



SUBPROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL FORMAL.
PROGRAMA DE DIFUSIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD
DEL AIRE EN COYHAIQUE



GUÍA DE EDUCACIÓN MEDIA

CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE COYHAIQUE



**GUÍA DE EDUCACIÓN MEDIA
CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE COYHAIQUE**

© Seremi del Medio Ambiente Región de Aysén
Marzo de 2017

Autores:

Rodrigo Arrué R.
Stephany Vásquez O.
Claudia Cabrera R.

Revisión:

Juan Luis Ríos C.
Jimena Silva H.

Ilustraciones:

Oswaldo Torres R.

Diseño gráfico:

Verónica Zurita V.

Fotografías:

Rodrigo Arrué R.

Empresa colaboradora:
Consultora Opción Sostenible

Derechos reservados. Prohibida su reproducción.
Este material está impreso en papel certificado (PEFC).
Promoviendo la gestión forestal sostenible.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	3
UNIDAD 1: CONOCIENDO EL AIRE QUE RESPIRO	5
1. Atmósfera terrestre y aire	6
2. Contaminación del aire	8
3. Normativa asociada a la calidad del aire	10
UNIDAD 2: CALIDAD DEL AIRE EN COYHAIQUE	13
1. Estaciones de monitoreo y medición de calidad del aire en Coyhaique	14
2. Causas de la contaminación del aire en Coyhaique	16
3. Efectos del material particulado en Coyhaique	18
4. Plan de Descontaminación Atmosférica de Coyhaique y su Zona Circundante	19
UNIDAD 3: PROPUESTA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PARA EDUCAR SOBRE CALIDAD DEL AIRE	23
1. Fundamentos Generales	24
2. Fundamentos específicos del nivel de Educación Media	27
3. Objetivos específicos de aprendizaje	28
4. Características de la propuesta	29
5. Estructura de la guía y actividades	30
FICHAS DE ACTIVIDADES: CIENTÍFICO HUMANISTA	31
Actividad 1: Partículas sobre el aire	32
Actividad 2: Calidad del aire en Instagram	38
Actividad 3: Calefacción eficiente	43
Actividad 4: En el aire las ideas, en terreno las propuestas	50
FICHAS DE ACTIVIDADES: TÉCNICO PROFESIONAL	57
Actividad 5: Tu aire, mi aire, nuestra obra	58
Actividad 6: Aires diferentes, Mi primera PyME	64
Actividad 7: Leña seca, leña sustentable	70
Bibliografía	80



Rodrigo Arrué

PRESENTACIÓN

Para el Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet la educación ha sido una de sus mayores preocupaciones. Tanto así que durante su mandato se ha impulsado una de las reformas más revolucionarias en nuestra historia; lograr la gratuidad universal para todos y todas, porque sabemos y estamos convencidos de que todos los cambios culturales que deben venir en nuestra sociedad pasan por una mejor educación, transversal, gratuita y de calidad.



Pero esta educación no sólo debemos verla como algo abstracto sino como una herramienta, una gran herramienta que debemos utilizar para desarrollarnos como personas, pero también como un instrumento para comenzar a estrechar aún más las brechas de desigualdad que tenemos y en las que nuestro Gobierno ha puesto todos sus esfuerzos en disminuir. Y es importante saber que la desigualdad también se manifiesta en el Medio Ambiente, esto porque el deterioro ambiental y la contaminación afectan con mayor severidad la calidad de vida de la población más vulnerable. Es por esto que tenemos el deber de cambiar esta realidad. La sustentabilidad exige no sólo equilibrar crecimiento económico y protección ambiental, sino también, hacerlo con equidad social.

Nosotros entendemos la educación ambiental como un instrumento de gestión cuyo propósito es educar a la ciudadanía para el desarrollo sustentable, generando conciencia y cambios conductuales proclives hacia la convivencia armónica entre el desarrollo social, crecimiento económico y cuidado del medio ambiente.

Es en este contexto, que el Ministerio del Medio Ambiente a través de nuestra Secretaría Regional Ministerial, pone en sus manos hoy esta “Guía de Educación Media. Calidad del aire en Coyhaique” que servirá de apoyo a vuestra educación, priorizando el desarrollo de materias que permitan educarlos sobre la importancia de alcanzar la sustentabilidad, acercando los temas ambientales a la población de Coyhaique mediante una propuesta de contenidos y actividades, diseñadas según nuestra realidad local, con temáticas definidas mediante una serie de encuentros y debates que involucró la participación ciudadana en este grave problema que tenemos como lo es la contaminación atmosférica.

Espero que esta guía sea una valiosa herramienta de apoyo a la educación que están entregando y podamos entre todos volver a respirar un aire libre de contaminación.

Atte.,


SUSANA FIGUEROA MEZA
Seremi del Medio Ambiente
Región de Aysén





A partir de esta unidad los docentes podrán reconocer algunos conceptos importantes para comprender la problemática de la calidad del aire en Coyhaique, así como también utilizarlos al momento de desarrollar las actividades propuestas en esta guía. Este conocimiento inicial permitirá obtener mayores referencias para situar el aprendizaje, directamente desde el contexto, abriendo la oportunidad de discutir lo que sucede en el lugar y considerar herramientas de trabajo pedagógico que contribuyan al desarrollo de estos contenidos desde la sala de clases.

UNIDAD 1

CONOCIENDO EL AIRE QUE RESPIRO

Los contenidos que se abordan
en esta unidad son:

Atmósfera terrestre y aire, contaminación del aire y normativa asociada a calidad del aire en Chile, temas centrales para contextualizar posteriormente este tema a la realidad de Coyhaique.



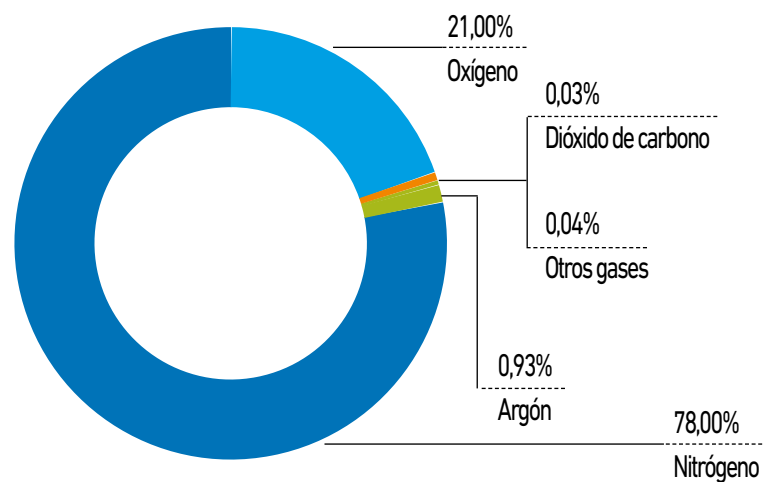
La atmósfera es la capa de gases que envuelven a la Tierra, los cuales están unidos a ella por efecto de la atracción gravitacional.

1. ATMÓSFERA TERRESTRE Y AIRE

La atmósfera es la capa de gases que envuelven a la Tierra, los cuales están unidos a ella por efecto de la atracción gravitacional. Aproximadamente el 97% de la atmósfera se encuentra en los primeros 30 km desde la superficie terrestre, aunque esta se extiende hasta una altura de 10.000 km.

Hasta unos 80 km de altitud la composición química de la atmósfera es uniforme respecto de la proporción de los diferentes gases que la componen. El aire puro y seco presenta alrededor de un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y un 0,93% de argón. También se encuentra dióxido de carbono (0,03%) y otros gases en cantidades muy pequeñas (0,04%), tales como el neón, helio, criptón, xenón, hidrógeno, metano y óxido nitroso. (Ver Figura 1)

Figura 1. **Composición química de la atmósfera**

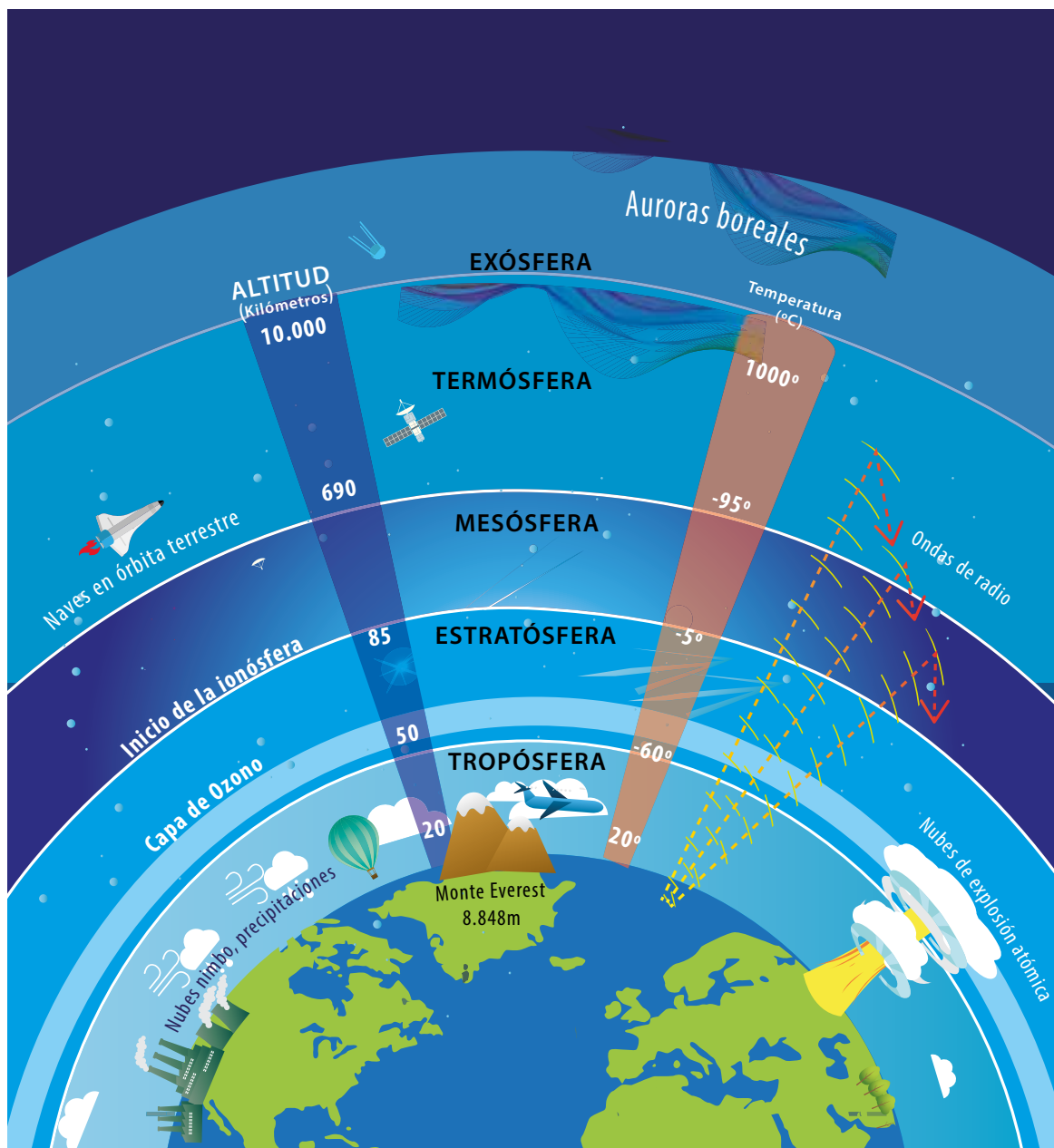


La atmósfera se subdivide en capas de acuerdo con las temperaturas existentes, definiéndose la tropósfera, estratósfera, mesósfera y termósfera tal como se puede observar en la Figura 2.

La tropósfera es la capa más importante para el ser humano ocurriendo aquí casi todos los fenómenos meteorológicos y climáticos que lo afectan físicamente. Por otra parte aquí, además del aire puro y seco, existe vapor de agua, el cual se mezcla con el resto de los gases presentes en la atmósfera.

En la tropósfera también se encuentran partículas finas de polvo, que los más leves movimientos del aire las mantienen en suspensión. Pueden provenir de explosiones volcánicas, incendios forestales, combustión de leña o procesos industriales.

Figura 2. Capas de la atmósfera



2. CONTAMINACIÓN DEL AIRE

A. Significado, fuentes y tipos

La contaminación atmosférica es la presencia de gases o partículas en cantidades y períodos de tiempo tales que resultan dañinos para los seres humanos, ecosistemas y bienes de cualquier naturaleza. Estos contaminantes pueden ser de origen natural o producidos por el hombre (causa antropogénica), directa o indirectamente.

Las emisiones naturales provienen principalmente de erupciones volcánicas, incendios forestales y descomposición de la materia orgánica (suelos y océanos). Las emisiones antropogénicas pueden ser fijas, móviles o fugitivas dependiendo de su fuente de origen.

