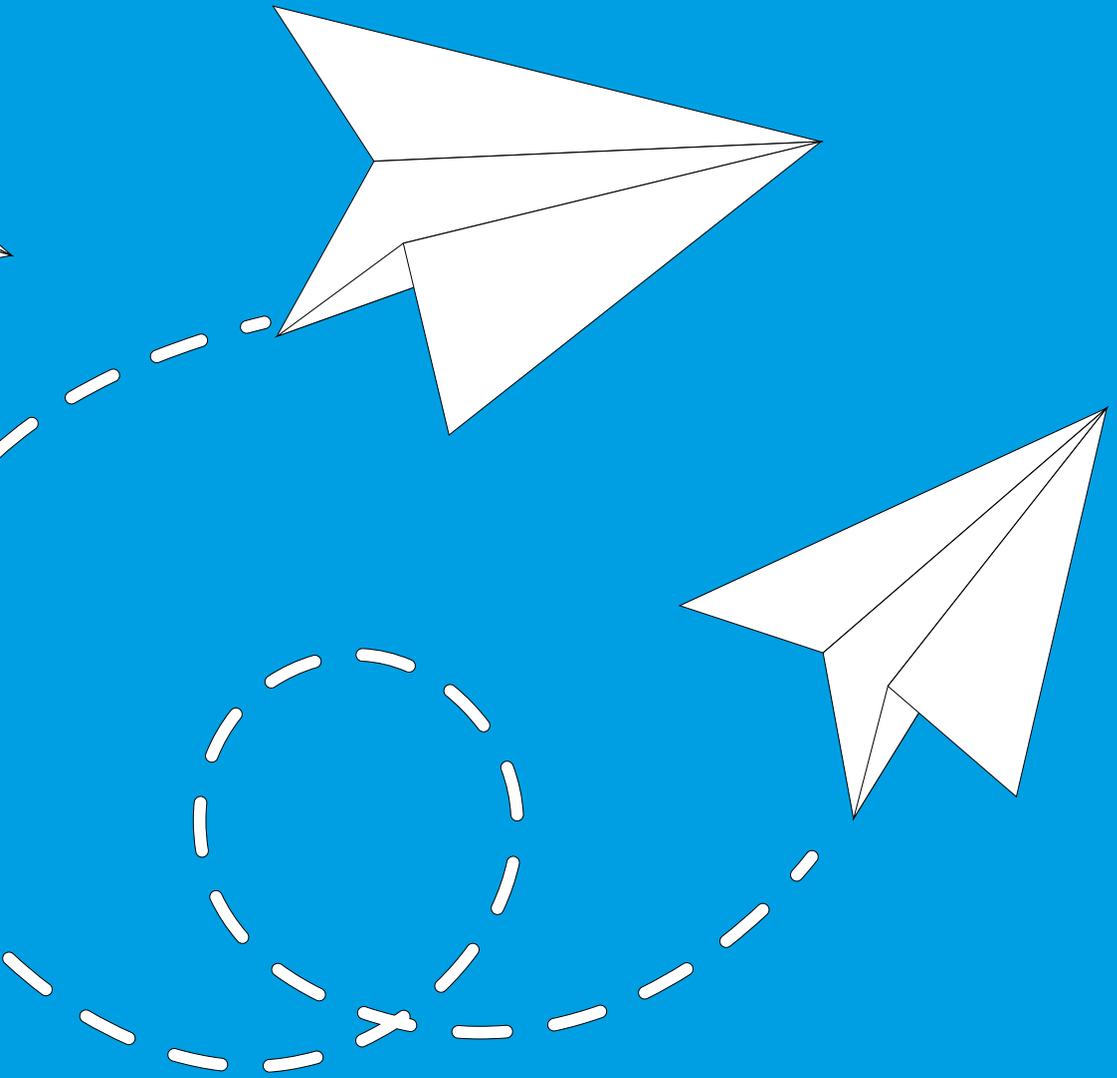
Los niños y niñas tienen derecho a disfrutar del más alto nivel posible de salud y a recibir una atención sanitaria adecuada.

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.







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 incurrir 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

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.



(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 los y las jóvenes 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 media (primero a cuarto). 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 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 los y las jóvenes, 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.



7



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 (O₂) y nitrógeno (N₂)**

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 (O₃), 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**

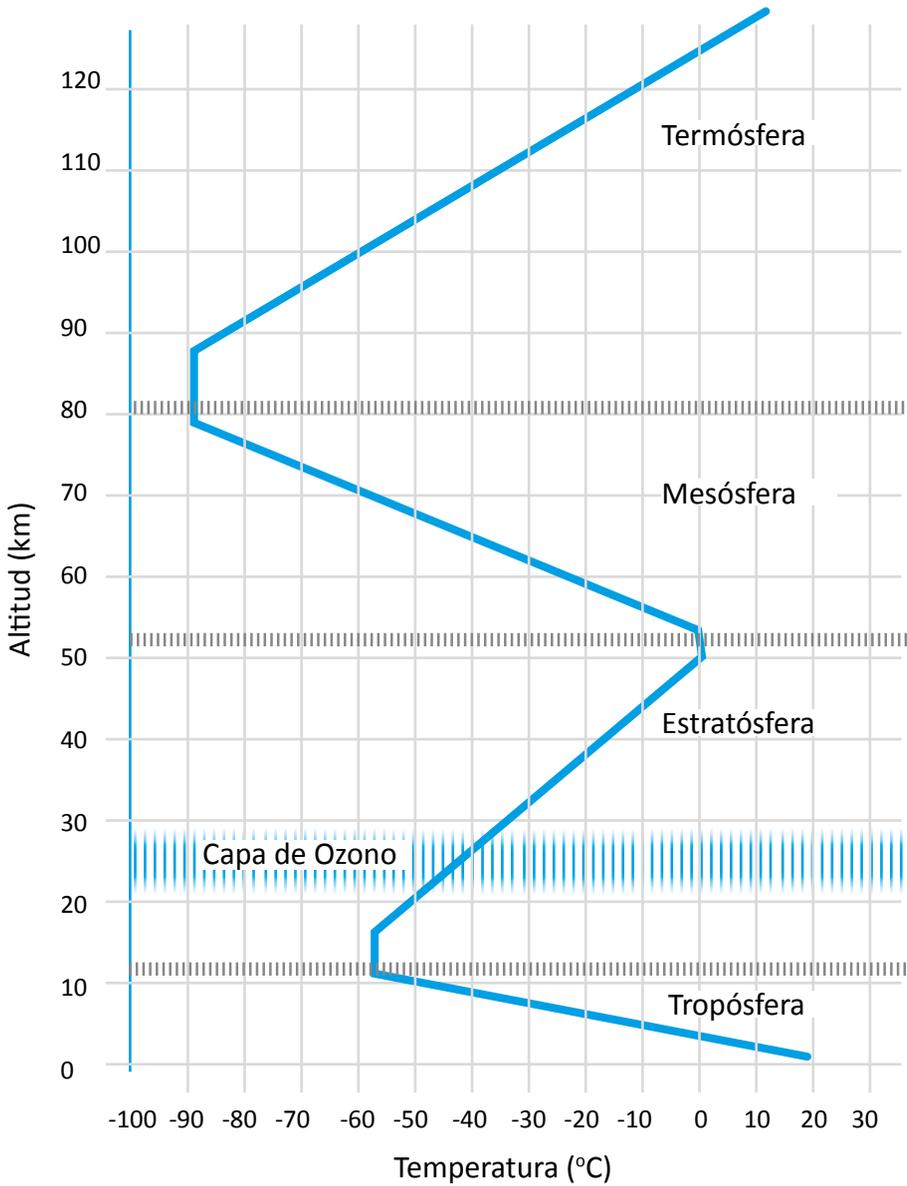
Es la capa comprendida entre los 50 km y los 90 km de altitud, y en la que la temperatura disminuye de 0 °C hasta -90 °C.

- **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.

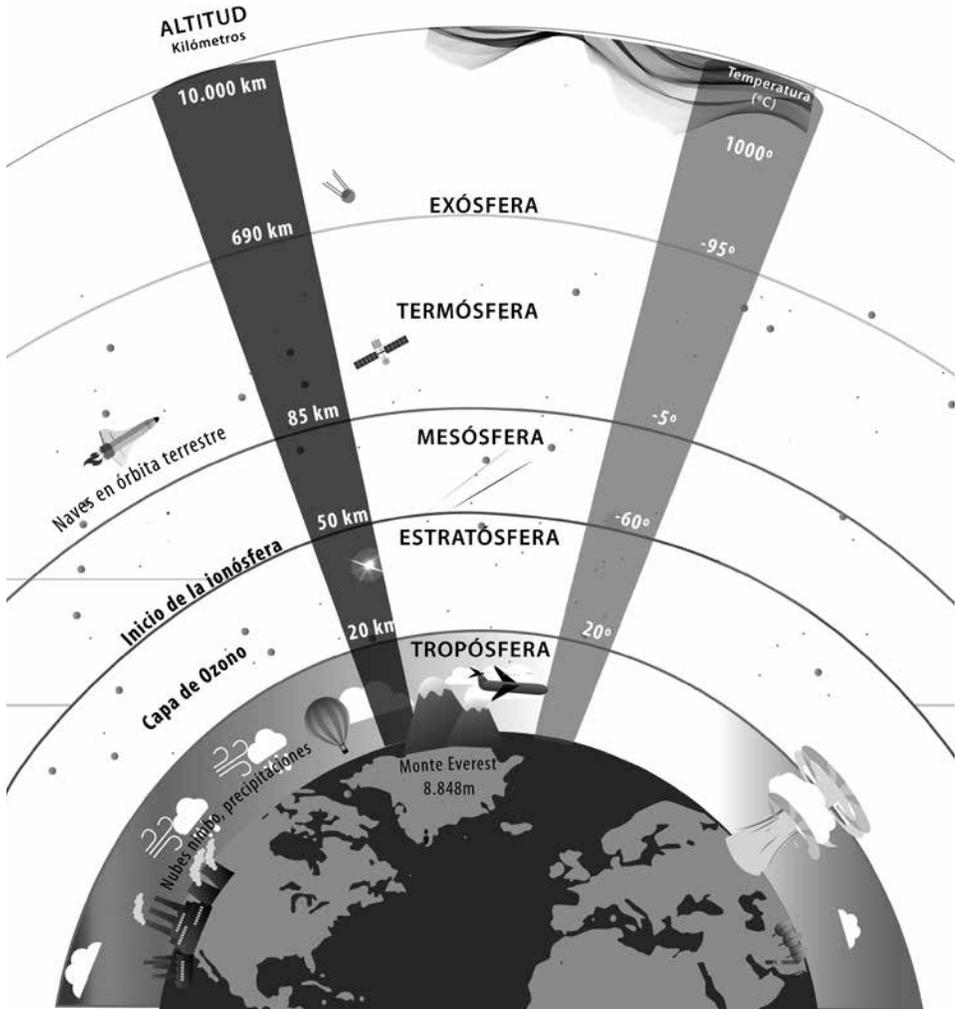
Se concluye que vivimos sumergidos en un océano de gases, el que es retenido por la fuerza de gravedad de la Tierra. Esto implica que la atmósfera tiene peso y, por lo tanto, ejerce una presión sobre la superficie terrestre, que es equivalente a la que ejercería una capa de agua de 10 m de espesor. Nótese que la densidad del aire es igual a 1,22 kg/m³, mientras que la densidad del agua es igual a 1000 kg/m³.

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):

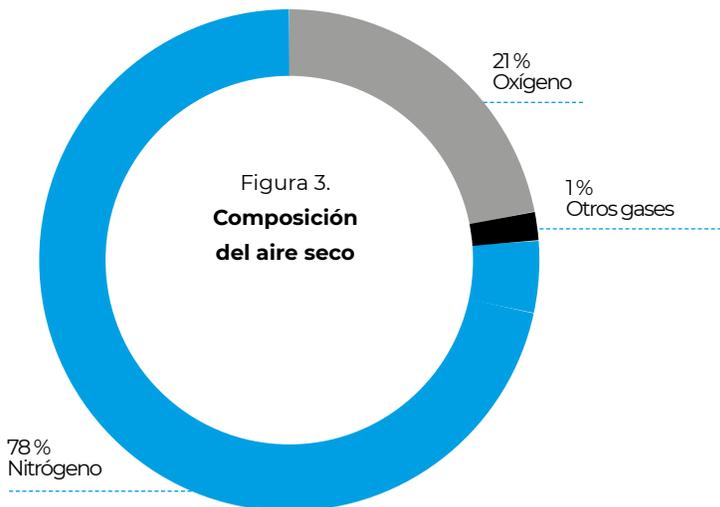
en 100 L de aire hay

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).



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/m ³)	1,22	0,7364	0,4135	0,04008	0

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:

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.