- **Las fuentes fijas** consideran las emisiones generadas por la quema de combustibles producto de actividades industriales y residenciales, ya sea para la generación de energía, calor o vapor y otros procesos industriales (MMA, 2012a).
- **Las fuentes móviles** corresponden a las emisiones provenientes de los gases de escape, desgaste de frenos y neumáticos, de diferentes medios de transporte, tales como automóviles, camiones, buses y motocicletas.
- **Las fuentes fugitivas** son emisiones naturales o antropogénicas que no son canalizadas por ductos, chimeneas u otros sistemas hacia el exterior. Las de origen natural se producen por la suspensión de tierra o erosión de rocas por acción del viento. Las generadas por el hombre son el resultado de calles pavimentadas y sin pavimentar, construcción, demolición, entre otras. El material particulado asociado a este tipo de fuentes corresponde principalmente a partículas gruesas, siendo prácticamente el 90% mayores a 2,5 micrometros (μm) (Chow y Watson, 1998). (Ver Tabla 1)

Tabla 1. **Clasificación de fuentes emisoras**

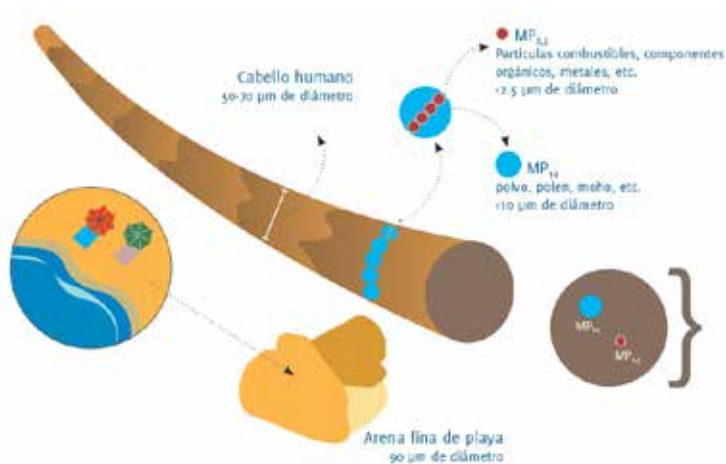
Tipo	Contaminantes	Subtipo	Ejemplo de actividades
Fuentes fijas	MP10, MP2,5, SOx y NOx	Areales	Calefacción residencial, quemas agrícolas e incendios forestales
		Puntuales (industria)	Generación eléctrica, procesos industriales como combustión en calderas generadoras de vapor y hornos industriales, y otros procesos industriales como la fundición de cobre
Fuentes fugitivas	MP10, MP2,5	Polvo resuspendido	Construcción de edificios Calles sin pavimentar Erosión eólica
Fuentes móviles	MP10, MP2,5, NOx, Cov, SOx	En ruta	Buses, camiones, vehículos particulares, vehículos comerciales, taxis y motocicletas
		Fuera de ruta	Maquinaria de construcción o agrícola, operación de puertos o aeropuertos

Fuente: MMA, 2012a en base a Jorquera (2007).

Los principales contaminantes atmosféricos presentes en Chile son el material particulado (MP), el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de nitrógeno (NO₂), el ozono troposférico (O₃), el monóxido de carbono (CO) y el Plomo (Pb).

Cabe señalar que dentro del material particulado se encuentra la fracción gruesa, es decir, entre 2,5 y 10 micrones (MP₁₀) y la fracción fina, menor a 2,5 micrones (MP_{2,5}). (Ver Figura 3)

Figura 3. Tamaño del material particulado 10 y 2,5



Fuente: Seremi del Medio Ambiente R.M., 2013.

B. Efectos de la contaminación del aire

Diferentes estudios nacionales e internacionales señalan que existe una asociación entre el nivel de concentración de contaminantes como material particulado (MP), ozono (O₃), dióxido de azufre (SO₂) y dióxido de nitrógeno (NO₂) y la incidencia de muertes prematuras y diferentes enfermedades cardiorrespiratorias, tanto en niños como en adultos (MMA, 2012a).

Al mismo tiempo se producen otros efectos, como la disminución de visibilidad, pérdida de productividad, consecuencias en la materialidad, daños a sistemas acuáticos e impactos en la flora y fauna.

3. NORMATIVA ASOCIADA A LA CALIDAD DEL AIRE

En la actualidad Chile cuenta con normas primarias de calidad ambiental de alcance nacional, para regular la concentración de estos contaminantes, identificados como los más nocivos para la salud. (Ver Tabla 2)

Una Norma Primaria de Calidad Ambiental “es 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”. (MMA, 2011)

Tabla 2. Normas primarias de calidad del aire

Contaminante	Norma	Unidad	Tipo de norma
Material Particulado Respirable (MP10)	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media anual
	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media diaria
Dióxido de Azufre	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media anual
	250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media diaria
Ozono	120	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Promedio de 8 horas
Monóxido de carbono	10.000	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Promedio de 8 horas
	30.000	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media de 1 hora
Dióxido de Nitrógeno	100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media anual
	400	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media de 1 hora
Material Particulado Respirable fino (MP2,5)	20	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media anual
	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media diaria

Fuente: MMA. 2013.



Rodrigo Arrué

Cuando una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas, el área afectada se denomina zona saturada. Una vez que esto ocurre se debe elaborar un Plan de Descontaminación, que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona saturada.

La calidad del aire se mide en estaciones de monitoreo, instalaciones destinadas a medir y registrar regularmente diversas variables de calidad de aire mediante equipos automáticos.



Luego de conocer los principales elementos referidos a la composición del aire y la atmósfera, así como la normativa asociada para resguardar su calidad, es necesario referirse al estado del aire en la ciudad de Coyhaique. De esta manera, en esta unidad se presentan antecedentes sobre estaciones de monitoreo y medición de la calidad del aire en Coyhaique, las causas de la contaminación del aire en la ciudad, efectos asociados y medidas impulsadas, particularmente el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) de Coyhaique.



UNIDAD 2

CALIDAD DEL AIRE EN COYHAIQUE



Figura 4.
Estaciones de monitoreo de calidad del aire en Coyhaique



Imagen 1. Coyhaique I, Simpson 1169



Imagen 2. Coyhaique II, Bilbao 1679

1. ESTACIONES DE MONITOREO Y MEDICIÓN DE CALIDAD DEL AIRE EN COYHAIQUE

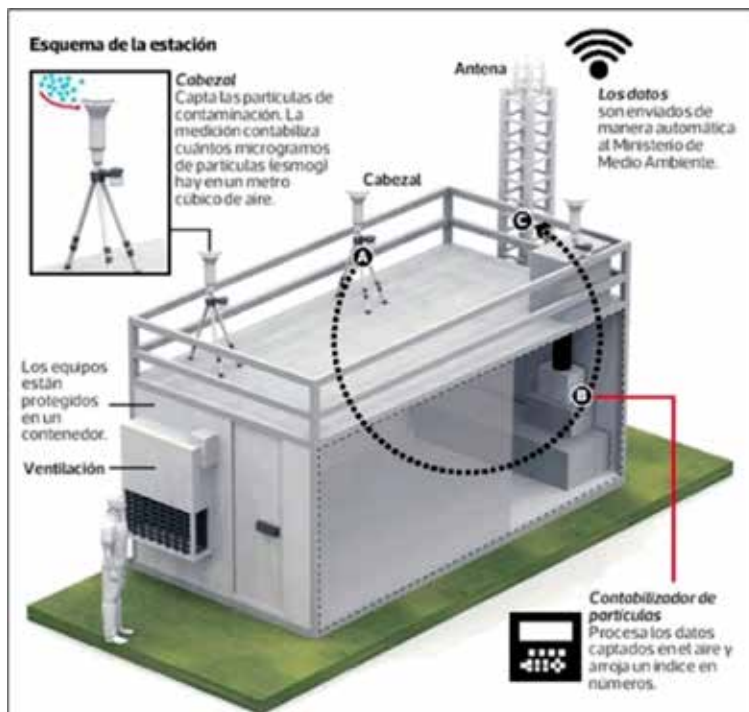
La ciudad de Coyhaique posee dos estaciones de monitoreo de la calidad del aire: Coyhaique 1 y Coyhaique 2 (ver Figura 4). La primera mide solamente material particulado (MP2,5 y MP10) junto a variables meteorológicas, mientras que la segunda además de medir material particulado, mide ozono (O3), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO).

Las estaciones de monitoreo cumplen las función de recolectar el material particulado y luego separarlo de acuerdo a su tamaño, MP10 o MP2,5 micrones. Esta se logra a través del cabezal que contabiliza la cantidad de partículas que ingresan por metro cúbico. También tiene por objetivo conocer la concentración de gases como el ozono (O3), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO2) presentes en la atmósfera. (Ver Figura 5)

Las muestras se toma del aire ambiente, con una velocidad de flujo constante del orden de 16.7 litros por minutos, lo que representa el volumen promedio de aire respirado por el ser humano¹.

De acuerdo a los datos registrados durante el día en el centro de monitoreo se determina la condición diaria del aire elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente. Este sistema incorpora los datos entregados por las

Figura 5. **Funcionamiento de una estación de monitoreo**



Fuente: Diario La Tercera, 2014.

1. Diario La Tercera.
"Contaminación: así miden la calidad del aire las 207 estaciones de monitoreo del país". 7 de julio de 2014

estaciones del país, así como el pronóstico meteorológico de la Dirección Meteorológica de Chile. Finalmente, es la autoridad regional la que decreta la condición del aire para el día siguiente y las medidas asociadas a esta.

Las mediciones realizadas en la estación de monitoreo Coyhaique 1 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.

En el año 2009 la SEREMI del Medio Ambiente culmina la elaboración de un estudio que dio cuenta de las emisiones antes señaladas, atribuyéndolas principalmente a la combustión residencial de la leña. Al mismo tiempo define un polígono con una superficie aproximada de 111,57 km², que atiende a la modelación de la trayectoria de las masas de aire, según el potencial de dispersión de MP10 y las zonas de mayor concentración de este contaminante.

Estos antecedentes avalarán la declaración de Coyhaique y su zona circundante como zona saturada por Material Particulado Respirable MP10 (ver Figura 6), a través de Decreto Supremo N° 33 de 2012.

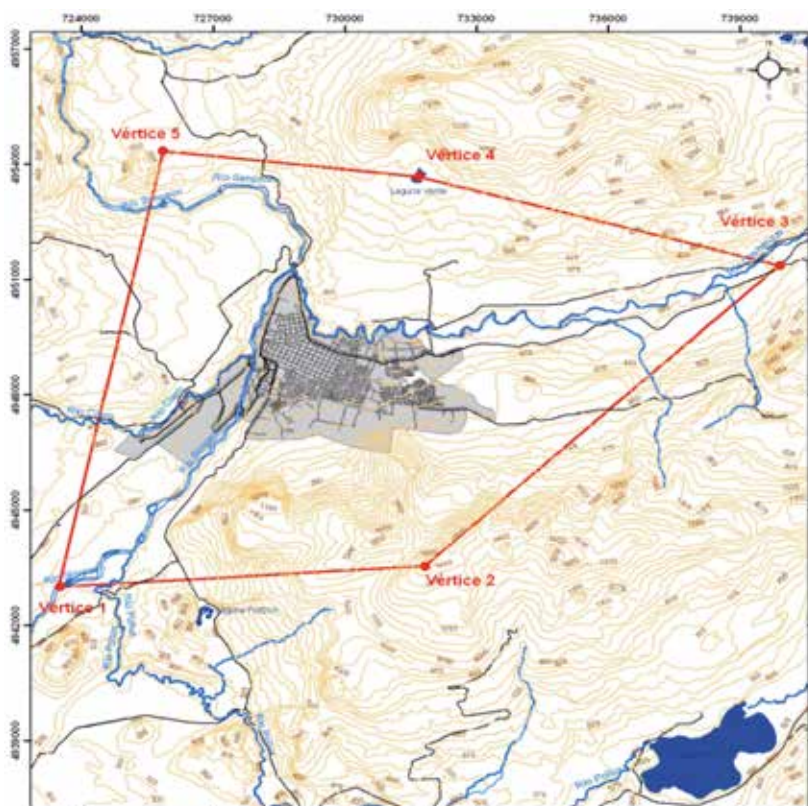


Figura 6 . Polígono Zona Saturada de Coyhaique y Zona Circundante

Vértice	Hito
1.	Salto Chico
2.	Cerro Mackay
3.	Las Bandurrias
4.	Laguna Verde
5.	Central eólica

Fuente: Seremi del Medio Ambiente Región de Aysén, 2016.

2. CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN COYHAIQUE

En términos didácticos las causas de la contaminación del aire en Coyhaique se pueden agrupar en cuatro categorías, las cuales se presentan a continuación:

A. Condiciones climáticas y meteorológicas

Coyhaique posee un clima templado frío con bajas temperaturas, abundantes lluvias, fuertes vientos y elevada humedad relativa. Su temperatura promedio anual es de 9,5°C, mientras que las precipitaciones promedio son de 1.097 mm anuales.

Los vientos predominantes tienen dirección Oesnoroeste (ONO), entre primavera y verano, los cuales reducen su velocidad en invierno, provocando una reducida ventilación de la ciudad, lo que favorece la concentración de contaminantes en la atmósfera.

Durante el año se registran marcadas diferencias de temperatura, con variaciones de 18°C a 21°C en verano, mientras que en otoño e invierno varían entre 8°C y -0,7°C. Estas bajas temperaturas intensifican el uso de calefacción en domicilios, escuelas y centros de servicio.

Las condiciones meteorológicas que intensifican la ocurrencia de episodios de contaminación por material particulado en Coyhaique 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.

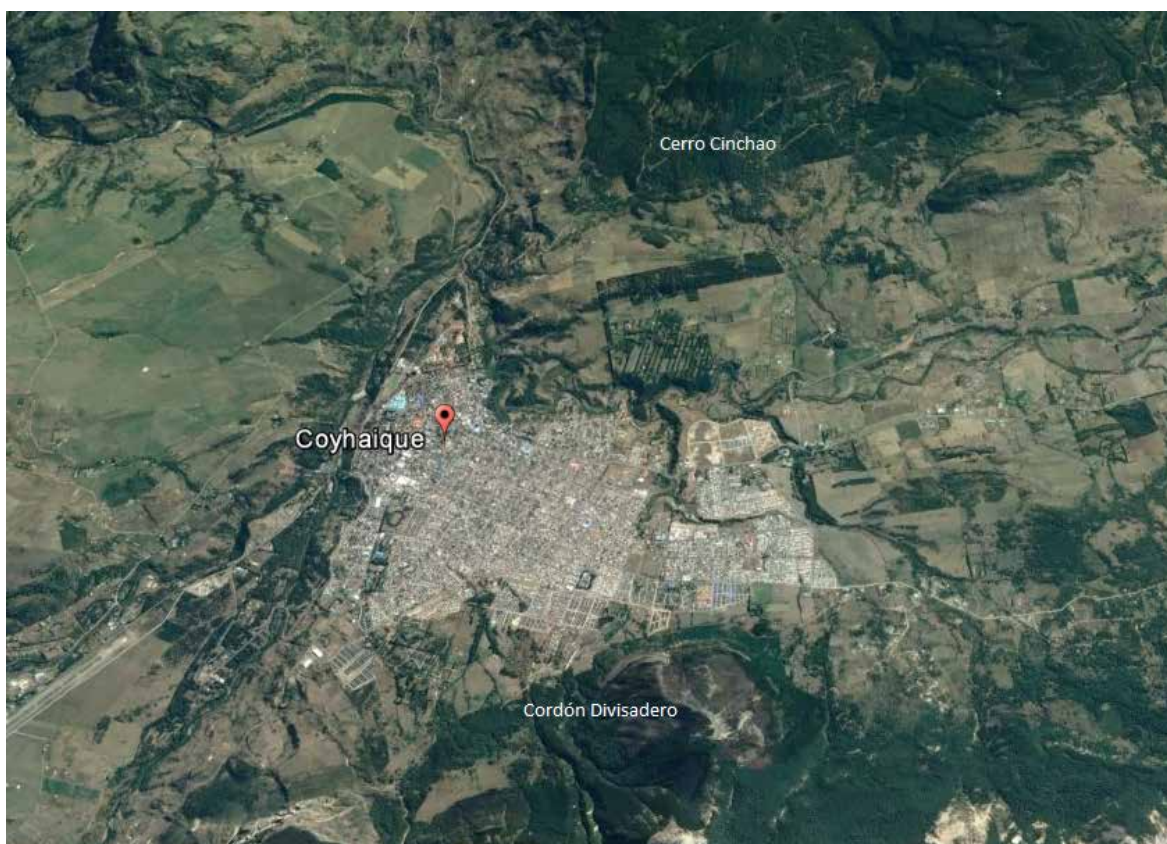
INVERSIÓN TÉRMICA

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.

B. Características geográficas

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. Hacia el oriente se presenta la Estepa Patagónica, área pampeana que va tomando cierta elevación desde Coyhaique hacia el interior (ver Figura 7). Esta configuración geográfica propicia la concentración de material particulado en los meses de otoño e invierno, impidiendo su dispersión.

Figura 7. Coyhaique y cordones montañosos



Fuente: Google Earth, 2016

C. Características de uso de la leña y aislación térmica

Coyhaique 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 de altas emisiones son la principal fuente de generación de material particulado en la ciudad de Coyhaique.

D. Crecimiento de la población

En las últimas décadas Coyhaique ha tenido un fuerte aumento de su población, alcanzando hoy en día, según proyecciones del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) un total de 61.020 habitantes, un 42% más que la población censada el año 1992. Al mismo tiempo, entre los años 2002 y 2013 la comuna de Coyhaique incrementó el número de viviendas en una tasa de 18,4%, hecho que ha provocado importantes transformaciones urbanas en la ciudad, particularmente crecimiento en extensión. Esto último significó un aumento de las necesidades de leña para calefacción.

3. EFECTOS DEL MATERIAL PARTICULADO EN COYHAIQUE

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 compuesta 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 (EPA) de Estados Unidos, 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).

4. PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE COYHAIQUE Y SU ZONA CIRCUNDANTE

El día 28 de marzo de 2016 entró en vigencia el Plan de Descontaminación Atmosférica para la ciudad de Coyhaique y su zona circundante, con la finalidad de recuperar los niveles señalados en la norma de calidad primaria de material particulado respirable MP10. Este Plan considera cuatro medidas estructurales:



1. El reacondicionamiento térmico de viviendas, con el propósito de disminuir el requerimiento energético de la población.



2. La sustitución de sistemas de calefacción o cocción de alimentos en base a leña por sistemas eficientes y con menos emisiones, cuyo objetivo es reducir las emisiones a la atmósfera pero también las de tipo intradomiciliarias.



3. El mejoramiento de la calidad de la leña que se utiliza y el incentivo al uso de otros combustibles para calefacción.



4. La educación y difusión a la comunidad.

El objetivo de este Plan es salir de la condición de zona saturada por MP10 (norma diaria y anual) hacia el año 2025, de acuerdo a las metas establecidas en la siguiente tabla:

Tabla 3. **Meta de reducción para salir del estado de saturación**

Norma de Calidad Material Particulado	Valor Norma ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}$)	Año base 2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}$)	Meta de Calidad del Aire	% Reducción
MP10 - Anual Promedio trianual	50	84	50	40%
MP10 - Diaria Percentil 98	150	403	150	63%

Fuente: MMA, 2016.

Cabe señalar, que algunas medidas establecidas en el Plan se irán aplicando gradualmente, mientras que otras son inmediatas.

El PDA de Coyhaique también contempla un Plan para la Gestión de Episodios Críticos de contaminación atmosférica por MP10 que se presenten en la zona saturada. (Ver Figura 8)

Al mismo tiempo, el Ministerio del Medio Ambiente debe monitorear de forma permanente la calidad del aire para MP10 (ver Tabla 4) junto a parámetros meteorológicos de la zona saturada. Lo anterior, más el resultado del sistema de pronóstico de calidad del aire, determinará la declaración de un episodio de contaminación por parte de la Intendencia Regional.

Tabla 4. **Categorías de calidad del aire**

Calidad del aire	MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}$)
Bueno	0 - 149
Regular	150 - 194
Alerta	195 - 239
Preemergencia	240 - 329
Emergencia	≥ 330

Fuente: MMA, 2016.

El cumplimiento de esta meta requiere la participación de diferentes instituciones públicas, tal como se señala en el Plan, el involucramiento del sector privado y de una activa participación de la sociedad civil.

Figura 8

**Medidas de mitigación y prevención ciudadanas durante el periodo de
Gestión de Episodios Críticos
(1 de abril al 30 de septiembre)**

Nivel Alerta

- **Se entregarán recomendaciones** para la protección de la salud y se hará un llamado a un uso responsable y eficiente de la calefacción.
- **Se prohibirá** el uso de más de un artefacto a leña por vivienda desde las 18:00 y hasta las 6:00 horas*.

Nivel Preemergencia

- **Se prohibirá** el uso de más de un artefacto a leña desde las 18:00 y hasta las 6:00 horas*.
- **Se prohibirá** la realización de actividades físicas de mediana y alta intensidad en clases de educación física en establecimientos educacionales.
- **Se prohibirá** el funcionamiento de calderas a leña con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt, entre las 18:00 y las 06:00 horas. Esta medida se aplicará por zona territorial.
- **Se prohibirá** en horario de 18:00 a 06:00 horas, el funcionamiento de calderas industriales y calderas de calefacción, con una potencia mayor a 75 kWt que presenten emisiones mayores o iguales a 50 mg/m³N de material particulado. Esta medida se aplicará por zona territorial.

Nivel Emergencia

- **Se prohibirá** el uso de más de un artefacto a leña por vivienda durante las 24 horas*.
- **Se prohibirá** la realización de actividades físicas de mediana y alta intensidad en clases de educación física en establecimientos educacionales.
- **Se prohibirá** la realización de actividades deportivas masivas.
- **Se prohibirá** el funcionamiento de calderas a leña con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt, durante las 24 horas. Esta medida se aplicará por zona territorial.
- **Se prohibirá** durante 24 horas, el funcionamiento de calderas industriales y de calefacción, con una potencia mayor a 75 kWt que presenten emisiones mayores o iguales a 50 mg/m³N de material particulado. Esta medida se aplicará por zona territorial.

Las medidas de prevención y fiscalización serán fiscalizadas y sancionadas, en caso de incumplimiento, por la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

* Se exceptúan de la prohibición aquellos calefactores que fueron objeto de los programas de recambio implementados o validados por la Seremi del Medio Ambiente y aquellos que acrediten que cumplen con la Norma de Emisión de Material Particulado para los Artefactos que Combustionen o Puedan Combustionar Leña y Pellet de Madera, DS N°39, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente.



UNIDAD 3

PROPUESTA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PARA EDUCACIÓN MEDIA SOBRE CALIDAD DEL AIRE



El siguiente apartado tiene por objetivo comenzar a trabajar en base a la temática calidad del aire en la ciudad de Coyhaique. Es una propuesta educativa para que los y las docentes puedan incorporar los elementos conceptuales, actitudinales y procedimentales respecto de la contaminación atmosférica en la ciudad.

Esta propuesta se construyó sobre la lectura de las actuales bases curriculares que enmarcan el currículum de Educación Media, identificando las asignaturas donde es posible trabajar la temática, innovando en procesos de enseñanza-aprendizaje a partir del Modelo de Pensamiento de la Complejidad, el cual “destaca la necesidad de contemplar el mundo a partir de una nueva visión metadisciplinar, sistémica, interactiva y evolutiva”³ y la estructura de un modelo de aprendizaje constructivista, ya que este considera que el diseño de la gestión en el aula “no está basado solamente en la lógica de la disciplina a la que pertenecen los contenidos que se quieren enseñar, sino también en la lógica del que aprende, que es quien tiene que construirlos”⁴.

El motor que movilizará los aprendizajes de esta guía es el aire, aquel que respiramos y sentimos cotidianamente, sin ese elemento vital no sería posible la vida, entonces cabe preguntarse ¿En qué asignaturas es posible enseñar sobre esta temática? ¿Cómo afecta este tema en la calidad de vida de las personas?

Para vincular el tema planteado con la realidad ambiental de la ciudad de Coyhaique se abordará considerando como marco el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) recientemente aprobado para esta ciudad. Aunque se pueda concebir este tema de difícil acceso y de poca relevancia en las bases curriculares vigentes, es posible indicar que la potencialidad del currículum, desde la formación ciudadana y los objetivos de aprendizaje transversal, desafían a los docentes a pensar de forma conjunta procesos de innovación desde el contexto escolar.

1. FUNDAMENTOS GENERALES

Los fundamentos que a continuación se enuncian son transversales y constituyen la columna vertebral de la propuesta educativa en los diferentes niveles de Educación (Parvularia, Básica y Media). Estos fundamentos otorgan el sustento teórico sobre el cual se plantean las experiencias educativas, tanto para los niños, niñas y jóvenes, dando cuenta además, de la concepción de sujeto, educación y sociedad que la propuesta sostiene.

3. Gutiérrez, J. & Pozo, M. 2012. *Evaluación de la Calidad de programas, centros y recursos de educación ambiental*. pp: 65. Editorial Universidad de Granada.

4. Jorba, J. 1997. *La regulación y autorregulación de los aprendizajes*. pp: 32. Madrid: Síntesis.

A. Concepción de niño/a y joven

La propuesta considera al estudiante como un sujeto:

- **Autónomo**

En los primeros años de la etapa escolar se presenta una estrecha relación entre el aprendizaje, desarrollo cognitivo y conocimiento del entorno. Estas experiencias de formación implican considerar los intereses de los niños y la capacidad de exploración para favorecer el desarrollo de ideas y pensamiento.

- **Único y diverso**

La diversidad es una de las características más evidentes de los niños, niñas y jóvenes, no solo porque físicamente son distintos, sino porque, las historias personales y familiares, las experiencias sociales y educativas hacen que aflore la particularidad de cada sujeto, la forma en que ve y construye el mundo, se relaciona con otros y aprende.

- **Integral**

El ser humano es un sujeto biopsicosocial, en que estos aspectos se encuentran integrados a modo de subsistemas interdependientes. Cuando un estudiante enfrenta una experiencia educativa lo hace con todo su ser, no solo es una experiencia cognitiva, es también social, psicológica, motora y afectiva; esto aporta a su formación personal permitiéndole intervenir y actuar en la realidad social que construye.

- **Responsable de su medio natural y social**

La responsabilidad con su medio natural y social se logra si en la formación desde la familia y el grupo de pares se refuerzan actitudes de valoración y pertenencia con el entorno. Esto favorece el desarrollo de una cultura de protección del ambiente que convoca a los estudiantes a poner en práctica lo aprendido y a transformar la realidad con su propia experiencia y apoyo colaborativo con otros sujetos.

- **Creador y recreador de cultura, por tanto sujeto, de cambio**

La familia, el grupo de amistad y el contexto educativo se establece como una oportunidad de socialización para crear conocimientos que les permiten a los niños, niñas y jóvenes aprender de la cultura de la que son parte; asimismo intervenirla para introducir cambios positivos en la conservación del medio ambiente que los rodea.

- **Sujeto histórico**

Cada niño, niña y joven posee su propia trayectoria de vida y una historia que explican lo que hacen y lo que son, esta experiencia de formación se extrapola al aula, lugar donde se encuentran los docentes y estudiantes en una relación de reciprocidad que construye pertenencia y significación dentro del proceso educativo, forja experiencias de aprendizaje y fortalece el desarrollo de habilidades que permiten el trabajo y la intervención social.

B. Fundamentos Epistemológicos

Son aquellas construcciones teóricas en las que se expresan la forma en que niños, niñas y jóvenes construyen sus propios conocimientos, en consecuencia es entender el proceso de aprendizaje como:

- **Producto de la acción directa con los objetos físicos, sociales y culturales**

Los jóvenes aprenden a través de la experimentación directa con los objetos físicos, la cultura y las relaciones sociales, por lo tanto, la exploración y el uso de los sentidos, la exploración e investigación situada son elementos condicionantes para el aprendizaje. En la medida en que se involucran en los hechos sociales y culturales, el aprendizaje se torna potente, abriendo posibilidades de sentirse parte de una cultura en común y de construir nuevos conocimientos que explican lo que viven cotidianamente.

- **Un hecho social**

El aprendizaje se da en un contexto de relaciones humanas en donde se aprende en interacción con otros, el educador hace una mediación entre los jóvenes con la idea o constructo que desea trabajar; por lo tanto, un eje central del aprendizaje es la interacción social entre los pares y el educador.

C. Fundamentos Metodológicos

El curriculum de la propuesta cautelará:

- La progresión de los objetivos de aprendizaje entre Educación Parvularia, Básica y Media respondiendo a las características particulares de cada nivel educativo y su asignatura, y aportando al desarrollo de los estudiantes.
- El desarrollo del conocimiento y experiencias para situar el aprendizaje, en el que se reconoce la valoración del entorno local de la ciudad de Coyhaique.

- La formulación de hipótesis y aplicación de nuevos contenidos frente a las experiencias educativas propuestas asociadas a la calidad del aire, considerando la experimentación activa.
- La mediación docente dialógica y de co-construcción con los estudiantes frente a situaciones ambientales del entorno local y global. Esto permitirá retroalimentar y situar el aprendizaje en los contextos donde viven los estudiantes, desde la participación activa, y aportar desde su experiencia formativa en su propio medio.

2. FUNDAMENTOS ESPECÍFICOS DEL NIVEL DE EDUCACION MEDIA

Los fundamentos que a continuación se enuncian son específicos del nivel de Educación Media. Estos fundamentos otorgan el sustento teórico a las actividades educativas propuestas.

- **El aprendizaje a través de la experiencia**

Los jóvenes son sujetos activos y constructores de su propia realidad social, para ello la adquisición de conocimientos se logra entre la vinculación del conocimiento disciplinar y la experiencia del educando, en particular de aquellas que le permitan una acción directa en el entorno, con las personas y la cultura.