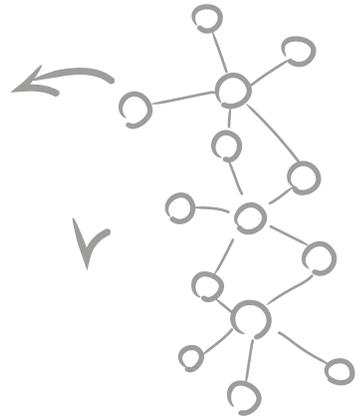
- **Monóxido de carbono (CO).** Es generado por la combustión incompleta de combustibles fósiles, por ejemplo, de carbón en braseros. Es un contaminante urbano, pues su principal fuente es el transporte público y privado. Es un gas inodoro e incoloro, por lo que su presencia en el aire no puede ser detectada por las personas. Cuando el CO ingresa al torrente sanguíneo, bloquea el transporte del oxígeno a las células.
- **Dióxido de azufre (SO₂).** Es emitido principalmente por termoeléctricas y fundiciones de minerales. Quintero y Puchuncaví son comunas contaminadas por este compuesto. El SO₂ 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 (NO₂).** 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

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.

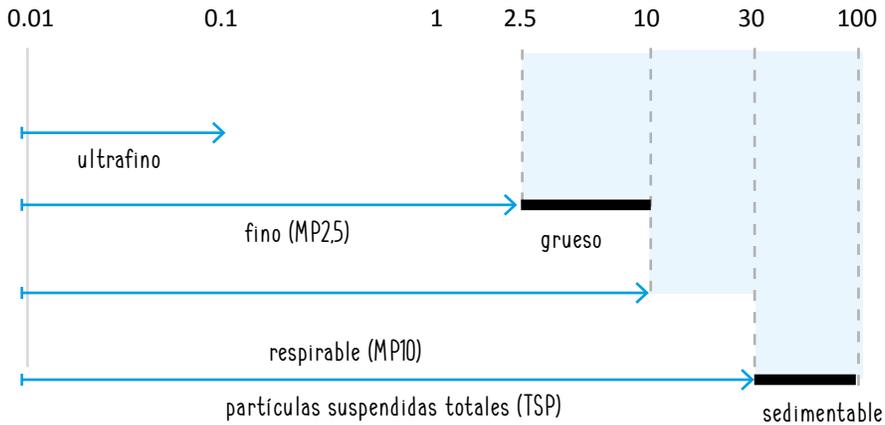
Las fuentes emisoras de MP se clasifican en naturales y antropogénicas (asociadas a actividades humanas). Entre las fuentes naturales, se encuentran las erupciones volcánicas, las tormentas de arena, los aerosoles marinos y las emisiones biogénicas (emisiones generadas por la cobertura vegetal; por ejemplo, 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 (μm). 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.

Niños, niñas y adolescentes están expuestos a situaciones que contaminan el aire.



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 μm . 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 μm . 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 μm .

• **Material particulado ultrafino**

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

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 MP_{2,5} 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 μm) 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 MP_{2,5} 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 kilogramo 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**

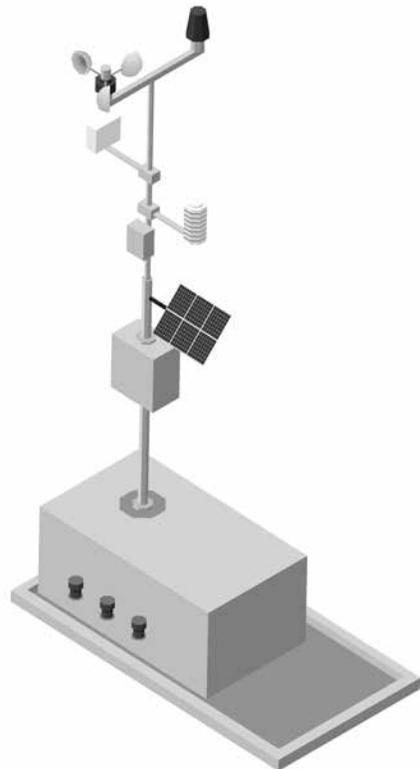
Valor máximo permitido:
50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Criterio de superación: Siete o más concentraciones de 24 h mayores que 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en un año.

- **Norma anual**

Valor máximo permitido:
20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Criterio de superación: Promedio de las concentraciones anuales de tres años consecutivos mayor que 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



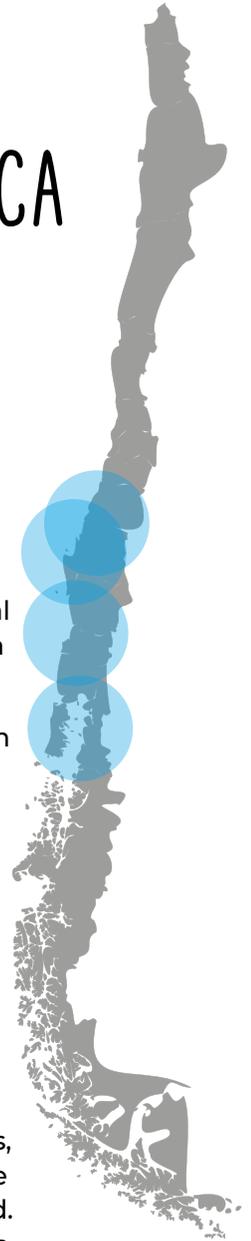
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LAS CIUDADES DEL SUR DE CHILE

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 calefactar los ambientes, y que el 99,7 % de las emisiones de MP2,5 provenían de la combustión residencial de leña.

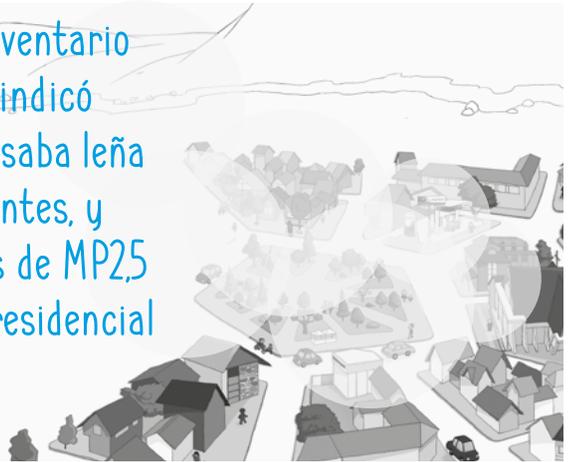
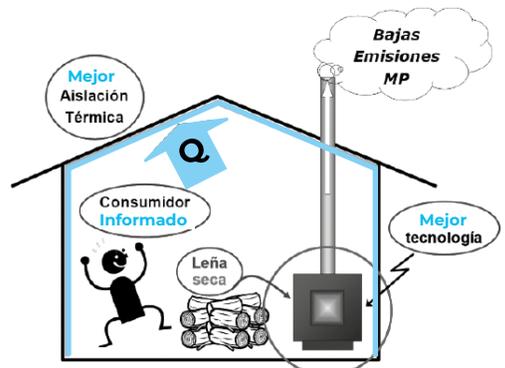
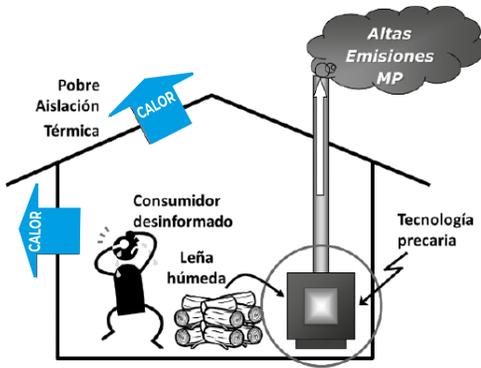


Figura 6.

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).

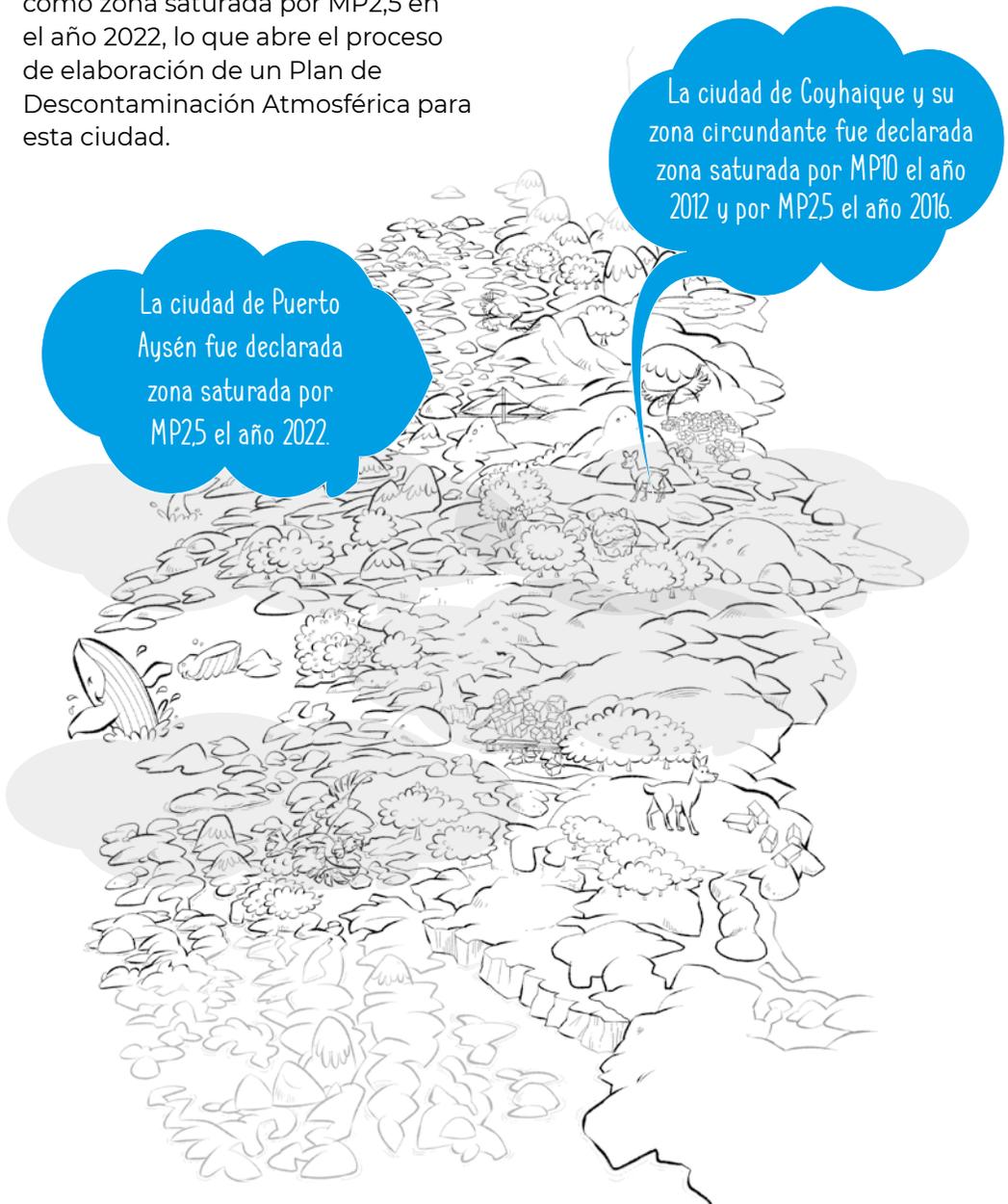
El día 28 de marzo de 2016 entró en vigencia el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) para la ciudad de Coyhaique y su zona circundante, con la finalidad de recuperar los niveles señalados en la norma de calidad

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.



La ciudad de Puerto Aysén fue declarada zona saturada por MP2,5 el año 2022.

La ciudad de Coyhaique y su zona circundante fue declarada zona saturada por MP10 el año 2012 y por MP2,5 el año 2016.

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



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.





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.

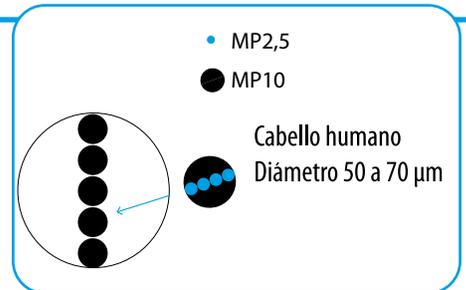
Esta concentración significó un aumento de la densidad poblacional y un consecuente aumento de las necesidades de vivienda y calefacción.

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 los y las jóvenes. 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 Media



PROPUESTA DIDÁCTICA Y ACTIVIDADES EDUCATIVAS

Esta propuesta educativa va dirigida a docentes que se desempeñan en Educación Media (Primero a Cuarto Medio). 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.

• Respeto 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.

• Respeto 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 Media buscando ser un apoyo al trabajo educativo y fundamentando cada propuesta didáctica, en función de los objetivos de aprendizaje, según nivel y asignatura.

• Respeto 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

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

1. Efectos de la combustión residencial de la leña	56
2. Buscando un mejor calor	62
3. Investigo y comparto lo que sé sobre calidad del aire	68
4. Conciencia digital	74
5. Ponle play a la calidad del aire	82
6. Mapeando nuestros aires	88
7. Carta ciudadana	94
8. La memoria del aire	100

ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN FÍSICA

1. Lucha de sapitos	113
2. Equilibrio y velocidad de reacción	114
3. Lagartijas	115
4. Yoga	116
5. Elongación dirigida	117
6. Atención	118
7. Trabajo en equipo	119
8. Elongación	120
9. Pases	121
10. Agilidad	122
11. Ciempies	123
12. Ninja	124
13. No te caigas	125
14. Pase abdominal	126
15. Búsqueda de la bandera	127

Actividad de aprendizaje 1

Efectos de la combustión residencial de la leña



Tiempo
aproximado
90 minutos

Asignatura: Artes Visuales

Nivel: Primero Medio

Objetivo de aprendizaje

OA 6. Implementar propuestas de difusión hacia la comunidad de trabajos y proyectos de arte, en el contexto escolar y/o local, de forma directa o virtual, contemplando las manifestaciones visuales a exponer, espacio, montaje, público y aporte a la comunidad, entre otros.

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión proactividad y trabajo:

Practicar la iniciativa personal, la creatividad y el espíritu emprendedor en los ámbitos personal, escolar y comunitario, aportando con esto al desarrollo de la sociedad.

Meta de aprendizaje para la clase

Elaborar una intervención artística en el espacio público que fomente la concientización de los efectos de la combustión residencial de la leña en la calidad del aire local.



Recursos para el aprendizaje:

Los materiales a utilizar son cartulinas, cuadernos, hojas blancas, lápices de colores, plumones, papel kraft, hilo y cinta adhesiva. También se pueden incorporar materiales reciclados tales como; telas, pinturas, brochas, parlantes para proyectar música o sonidos.

Resumen pedagógico de la actividad:

El propósito pedagógico de esta actividad es que las y los estudiantes desarrollen una intervención artística que invite a la reflexión de la comunidad en torno a la concientización de los efectos de la combustión residencial de la leña en la calidad del aire local. De esta manera, se fomenta una ciudadanía reflexiva, crítica y participativa en torno a problemáticas socioambientales de su localidad, a través del desarrollo de manifestaciones artísticas en el espacio público.

Introducción a la temática:

Las artes visuales son uno de los medios que se pueden utilizar para crear conciencia sobre las problemáticas medioambientales, siendo las intervenciones artísticas en espacios públicos un recurso atractivo y con un alto impacto visual en las personas. Durante el desarrollo de esta actividad, las y los estudiantes deberán elaborar en conjunto una intervención artística en su comunidad en torno a la temática de la concientización de los efectos de la combustión residencial de la leña en la calidad del aire local.

Las intervenciones artísticas en espacios públicos son un recurso atractivo y con un alto impacto visual en las personas.





Secuencia didáctica:

Inicio



(15 minutos)

- Como introducción a la actividad invite a las y los estudiantes a sentarse de manera circular en la sala de clase.
- Disponga de hojas blancas o de cuaderno, además de lápices de colores al centro de la sala.
- Invite a las y los estudiantes a imaginar un lugar donde hayan tenido una experiencia agradable, feliz o confortable, y acompañe esa experiencia de preguntas tales como: ¿Dónde estás? ¿Cuántos años tenías? ¿Quién te acompaña? ¿Qué sientes?
- Anime a sus estudiantes a que dibujen ese recuerdo, considerando colores, formas y conceptos.
- Una vez hayan realizado el dibujo invite a sus estudiantes a compartir sus dibujos, posteriormente, realice preguntas que los inviten a reflexionar: ¿Algún dibujo les transmitió una emoción en particular? ¿Cuál o cuáles? ¿Por qué creen que una imagen puede impactar o generar emociones en las personas?

Desarrollo (60 minutos)

Primera parte: Dibujo rápido

- Para comenzar la actividad, indique que usted irá mencionando conceptos asociados al tema de la combustión residencial de la leña y que ellos de manera libre podrán desarrollar un dibujo, formas o colorear considerando sensaciones, olores, recuerdos, percepciones en el cuerpo, entre otros.
- Explique a sus estudiantes que para cada concepto tendrán 30 segundos para dibujar y luego 10 segundos para mostrar su dibujo al curso. Luego de realizado lo anterior, usted deberá escribir en una cartulina el concepto o idea trabajada y cada estudiante deberá poner su dibujo sobre la cartulina. Deberá repetir esta secuencia por cada concepto mencionado.
- Se sugiere la siguiente lista de conceptos: 'aire limpio', 'aire contaminado', 'verano en mi localidad', 'invierno en mi localidad', 'leña', 'olor a leña', 'picação en los ojos' 'enfermedad respiratoria', u otros que considere pertinentes.

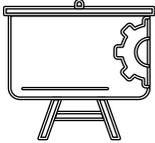


- Una vez terminada esta parte de la actividad, las cartulinas tendrán sobre ellas los distintos dibujos asociados a cada concepto. Inicie un espacio de reflexión donde se puedan identificar los elementos comunes, contrastes, colores, formas y emociones que fueron plasmados a través del dibujo, de manera que sus estudiantes puedan reconocer e interpretar las imágenes tanto de manera individual como colectiva en torno al tema de la calefacción a leña en su localidad.

Segunda parte: Intervención en el espacio público

- Invite a las y los estudiantes a realizar una intervención artística en un espacio público, cuya finalidad sea concientizar a la comunidad respecto de los efectos de la combustión residencial de la leña, utilizando como recurso los mismos dibujos que ya elaboraron. La intervención puede ser realizada en el colegio o liceo, fuera de este o también en otro lugar cercano que consideren apropiado.
- Divida a sus estudiantes en grupos para trabajar en la sala de clases. Pida que trabajen sobre uno de los conceptos trabajados en la primera parte de esta actividad, disponiendo de la cartulina con el título y dibujos correspondientes.
- Señale que podrán añadir más dibujos, colores o los elementos que consideren pertinentes para elaborar una intervención artística que llame la atención de las personas. También deben pensar en cómo instalarán la muestra, ya sea colgando las imágenes o pegándolas en algún lugar específico, como también planificar si exhibirán los conceptos de forma agrupada o separada en distintos puntos.
- Acompañe a las y los estudiantes al espacio a intervenir y monten la intervención artística. Indique que pueden agregar más objetos o dibujos asociados a los conceptos de cada grupo. También pueden tomarse fotografías y subirlas a redes sociales para difundir y visibilizar la actividad.

Cierre
(15 minutos)



- Para finalizar la actividad, indique a las y los estudiantes que se sienten en un círculo en un espacio cercano a la intervención artística. Vuelva a realizar una pregunta similar a la del inicio de la actividad: ¿Por qué creen que una imagen puede impactar o generar emociones en las personas?
- Pregunte a sus estudiantes por el impacto que creen que causará en la comunidad la intervención artística, por ejemplo: ¿Qué dibujos creen que las personas considerarán más cercanos a su realidad? ¿Por qué? ¿Qué opinan sobre concientizar a la comunidad a través del arte? ¿Cuáles son las diferencias entre concientizar a través de informativos y la de realizarlo a través de intervenciones artísticas? ¿Qué medidas conocen para disminuir el nivel de contaminación por combustión a leña? ¿Se les ocurren otras soluciones?
- Una vez finalizada la instancia de diálogo, se sugiere que la intervención visual sea exhibida durante varios días para tener mayor alcance en la comunidad.

Estrategia de evaluación:

A continuación se presenta una Pauta de evaluación que le permitirá medir la adecuada aplicación de contenidos sobre calidad y contaminación del aire de sus estudiantes, en una actividad de intervención artística en el espacio público.

Se sugiere que proyecte la pauta ante todo el curso, para determinar entre todos si alcanzaron o no los objetivos esperados. Los indicadores presentes en la pauta se miden en un rango de 1 a 3, donde la relación es: 3=logrado, 2=medianamente logrado y 1=por lograr.

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Participa activamente en la primera parte de la actividad: dibujando todos los conceptos sugeridos, compartiéndolos con sus compañeros/as y realizando comentarios constructivos.			
Colabora en el montaje de la intervención artística, tanto en la elaboración como realizando sugerencias y proponiendo ideas.			
Participa durante las reflexiones de la actividad de cierre, vinculando el potencial de las intervenciones artísticas con la concientización socioambiental.			
Trabaja colaborativamente y de forma respetuosa con sus compañeras y compañeros.			

Actividad de aprendizaje 2

Buscando un mejor calor



Tiempo
aproximado
180 minutos

Asignatura: Ciencias Naturales

Nivel: Primero Medio / Eje Química

Objetivo de aprendizaje

OA 17. Investigar experimentalmente y explicar, usando evidencias que la fermentación y la combustión provocada por un motor y un calefactor, y la oxidación de metales, entre otras, son reacciones químicas presentes en la vida diaria.

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión sociocultural y ciudadana:

Conocer el problema ambiental global, y proteger y conservar el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.

Meta de aprendizaje para la clase

Comprender la importancia de la eficiencia energética en el ámbito de la calefacción, así como en el mejoramiento de la calidad del aire.



Recursos para el aprendizaje:

No se necesitan ningún material en particular, no obstante para sistematizar la información que se va a recopilar, se sugiere utilizar los programas Word o Excel, mientras que para su presentación se recomienda usar Power Point u otro programa de diseño similar.

Resumen pedagógico de la actividad:

El propósito pedagógico de esta actividad es que las y los estudiantes desarrollen una investigación referida al sistema de calefacción de sus casas o viviendas, comprendiendo su relación con la eficiencia energética y calidad del aire de su ciudad o localidad. De esta manera, se fomenta una ciudadanía reflexiva, crítica y participativa en torno a problemáticas socioambientales que afectan directamente a los y las estudiantes.

Introducción a la temática:

Los sistemas de calefacción que se utilizan a nivel domiciliario deben ajustarse a las necesidades de calor de cada vivienda para lograr las condiciones de temperatura adecuadas. En el caso de región de Aysén, la principal fuente de energía de calefacción es la leña, la cual en muchos casos se utiliza húmeda.



Los sistemas de calefacción que se utilizan, deben ajustarse a las necesidades de calor de cada vivienda para lograr temperaturas adecuadas.

Si la leña posee un alto contenido de humedad, el proceso de combustión será poco eficiente, contaminará más y se necesitará un mayor volumen de leña para alcanzar una temperatura adecuada o de confort. Si a esto se agrega la precariedad térmica de una vivienda (mala aislación térmica) y el uso de calefactores antiguos, la eficiencia energética se reducirá aún más.

Normalmente el concepto de **eficiencia energética** se asocia al de ahorro energético, pero es bueno aclarar que el primero se refiere a una reducción del consumo de energía sin disminuir la calidad de vida de las personas ni la actividad económica, apuntando al buen uso de la energía, mientras que el segundo significa una reducción del consumo energético afectando el confort de las personas y la productividad del país.

La eficiencia energética responde a una relación equilibrada entre la cantidad de energía consumida y los productos o servicios finales que se obtiene de su uso, por ejemplo la energía para calefacción requerida en un hogar. Esta actividad convoca a los y las estudiantes a identificar y desarrollar medidas específicas de eficiencia energética considerando el uso de calefacción en sus viviendas.



Secuencia didáctica:

Inicio



(45 minutos)

- Prepare una presentación en Power Point con imágenes alusivas a los sistemas de calefacción que se utilizan en la región de Aysén a partir de la información disponible en los sitios:
<https://calefaccionsustentable.mma.gob.cl/> y
<https://airecoyhaique.mma.gob.cl/>
- Solicite a sus estudiantes que se organicen en grupos de 3 integrantes y explique que desarrollarán un trabajo de investigación sobre calefacción, eficiencia energética y calidad del aire.
- Pregunte a sus estudiantes: ¿Qué tipo de calefactores conocen?, ¿Qué tipo de energía utilizan?, ¿Cuál de ellos utilizan en sus casas?, ¿Cuál es más eficiente energéticamente y menos contaminante?

Desarrollo (45 minutos)

- Indique a sus estudiantes que visitarán las casas de todos los integrantes del grupo para estudiar el sistema de calefacción que utilizan.
- Solicite a los grupos de trabajo construir una tabla con la siguiente información de la vivienda de cada uno de los y las integrantes del grupo.

Estufa principal

- Tipo (combustión, estufa a parafina, estufa hechiza, entre otras)
- Año de instalación
- Fecha de última mantención (mes y año)
- Tipo de energía que emplea (leña, parafina, gas licuado, electricidad, pellet, entre otras)
- Razones de su utilización (bajo costo, costumbre, no contamina, entre otras)

Sistema de calefacción

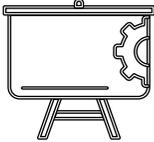
- Hora de encendido mes más frío
- Hora de apagado mes más frío
- Temperatura promedio alcanzada
- ¿Es suficiente el calor que genera este sistema de calefacción?