- **El trabajo educativo lúdico para la formación de conceptos**

La relación del aprendizaje y la experiencia educativa, constituye un elemento central para lograr interacciones con otros; esto se logra a través de la experimentación, el juego y la deducción. Los estudiantes pueden desarrollar habilidades que permiten situar su experiencia en un contexto determinado, lugar donde los conceptos y su aplicación práctica son fundamentales en el desarrollo cognitivo.

- **La afectividad como base para el aprendizaje**

El proceso educativo implica una interacción afectiva que vuelve significativo el aprendizaje dentro del espacio escolar. Aprender a interactuar con otros, valorar la diversidad de opinión y trabajar en equipo permiten el desarrollo integral de los niños, niñas y jóvenes, dando paso a la expresión de sus emociones, sentimientos y percepciones desde sus propias interpretaciones del mundo.

- **El aprendizaje como experiencia que tensiona cognitivamente**

Las experiencias de aprendizaje relevantes que logran tensionar cognitivamente a los estudiantes, inciden en la creación de ideas, contenidos y conceptos, los cuales se van reconstruyendo desde la propia experiencia y los desafía a comprender la realidad que viven y con ella se proyectan para co-construirla.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE

A continuación se describen los objetivos específicos de la propuesta educativa de Educación Media, referidos a los niños y jóvenes y sus respectivos agentes educativos.

Respecto de los jóvenes:

- Conocer las principales causas de la mala calidad del aire.
- Reconocer las consecuencias de la mala calidad del aire en la salud humana.
- Desarrollar la experimentación activa para buscar soluciones y medidas que aporten a mejorar la calidad del aire.
- Fomentar el desarrollo de habilidades comunicativas que permitan compartir el conocimiento sobre calidad del aire a la ciudadanía

Respecto de los agentes educativos:

- Profundizar en los contenidos referidos a la constitución química del aire y su medición.
- Ahondar en las consecuencias que genera la mala calidad del aire en la salud humana.
- Promover el desarrollo de agentes de cambio que aporten a la solución de la problemática de la contaminación atmosférica en Coyhaique.
- Incentivar el desarrollo de la indagación e investigación para producir conocimiento sobre la temática.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA

- **Respecto a quienes va dirigida**

La propuesta educativa va dirigida a agentes educativos que trabajan con estudiantes en la Educación Media Científico-Humanista y Técnico Profesional (13 a 18 años). El agente educativo utilizará las experiencias educativas propuestas en esta guía, cautelando el aprendizaje, secuencia didáctica y evaluación.

- **Respecto de duración y periodicidad**

Esta propuesta está concebida como un apoyo al trabajo pedagógico iniciado por el agente educativo en relación a la temática de la calidad del aire de Coyhaique y su Plan de Descontaminación Atmosférica, en consecuencia, la duración y periodicidad de las experiencias educativas dependerán del criterio y evaluación que haya realizado el docente acorde al contexto en el que se desempeña.

- **Respecto de su organización**

Las experiencias educativas se organizan en torno a actividades por nivel y asignaturas, todas estructuradas en base a Objetivos de Aprendizaje y Objetivo de Aprendizaje Transversal que se mencionan en las actuales Bases Curriculares de Educación Media en las menciones Científico-Humanista y Técnico Profesional.

- **Respecto de la evaluación de las experiencias educativas**

La evaluación, entendida como un proceso consustancial al proceso educativo, será considerada en cada experiencia educativa que se propone en las actividades de la guía. La información que se obtenga será fundamental para la toma de decisiones en torno a la proyección del trabajo educativo de la temática calidad del aire. Las experiencias educativas serán evaluadas con el apoyo de su respectiva pauta, además del complemento de retroalimentación que cada docente realiza en el marco de la clase y su respectiva secuencia didáctica.

5. ESTRUCTURA DE LA GUÍA Y ACTIVIDADES

A esta secuencia curricular se le agrega una referencia de contenidos, una guía metodológica para los docentes, una guía para los estudiantes y finalmente una pauta de evaluación para retroalimentar a los educandos.

Cada actividad posee una estructura única que varía de acuerdo a la Asignatura, Objetivo de Aprendizaje y Duración, tal como se presenta en la Figura 9.

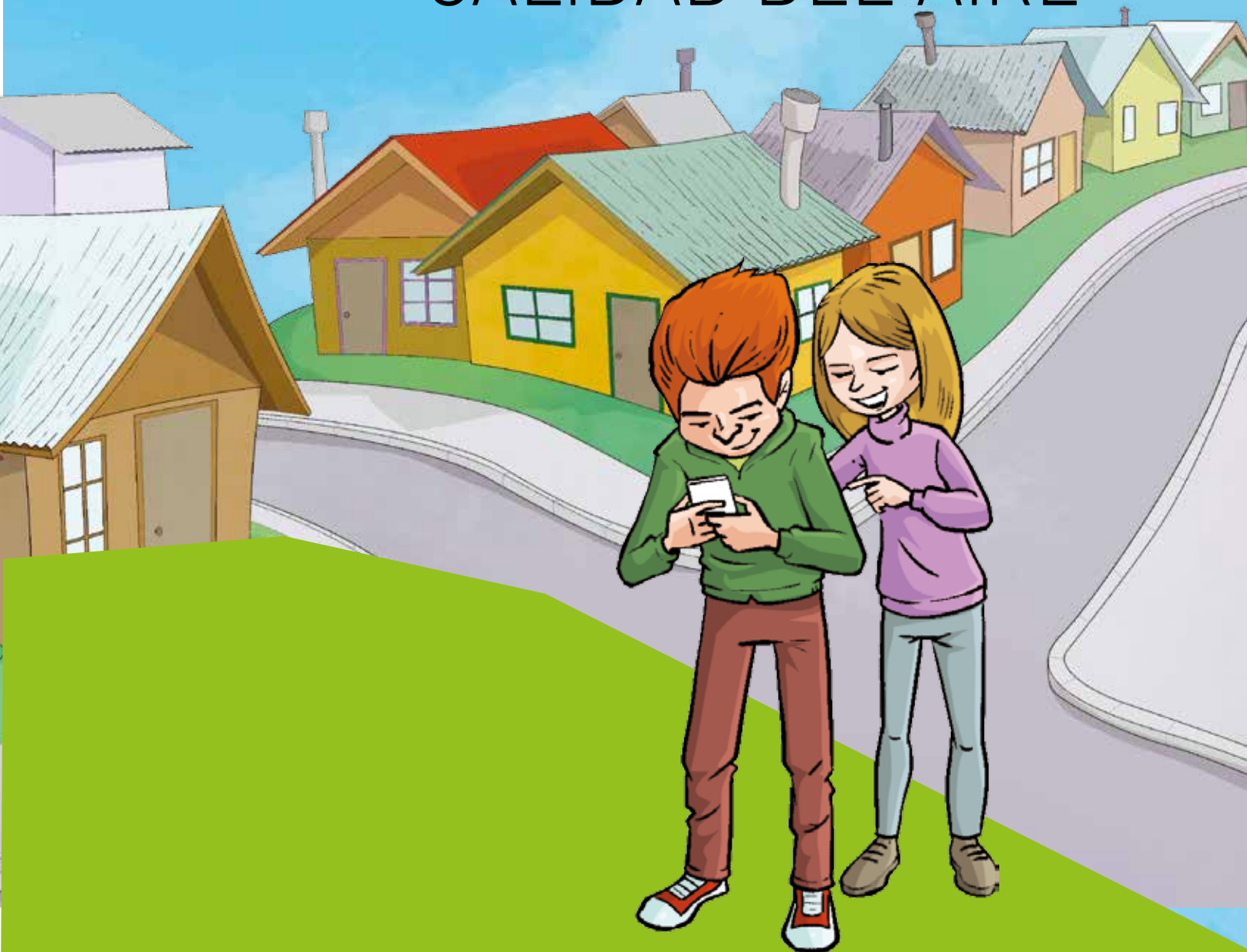
Figura 9. **Formato de Ficha Pedagógica**

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA LOS DOCENTES “NOMBRE DE LA ACTIVIDAD”

ASIGNATURA		→	Señala la asignatura en la que se desarrolla la actividad
NIVEL		→	Indica al que se dirige la actividad
OBJETIVO DE APRENDIZAJE		→	Corresponde a las habilidades y competencias de la actividad
OBJETIVO DE APRENDIZAJE TRANSVERSAL		→	Señala el logro de aprendizaje que se integra a la actividad
TIEMPO DE APLICACIÓN		→	Indica el tiempo de duración de la actividad en horas pedagógicas




EDUCACIÓN MEDIA

CIENTÍFICO-HUMANISTA FICHAS DE ACTIVIDADES CALIDAD DEL AIRE



ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA EL DOCENTE:

ACTIVIDAD 1 PARTÍCULAS SOBRE EL AIRE

Asignatura 	Química
Nivel	Octavo. Educación Media Científico Humanista
Objetivo de aprendizaje 	Analizar material particulado mediante la investigación y experimentación científica en aula
Objetivo de aprendizaje transversal	Dimensión cognitiva-intelectual: Resolver problemas de manera reflexiva en el ámbito escolar, familiar y social, tanto utilizando modelos y rutinas como aplicando de manera creativa conceptos, criterios, principios y leyes generales
Tiempo 	4 horas pedagógicas

INTRODUCCIÓN A LA TEMÁTICA



Entre los meses de abril y septiembre se produce un aumento en el consumo de leña para calefacción en la ciudad de Coyhaique, hecho que coincide con una mayor concentración del material particulado en la atmósfera.

El material particulado es el principal contaminante de la ciudad de Coyhaique por la combustión incompleta de la leña. Esto motiva el conocimiento de las características que definen a estas partículas, donde se encuentran y cuál es su relación con los impactos en la salud durante episodios críticos de contaminación.

Una manera de abordar esta temática es a través de la experimentación, en especial aquella referida al estudio del material particulado existente en la atmósfera

Esta actividad es una invitación a analizar el material particulado considerando como objeto de investigación las partículas respirables, a través de la experimentación activa dentro del espacio escolar.



OBJETIVO:

- Analizar el aire de la ciudad de Coyhaique mediante la observación, muestreo e interpretación de información.

MATERIALES PARA EL APRENDIZAJE:

Materiales: cuadernos, cinta adhesiva transparente, lápices, cápsulas de Petri, papel filtro, tijeras, pinzas, microscopio, portaobjeto, lupa, cámara fotográfica del celular y regla y "Guía para el estudiante"

PASOS A SEGUIR:

Inicio:

1. Señale a los estudiantes que realizarán una actividad experimental en equipo, por lo que deberán organizarse en grupos de tres integrantes.
2. Explique y defina qué es el material particulado y cuáles son sus tamaños.
3. Solicite responder las siguientes preguntas ¿Qué es el material particulado? ¿Cuál es la manera de medirlo? ¿Qué efectos generaría si ingresa el material particulado al organismo? ¿De qué manera es posible capturar el material particulado?
4. Pida escribir las respuestas en el cuaderno y compartirlas en el plenario. A partir de ellas se conducirá el desarrollo de la actividad de experimentación científica.
5. Mencione a los estudiantes que el material particulado (MP) respirable se asocia a la contaminación atmosférica y que en el caso de Coyhaique existen estaciones de monitoreo que se dedican a medir su concentración en la atmósfera.
6. Utilice la figura N°5 de la Unidad 2 de esta guía para explicar el funcionamiento de una estación de monitoreo.

Desarrollo

7. Indique a los estudiantes que utilizarán los materiales solicitados en la clase anterior para preparar el trabajo de campo.
8. Señale que realizarán un monitoreo del material particulado en el colegio, escogiendo tres

lugares, uno ubicado en altura (techo de una sala de clase), otro al nivel de una mesa y otro a nivel del suelo.

9. Señale que para iniciar la experimentación y monitoreo de material particulado, cada grupo utilizará tres cápsulas de Petri, a las cuales pondrán un rótulo o identificador en la base que contenga lo siguiente:

- Nombre de la muestra. Ejemplo: muestra 1. Techo
- Nombre de los integrantes del grupo y curso

10. Al terminar de rotular, pida agregar en las cápsulas el papel filtro, procurando que sus dimensiones calcen en el diámetro de la cápsula de Petri, solicite recortar el papel para lograrlo.
11. Aclare que las cápsulas deben quedar expuestas al aire para capturar material particulado.
12. Terminado el paso anterior indique que cada grupo depositará sus cápsulas de Petri en los sitios seleccionados en el colegio por un periodo de 1 día, procurando cuidar cada una de las muestras.
13. Indique que todos los grupos desarrollarán una hipótesis sobre lo que sucederá con sus muestras.
14. Transcurrido el tiempo de espera, solicite recoger las muestras y llevarlas al laboratorio del colegio para analizarlas con ayuda de un microscopio. Si el colegio no dispone de este instrumento pueden utilizar lupas para observar.
15. Pida a cada grupo tomar las muestras para visualizar el material particulado, sacando el papel filtro de la cápsula de Petri con cuidado y poniéndolo sobre una superficie blanca (puede ser un mantel o una hoja de papel).
16. Solicite responder las preguntas de la guía para el estudiante.
17. Se sugiere realizar este ejercicio en periodos de Alerta, Preemergencia y Emergencia para establecer diferencias en la concentración del material particulado.

Cierre

18. Invite a los estudiantes a exponer los trabajos realizados y compartir sus resultados con los compañeros/as de curso.
19. Evalúe a los estudiantes con el apoyo de la pauta de evaluación de la actividad.



GUÍA PARA LOS ESTUDIANTES

PARTÍCULAS SOBRE EL AIRE



Colegio:

Asignatura: Ciencias Naturales. Química

Nombre estudiantes:

Nivel: Octavo. Educación Media Científico Humanista

Objetivo: Analizar el aire de la ciudad de Coyhaique mediante la observación, muestreo e interpretación de información.

Materiales: Cuadernos, cinta adhesiva transparente, lápices, cápsulas de Petri, papel filtro, tijeras, pinzas, microscopio y lupa (de ser necesario).

Indicaciones: Ha llegado el momento de investigar y recoger muestras del aire que se respira en Coyhaique, para ello reúnete con dos compañeros para desarrollar las actividades de esta guía de experimentación.
¡A capturar el aire!

Parte 1. Preguntas previas a la experimentación



1. ¿Qué es el material particulado?