- Señale que si no saben algo pueden preguntar a sus padres o familiares la respuesta.
- A partir de las tablas completadas anteriormente, pida a sus estudiantes responder las siguientes preguntas:
¿Es posible disminuir la calefacción que utilizan actualmente sin afectar su calidad de vida? ¿Por qué sí o por qué no? Las condiciones de temperatura de su casa ¿ameritan mayor calefacción?
- Para finalizar solicite abordar las siguientes preguntas que relacionan los temas de calidad del aire y eficiencia energética en el ámbito de la calefacción domiciliaria.
 - a) Los calefactores de sus casas ¿emiten sustancias contaminantes a la atmósfera? ¿De qué tipo de emisiones se trata?
 - b) ¿Qué medidas de eficiencia energética o de buen uso de la energía en materia de calefacción es posible aplicar en sus casas?
 - c) ¿Podría mejorar la calidad del aire de Coyhaique si se aplican medidas de eficiencia energética? ¿Por qué?
- Indique que a la clase siguiente deberán presentar los resultados del trabajo realizado utilizando Power Point u otro programa de diseño.



Cierre
(90 minutos)



- Solicite presentar cada uno de los trabajos realizados por sus estudiantes, además de comentar y dar la palabra a sus estudiantes para opinar.
- Realice un cierre de la actividad haciendo una reflexión respecto a la importancia de la calefacción sustentable para abordar el tema de la contaminación del aire en la Región. Al mismo tiempo, brinde un espacio para que todos y todas puedan expresar que les pareció la actividad y si es posible poner en práctica lo aprendido en sus hogares.

Estrategia de evaluación:

A continuación se presenta una Pauta de evaluación que le permitirá medir la adecuada aplicación de contenidos sobre calefacción y eficiencia energética en una actividad de investigación grupal. Se sugiere que proyecte la pauta ante todo el curso, para determinar entre todos si alcanzaron o no los objetivos esperados. Los indicadores presentes en la pauta se miden en un rango de 1 a 3, donde la relación es: 3=logrado, 2=medianamente logrado y 1=por lograr.

Comentarios:

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Comprenden el funcionamiento de un sistema de calefacción			
Identifican tipos de calefactores y sus usos			
Diagnostican el uso de la calefacción en tres casas/ viviendas y responden las preguntas solicitadas			
Valoran el estudio de las condiciones de calefacción de las casas/viviendas de su localidad o ciudad			
Utilizan la recolección de datos para obtener información			
Desarrollan cada pregunta y presentan los resultados de su trabajo al curso			

Actividad de aprendizaje 3

Investigo y comparto lo que sé sobre calidad del aire



Tiempo
aproximado
135 minutos

Asignatura: Lengua y Literatura

Nivel: Primero Medio

Objetivo de aprendizaje

OA 24. Realizar investigaciones sobre diversos temas para complementar sus lecturas o responder interrogantes relacionadas con el lenguaje y la literatura:

- Delimitando el tema de investigación.
- Descartando las páginas de internet que no aportan información útil para sus propósitos y, si es necesario, usando otras palabras clave para refinar la búsqueda.
- Usando los organizadores y la estructura textual para encontrar información de manera eficiente.
- Evaluando si los textos entregan suficiente información para responder una determinada pregunta o cumplir un propósito.
- Evaluando la validez y confiabilidad de las fuentes consultadas.
- Jerarquizando la información encontrada en las fuentes investigadas.
- Registrando la información bibliográfica de las fuentes consultadas.
- Elaborando un texto oral o escrito bien estructurado que comunique sus hallazgos.

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión sociocultural y ciudadana:

Conocer el problema ambiental global, y proteger y conservar el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano.

Meta de aprendizaje para la clase

Utilizar herramientas comunicacionales digitales para difundir en la población temáticas referidas a la calidad del aire en la región de Aysén.



Recursos para el aprendizaje:

Se requiere la utilización de smartphone, tablet o computador, además de acceso al video: “Cuidemos la calidad del aire” del Ministerio del Medio Ambiente (disponible en Youtube).

Resumen pedagógico de la actividad:

El propósito pedagógico de esta actividad es que las y los estudiantes desarrollen una investigación referida a la calidad del aire en su ciudad o localidad, utilizando herramientas digitales para su difusión en la ciudadanía. De esta manera, se fomenta el lenguaje para dar a conocer un tema de interés para todos los y las habitantes de la región de Aysén.

Introducción a la temática:

La mala calidad del aire es un tema que a cobrado creciente importancia en las últimas décadas en la región de Aysén, lo cual está siendo abordado por el Estado a través de diferentes medidas, no obstante se vuelve fundamental el apoyo de la ciudadanía, por ejemplo a través de la difusión del problema, así como de las causas y efectos asociados.

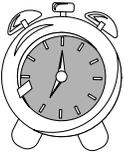
A continuación se presenta una actividad para la asignatura Lengua y Literatura a partir de la utilización de las aplicaciones Instagram o Tik Tok, dos de las redes sociales más conocidas y utilizadas por jóvenes. En este caso se considera pertinente acercarse a la realidad digital de este grupo de la población, con el propósito de difundir a la ciudadanía diferentes temáticas relacionadas con el mejoramiento de la calidad del aire en la región de Aysén.

En el año 2007 se instala en la región de Aysén la primera estación de monitoreo (Coyhaique 1) con equipos de registro continuo en tiempo real para medir Material Particulado Respirable (MP10) con representatividad poblacional.



Secuencia didáctica:

Inicio



(45 minutos)

- Indique a los estudiantes que se dividirán en grupos de 3 a 4 integrantes.
- Presente al curso una fotografía sobre el aire contaminado en la Región y realice las siguientes preguntas: ¿Cuál es la causa de la contaminación del aire? ¿Cuáles son sus principales consecuencias para la salud? ¿Qué ideas pueden ser promovidas para difundir en la población?
- Desarrolle una puesta en común para responder las preguntas anteriores.
- Presente a los estudiantes el video “Calidad del aire” para entender la temática, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=STT3ck-LrMw>
- Solicite a cada grupo registrar y señalar los temas del video que han causado su interés.
- Escriba los principales temas mencionados. Estos podrían ser: material particulado, uso de la leña, calidad del aire, impacto en la salud, entre otros.
- Pida a cada grupo seleccionar alguno de los temas escritos en la pizarra.

Desarrollo

(45 minutos)

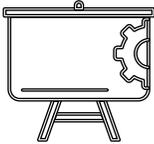
- Solicite a los grupos buscar información desde sus celulares o computador sobre el tema escogido en sitios web tales como: <https://airecoyhaique.mma.gob.cl/> o <https://sinca.mma.gob.cl/>
- Pida a los y las estudiantes que dialoguen y registren la importancia de difundir este tema en la ciudadanía.
- Solicite a los grupos exponer sus respuestas para entregar una retroalimentación colectivamente.
- Indique a los estudiantes que para desarrollar el tema seleccionado utilizarán las aplicaciones Instagram o Tik Tok.



- Señale que para iniciar la actividad cada grupo deberá crear una cuenta de correo electrónico y posteriormente instalar la aplicación Instagram o Tik Tok en sus dispositivos móviles.
- Indique a los grupos que deberán crear una cuenta en Instagram o Tik Tok con el nombre del tema seleccionado. Por ejemplo: causas de la contaminación del aire.
- Solicite a los grupos compartir sus cuentas de Instagram con sus compañeros/as de curso para que estos/as puedan seguirlos.
- Pida subir una foto o video del grupo a la cuenta creada.
- Solicite elaborar un documento con la presentación del tema y algunas preguntas para plantear a vecinos, locatarios, entre otros.
- A modo de ensayo solicite realizar la presentación al interior del colegio a un apoderado, auxiliar u otra persona. Al terminar deberán tomar una foto para subir a Instagram o un video para subir a Tik Tok.
- Revise previamente los trabajos para darles retroalimentación.
- Pida a sus estudiantes salir del colegio a presentar su tema a la ciudadanía, invitándolos a opinar y fotografiarse o grabar un video con el grupo. Deben lograr un mínimo de 5 personas.
- Una vez que sus estudiantes suban la fotografía a Instagram o el video a Tik Tok, deben mencionar el nombre de la persona y alguna referencia del tema abordado.



Cierre
(45 minutos)



- Solicite a los grupos presentar los resultados de su trabajo con la ciudadanía, invitando a todos sus estudiantes a opinar.
- Cierre la clase destacando la importancia de compartir temáticas de interés ambiental en redes sociales para concientizar a la ciudadanía.

Estrategia de evaluación:

A continuación se presenta una Pauta de evaluación que le permitirá medir la adecuada aplicación de contenidos de calidad del aire en una actividad de investigación grupal, así como también sobre la utilización de herramientas de comunicación digitales.

Se sugiere que proyecte la pauta ante todo el curso, para determinar entre todos si alcanzaron o no los objetivos esperados. Los indicadores presentes en la pauta se miden en un rango de 1 a 3, donde la relación es: 3=logrado, 2=medianamente logrado y 1=por lograr.

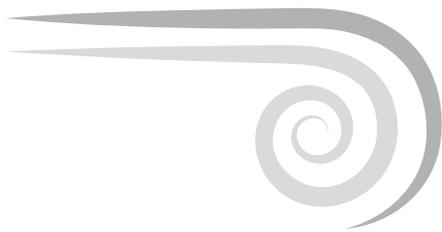
Comentarios:

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Conocen el problema de la contaminación del aire en la Región.			
Definen las principales causas de la contaminación atmosférica con apoyo de fuentes bibliográficas.			
Relacionan las causas y consecuencias de la contaminación atmosférica en la Región.			
Investigan un tema asociado a la contaminación del aire y justifican su pertinencia.			
Crean una cuenta en Instagram o Tik Tok para subir las evidencias de su campaña de difusión.			
Comunican y presentan su tema a los habitantes de su ciudad o localidad.			
Registran la evidencia de su trabajo en Instagram o Tik Tok y comparten su cuenta con sus compañeros/as.			
Respetan la diversidad de opinión y el trabajo desarrollado por sus pares.			

Actividad de aprendizaje 4

Conciencia Digital



Tiempo
aproximado
90 minutos

Asignatura: Tecnología

Nivel: Segundo Medio

Objetivo de aprendizaje

OA 2. Proponer soluciones que apunten a resolver necesidades de reducción de efectos perjudiciales relacionados con el uso de recursos energéticos y materiales en una perspectiva de sustentabilidad, utilizando herramientas TIC colaborativas de producción, edición, publicación y comunicación.

Objetivo de aprendizaje transversal (OAT) sugerido

Dimensión Tecnologías de la información y la comunicación (TIC):

Utilizar aplicaciones para presentar, representar, analizar y modelar información y situaciones, comunicar ideas y argumentos, comprender y resolver problemas de manera eficiente y efectiva, aprovechando múltiples medios (texto, imagen, audio y video).

Meta de aprendizaje para la clase

Elaborar y difundir una infografía que invite a la comunidad a realizar acciones para disminuir el uso de calefacción a leña.



Recursos para el aprendizaje:

Los materiales a utilizar en esta actividad son: computador, tablet o celulares, cartulinas, cuadernos, lápices de colores, plumones y cinta adhesiva.

Resumen pedagógico de la actividad:

El propósito pedagógico de esta actividad es que las y los estudiantes sean capaces de tomar un rol activo en las soluciones para disminuir el uso de la combustión a leña a través de una infografía elaborada mediante el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) disponibles, incentivando a su comunidad a incorporar hábitos más sostenibles en materia de calidad del aire de la Región.

Introducción a la temática:

Al inicio de esta actividad se introduce a los y las estudiantes respecto de las TIC, las cuales facilitan la recolección de información y una comunicación más eficiente. Algunas de ellas son: Google, Blogger, Drive, Canva, YouTube, Facebook, Instagram, entre muchas otras.

Con posterioridad, se explica a los y las estudiantes en qué consiste la creación de una infografía, que es una representación visual de información, donde se pueden incluir imágenes, gráficos, textos, etc. Dentro del desarrollo de la actividad, se propone la creación de una infografía incorporando el uso de herramientas TIC, para obtener datos de fuentes confiables y para una elaboración de una pieza atractiva para la comunidad, que los incentive a adquirir hábitos más sostenibles respecto del uso de la leña para calefacción.

El acondicionamiento térmico permite disminuir el consumo de leña usada para calefaccionar una casa. Lo anterior se traduce en ahorros que se traspasan al presupuesto familiar.



Secuencia didáctica:

Inicio



(10 minutos)

- Como introducción a la actividad dirjase a sus estudiantes y pregunte: ¿Qué herramientas tecnológicas conocen? y ¿cuáles son las que más utilizan? Anote las respuestas en la pizarra y complemente las respuestas con las herramientas TIC que usted conoce.
- Pregunte a sus estudiantes si a través de estas herramientas han aprendido nuevos conocimientos y cuáles han sido.
- Realice una breve introducción sobre lo que es una infografía, puede mostrar algunos ejemplos que se incluyen en este documento, identificando algunos elementos relevantes que la componen (título, textos, imágenes, gráficos, fuentes y autores).
- Invite a que sus estudiantes realicen una infografía de manera grupal, cuyo tema sea incentivar a la comunidad a incorporar hábitos más sostenibles para disminuir el uso de la calefacción a leña (por ejemplo: mejorando la aislación térmica o reemplazando la estufa por una más eficiente).

Desarrollo (60 minutos)

- Para comenzar la actividad, las y los estudiantes deben formar grupos de 4 personas, quienes deben sentarse juntos y tener al menos un computador o tablet, donde puedan elaborar la infografía. En el caso de que no sea posible contar con alguno de estos, la infografía puede ser realizada a mano, en cartulinas o con los materiales que se dispongan.
- Señale que la infografía que elaborarán debe entregar información clara para que cualquier persona de la comunidad pueda comprender fácilmente la información.
- Indique los elementos que debe incluir la infografía: Título, información de fuentes confiables sobre las consecuencias que tiene la calefacción a leña expresadas en gráficos, porcentajes u otros elementos creativos que entreguen datos cuantitativos, recomendaciones y soluciones para que la población reemplace o minimice el uso de calefacción a leña,

imágenes atractivas y acorde al mensaje que se transmite, fuentes utilizadas y nombre de los y las integrantes.

- Recomiende a sus estudiantes algunos recursos web gubernamentales o medios de comunicación locales donde pueden obtener información sobre la calidad del aire en la región de Aysén y las consecuencias de la contaminación, como por ejemplo:

<https://calefaccionsustentable.mma.gob.cl/>

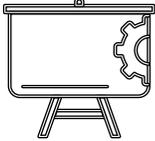
<https://www.diarioregionalaysen.cl/noticia/actualidad/2022/03/experto-analiza-el-uso-de-la-lena-para-calefaccion-en-coyhaique>

- Guíe a sus estudiantes a crear infografías atractivas visualmente. Puede recomendar el uso de “Canva”, herramienta gratuita que les permitirá trabajar de forma simultánea y colaborativa.





Cierre
(20 minutos)



- Para finalizar la actividad, invite a los grupos a compartir sus infografías con el curso. Inicie un espacio de diálogo donde puedan reflexionar en torno a los datos expuestos y las recomendaciones y soluciones que promueven.
- Las infografías también pueden difundirlas por sus redes sociales y se recomienda que estas sean impresas para ser difundidas tanto en el colegio/liceo como en la localidad.

Estrategia de evaluación:

A continuación se presenta una Pauta de evaluación que le permitirá medir los aprendizajes alcanzados y el grado de participación de las y los estudiantes durante el desarrollo de la actividad “Conciencia digital”.

Se sugiere que proyecte la pauta ante todo el curso, para determinar entre todos si alcanzaron o no los objetivos esperados. Los indicadores presentes en la pauta se miden en un rango de 1 a 3, donde la relación es: 3=logrado, 2=medianamente logrado y 1=por lograr.

Comentarios:

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
El grupo realiza un uso responsable y coherente de las herramientas TIC.			
La infografía incorpora todos los elementos señalados durante la actividad: Título, recursos visuales que entreguen información (imágenes, gráficos, porcentajes u otros elementos), fuentes y nombres de los integrantes del grupo.			
La información expuesta es relevante para difundir la problemática y proviene de fuentes confiables.			
La infografía cumple con la finalidad de incentivar a mejorar hábitos de calefacción sostenibles.			
El grupo trabaja de forma colaborativa y respetuosa.			

Infografías que pueden ser utilizadas como ejemplo:

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y SALUD PÚBLICA EN LA REGIÓN DE AYSÉN



MP2,5 / MP10

El material particulado respirable es capaz de ingresar al sistema respiratorio, provocando potenciales daños a sus órganos principales. Mientras menor sea su diámetro, mayor será la probabilidad de daño a la salud humana. El MP2,5 penetra hasta los alvéolos pulmonares e ingresa directamente al torrente sanguíneo, aumentando los riesgos de mortalidad prematura.



EFFECTOS DEL MATERIAL PARTICULADO EN LA SALUD



POR EXPOSICIÓN AGUDA Efectos de corto plazo (días siguientes a un episodio)

- Exacerbación de cuadros de asma
- Agrava la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)
- Infección respiratoria aguda (IRA)
- Mayor riesgo de preinfartos e infartos



POR EXPOSICIÓN PERMANENTE

Efectos de largo plazo (10 años)

- Cánceres
- Enfermedades respiratorias
- Enfermedades al corazón y sistema cardiovascular
- Derrames cerebrales



GRUPOS DE MAYOR RIESGO Personas con enfermedades al corazón o pulmón.

- Adulto Mayor**
- Mayor prevalencia de enfermedades al corazón y pulmón
- Niños**
- Más activos
 - Respiran más aire por kilogramo de peso
 - Cuerpos aún desarrollándose

Los principales efectos en el sistema de salud (consultorios, hospitales, clínicas, etc.) producto de las enfermedades asociadas a la contaminación del aire son:

Saturación del sistema por sobredemanda (principalmente en invierno)

Mantenimiento o aumento de los costos de atención

Desatención de otras patologías

El problema de la contaminación del aire existe hace varias décadas en la región de Aysén, no obstante se ha acentuado por:

Crecimiento de la población

Viviendas sin aislación térmica

Equipos de calefacción antiguos

Uso de leña



SISTEMAS DE CALEFACCIÓN DE BAJAS EMISIONES

EN LA REGIÓN DE AYSÉN



Una de las causas de la contaminación atmosférica en la Región de Aysén es el uso de artefactos antiguos a leña como: estufas hechizas, salamandras, chimeneas de hogar abierto, calefactores en general y cocinas. En estos casos se produce una combustión incompleta de la leña.

EQUIPOS DE CALEFACCIÓN SUSTENTABLES

Calefactores más eficientes y menos contaminantes



Aire acondicionado Split inverter

Equipo a electricidad muy eficiente y económico al regular su consumo de forma automática.



Calefactor a gas licuado

Equipo de gran potencia térmica recomendado para espacios que se puedan ventilar.



Calefactor a parafina (kerosene)

Equipo programable que expulsa los gases de combustión al exterior de la vivienda y que posee estanque de combustible externo.



Calefactor a pellet de madera

Equipo de alta eficiencia, cercano al 95%, cuenta con termostato que regula la temperatura.

CALEFACCIÓN DISTRITAL

¿QUÉ ES LA CALEFACCIÓN DISTRITAL?

Consiste en una gran central de generación de calor que abastece a un número determinado de viviendas. Es una solución de fondo viable técnicamente para las ciudades del centro y sur de Chile con altos niveles de contaminación atmosférica, convirtiéndose en una oportunidad de usar biomasa de forma más eficiente, sin generar los impactos ambientales que tenemos actualmente.

1

Ejemplos en Chile

En Chile existen pocos proyectos en operación, principalmente condominios que conectan viviendas o torres de departamentos. El único proyecto de mayor tamaño son las torres San Borja de Santiago, que fue construido en los años setenta y que abastece a 1.500 departamentos distribuidos en 9 torres de edificios.

2

Proyecto piloto en la Región de Aysén Sector Escuela Agrícola de Coyhaique

En una primera etapa el proyecto beneficiará a:

90

Viviendas

7

Edificios del sector alto de la ciudad de Coyhaique

1.095

Personas con impacto directo

3

Proyecciones y desafíos de la calefacción distrital

- Los sistemas de energía distrital son considerados mundialmente una vía para combatir las emisiones globales de CO₂ y las emisiones locales de contaminantes.

CO₂



- La energía distrital se puede integrar con otros sistemas urbanos generando electricidad e inyectando a la red existente.



- Permite reconvertir a la leña en un combustible más limpio.

Este sistema distrital, contará con calderas a biomasa y redes subterráneas de distribución de agua caliente para calefacción y uso doméstico.

Actividad de aprendizaje 5

Ponle play a la calidad del aire



Asignatura: Lengua y Literatura

Nivel: Segundo Medio

Objetivo de aprendizaje

OA 21. Dialogar constructivamente para debatir o explorar ideas:

- Manteniendo el foco.
- Demostrando comprensión de lo dicho por el interlocutor.
- Fundamentando su postura de manera pertinente y usando información que permita cumplir los propósitos establecidos.
- Distinguiendo afirmaciones basadas en evidencias de aquellas que no lo están.
- Retomando lo dicho por otros a través del parafraseo antes de contribuir con una idea nueva o refutar un argumento.
- Negociando acuerdos con los interlocutores.
- Reformulando sus comentarios para desarrollarlos mejor.
- Considerando al interlocutor para la toma de turnos

Objetivo de aprendizaje transversal sugerido (OAT)

Dimensión cognitiva: Proactividad y trabajo:

Trabajar en equipo de manera responsable, construyendo relaciones de cooperación basadas en la confianza mutua, y resolviendo adecuadamente los conflictos.

Meta de aprendizaje para la clase

Argumentar y difundir información respecto a la calidad del aire en la región de Aysén utilizando el formato podcast.



Recursos para el aprendizaje:

Serán necesarios dispositivos electrónicos que permitan grabar voces, como por ejemplo: computadores, celulares, radio, grabadoras, etc. Además, para mejorar la calidad de las grabaciones, se recomienda que las y los estudiantes puedan instalar

las siguientes aplicaciones (apps) a) Anchor o b) Mobile podcaster. Cabe recalcar, que ambos son de uso sencillo y pueden aportar a mejorar la calidad de los audios grabados. También pueden ocupar grabadora, PC, tablet o radio con casetera y con opción de grabación “rec”.

Resumen pedagógico de la actividad:

El propósito pedagógico de esta actividad es que los y las estudiantes, a través de la creación de un podcast, identifiquen y aborden la problemática de la contaminación del aire en sus comunidades desde distintas aristas. A su vez, se espera que desarrollen habilidades comunicativas utilizando medios de comunicación como una alternativa en la difusión de información y debate sobre la problemática.

Introducción a la temática:

Actualmente, la mala calidad del aire en la región de Aysén ha incentivado el desarrollo de una política pública que permite abordar la problemática de contaminación atmosférica, buscando la corresponsabilidad de la ciudadanía, el sector público y el ámbito privado, para mitigar las consecuencias que genera en los habitantes y su entorno. En ese sentido, los y las estudiantes de las comunidades educativas, pueden colaborar en la difusión de esta problemática. La presente actividad busca generar reflexión y diálogo a través de la creación de podcast grupales, abordando el tema “calidad del aire en la región de Aysén”, para compartir en clases y también difundir en la comunidad para generar conciencia.



La palabra podcast es una contracción de las siglas POD (personal on demand) y broadcast (que significa emisión o transmisión) aunque también se atribuye a la contracción de los terminos iPod y broadcast.





Secuencia didáctica:

Inicio



(10 minutos)

- Como introducción a la actividad invite a los y las estudiantes a reconocer cómo han percibido la calidad del aire en la localidad en los últimos días, por ejemplo: pueden señalar que sienten olor a leña o hay mala visibilidad. Para enriquecer lo anterior, podría sondear si sus estudiantes tienen familiares que tomen precauciones especiales para cuidar su salud cuando existe mala calidad del aire.
- Realice algunas preguntas abiertas, por ejemplo: ¿Qué consecuencias tienen los altos índices de contaminación en el aire para los habitantes de la localidad y especialmente en la población infantil y adulta mayor? Dialogue con sus estudiantes en base a las respuestas.

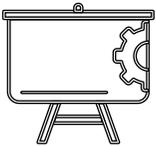
Desarrollo (60 minutos)

- Comience la actividad señalando qué es un podcast e indique que deben crear uno en grupos de 4 a 5 estudiantes.
- Luego señale que deberán escoger un tema de interés ciudadano relacionado con la calidad del aire en la región de Aysén.
- Indique que el podcast debe tener un nombre y una duración máxima de 15 minutos, y estar dirigido a un público adolescente, sugiriendo que el diálogo se debe estructurar de la siguiente forma: inicio, pregunta o problema, desarrollo y conclusiones o soluciones.
- Guíe a cada grupo en la recolección de información en fuentes confiables, como el sitio web: <https://airecoyhauque.mma.gob.cl/> donde cada grupo deberá ir anotando datos e información relevante que les sirva para sustentar el relato del podcast.
- Durante la elaboración de los podcast, invite a sus estudiantes a reflexionar en torno a la problemática, siendo creativos para captar la atención del público objetivo y siguiendo una estructura que les permita, al final del diálogo, generar reflexiones y proponer soluciones en torno a la temática.



- Indique que para elaborar el podcast pueden usar un guión para organizar las ideas y formular preguntas clave para abordar el tema que hayan seleccionado. También es relevante que todos y todas participen equitativamente en la narración.

Cierre
(20 minutos)



- Una vez finalizada la creación y edición de los podcast, estos serán escuchados en clases para propiciar un espacio reflexivo y crítico. Para esto puede utilizar preguntas tales como: ¿Cuáles son las causas de la contaminación atmosférica? ¿Existe contaminación del aire en nuestro entorno? ¿Existen alternativas para solucionar esta problemática? ¿Por qué es importante difundir información respecto a la situación de la contaminación del aire en la región de Aysén?
- Finalmente, incentive a los y las estudiantes a difundir sus creaciones en diferentes espacios que ofrezca la comunidad educativa para poder generar conciencia respecto a la temática; por ejemplo: en la web del colegio, un canal de YouTube o el fanpage de Facebook.



Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Identifican y exponen claramente una problemática de calidad del aire que afecta a la región de Aysén			
Identifican causas o problemáticas asociadas a la calidad del aire y su actual estado.			
Argumentan su podcast con reflexiones y soluciones frente a la problemática expuesta.			
Crean un podcast que posee una estructura de inicio, desarrollo y cierre según lo indicado en la actividad.			
Escogen una temática para el podcast que es atractiva para el público receptor (adolescentes).			
Trabajan en equipo y participan equitativamente en el relato del podcast.			

Actividad de aprendizaje 6

Mapeando nuestros aires



Tiempo
aproximado
90 minutos

Asignatura: Educación Ciudadana

Nivel: 3° Medio (Plan Común de Formación General)

Objetivo de aprendizaje

OA 7. Distinguir relaciones políticas, económicas y socioculturales que configuran el territorio en distintas escalas, proponiendo alternativas para avanzar en justicia social y ambiental.

Actitud sugerida

Maneras de pensar:

Pensar con apertura hacia otros para valorar la comunicación como una forma de relacionarse con diversas personas y culturas, compartiendo ideas que favorezcan el desarrollo de la vida en sociedad.

Meta de aprendizaje para la clase

Identificar en un mapa las áreas o localidades más afectadas por la contaminación atmosférica en la Región.



Recursos para el aprendizaje:

Para la elaboración de los mapas se utilizará: cartulinas, papel lustre, lápices, plumones y regla. En caso de elaborar mapas en forma digital, es necesario que exista una cantidad suficiente de computadores para que todos los y las integrantes de los grupos colaboren, o en su defecto pueden imprimir un mapa directamente desde Google Maps u otra aplicación web.

Resumen pedagógico de la actividad:

En esta actividad las y los estudiantes podrán analizar su Región desde una perspectiva ambiental, específicamente en materia de calidad del aire.

Este ejercicio facilita la valoración del entorno social y natural al cual pertenecen, y tener una postura crítica respecto de las problemáticas ambientales de su territorio. En ese sentido, la actividad se plantea como un aporte en el desarrollo de las y los estudiantes como parte de una ciudadanía reflexiva y crítica.

Introducción a la temática:

Se introduce a la temática reflexionando en torno a datos sobre la calidad del aire en la región de Aysén y la utilidad del uso de mapas como una representación gráfica, que permite identificar distintos elementos que caracterizan un territorio (clima, demografía, economía, entre otros), así como también problemáticas (contaminación, pobreza, inseguridad, entre otras). La actividad permitirá reconocer los lugares de la Región más afectados por la contaminación atmosférica.



En la región de Aysén, la mayor fuente de contaminación es la combustión residencial de leña, que genera altas emisiones de MP10 y MP25.



Secuencia didáctica:

Inicio



(10 minutos)

- Para iniciar la actividad y la participación de sus estudiantes proyecte en la pizarra un mapa de la región de Aysén. Indique que con ayuda de plumones de pizarra deben identificar en el mapa lugares con problemas de contaminación del aire.
- Cuando los estudiantes hayan agregado esa información preliminar, y que es de utilidad para reconocer aprendizajes previos, invítelos a tomar una fotografía del trabajo que colectivamente desarrollaron.
- Comparta con ellos un mapa virtual con información oficial sobre calidad del aire, gráficos históricos, ranking de ciudades más contaminadas y otros datos de interés para el desarrollo de la clase. Se sugiere utilizar la información disponible en:
<https://www.iqair.com/es/chile/aisen/coyhaique>
<https://sinca.mma.gob.cl/>

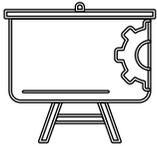
Desarrollo (60 minutos)

- Plantee una pregunta problematizadora que se relacione con la identificación de las áreas o localidades más afectadas por la contaminación atmosférica en la Región. Algunas sugerencias son: ¿Qué ciudades han sido declaradas zonas saturadas por contaminación del aire? ¿Qué localidades tienen estaciones de monitoreo de calidad del aire?
- Convoque al curso a reunirse en grupos de 4 a 5 estudiantes para que en conjunto elaboren un mapa de la Región. Explique que los elementos básicos que debe incluir en este son: título, escala, puntos cardinales y simbología. A su vez, en el mapa deben incluir elementos de referencia naturales (ríos, cerros u otros) y artificiales (camino, asentamientos poblados u otros).
- Pida a sus estudiantes identificar en el mapa las áreas o localidades más afectadas por la contaminación atmosférica. A su vez, en caso de que lo detecten, señalar aquellos lugares que contribuyan a mantener o a mejorar la calidad del aire.



- Mencione que los mapas pueden ser elaborados en formato digital o papel. A su vez, señale que la simbología debe ser creada por cada grupo de trabajo bajo su criterio.
- Guíe a los grupos de trabajo durante la creación de sus mapas. Indique que pueden recurrir a los sitios web indicados al inicio para que obtengan información oficial.

Cierre
(20 minutos)



- Finalmente, señale a los y las estudiantes que deben presentar sus mapas, donde todos podrán comparar los resultados obtenidos. Algunas preguntas reflexivas que puede plantear son: ¿Qué lugares incluyeron en el mapa? ¿Bajo qué criterios hicieron la identificación? ¿Qué fuentes de información oficial ocuparon?
- Los mapas elaborados pueden ser expuestos en el colegio o liceo, para que toda la comunidad educativa acceda a sus resultados. Incluso, para lograr un mayor alcance pueden ubicarlos en lugares estratégicos del entorno cercano al colegio o liceo.



Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Identifican en el mapa las áreas o localidades más afectadas por la contaminación atmosférica en la Región.			
Incluyen en el mapa elementos básicos (título, escala, puntos cardinales y simbología)			
Incorporan elementos naturales (ríos, cerros, etc.) y artificiales de relevancia en el territorio (camino asentamientos poblados, etc.).			
Fundamentan los resultados del mapa obtenido con fuentes oficiales de información.			
Reflexionan de manera crítica y presentan soluciones frente a la problemática de la contaminación del aire en la Región.			
Participan colaborativamente en la elaboración del mapa como también en la presentación del mismo.			

Actividad de aprendizaje 7

Carta ciudadana



Tiempo
aproximado
90 minutos

Asignatura: Área A. Lengua y Literatura. Participación y argumentación en democracia

Nivel: Formación Diferenciada Humanista Científico 3° y 4° Medio

Objetivo de aprendizaje

OA 7. Construir una postura personal sobre diversos temas controversiales y problemáticas de la sociedad, a partir de sus investigaciones y de la evaluación y confrontación de argumentaciones y evidencias en torno a estos.

Actitud sugerida

Maneras de vivir el mundo:

Participar asumiendo posturas razonadas en distintos ámbitos: cultural, social, político, medioambiental, entre otros.

Meta de aprendizaje para la clase

Redactar grupalmente una carta hacia una autoridad gubernamental exponiendo el problema de la contaminación del aire en la región de Aysén.



Recursos para el aprendizaje:

Para la actividad de inicio puede escribir en el pizarrón, utilizar post it o cartulinas donde vayan escribiendo las causas, consecuencias y posibles soluciones del problema. Para el desarrollo de la actividad, los grupos de trabajo podrán redactar la carta en una hoja o papel, o si cuentan con los medios se puede realizar de forma digital con un computador, tablet u otro dispositivo electrónico.

Resumen pedagógico de la actividad:

El propósito pedagógico de esta actividad es que los y las estudiantes puedan dialogar sobre la contaminación del aire de la región de Aysén, y a partir de los puntos en común, elaborar una carta hacia una autoridad gubernamental, desarrollando habilidades comunicativas y de redacción, posicionándose desde una participación activa, crítica y responsable en la sociedad.

Introducción a la temática:

Actualmente, los medios de comunicación permiten conectar a las personas de una forma mucho más directa. En este sentido, la ciudadanía tiene la posibilidad de escribir cartas hacia las autoridades gubernamentales, visibilizando los contextos en los cuales viven, expresando sus demandas, ilusiones e ideas. En esta actividad, los y las estudiantes podrán visibilizar el tema de la contaminación del aire en la región de Aysén, a través de la redacción de una carta hacia una autoridad pública de su interés.



La Constitución Política de Chile asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.



Secuencia didáctica:

Inicio



(15 minutos)

- Como introducción a la actividad inicie un diálogo de reflexión junto a sus estudiantes respecto de la contaminación del aire en la región de Aysén identificando causas, consecuencias y posibles soluciones. Dé espacios para que todos y todas puedan expresar sus ideas. Se sugiere que se realice una pregunta abierta que permita conocer el interés que les genera la problemática planteada, como por ejemplo: ¿Cómo se sienten cuando se habla de este tema? Anote en la pizarra las ideas y conceptos que vayan surgiendo, dividiendo las causas, consecuencias y soluciones, esto servirá como insumo para los grupos de trabajo en la siguiente parte de la actividad.
- Posteriormente, pregunte: ¿Qué les gustaría expresar a las autoridades sobre la problemática anteriormente expuesta?
- Finalmente, invite al curso a escribir una carta donde redacten un mensaje a una autoridad, con el propósito de visibilizar el problema de la contaminación del aire en la Región. A su vez, ayude a sus estudiantes a reconocer algunas autoridades gubernamentales a nivel nacional, regional y local que se relacionen con esta problemática. Puede realizar preguntas tales como: ¿Conocen el nombre de la actual ministra de Medio Ambiente? ¿Qué autoridad regional o local relacionada con el tema conocen?

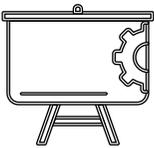
Desarrollo (60 minutos)

- Comience la actividad indicando que trabajarán en grupos de 4 a 5 estudiantes. Recuerde que la carta debe estar dirigida a una autoridad gubernamental relacionada con el problema de la contaminación del aire en la región de Aysén, por lo tanto, antes de comenzar deberán elegirla. Luego de esto, pida a los grupos disponer de un teléfono o computador con acceso a internet para conocer a la autoridad escogida.
- Incentive a sus estudiantes a utilizar como recurso las causas, consecuencias y posibles soluciones vistas al inicio de la actividad. Indique que la carta debe incluir: fecha, receptor, mensaje y emisor. A su vez, señale que la carta debe tener una extensión máxima de una plana.
- Guíe a los grupos a redactar cartas que puedan llamar la atención del destinatario o destinataria. Incentive a que cada grupo anote en un borrador las ideas que surjan de sus



integrantes, y que, de forma colaborativa, vayan construyendo en conjunto una postura grupal del mensaje que están elaborando. Como sugerencia mencione a los grupos que este puede ser abordado de distintas formas; por ejemplo: explicando el problema, expresando ideas, contando una experiencia o proponiendo soluciones.

Cierre
(15 minutos)



- Invite a los grupos a compartir el mensaje escrito con el resto del curso, facilitando un espacio de diálogo para conocer cómo fue la experiencia de trabajo conjunto. Puede guiar lo anterior preguntando: ¿Hubo consenso en los temas expresados en la carta? ¿Se fundamentan adecuadamente los temas abordados en la carta?
- Finalmente, motive a los grupos de trabajo a enviar efectivamente las cartas, averiguando colaborativamente las direcciones o correos electrónicos de sus destinatarios o destinatarias. Evalúe también la posibilidad de difundir las cartas a través de medios de comunicación locales o regionales, para que los mensajes sean difundidos y la experiencia sea más significativa para sus estudiantes.
- Algunas alternativas de envío de las cartas a autoridades gubernamentales son las siguientes:
 - Presidencia de la República:
<https://escribenos.presidencia.cl/>
 - Ministerio del Medio Ambiente:
oficinadepartesmma@mma.gob.cl

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
El grupo elabora una carta con la estructura solicitada: fecha, receptor, mensaje y emisor.			
El mensaje elaborado demuestra conocimiento sobre el problema de la contaminación en la región de Aysén.			
El grupo dialoga y contrasta posturas de forma colaborativa durante el desarrollo de la actividad, logrando acordar puntos en común.			
El grupo realiza una carta que otorga visibilidad al problema planteado y logra un nivel de análisis que genera interés en su lectura.			
La carta cumple con el formato señalado y tiene una correcta redacción y ortografía.			

Actividad de aprendizaje 8

La memoria del aire



Tiempo
aproximado
90 minutos

Asignatura: Área A. Historia, Geografía y Ciencias Sociales. Comprensión histórica del presente.

Nivel: Formación Diferenciada Humanista Científico 3° y 4° Medio

Objetivo de aprendizaje

OA 5. Participar en el desarrollo de iniciativas de historia local, recogiendo relatos y fuentes propias de la comunidad cercana para relevar espacios de memoria.

Actitud sugerida

Maneras de pensar:

Pensar con flexibilidad para reelaborar las propias ideas, puntos de vista y creencias.

Meta de aprendizaje para la clase

Colaborar en la reconstrucción de la memoria del paisaje local de habitantes de la región de Aysén a través del relato oral y las artes visuales.



Recursos para el aprendizaje:

Para el desarrollo de esta actividad sus estudiantes deben tener un cuaderno para tomar notas de los relatos o utilizar algún dispositivo electrónico (celular, computador, grabadora u otro) que les permita grabar los relatos de personas adultas y adultos mayores. También deben contar con cartulinas, hojas, telas, plumones, lápices, pinturas, témperas, plastilina, arcilla o lo que consideren apropiado para escribir y representar visualmente las historias recopiladas.