2. ¿Cuál es la manera de medirlo?



3. ¿Qué efectos generaría si ingresa el material particulado al organismo?



4. ¿De qué manera es posible capturar el material particulado?

Parte 2. Experimentando con las partículas

1. Reúnanse en grupo con el material solicitado en la clase anterior.
2. Clasifique las cápsulas de Petri y nómbrelas: muestra 1, muestra 2 y muestra 3.
3. Marquen con ayuda de plumón el perímetro de la cápsula de Petri y repitan ese ejercicio 2 veces.
4. Corten el papel filtro demarcado y agréguelo a la cápsula de Petri.
5. Escojan los lugares donde pondrán las cápsulas: uno altura del techo de una sala de clase, otro a la altura de una mesa y otro al nivel del suelo.
6. Formulen una hipótesis sobre lo que sucederá con las cápsulas de Petri utilizadas para la experimentación. Esta será comprobada luego de analizar las muestras.

-
-
7. Describan el estado del aire en Coyhaique el día que depositaron las muestras. Pueden obtener esta información en el sitio [web: www.sinca.cl](http://www.sinca.cl), perteneciente al Servicio de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA).
 8. Al día siguiente retiren de los lugares escogidos las muestras de su experimento.
 9. Al momento de recoger sus muestras visiten nuevamente el sitio www.sinca.cl para conocer el estado del aire en Coyhaique.
 10. Junto a su grupo analizarán las muestras, para ello deben asistir al laboratorio del colegio y cubrirán una mesa con un mantel blanco o papel.
 11. Luego depositarán la muestra 1 en la superficie blanca, y sacarán el papel filtro, cortarán un trozo y lo pondrán en el microscopio con ayuda de un portaobjeto. Realizarán el mismo paso con las muestras 2 y 3.
 12. Observarán lo que refleja el microscopio con cada muestra y registrarán lo que han detectado en un dibujo. Si no poseen microscopio realicen la actividad con ayuda de una lupa.

Dibujo 1

Dibujo 2

Dibujo 3



Three large, empty rectangular boxes with dashed borders, intended for drawing observations from the experiment. The boxes are arranged horizontally and labeled 'Dibujo 1', 'Dibujo 2', and 'Dibujo 3' above them.



13. Describa tamaño, color y cantidad de material particulado presente en cada muestra.



	Tamaño	Color	Cantidad
Muestra 1:			
Muestra 2:			
Muestra 3:			

14. ¿A qué se deben las diferencias existentes entre las muestras?

15. ¿El estado del aire influyó en el tipo de partículas obtenidas?

16. ¿Se cumplió la hipótesis de investigación formulada inicialmente?

17. Presenten los resultados de su trabajo a sus compañeros/as de curso.



PAUTA DE EVALUACIÓN

PARTÍCULAS SOBRE EL AIRE

Nombres:	
Curso:	Fecha:

ACTIVIDAD N°1. Científico Humanista				
Indicadores	Siempre (3)	Generalmente (2)	A veces (1)	Nunca (0)
Aspectos Conceptuales				
Comprenden el significado del material particulado				
Conocen el funcionamiento de una estación de monitoreo				
Identifican la importancia de la medición de la calidad del aire en su ciudad				
Aspectos Actitudinales				
Valoran la producción de conocimiento en función de la calidad del aire				
Respetan el trabajo científico y la producción de saber desde la experimentación				
Aspectos Procedimentales				
Siguen procedimientos básicos de la experimentación				
Realizan un seguimiento al experimento cumpliendo con el método científico				
Presentan los resultados obtenidos en su curso				
Puntaje Total				

Puntaje máximo: **24 puntos**

Puntaje obtenido:

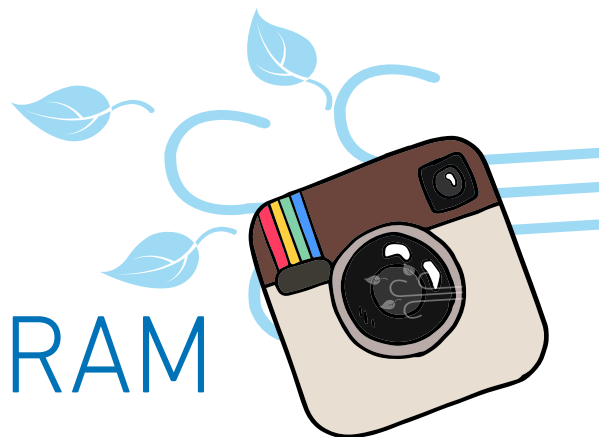
Nota:




ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA EL DOCENTE:

ACTIVIDAD

2

CALIDAD DEL AIRE EN INSTAGRAM



Asignatura 	Lenguaje y Literatura
Nivel	Primero Medio Científico Humanista
Objetivo de aprendizaje 	Promover el desarrollo de conocimientos sobre contaminación atmosférica en Coyhaique, a través de campañas de difusión con redes sociales
Objetivo de aprendizaje transversal	Proactividad y trabajo: Gestionar de manera activa el propio aprendizaje, utilizando sus capacidades de análisis, interpretación y síntesis para monitorear y evaluar su logro
Tiempo 	4 horas pedagógicas

INTRODUCCIÓN A LA TEMÁTICA



Desde marzo del año 2016 la ciudad de Coyhaique cuenta con un Plan de Descontaminación Atmosférica el cual busca recuperar los niveles normales de material particulado respirable (MP10) en un plazo de 10 años.

Para lograr avances respecto a mejorar la calidad del aire, este Plan considera cuatro medidas estructurales. En primer lugar plantea el reacondicionamiento térmico y de aislamiento térmico, en segundo lugar la sustitución de sistemas de calefacción contaminantes por sistemas eficientes, luego mejorar la calidad de la leña y la diversificación del uso de combustibles con potencial calórico y en última instancia la educación y difusión en la comunidad.

Con el propósito de difundir estas medidas en la ciudadanía es posible generar canales de comunicación para informar a la población sobre estas medidas estructurales, una manera de lograrlo es mediante la difusión con el apoyo de herramientas digitales.

A continuación se presenta una actividad para la asignatura Lenguaje y Literatura a partir de la utilización de la aplicación Instagram, una de las redes sociales más conocidas y utilizadas por los jóvenes. En este caso se considera pertinente acercarse a la realidad digital de los jóvenes, con el propósito de difundir a la ciudadanía diferentes temáticas relacionadas con el mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad de Coyhaique.



CALIDAD DEL AIRE EN INSTAGRAM

OBJETIVO:

- Utilizar herramientas comunicacionales digitales para difundir en la población temáticas referidas a la calidad del aire en Coyhaique.

RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE:

Materiales: cuadernos, lápices, smartphone y “Guía para el estudiante”.

Recursos educativos: video: “Calidad del aire” del Ministerio del Medio Ambiente (disponible en Youtube) “Guía de calefacción sustentable” (disponible en: www.calefaccionsustentable.cl).

PASOS A SEGUIR:

Inicio

1. Indique a los estudiantes que se dividirán en grupos de tres integrantes.
2. Presente al curso una fotografía sobre el aire contaminado de Coyhaique 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?
3. Desarrolle una puesta en común para responder las preguntas anteriores.
4. Presente a los estudiantes el video “Calidad del aire”, señalando su importancia para entender la temática.
5. Utilizando la “Guía para el estudiante” solicite que indiquen los temas del video que han causado su interés.
6. Escriba los principales temas señalados en la pizarra procurando que sean al menos cuatro (por ejemplo: material particulado, uso de la leña, calidad del aire, impacto en la salud).
7. Pida a cada grupo seleccionar alguno de los temas escritos en la pizarra.

Desarrollo:

8. Solicite a los estudiantes buscar información desde sus celulares o computador sobre el tema escogido en sitios web como el del Ministerio del Medio Ambiente.
9. En la “Guía del estudiante” solicite que indiquen la importancia de difundir este tema en la ciudadanía.

10. Pida a los grupos exponer sus respuestas para entregar una retroalimentación colectivamente.
11. Indique a los estudiantes que para desarrollar el tema seleccionado se utilizará la aplicación Instagram.
12. Señale que para iniciar la actividad cada grupo deberá crear una cuenta de correo electrónico y posteriormente instalar la aplicación Instagram en sus dispositivos móviles.
13. Indique a los grupos que deberán crear una cuenta en Instagram con el nombre del tema seleccionado. Por ejemplo: causas de la contaminación del aire.
14. Solicite a los grupos compartir sus cuentas de Instagram con sus compañeros/as para que estos puedan seguirlos.
15. Pida subir una foto del equipo a la cuenta creada.
16. Solicite elaborar un documento con la presentación del tema y algunas preguntas para plantear a vecinos, locatarios, entre otros.
17. 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.
18. Revise previamente los trabajos para dar una retroalimentación.
19. Pida a los estudiantes salir del colegio a presentar su tema a la ciudadanía, invitándolos a opinar y fotografiarse con el grupo. Deben lograr un mínimo de 5 personas.
20. Una vez que sus estudiantes suban la fotografía a Instagram, deben mencionar el nombre de la persona y alguna referencia del tema abordado.

Cierre:

21. Solicite a los grupos presentar los trabajos en la clase siguiente, invitando a sus compañeros/as opinar sobre el trabajo realizado.
22. Evalúe a los grupos con ayuda de la pauta de evaluación.



GUÍA PARA LOS ESTUDIANTES
PARTÍCULAS SOBRE EL AIRE



Colegio:
Asignatura: Lenguaje y Literatura
Nombre estudiantes:
Nivel: Primero Medio Científico Humanista

Objetivo: Utilizar herramientas comunicacionales digitales para difundir en la población temáticas referidas a la calidad del aire en Coyhaique.

Materiales: Cuadernos, lápices y smartphone.

Indicaciones: De acuerdo a lo revisado en el video, ha llegado el momento de prepararse para salir a terreno y aplicar el conocimiento sobre calidad del aire que han aprendido. La misión de cada grupo será crear una campaña de difusión con el apoyo de Instagram.

1. Análisis del video “Calidad el aire”. Indiquen cuáles son los principales temas expuestos en este video:

- a)
- b)
- c)

2. Seleccionando el tema para investigar

- a) Escojan uno de los cuatro temas indicados por el profesor y busquen información con apoyo de sus celulares o computador. Pueden visitar sitios web como el del Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Salud, entre otros.
- b) Indiquen la importancia de difundir este tema en la ciudadanía o población.



3. Campaña de difusión en Instagram

- Junto al grupo crearán una cuenta de correo electrónico con el nombre del equipo o tema a investigar.
- Descargarán la aplicación Instagram directamente desde Play Google o Apple Store y la instalarán en sus dispositivos celulares (al menos un integrante del grupo).
- Crearán una cuenta de Instagram a nombre del grupo.
- Compartirán el nombre de su cuenta de Instagram con sus compañeros/as de curso para que los agreguen y sigan su trabajo.
- Subirán a la cuenta de Instagram la fotografía del grupo.



4. Probando la Campaña de Calidad del Aire en Instagram

- Elaboren un documento con la presentación del tema y algunas preguntas para plantear a vecinos, locatarios, entre otros.
- A modo de ensayo realicen una presentación al interior del colegio a un apoderado, auxiliar u otra persona. Al terminar deberán tomar una foto para subir a Instagram.
- Presenten su trabajo al profesor para recibir sus comentarios.



5. Campaña de la Calidad del Aire en Instagram

- Ha llegado el momento de salir del colegio y presentar el tema a sus vecinos.
- Deberán lograr un mínimo de 5 personas, a las cuales deberán presentar su tema y dejar registro visual como evidencia.
- Suban las fotos obtenidas a la cuenta de Instagram, indicando el nombre de las personas que participaron y el tipo de información que fue entregada por el grupo.
- A la clase siguiente deberán presentar los resultados obtenidos al curso, demostrando la efectividad de su campaña de difusión.





PAUTA DE EVALUACIÓN

PARTÍCULAS SOBRE EL AIRE

Nombres:

Curso:

Fecha:

ACTIVIDAD N°2. Científico Humanista

Indicadores	Siempre (3)	Generalmente (2)	A veces (1)	Nunca (0)
Aspectos Conceptuales				
Conocen las principales características que definen el material particulado y su impacto en la calidad del aire				
Definen las principales causas de la contaminación atmosférica con apoyo de fuentes bibliográficas				
Relacionan las causas y consecuencias de la contaminación atmosférica en Coyhaique				
Aspectos Actitudinales				
Valoran el desarrollo de iniciativas de educación ciudadana a partir del conocimiento adquirido en el contexto educativo				
Respetan la diversidad de opinión y el trabajo desarrollado por sus pares				
Aspectos Procedimentales				
Investigan un tema asociado a la contaminación del aire y justifican su pertinencia				
Crean una cuenta en Instagram para subir las evidencias de la campaña de difusión				
Comunican y presentan su tema a los habitantes de Coyhaique				
Registran la evidencia de su trabajo en Instagram y comparten su cuenta con sus compañeros/as				
Total				

Puntaje máximo: **27 puntos**




Puntaje obtenido:

Nota:

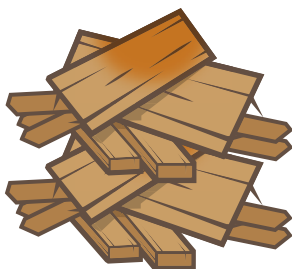
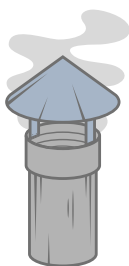


ACTIVIDAD

3 CALEFACCIÓN EFICIENTE

Asignatura 	Ciencias Naturales. Eje Física
Nivel	Primero Medio Científico Humanista
Objetivo de aprendizaje 	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	Dimensión sociocultural y ciudadana: Conocer el problema ambiental global, y proteger y conservar el entorno natural y sus recursos como contexto de desarrollo humano
Tiempo 	4 horas pedagógicas

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 Coyhaique, la principal fuente de energía de calefacción es la leña, la cual en muchos casos se utiliza húmeda.

Si la leña posee un alto contenido de humedad, la combustión será poco eficiente, contaminará más y se necesitará un volumen mayor para alcanzar mayor energía. Si a esto se agrega la precariedad térmica de una vivienda (mala aislación térmica) y el uso de calefactores antiguos, con esto se encarece la energía requerida y se reduce la eficiencia energética que puede obtenerse en un espacio determinado.