Resumen pedagógico de la actividad:

El propósito pedagógico de esta actividad es que sus estudiantes colaboren en la reconstrucción de la memoria histórica local respecto a los cambios que ha tenido la calidad del aire en la región de Aysén, a través del relato de personas adultas y adultos mayores. La recopilación de dichas experiencias, tanto en forma escrita como desde las artes visuales, les permitirá desarrollar sus habilidades comunicativas y artísticas para exponer parte de la historia local a su comunidad, fomentando un espacio reflexivo que estimule la concientización del impacto en la calidad del aire.

Introducción a la temática:

La evolución de la calidad del aire en la región de Aysén puede ser abordada desde diferentes disciplinas y técnicas, tales como la historia y la expresión artística, las cuales se abordan en esta actividad. En este caso, sus estudiantes podrán acercarse a la temática, recopilando relatos de personas adultas cercanas, recordando cómo era la calidad del aire en el pasado, lo que también deberá expresarse artísticamente. Al finalizar, existirá una instancia de diálogo para comparar las condiciones del aire del pasado y actuales, con la finalidad de analizar su evolución, relevando la importancia de la memoria colectiva local.



En esta actividad, sus estudiantes podrán acercarse a la temática, recopilando relatos de personas adultas cercanas, recordando cómo era la calidad del aire en el pasado,



Secuencia didáctica:

Inicio



(15 minutos)

- Como indicación previa al día de la actividad, señale a sus estudiantes que para esta clase deben traer un relato escrito o en audio de una persona adulta o adulto mayor que les describa cómo era la localidad que habitan en el pasado, con énfasis en la calidad del aire, recordando colores, olores y otros elementos del paisaje.
- Se sugiere entregar de forma previa la siguiente pauta con aspectos básicos para guiar el trabajo de sus estudiantes:
 - Coordina una entrevista con una persona mayor de 60 años.
 - Recuerda llevar un cuaderno y lápiz para tomar notas o algún dispositivo electrónico que te permita grabar la entrevista.
 - Registra el nombre, edad de tu entrevistado(a) y la fecha del día de la entrevista.
 - La entrevista no debe durar más de una hora. Debes realizar un mínimo de tres preguntas que te permitan saber cómo era la calidad del aire en el pasado según el entrevistado(a). Las preguntas podrían ser: ¿Qué colores y olores eran más comunes en su infancia durante el invierno? ¿El aire estaba contaminado en el pasado? ¿Desde lo alto se percibía la contaminación del aire?
 - Finaliza la entrevista agradeciendo el tiempo y disposición a su entrevistado(a).
- El día de la actividad invite a sus estudiantes a compartir los relatos que recopilaron y realice algunas preguntas abiertas, por ejemplo: ¿Qué colores y olores describen las personas? ¿Qué imaginaron ustedes mientras escuchaban los relatos? El paisaje que describen estas personas, ¿se asemeja a lo que ustedes conocen hoy? A través de este espacio de diálogo se da inicio a la actividad.

Desarrollo

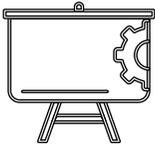
(60 minutos)

- Comience la actividad señalando que trabajarán de manera individual en base al relato recopilado.
- Indique a sus estudiantes que deben escoger un extracto significativo del relato y escribirlo entre comillas, poniendo al final del texto el nombre de la persona que emite ese mensaje y la fecha de la entrevista.



- Invite a sus estudiantes a cerrar los ojos por 30 segundos para imaginar el paisaje descrito en el relato.
- Luego, señale que deberán representar el paisaje que visualizaron, donde podrán usar su creatividad libremente, ya sea a través del dibujo, moldeando una figura o como estimen apropiado.

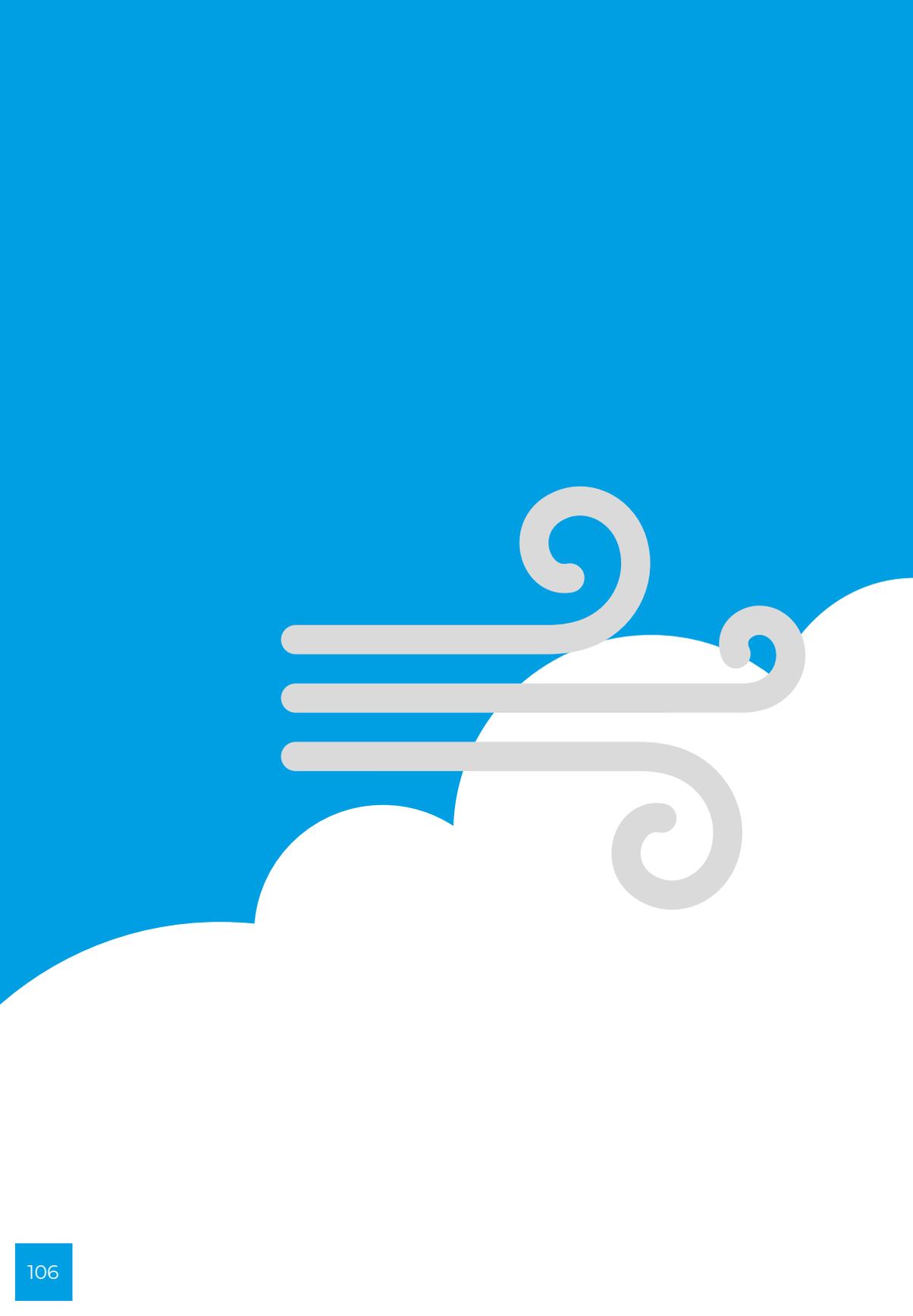
Cierre
(15 minutos)



- Una vez finalizada la creación del relato y la representación visual, invite a sus estudiantes a recorrer la sala para observar el trabajo realizado por sus compañeros y compañeras.
- Posteriormente, puede utilizar algunas preguntas para propiciar un espacio reflexivo acerca de la importancia de la memoria local, tales como: ¿Consideran importante recopilar la experiencia y recuerdos de personas mayores? ¿Por qué? ¿La descripción de la calidad del aire en los paisajes recordados por estas personas se parece a la condición actual de esos lugares? ¿En qué son similares y en qué se diferencian? ¿Qué elementos han provocado que el aire y el paisaje cambie?
- Finalmente, se sugiere que los trabajos elaborados por los y las estudiantes sean expuestos frente a la comunidad educativa, invitando a los entrevistados y entrevistadas, a una exposición de los extractos seleccionados y las representaciones visuales creadas en base a la memoria colectiva. Los relatos que fueron grabados se pueden reproducir a través de altoparlantes y el sector de exhibición se puede adornar de forma atractiva para el público asistente.

Tabla de indicadores de evaluación

Indicadores	Logrado (3 puntos)	Medianamente logrado (2 puntos)	Por lograr (1 punto)
Recopila un relato de una persona adulta o adulto mayor sobre el pasado de la localidad.			
El relato contiene elementos descriptivos del paisaje donde se mencionan características del aire.			
El extracto del relato seleccionado se relaciona con la representación visual elaborada.			
Participa constructivamente en los espacios de diálogo durante la actividad, vinculando la importancia de la memoria colectiva local.			
Durante el desarrollo de la actividad compara las características del aire en el pasado respecto del presente.			
Trabaja de manera comprometida y respetuosa con la fuente histórica.			



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.

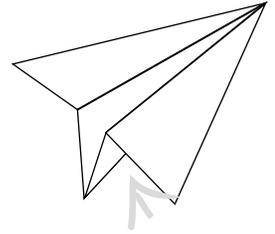
CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES

A continuación se 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 media.

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 nivel¹.

El formato 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 DE 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 Educativos:

Comprende establecimientos de educación parvularia, básica, media y superior.

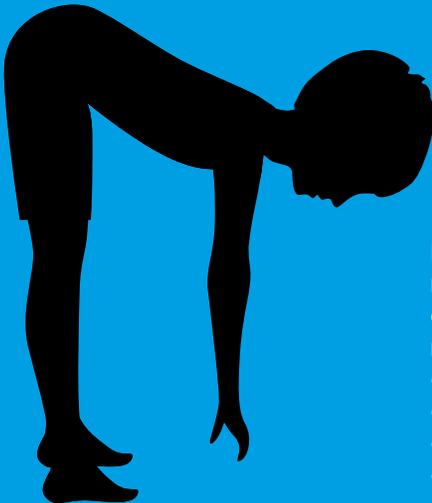
Escala de Borg de Esfuerzo Percibido:

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**

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 y las jóvenes 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 joven.

¡Bienvenidos/as a las
actividades de
educación física!



Actividad 1

Lucha de sapitos



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes:

En parejas

Propósito

Equilibrio, coordinación, fuerza

Materiales

Ninguno

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- Reunidos en parejas, ambos estudiantes estarán en cuclillas a la espera de la señal del o la docente.
- Al comenzar el juego intentarán desequilibrarse, para que uno de los 2 caiga, perderá aquel que apoye alguna parte del cuerpo que no sea los pies en el piso.
- Como variación, pueden competir en equipos u otorgarse una cantidad de vidas por participante.

Sugerencias



Para modificar la actividad, puede variar la posición inicial de juego, en cuclillas, apoyados en 1 pie, apoyados en talones, etc.



Actividad 2

Equilibrio y velocidad de reacción



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes

Definido por cantidad de material

Propósito

Practicar equilibrio y atención

Materiales

Bastones

Lugar de aplicación de la actividad

Cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- Los y las estudiantes formarán un círculo, cada uno debe tener un bastón al frente apoyado en el suelo.
- A la señal del o la docente, se debe soltar el bastón propio para tomar el del compañero/a que está a la derecha, el objetivo es tomarlo antes de que caiga al piso. Algunas variantes de esta actividad son: giro a la derecha e izquierda, ubicar a estudiantes a diferentes distancias, usar bastones de tamaños distintos, etc.



Sugerencias

Para motivar la participación se sugiere realizar la actividad en equipos.



Actividad 3

Lagartijas



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes:

Trabajo en parejas

Propósito

Trabajo de fuerza

Materiales

Pelotitas plásticas de colores

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

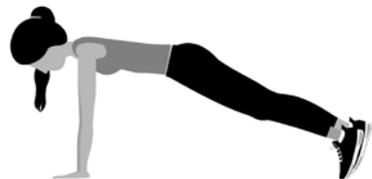
Descripción

- Esta actividad se realiza en parejas, un o una estudiante debe realizar plancha con brazos extendidos, mientras que su compañero/a debe pasar un aro a través de su cuerpo.
- Cada estudiante debe pasar el aro al menos 5 veces.
- Como modificación puede variar la posición inicial, 4 apoyos, de espalda al piso, etc.

Sugerencias



Es necesario utilizar una superficie apropiada para la realización de la actividad, por ejemplo: pasto, cerámica, etc.



Actividad 4

Yoga



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes
5 niños por grupo como mínimo

Propósito

Trabajo de flexibilidad

Materiales

Piso acolchado, goma eva o colchoneta

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, cancha o lugar habilitado para la actividad

Descripción

- Primero se debe distribuir a los y las estudiantes en el espacio, de tal manera que queden separados y cómodos.
- La actividad consiste que a través de imitaciones logren elongar.
- Cada estudiante debe proponer una postura diferente, que el resto de los compañeros/as deben imitar por al menos 15 segundos.
- El o la docente a cargo de la actividad debe resguardar la correcta ejecución.