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 del país, 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 estudiantes a identificar y desarrollar medidas específicas de eficiencia energética considerando el uso de calefactores en sus viviendas.



CALEFACCIÓN EFICIENTE

OBJETIVO:

- 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:

Materiales: Cuadernos, lápices y “Guía para el estudiante”

PASOS A SEGUIR:

Inicio:

1. Prepare una presentación en Power Point con imágenes alusivas a los sistemas de calefacción que se utilizan en la ciudad Coyhaique con el apoyo de la “Guía de calefacción sustentable. Coyhaique 2016” (disponible en: [www.calefaccionsustentable.cl](http://www calefaccionsustentable.cl))
2. Solicite a sus estudiantes que se organicen en grupos de 3 integrantes.
3. Entregue a cada grupo la guía de trabajo para desarrollar un ejercicio experimental 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:

5. Indique a sus estudiantes que visitarán las casas de todos los integrantes del grupo para conocer el tipo de calefacción principal que utilizan.
6. Solicite a los grupos desarrollar la guía de trabajo en la vivienda de cada uno de los integrantes del grupo.
7. Indique que a la clase siguiente deberán presentar los resultados del trabajo realizado con ayuda de Power Point.

Cierre:

8. Escuche y comente cada una de las presentaciones de los grupos de trabajo.
9. Utilice la pauta de evaluación para retroalimentar el trabajo desarrollado por los estudiantes.





GUÍA PARA LOS ESTUDIANTES

CALEFACCIÓN EFICIENTE



Colegio:

Asignatura: Ciencias Naturales. Física

Nombre estudiantes:

Nivel: Primero Medio Científico Humanista

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

Materiales: Cuadernos y lápices.

Indicaciones: De acuerdo a lo revisado en el video, ha llegado el momento de explorar y obtener información sobre la calefacción en sus propios hogares. Para ello se reunirán en grupo y comenzarán respondiendo las siguientes preguntas:



Parte I. Preguntas de acercamiento

1. ¿Qué tipo de calefactores conocen?

2. ¿Qué tipo de energía utilizan los calefactores?

3. ¿Cuál o cuáles de ellos utilizan en sus casas?

4. ¿Cuál es más eficiente energéticamente y menos contaminante?

Parte II. Características del sistema de calefacción

1. Describan el principal calefactor utilizado en sus casas. Luego señalen el tipo de energía que utiliza (señalen o marquen con una X según corresponda).

		Casa 1	Casa 1	Casa 1
Tipo				
Año de Construcción				
Fecha de instalación en el hogar				
Fecha de la última revisión técnica				
Tipo de energía:	<i>Pellet</i>			
	<i>Parafina</i>			
	<i>Leña</i>			
	<i>Gas licuado</i>			
	<i>Electricidad</i>			
	<i>Otro (señalar)</i>			

2. Con ayuda de esta tabla registren algunas características específicas de los sistemas de calefacción de sus viviendas. Si no saben algo pregúntenle a sus padres o familiares la respuesta.

Hora de encendido:	Casa 1	
	Casa 2	
	Casa 3	
Hora de apagado:	Casa 1	
	Casa 2	
	Casa 3	
Temperatura promedio alcanzada:	Casa 1	
	Casa 2	
	Casa 3	
¿Por qué se utiliza este tipo de calefactor?	Casa 1	
	Casa 2	
	Casa 3	
¿Es suficiente el calor que genera este sistema de calefacción?	Casa 1	
	Casa 2	
	Casa 3	

3. Tomando como referencia las tablas completadas anteriormente respondan las siguientes preguntas:
- a) ¿Es posible disminuir la calefacción que utilizan actualmente sin afectar su bienestar o calidad de vida?
¿Por qué?



b) ¿Qué sucedería si las condiciones de temperatura ameritaran mayor calefacción?

Parte III. Calidad del Aire y Eficiencia Energética

4. Para finalizar respondan las siguientes preguntas de relación entre los temas de calidad del aire y eficiencia energética en el ámbito de la calefacción domiciliaria.

a) Los calefactores de nuestros hogares ¿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 podemos aplicar en nuestras casas?

c) ¿Podría mejorar la calidad del aire de Coyhaique si se aplican medidas de eficiencia energética? ¿Por qué?

5. Realicen un informe con los datos obtenidos en la investigación y preséntenlos al profesor/a y compañeros/as con ayuda de Power Point.



PAUTA DE EVALUACIÓN

CALEFACCIÓN EFICIENTE

Nombres:

Curso:

Fecha:

ACTIVIDAD N°3. Científico Humanista

Indicadores	Siempre (3)	Generalmente (2)	A veces (1)	Nunca (0)
Aspectos Conceptuales				
Comprenden el funcionamiento de un sistema de calefacción				
Identifican tipos de calefactores y sus usos				
Utilizan la recolección de datos para obtener información				
Aspectos Actitudinales				
Incentivan el uso eficiente de la energía calórica en sus hogares				
Valoran el estudio de las condiciones de calefacción de las viviendas de la ciudad				
Aspectos Procedimentales				
Diagnostican el uso de la calefacción en el hogar				
Realizan un estudio en tres hogares y responden las preguntas presentadas en la guía				
Desarrollan cada pregunta y presentan los resultados de su trabajo al curso				
Puntaje Total				

Puntaje máximo: **24 puntos**




Puntaje obtenido:

Nota:

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA EL DOCENTE:

ACTIVIDAD

4 EN EL AIRE LAS IDEAS, EN TERRENO LAS PROPUESTAS

Asignatura 	Historia, Geografía y Ciencias Sociales
Nivel	Cuarto Medio
Objetivo de aprendizaje 	Reconocer el impacto y los desafíos que presentan para Chile los problemas globales y evaluar críticamente diagnósticos y distintas propuestas de solución
Objetivo de aprendizaje transversal	Autoformación personal: interés y capacidad de conocer la realidad, de utilizar el conocimiento y seleccionar información relevante
Tiempo 	4 horas pedagógicas

INTRODUCCIÓN A LA TEMÁTICA



Los efectos en la salud producto de la mala calidad del aire en Coyhaique, han generado en la ciudadanía la búsqueda de iniciativas que respondan a esta problemática y a tomar conciencia respecto de cómo incide el uso de leña seca o la existencia de fuentes de energía alternativas (pellet, gas, parafina, entre otros).

La participación de la ciudadanía en la elaboración de una política energética, proceso que actualmente se encuentra vigente en la Región, resulta fundamental. Bajo esta perspectiva, una de las iniciativas que es posible impulsar desde el aula es el desarrollo de actividades de participación y debate que pueden ser impulsadas desde el ámbito de la educación formal.

En esta actividad se invita a los estudiantes a desarrollar debates en torno al uso de nuevas fuentes de energía en la Región tendientes a mejorar las actuales condiciones de calidad del aire en la ciudad.



OBJETIVOS:

- Implementar debates para obtener y confrontar posturas opuestas, dialogar y establecer acuerdos que contribuyan a diversificar las fuentes de energía para calefacción que posee la ciudad y mejorar la calidad del aire.
- Desarrollar el pensamiento crítico y actitud proactiva frente a la problemática energética de la ciudad.

RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE:

Materiales: Cuadernos, lápices, “Guía para los estudiantes” y Anexo: Personajes e instituciones del debate disponible en esta actividad.

PASOS A SEGUIR:

Antes de realizar la clase señale a sus estudiantes que trabajarán en grupos de 4 integrantes y que a la siguiente clase deben traer el “Plan de Descontaminación Atmosférica de Coyhaique (PDA)”, disponible en www.portal.mma.gob.cl y la “Política Energética para Aysén 2050”, disponible en www.energia.gob.cl

Inicio:

1. Indique a sus estudiantes que en la clase prepararán un debate sobre las fuentes de energía que se utilizan para calefacción en la ciudad.
2. Señale que todos los grupos conformarán un grupo de debate.
3. Solicite a los grupos leer el “PDA de Coyhaique”. Al culminar pida que respondan en la guía las siguientes preguntas: ¿Por qué se declaró zona saturada a la ciudad de Coyhaique?, ¿Cuáles son las causas de la contaminación del aire en Coyhaique?, ¿Qué importancia adquiere el recambio de calefactores en la ciudad?
4. A continuación indique que deberán leer la “Política Energética para Aysén 2050”, dando respuesta a las siguientes interrogantes: ¿Por qué es importante pensar en fuentes de energía alternativas para calefacción en la ciudad?, ¿Es posible cambiar la matriz de energía de la Región, basada en la leña, por otra más diversificada y eficiente?, ¿Qué implicaría dejar de usar la leña para calefacción?

5. Indique a los estudiantes que el tema de la eficiencia energética y el mejor uso de los recursos implica un desafío para la Región y para la ciudad, dado que la leña está arraigada a la cultura local, posee un bajo costo y es de fácil acceso para la población.

Desarrollo:

6. Designe los roles que los distintos grupos tendrán en el debate. Para hacerlo utilice el Anexo 1 Personajes e instituciones del debate, entregando al azar una tarjeta a cada uno de ellos.
7. Señale que deberán preparar un argumento de acuerdo a lo señalado en la tarjeta y las lecturas realizadas previamente. Algunas preguntas que pueden guiar la construcción de argumentos son las siguientes: ¿Estoy de acuerdo con cambiar la matriz energética de mi ciudad? ¿Me favorece usar otro tipo de combustibles?
8. Revise previamente los argumentos construidos por cada grupo para retroalimentar el trabajo.
9. Cuando los grupos hayan culminado la fase de elaboración de los argumentos, indique que se desarrollará el debate.
10. Señale que a la clase siguiente, cada grupo presentará sus argumentos asumiendo el rol adquirido, debiendo apoyar o confrontar al resto de los actores participantes. Para ello previamente deberán caracterizarse.
11. Pida a los estudiantes preparar la sala de clases en forma circular para que todos los participantes puedan ingresar a la sala de debate.
12. Indique que cada grupo tendrá un tiempo de 3 minutos para presentar sus argumentos, teniendo la posibilidad de contra argumentar por 1 minuto cuando sea necesario. Señale que usted medirá el tiempo de cada intervención.
13. Indique que la pregunta movilizadora del debate será presentada por usted. Como propuesta se sugieren las siguientes: ¿Es necesaria una nueva matriz energética para Coyhaique? ¿Hay que prohibir el uso de leña en la ciudad?

14. Tenga presente que el desarrollo del debate adquiere mayor protagonismo cuando los personajes se enfrentan en argumentos. Propicie el desarrollo de estos y la capacidad crítica al momento de exponer y responder.
15. Pida a un integrante de cada grupo realizar un breve resumen del debate, rescatando ideas centrales, propuestas e iniciativas que fueron expuestas en la actividad

Cierre:

16. Para evaluar los aprendizajes y logros de la actividad del debate, evalúe a cada grupo con ayuda de la pauta de evaluación.





GUÍA PARA LOS ESTUDIANTES

EN EL AIRE LAS IDEAS, EN TERRENO LAS PROPUESTAS



Colegio:
Asignatura: Historia, Geografía y Ciencias Sociales
Nombre estudiantes:
Nivel: Cuarto Medio Científico Humanista

Objetivos: Implementar debates para obtener confrontar posturas opuestas, dialogar y establecer acuerdos que contribuyan a diversificar las fuentes de energía para calefacción que posee la ciudad y mejorar la calidad del aire.

Desarrollar el pensamiento crítico y actitud proactiva frente a la problemática energética de la ciudad.

Materiales: Cuadernos y lápices.

Indicaciones: En esta actividad cada grupo representará a un personaje o institución dentro de un debate, para llegar preparado es necesario preparar los argumentos más adecuados.

¡La invitación es a investigar y a representar a uno de los invitados al encuentro!

Parte I. Comprensión lectora

1. De acuerdo a la lectura del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de Coyhaique respondan las siguientes preguntas:

a) ¿Por qué se declaró zona saturada a la ciudad de Coyhaique?

b) ¿Cuáles son las causas de la contaminación del aire en Coyhaique?

c) ¿Qué importancia adquiere el recambio de calefactores en la ciudad?

2. Luego de efectuar la lectura del documento: "Política Energética para Aysén 2050" contesten las siguientes preguntas:

a) ¿Por qué es importante pensar en fuentes de energía alternativas para calefacción en la ciudad?

b) ¿Es posible cambiar la matriz de energía de la Región, basada en la leña, por otra más diversificada y eficiente?

c) ¿Qué implicaría dejar de usar la leña para calefacción?

Parte II. Preparando el debate

1. Elaboren los argumentos que serán presentados en el debate considerando los documentos leídos con anterioridad. No olviden que estos deben ser defendidos desde el personaje o institución que les corresponde representar. Se sugiere abordar los siguientes planteamientos: ¿Apoyo cambiar la matriz energética de mi ciudad? ¿Me favorece usar otro tipo de combustible?

Argumentos para el debate

Nombre del Personaje o Institución: _____

Escriban aquí sus argumentos para el debate:

2. Muestre sus argumentos elaborados a su profesor/a.

3. A la clase siguiente deberán realizar el debate para lo cual deberán caracterizarse según el personaje o institución que les corresponde representar.

4. Un integrante del grupo debe realizar un breve resumen del debate, rescatando ideas centrales, propuestas e iniciativas que fueron expuestas en la actividad.

ANEXO 1. Personajes e instituciones en el debate



SEREMI del Medio Ambiente

Entre sus objetivos se encuentran el educar en materias ambientales, incentivar el cuidado del entorno, concientizar a la población y poner en la discusión social la importancia de la temática ambiental en la ciudadanía. Es la autoridad encargada de promover políticas que aporten al desarrollo sustentable de la Región. Su rol en el debate será impulsar las medidas establecidas en el Plan de Descontaminación Atmosférica Coyhaique.

Municipalidad

Institución encargada de satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de la comuna. Está constituida por el alcalde y su concejo municipal, todos electos a través de sufragio popular por un periodo de 4 años. Su rol en el debate es plantear la necesidad de alternativas energéticas diferentes a la leña para poder descontaminar la ciudad de Coyhaique.

Agrupación de vendedores de leña

Conjunto de vendedores de leña que históricamente han abastecido a la ciudad de Coyhaique. Venden leña nativa e introducida, con distintos porcentajes de humedad y proveniente de distintos puntos de la Región de Aysén. Su rol en el debate es rechazar las medidas contempladas en el Plan de Descontaminación Atmosférica de Coyhaique sobre la regulación del mercado de la leña, así como oponerse a cambios en la matriz energética de la ciudad y Región.

SEREMI de Salud

Debe velar por el desarrollo y aplicación de políticas públicas orientadas al bienestar y salud de las personas, focalizando su intervención en los grupos en situación de riesgo, mediante la efectiva ejecución de acciones y programas focalizados, para mejorar la calidad de vida de adultos mayores, mujeres, y niños en situación de riesgo. Su rol en el debate será aportar al bienestar y salud de los habitantes de Coyhaique considerando las medidas establecidas en el Plan de Descontaminación Atmosférica de la ciudad.

Juntas de vecinos

Organización territorial encargada de promover la integración, participación y desarrollo de los habitantes de un sector de la ciudad. Entre otras materias representa a los vecinos ante las autoridades para lograr convenios de desarrollo; gestiona la solución de problemas ante las autoridades; propone y ejecuta proyectos que beneficien a los vecinos; y determina carencias de infraestructura (alcantarillado, iluminación, etc.). Su rol en el debate será manifestar su preocupación por la sustitución de la leña que están planteando los servicios públicos.

Sector de la construcción

Conjunto de empresas y personas del ámbito de la construcción que en las últimas décadas han sido requeridos para desarrollar diferentes proyectos inmobiliarios, de comercio y viales en la ciudad de Coyhaique. Su rol en el debate será rechazar todo tipo de exigencias constructivas del Estado adicionales a las actuales, porque esto elevará los costos de todo tipo de proyectos. Este sector estaría dispuesto a colaborar con el Plan de Descontaminación de Coyhaique en materia de aislación térmica, siempre y cuando reciban algún incentivo.





PAUTA DE EVALUACIÓN

EN EL AIRE LAS IDEAS, EN TERRENO LAS PROPUESTAS

Nombres:

Curso:

Fecha:

ACTIVIDAD N°4. Científico Humanista

Indicadores	Siempre (3)	Generalmente (2)	A veces (1)	Nunca (0)
Aspectos Conceptuales				
Conocen elementos centrales del Plan de Descontaminación Atmosférica de Coyhaique				
Comprenden la problemática energética que posee la ciudad y Región				
Identifican conceptos fundamentales que se relacionan con calidad del aire				
Aspectos Actitudinales				
Valoran el desarrollo de conocimientos que surgen del trabajo colaborativo con sus compañeros/as				
Aprecian la participación en grupos de discusión para construir propuestas para su ciudad				
Aspectos Procedimentales				
Argumentan con fundamentos la postura de su personaje o institución en el debate				
Desarrollan argumentos considerando como base el personaje o institución que les correspondió representar				
Aplican sus conocimientos para sostener argumentos sobre el tema del debate				
Puntaje Total				

Puntaje máximo: **24 puntos**

Puntaje obtenido:

Nota:

EDUCACIÓN MEDIA

TÉCNICO PROFESIONAL

FICHAS DE ACTIVIDADES




CALIDAD DEL AIRE



ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA EL DOCENTE:

ACTIVIDAD

5 TU AIRE, MI AIRE, NUESTRA OBRA

Asignatura 	Expresión literaria y teatral con los párvulos
Nivel	Cuarto Medio. Especialidad Atención de Párvulos. Formación Técnico Profesional
Objetivo de aprendizaje 	Realizar actividades educativas con párvulos de los distintos niveles, creando ambientes pedagógicos adecuados a sus necesidades y a su desarrollo cognitivo, emocional, social y psicomotor
Objetivo de aprendizaje transversal	Preparar, utilizar y almacenar material didáctico y de ambientación educativa para el apoyo a las actividades con los párvulos, aplicando criterios pedagógicos, estéticos y de equidad en materia de género, etnia y cultura
Tiempo 	4 horas pedagógicas

INTRODUCCIÓN A LA TEMÁTICA



El juego socio dramático, aporta al niño instancias para la expresión de sí mismo y la comunicación con el otro. En este ámbito, quien ejerza como técnico en párvulos debe propiciar que los intereses de los niños sean considerados como base de su aprendizaje. De tal modo, durante la experiencia escolar, el párvulo puede expresar lo que quiere y siente, descubrir su sensibilidad y las posibilidades comunicativas del cuerpo y la voz, recreando situaciones cotidianas que aporten a su desarrollo cognitivo.

Para desarrollar estas habilidades es necesario que los niños, logren experimentar con temáticas que viven diariamente, por ejemplo el aire, el cielo, la atmósfera y la calidad del aire. De esta manera las estudiantes pueden transformar estos temas en espacios potenciales de aprendizaje.

Para vincular estos temas con el aprendizaje de los párvulos se propone el trabajo con títeres, los cuales son considerados un medio de expresión en donde los niños pueden desarrollar su imaginación, establecer diálogos y comunicar sentimientos frente al tema expuesto. Las estudiantes que se encuentran en esta especialidad deben comprender que los títeres estimulan la capacidad de atención y concentración de los niños e invitan a personificar una situación o personaje relacionado con la materia de estudio.



OBJETIVO:

- Elaborar una propuesta educativa para párvulos, a través del uso de títeres, donde se aborde y exprese con claridad la importancia del tema de la calidad del aire para los habitantes de la ciudad de Coyhaique.

RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE:

Materiales:

Papel, lápiz, cartulinas, lápices de colores, materiales reciclados (género, cartones), agujas, hilo, telas, pegamento en barra, computador, data show y “Guía para el estudiante”.

Recursos Educativos:

Videos: “Contaminación del aire”. Serie 31 Minutos y “¿Qué es la contaminación del aire?”. Ministerio del Medio Ambiente (ambos disponibles en Youtube).

PASOS A SEGUIR:

Inicio:

1. Señale que para desarrollar la actividad deberán conformar grupos de 4 integrantes a los cuales se entregará una guía de trabajo.
2. Presente los videos educativos para acercar a los estudiantes la temática calidad del aire en aula. (Video 1: “Contaminación del aire” de la Serie 31 minutos y Video 2: “¿Qué es la contaminación del aire?” del Ministerio del Medio Ambiente.
3. Señale que deberán responder las siguientes preguntas: a) ¿Qué es la contaminación atmosférica?, b) ¿Cuáles son los efectos de la contaminación del aire?, c) ¿Qué importancia tiene que la ciudadanía conozca medidas de cuidado del aire? Las respuestas se escribirán en la pizarra.
4. Indique que Coyhaique fue declarada zona saturada por la alta concentración de material particulado respirable. Ello implicó la formulación de un Plan de Descontaminación Atmosférica para la ciudad y área circundante, que se encuentra vigente desde marzo del año 2016.
5. Mencione que este Plan también busca fortalecer la educación ciudadana a través de medidas que permitan cambiar conductas y generar cambios en las prácticas que inciden en la mala calidad del aire.

Desarrollo:

6. Señale a los estudiantes que en el curso diseñarán una propuesta educativa para motivar el aprendizaje y desarrollo de conductas en los párvulos que permitan mejorar el aire de Coyhaique.
7. Indique que los grupos trabajarán en las siguientes temáticas referidas con la calidad del aire de Coyhaique.
 - a) Uso de la leña (húmeda y seca) en las casas
 - b) Tipos de calefactores que se utilizan en las viviendas
 - c) Enfermedades asociadas a la mala calidad del aire
 - d) Consejos prácticos para reducir la contaminación atmosférica.
8. Indique a los grupos que a partir de la “Guía para el estudiante”, deberán realizar una obra de teatro para educar a los niños que se encuentran en los centros de práctica que visitan o en su mismo establecimiento educativo.
9. Cada grupo de estudiantes desarrollará el tema escogido, traduciendo los conocimientos adquiridos en una propuesta educativa de “obra de títeres”.
10. Indique a los grupos que durante la clase escribirán el guión de la obra de títeres, creando un personaje principal (relacionado con el tema y que sea atractivo para los párvulos) y personajes secundarios que potencien la obra. Esta debe dejar enseñanzas a los niños y su extensión no debe superar los 10 minutos.
11. Solicite a cada grupo entregar el guión desarrollado en la clase para dar retroalimentación, verificando la vinculación entre la obra y el tema seleccionado.
12. Señale que con ayuda de los materiales solicitados comenzarán a diseñar los títeres que caracterizarán a los personajes de la obra.
13. Indique que cuando culminen de diseñar los títeres deben ensayar su obra con ayuda del guión. Si es necesario pueden crear escenografía para la presentación.

Cierre:

14. Pida a los estudiantes presentar la obra al curso, para recibir comentarios de sus compañeras y docente para hacer los ajustes necesarios antes de realizar con los párvulos.
15. Evalúe a los grupos y la pertinencia de la obra considerando la pauta de evaluación de la actividad.
16. Invite a los estudiantes a presentar sus trabajos con los párvulos de los centros de práctica que visitan o en su mismo establecimiento.



GUÍA PARA LOS ESTUDIANTES
TU AIRE, MI AIRE, NUESTRA OBRA



Colegio:
Asignatura:
Nombre estudiantes:
Nivel: Cuarto Medio. Especialidad Atención de Párvulos. Formación Técnico Profesional

Objetivo: Elaborar una propuesta educativa para párvulos, a través del uso de títeres, donde se aborde y exprese con claridad la importancia del tema de la calidad del aire para los habitantes de la ciudad de Coyhaique.

Materiales: Papel, lápiz, cartulinas, lápices de colores, materiales reciclados, agujas, hilo, telas, pegamento en barra.

Indicaciones: A continuación se presentan los principales pasos a seguir para desarrollar la actividad. Trabajarán en equipo para crear e implementar su obra de títeres.

Parte I. Análisis de videos educativos

1. De manera grupal respondan las siguientes preguntas referidas a los videos:

a) ¿Qué es la contaminación atmosférica?

b) ¿Cuáles son los efectos de la contaminación del aire?

c) ¿Qué importancia tiene que la ciudadanía conozca medidas de cuidado del aire?

Parte II. Distribución de temas y planificación

Para crear la obra de títeres según al tema escogido por cada grupo será necesario distribuir funciones dentro del equipo. A continuación complete los nombres de los integrantes de su grupo que realizarán las distintas tareas:

Creación de historia y personajes:

Guionistas:

Diseño de títeres (personajes y escenografía):

Dramatización y puesta en escena:

Coordinación con los cursos de párvulos para presentar sus trabajos:

Parte III. Diseño del guión de la obra de títeres

Cada grupo debe tener en consideración que la obra debe ser clara, precisa y concisa. Al mismo considere que:

1. Debe haber 4 personajes como mínimo.
2. Todos los personajes deben interactuar entre sí.
3. Tanto el guión como la presentación deben dejar una enseñanza clara sobre el tema a abordar por cada grupo.

GUIÓN "TU AIRE, MI AIRE, NUESTRA OBRA"

(Utilicen su cuaderno de ser necesario)

Tema elegido:

4. Al terminar entrega tu guión a tu profesora para recibir sus comentarios

Parte IV. Diseño de títeres y escenografía

1. Con ayuda de los materiales solicitados construyan los títeres que caracterizarán a los personajes de la obra.
2. De ser necesario dibujen o construyan una escenografía para su presentación.

Parte V. Ensayo de la obra de títeres

1. Presenten la obra al curso, para recibir comentarios de sus compañeras y docente, y luego hacer los ajustes necesarios antes de realizar con los párvulos.



PAUTA DE EVALUACIÓN

TU AIRE, MI AIRE, NUESTRA OBRA

Nombres:

Curso:

Fecha:

ACTIVIDAD N°5. Técnico Profesional

Indicadores	Siempre (3)	Generalmente (2)	A veces (1)	Nunca (0)
Aspectos Conceptuales				
Investigan sobre el tema de calidad del aire escogido				
Desarrollan una problemática e historia asociada al tema seleccionado				
Incorporan elementos conceptuales clave para educar a los párvulos sobre calidad del aire en Coyhaique				
Aspectos Actitudinales				
Valoran el desarrollo de argumentos para educar a los habitantes de Coyhaique				
Demuestran interés en abordar temáticas asociadas a la calidad del aire desde su contexto local				
Aspectos Procedimentales				
Crean el guión de la obra de títeres siendo la pauta entregada				
Diseñan personajes que convocan a los párvulos a aprender sobre calidad del aire				
Presentan la obra de títeres enseñando a los niños sobre la temática estudiada				
Puntaje Total				

Puntaje máximo: **24 puntos**

Puntaje obtenido:




Nota:

ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA EL DOCENTE:

ACTIVIDAD

6

AIRES DIFERENTES,
MI PRIMERA PYME

Asignatura 	Administración. Procesos Administrativos
Nivel	Tercero Medio Especialidad Administración. Formación Técnico Profesional
Objetivo de aprendizaje 	Elaborar un programa de actividades operativas de un departamento o área de una empresa, de acuerdo a orientaciones de la jefatura y/o del plan estratégico de gestión, considerando recursos humanos, insumos, equipamiento, distribución temporal y proyección de resultados
Objetivo de aprendizaje transversal	Emprender iniciativas útiles en los lugares de trabajo y/o proyectos propios, aplicando principios básicos de gestión financiera y administración para generarles viabilidad
Tiempo 	4 horas pedagógicas

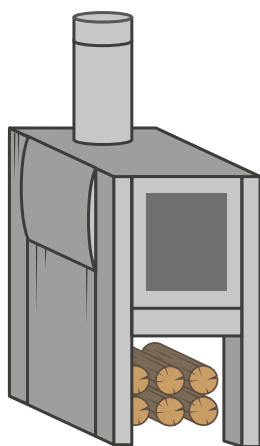
**INTRODUCCIÓN
A LA TEMÁTICA**

El Plan de Descontaminación Atmosférica de Coyhaique promueve la búsqueda de alternativas de calefacción, aislación térmica y fuentes de energía que permitan mejorar la calidad del aire de la ciudad.

La contaminación del aire se debe a un uso intensivo de leña para mantener una temperatura de confort en las viviendas, producto de la precariedad constructiva (principalmente en materia de aislación térmica) y la existencia de artefactos de calefacción de tecnología deficiente. A esto se suma el empleo de leña húmeda, que es menos eficiente en términos caloríficos y genera mayores emisiones de material particulado a la atmósfera.

Frente a esta situación, adquiere importancia el aporte que pueden realizar actores públicos y privados frente a la alta demanda de energía y emisiones contaminantes asociadas, en una ciudad que ha aumentado de manera importante su cantidad de habitantes y viviendas en las últimas décadas.