Sugerencias

El ideal es lograr la elongación de todos los grupos musculares.



Actividad 5

Elongación dirigida



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes:
Indeterminado

Propósito

Trabajo de fuerza

Materiales

Ninguno

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- Para esta actividad no es necesaria la elongación propuesta inicialmente.
- El o la docente debe formar un círculo con los y las estudiantes y realizará una elongación mencionando el grupo muscular asociado.
- Luego pedirá que cada estudiante realice una elongación nueva señalando los músculos utilizados.
- Como variación se puede incluir movimientos articulares.
- El resto de los compañeros/as deben ir contando los segundos en voz alta.

Sugerencias



El o la docente deberá estar atento/a para realizar las correcciones necesarias.



Actividad 6

Atención



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes

Indeterminado

Propósito

Practicar la atención y velocidad de reacción

Materiales

Ninguno

Lugar de aplicación de la actividad

Sala, cancha o lugar habilitado para la actividad

Descripción

- Para iniciar la actividad el o la docente debe organizar a sus estudiantes en círculo.
- Las indicaciones generales son: cuando diga 1 los y las estudiantes deberán mantenerse en un pie sin caer, si menciona el 2 deberán mantenerse en cuclillas, y al nombrar el 3 deben apoyar una mano en el piso junto con levantar un pie.
- Los y las estudiantes que fallen en la ejecución del ejercicio deberán ir saliendo del círculo.
- A medida que el grupo disminuya, se pueden agregar nuevos desafíos.



Sugerencias

El ideal es lograr la elongación de todos los grupos musculares.



Actividad 7

Trabajo en equipo



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes:
Indeterminado

Propósito

Potenciar el trabajo en equipo

Materiales

Ninguno

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- Para iniciar la actividad el o la docente debe organizar a sus estudiantes en círculo.
- El o la docente les indicará a los estudiantes que formen con sus cuerpos palabras, por ejemplo: bebe, agua, hola.
- El desafío consiste en que cada estudiante debe ser parte de la tarea, el primer equipo que logre lo solicitado, obtendrá un punto.
- Una vez logradas las palabras anteriores, deberán crear objetos, por ejemplo: estrella, cartera, sol, etc.
- Para aumentar la complejidad, se puede desafiar a crear máquinas que funcionen, por ejemplo: lavadora, televisor, etc.

Sugerencias



Es ideal tener una lista de desafíos antes de iniciar la actividad, para considerar varias opciones.



Actividad 8

Elongación



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes

Grupos de 4 estudiantes

Propósito

Elongar

Materiales

Masking tape o tiza

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- El o la docente debe dibujar 4 hileras de 5 círculos, los cuales enumerará del 1 al 5.
- Los y las estudiantes alrededor de las hileras deben estar atentos a las indicaciones.
- El o la docente comienza nombrando una extremidad y luego el lugar donde deben ubicarla, por ejemplo: mano izquierda en el número 1, pie derecho en el número 4, etc.
- El objetivo del juego es que sus estudiantes puedan seguir la orden sin caer al piso; la extremidad debe permanecer en el número hasta que se dé una nueva indicación.
- Saldrán del juego quienes no logren lo solicitado o caigan al piso.



Sugerencias

El ideal es lograr la elongación de todos los grupos musculares.



Brazo izquierdo arriba, número 4.

Actividad 9

Pases



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes:
Indeterminado

Propósito

Eficacia en los pases

Materiales

Balones de basquetbol

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

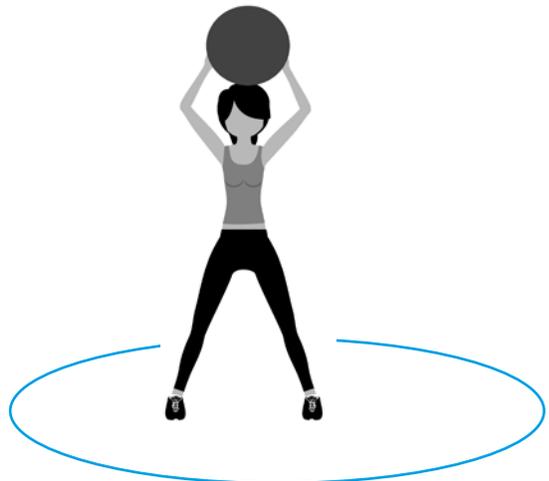
Descripción

- El o la docente deberá dividir al curso en 2 grupos, uno de los cuales debe formar un círculo, mientras el otro permanecerá dentro del mismo.
- Los y las estudiantes que conforman el círculo, comenzarán a dar pases entre ellos, de pecho, pique, etc.
- El grupo que permanece dentro deberá interceptar el balón, el o la estudiante que logre el objetivo podrá salir del centro e integrarse al círculo.
- A medida que los y las estudiantes se integren al círculo será más difícil interceptar el balón.

Sugerencias



Turnar a los y las estudiantes que integran el círculo, para que también puedan interceptar. Brindar espacio para el descanso necesario.



Actividad 10

Agilidad



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes

En parejas

Propósito

Practicar la velocidad de reacción y agilidad

Materiales

Ninguno

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- El o la docente debe conformar parejas, las cuales deben sentarse frente a frente.
- La actividad consiste en que los y las estudiantes, desde la posición sentados, puedan tomar sus manos y ponerse de pie.
- Luego, desde la posición sentados de espalda, se tomarán de los brazos e intentarán nuevamente ponerse de pie.
- Para finalizar, los y las estudiantes de pie, ubicados espalda con espalda intentarán levantar al compañero/a, uno a la vez (ejercicio conocido como campana).



Sugerencias

Distribuir las parejas por tamaños y pesos similares, para el logro de la actividad.



Actividad 11

Giempies



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes:

Grupo de 5 estudiantes

Propósito

Resolución de problemas en equipo

Materiales

Conos, lentejas, bastones, cajones, etc.

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

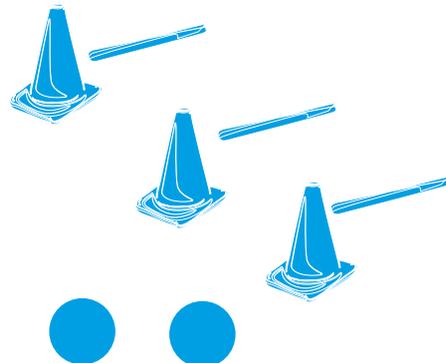
Descripción

- Antes de comenzar la actividad el o la docente deberá distribuir material en el espacio, de manera de dejar obstáculos en el camino.
- Luego se deben organizar equipos de 5 estudiantes, quienes deberán formar una hilera tomados de la cintura.
- A la orden del o la docente deben recorrer de forma exploratoria todos los obstáculos, sin soltarse.
- La actividad se puede realizar en competencia o simplemente como actividad recreativa.
- Para aumentar la complejidad se pueden formar hileras con mayor número de integrantes.

Sugerencias



El o la docente puede nombrar a un par de estudiantes que estén encargados de modificar el circuito, para cambiar la dificultad.



Actividad 12

Ninja



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes

Indeterminado

Propósito

Velocidad de reacción

Materiales

Ninguno

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- Para comenzar el juego los y las estudiantes deben posicionarse formando un círculo, con un pie delante de otro. Frotarán sus manos y a la indicación del o la docente deben dar un salto hacia atrás poniéndose en posición de ninja.
- El objetivo del juego es eliminar al resto de los participantes tocándoles las manos.
- Cada estudiante tiene permitido un movimiento de ataque que puede involucrar el movimiento de todo su cuerpo. Quien es atacado solo tiene un movimiento para evadir.
- Los turnos de ataque irán de uno en uno, de izquierda a derecha.
- Ganará aquel jugador/a que logre eliminar al resto de sus compañeros/as.
- Quienes no logren evadir el ataque deberán salir del juego.



Sugerencias

El o la docente deberá estar atento a la fuerza que apliquen sus estudiantes, para evitar accidentes.



Actividad 13

No te caigas



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes:

Indeterminado

Propósito

Equilibrio y coordinación

Materiales

Balones

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

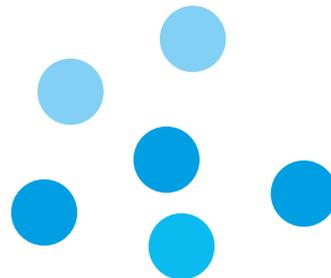
Descripción

- Para iniciar la actividad el o la docente le pedirá a sus estudiantes que se sienten en el piso, y que solo apoyados de manos y pies (manteniendo la cadera elevada) avancen en distintas direcciones.
- Luego, utilizando la misma postura, el o la docente pondrá un balón en el estómago de los y las estudiantes que deberán trasladar, intentando que este no caiga.
- Aumentará la complejidad variando el tamaño de los balones, además de la elevación de la cadera.
- Una vez logrado lo anterior, es posible proponer el desafío de trasladar balones medicinales de 1 o 2 kilos.
- Además se puede integrar un circuito con obstáculos para incrementar la complejidad.

Sugerencias



Para no elevar la frecuencia cardíaca se sugieren traslados cortos y descansos largos.



Actividad 14

Pase abdominal



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes

En parejas

Propósito

Colchoneta, balón

Materiales

Colchoneta, balón

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

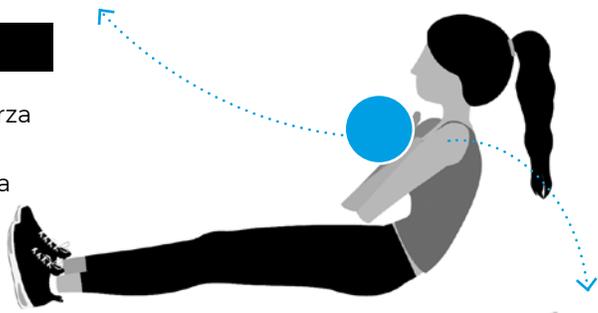
Descripción

- El o la docente formará parejas y pedirá a uno de sus miembros que se arrodille sobre la colchoneta, mientras el otro compañero/a permanezca de pie con el balón en las manos.
- A la indicación del o la docente comenzarán a darse pases (luego viceversa).
- Luego, le pedirá a uno/a de sus estudiantes que se sienta sobre la colchoneta, mientras el compañero/a permanezca de pie con el balón en las manos.
- A la orden del o la docente, el o la estudiante de pie lanzará el balón al compañero/a que está sentado, quien recibirá con ambas manos, se recostará y volverá a sentarse para devolver el balón a su compañeros/as.
- Estos ejercicios deben realizarse 10 veces y luego intercambiar funciones entre compañeros/as.
- Dependiendo de la intensidad de la actividad, se sugiere modificar la postura del receptor.



Sugerencias

Supervisar que la fuerza con la que se lanza el balón sea la adecuada para no ocasionar accidentes.



Actividad 15

Búsqueda de la bandera



Tiempo sugerido
25 minutos

Edades: 14 a 17 años

Número de participantes:

Indeterminado

Propósito

Trabajo en equipo

Materiales

2 petos, conos

Lugar de aplicación de la actividad

Gimnasio, cancha o lugar dispuesto para la actividad

Descripción

- Para iniciar la actividad se debe dividir el curso en 2, al igual que el espacio a utilizar.
- Se otorgará a cada equipo un peto, el cual será su bandera que deben esconder del otro grupo. Una vez que esta haya sido escondida comenzará el juego.
- El objetivo es pasar al lado rival y buscar la bandera contraria; ganará el equipo que logre encontrar primero la bandera del rival.
- Para evitar que el rival ingrese, se debe tocar el hombro o la espalda, entonces tendrá que volver a su sector y contar 10 segundos para volver a intentarlo.
- Para este juego es necesario que el equipo se organice para otorgar roles de ataque o defensa.
- Para impedir que corran y eleven su frecuencia cardiaca es necesario definir el desplazamiento, por ejemplo; caminar en puntilla, caminar en talones, etc.

Sugerencias



Es necesario controlar la intensidad con que juegan los y las estudiantes.



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.

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 (2015). Bases Curriculares Séptimo Básico a Segundo Medio. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-37136_bases.pdf

MINEDUC (2019). Bases Curriculares Tercero y Cuarto Medio. https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-91414_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-tesis-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 (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.

Sejenovich, H. (2011). La calidad de vida, la cuestión ambiental y sus interacciones. *En Buen Vivir: ¿Paradigma no Capitalista?* (pp. 229). Plural Editores.

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 ganancias 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 personas¹.
- **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 atmosférica es intensa y la inversión térmica inhibe los movimientos verticales¹.
- **Leña:** Porción de madera en bruto tales como troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos, utilizada como combustible sólido².
- **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 sustancias 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 diámetro¹.

- **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 calidad⁴.
- **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 emisora¹.
- **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 personas¹.

- **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 emisión¹.
- **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 ejemplo¹.
- **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



GLOSARIO

en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza¹.

- **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 ligantes².
- **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 saturada¹.

- **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 sobrepasadas⁵.

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”.