Esta actividad vincula el área de formación técnica de la especialidad de Administración en términos de gestión y visión estratégica, promoviendo en los estudiantes formas de pensar la ciudad y crear planes de trabajo que contribuyan a mejorar la calidad del aire de Coyhaique considerando la gestión ambiental local y el emprendimiento.





OBJETIVO:

- Diseñar una idea de proyecto de Pequeña y Mediana Empresa (PyME) relacionada con el mejoramiento de la calidad del aire de Coyhaique.

RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE:

Materiales: Papel, lápiz, computador, data show y “Guía para el estudiante”.

Recurso educativos: Video “Gestión Ambiental Local (GAL)”, Ministerio del Medio Ambiente (disponible en Youtube).

PASOS A SEGUIR:

Inicio:

1. Indique a los estudiantes que deberán trabajar en grupo de 4 estudiantes.
2. Señale que verán el video “Gestión Ambiental Local” del Ministerio del Medio Ambiente.
3. Plantee las siguientes preguntas a sus estudiantes: a) ¿Qué es la gestión ambiental local?, b) ¿Qué redes son fundamentales para fortalecer el trabajo ambiental desde la comunidad?, c) ¿Qué rol juegan los privados en el mejoramiento ambiental local?
4. Invite a sus estudiantes a responder las preguntas planteadas y a relacionarlas con procesos de innovación en administración.
5. Indique a los estudiantes, la manera en que se piensan y diseñan ideas de proyectos en el ámbito empresarial con énfasis en la ciudad. Al realizar esta presentación señale que este insumo será utilizado para formular una idea de proyecto.
6. Indique a los estudiantes que el proyecto de “PyME” debe ser pensado para dar solución a una problemática o necesidad relacionada con la mala calidad del aire de la ciudad.

Desarrollo:

7. Pida a cada grupo identificar una problemática o necesidad relacionada con la mala calidad del aire de la ciudad y fundamentar porque es pertinente innovar desde la Administración para dar una respuesta.
8. Solicite a los estudiantes exponer las temáticas, entregando una retroalimentación para conducir sus proyectos de PyME.
9. Indique que luego de aprobarse la problemática será misión de cada grupo diseñar la fundamentación de la PyME.
10. Señale que para validar su idea de negocio o proyecto deben realizar una pregunta de “testeo”, por ejemplo consultar en el colegio o en la calle si la idea es buena.
11. Indique a los grupos que deberán formular su proyecto de PyME utilizando la ficha de la “Guía para el estudiante”.
12. Señale que a la clase siguiente cada grupo tendrá que presentar y defender su proyecto en el curso.

Cierre:

13. Cada grupo entregará el proyecto de PyME formulado y luego lo presentarán al curso como se realiza en el ámbito empresarial.
14. Invite a los estudiantes a ser parte del “Comité de evaluación de las PyMES” para que cada grupo pueda presentar su propuesta y ofrecer su producto o servicio.
15. Evalúe la pertinencia de los proyectos con apoyo de la pauta de evaluación.



GUÍA PARA LOS ESTUDIANTES
AIRES DIFERENTES, MI PRIMERA PYME



Colegio:
Asignatura: Especialidad Administración
Nombre estudiantes:
Nivel: Tercero Medio Técnico Profesional

Objetivo: Diseñar una idea de proyecto de Pequeña y Mediana Empresa (PyME) relacionada con el mejoramiento de la calidad del aire de Coyhaique.

Materiales: Papel, lápiz, computador y anexos.

Indicaciones:

Parte I. La empresa y la Gestión Ambiental Local

1. Luego de ver el video "Gestión Ambiental Local" del Ministerio del Medio Ambiente respondan las siguientes preguntas:

a) ¿Qué es la gestión ambiental local?

b) ¿Qué redes son fundamentales para fortalecer la gestión ambiental local?

c) ¿Qué rol juegan los privados en el mejoramiento ambiental local?

Parte II. Apropiándose del proyecto sobre calidad del aire

1. Identifiquen un problema o necesidad que se genere por la contaminación del aire en Coyhaique que pueda transformarse en una idea de negocio (proyecto).

Nombre de la problemática:

Descripción:

Fundamentación:

2. Para validar su idea de negocio o proyecto realicen una pregunta de "testeo", por ejemplo consulten en el colegio o en la calle si la idea es buena. Registren aquí los resultados obtenidos.

3. Ha llegado el momento de presentar su proyecto de PyME, para ello utilicen como referencia el Anexo de esta actividad.

Ficha. Inicio de una PyME

Ámbito	Descripción
1. Nombre del Proyecto	
2. Problemática o necesidad relacionada con mala calidad del aire	
3. Relación con la gestión ambiental local	
4. Estudio del mercado	
5. Ubicación del proyecto o negocio	
6. Fuentes de financiamiento	
7. Presupuesto	
8. Mercadeo y Publicidad	
9. ¿Crees en lo que haces?	

4. Preparen una presentación para defender su proyecto como se hace en el ámbito empresarial.
5. Presenten su proyecto frente al resto de sus compañeros y participen como miembros del “Comité de evaluación de las PyMES” para evaluar el resto de las iniciativas.

Anexo. Pasos a seguir para la elaboración del proyecto

1. **Nombre del Proyecto:** Debe ser creativo y sobre todo debe estar estrechamente relacionado con la actividad o producto que se ofrece.
2. **Problemática o necesidad relacionada con mala calidad del aire:** En este punto la decisión de crear una empresa debe considerar una necesidad o problemática detectada para que la consistencia de la propuesta sea real y sostenible en el tiempo.
3. **Relación con la Gestión Ambiental Local:** La empresa debe dialogar con la ciudadanía y los actores relevantes para contribuir al desarrollo ambiental de la ciudad.
4. **Estudio del Mercado:** En este punto se debe tomar en cuenta a que público estará dirigido el producto o servicio y enfatizar si tiene futuro, sobre todo visualizar negocios similares para ofrecer algo diferente de la competencia. En pocas palabras debe ser creativo y diferente.
5. **Ubicación del proyecto o negocio:** A partir de un croquis se debe indicar el lugar específico de ubicación del proyecto.
6. **Fuentes de financiamiento:** Especifique la procedencia de los recursos de su empresa, pueden ser públicos, privados o una combinación de ambos.
7. **Presupuesto:** En este punto se presentará un presupuesto sencillo, para tener una noción de los recursos económicos necesarios para poner en marcha el proyecto.
8. **Mercadeo y Publicidad.** Debe de tomarse en cuenta que tipo de mercadeo y publicidad utilizará para dar a conocer el producto. Es importante recalcar que un buen servicio y un buen producto es la mejor publicidad que toda empresa pueda tener.
9. **Crear en lo que haces:** Si tú, como dueño de la empresa no crees en lo que haces, será muy difícil hacer que los demás creen en ella. Tu positivismo abre muchas puertas.



PAUTA DE EVALUACIÓN

AIRES DIFERENTES, MI PRIMERA PYME

Nombres:

Curso:

Fecha:

ACTIVIDAD N°6. Técnico Profesional

Indicadores	Siempre (3)	Generalmente (2)	A veces (1)	Nunca (0)
Aspectos Conceptuales				
Desarrollan un proyecto asociado con la mala calidad del aire				
Aplican conocimientos de la especialidad para la creación de una empresa				
Aspectos Actitudinales				
Valoran la creación y el conocimiento para intervenir el entorno				
Promueven acciones que contribuyen a mejorar la calidad del aire en términos de administración				
Aspectos Procedimentales				
Desarrollan un proyecto que apunte a mejorar la calidad del aire				
Argumentan y defienden el proyecto y su pertinencia para mejorar la calidad del aire en Coyhaique				
Puntaje Total				

Puntaje máximo: **18 puntos**

Puntaje obtenido:

Nota:




ORIENTACIONES DIDÁCTICAS PARA LOS DOCENTES:

ACTIVIDAD

7

LEÑA SECA, LEÑA SUSTENTABLE



Asignatura 	Agropecuaria. Mención Agricultura
Nivel	Cuarto Medio
Objetivo de aprendizaje 	Desarrollar propuestas de producción y comercialización sustentables de la leña seca en Coyhaique
Objetivo de aprendizaje transversal	Utilizar eficientemente los insumos para los procesos productivos y disponer cuidadosamente los desechos, en una perspectiva de eficiencia energética y cuidado ambiental
Tiempo 	4 horas pedagógicas

INTRODUCCIÓN A LA TEMÁTICA



La utilización de leña para calefacción es una realidad en la zona centro y sur del país, no obstante esta no siempre llega al comprador en condiciones óptimas. Esto convoca a desarrollar iniciativas que contribuyan a una producción sostenible y particularmente a disminuir la humedad de la leña, para lograr reducir la contaminación del aire generada por la combustión incompleta.



La utilización de este tipo de energía en Coyhaique se relaciona con el arraigo cultural existente, el bajo costo de este recurso y su fácil acceso. Esto intensifica la necesidad de promover procesos de manejo de la leña desde su fase productiva.

El manejo sustentable de este recurso requiere conocer su proceso productivo, que incluye las etapas de cultivo, extracción, producción, almacenamiento y venta. De esta manera es posible identificar acciones tendientes a un uso sustentable de este recurso en alguna o todas estas etapas, tanto para garantizar su uso racional como para distribuir un producto con bajo contenido de humedad que contribuya a mejorar la calidad del aire en Coyhaique.

Esta actividad invita a los estudiantes a desarrollar propuestas de manejo sustentable de la leña que asegure su comercialización en condiciones óptimas, para lo cual deben hacer primero una exploración de las condiciones de procedencia y venta de este recurso en centros de comercialización y un análisis del tipo y calidad de la leña disponible en sus propias casas.



OBJETIVO:

- Analizar las condiciones de procedencia, venta y uso final de la leña para formular propuestas de manejo sustentable que aseguren su comercialización en condiciones óptimas.

RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE:

Materiales: Cuadernos, lápices, guía para los estudiantes, huincha de medir, xilohigrómetro, bolsas con sello al vacío o frascos de vidrio y “Guía para el estudiante”.

PASOS A SEGUIR:

Inicio:

1. Indique a sus estudiantes que trabajarán en grupos de 4 integrantes.
2. Prepare una presentación en Power Point con imágenes alusivas a la producción y comercialización de la leña utilizando como referencia la “Guía práctica para el buen uso de la leña”.
3. Con apoyo de este recurso consulte a sus estudiantes, ¿De dónde proviene la leña que se utiliza en sus casas?, ¿Cómo es la leña que venden en la ciudad?, ¿Quiénes son los principales productores de leña de la ciudad?
4. Indique a sus estudiantes que saldrán al patio en grupo y recogerán muestras de leña utilizadas para calefacción. Luego deberán traerlas a la sala de clases.
5. Con las muestras indique que analizarán los componentes de la leña, respondiendo las preguntas de la parte II de la “Guía para el estudiante”.
6. Con ese ejercicio experimental, tendrán una primera aproximación a la actividad a desarrollar en terreno.

Desarrollo:

7. Señale a los estudiantes que realizarán una visita a terreno a dos centros de venta de leña y al domicilio de un compañero que utilice leña para calefacción.
8. Explíqueles que analizarán la leña, conociendo su origen, producción y almacenamiento para el consumo.
9. Indique que en la visita a los dos centros de venta de leña deberán consultar sobre su cadena de producción y comercialización (cultivo, extracción, producción, almacenamiento y venta de la leña).
10. Señale a sus estudiantes que en los centros de venta de leña deberán permiso para medir las condiciones de humedad de la leña con un xilohigrómetro, los cuales deberán anotar en la “Guía del estudiante”.
11. Pida que tomen fotografías de la leña en venta, almacenada y del entorno.
12. Indique que a partir de las anotaciones y fotografías tomadas, analizarán las características de la leña de los centros de venta o comercialización, tomando muestras y guardándolas en las bolsas al vacío.
13. Solicite a los estudiantes visitar el domicilio de un estudiante del grupo que utilice leña para la calefacción.
14. Indíqueles que deben observar la leña acopiada para el consumo, describiendo sus características (color, humedad, presencia de hongos).
15. Indique que tendrán que fotografiar el lugar de almacenamiento de la leña.
16. Pida responder la actividad de la parte III de la Guía con apoyo de las evidencias obtenidas en el trabajo en terreno.
17. Indique que a la siguiente clase revisarán los datos obtenidos y cada grupo presentará sus resultados.
18. Señale que esta información apoyará el levantamiento de información para generar propuestas de manejo sustentable de la leña considerando los conocimientos adquiridos en la especialidad.

Cierre:

19. Inicie la clase con la presentación de resultados de cada uno de los grupos de trabajo.
20. Indique a los estudiantes que uno de los principales problemas de la utilización de la leña para calefacción es su utilización en condiciones húmedas.
21. Pida a cada grupo formular una propuesta de manejo sustentable de la leña que asegure su comercialización en condiciones óptimas.
22. Utilice la pauta de evaluación para retroalimentar el trabajo desarrollo por los estudiantes.
23. Invite a los estudiantes a presentar sus propuestas de manejo sustentable de la leña.





GUÍA PARA LOS ESTUDIANTES
LEÑA SECA, LEÑA SUSTENTABLE



Colegio:
Asignatura:
Nombre estudiantes:
Nivel: Cuarto medio. Agropecuaria. Mención Agricultura

Objetivo: Analizar las condiciones de procedencia, venta y uso final de la leña para formular propuestas de manejo sustentable que aseguren su comercialización en condiciones óptimas.

Materiales: Cuadernos, lápices, guía para los estudiantes, huincha de medir, xilohigrómetro, bolsas con sello al vacío o frascos de vidrio.

Indicaciones: En esta actividad trabajarán en grupo, saliendo a terreno para conocer sobre el proceso de producción y comercialización de la leña en Coyhaique. *¡Éxito en esta labor!*

Parte I. Identificación de la temática

1. ¿De dónde proviene la leña que se utiliza en sus casas?

2. ¿Cómo es la leña que venden en la ciudad?

3. ¿Quiénes son los principales productores de leña de la ciudad?

Parte II. Recogiendo muestras de leña en el colegio

En este ítem cada grupo recogerá muestras de leña en el colegio. Para ello deberán utilizar los materiales solicitados previamente por el profesor(a).

4. ¿De dónde proviene la leña que se utiliza para calefaccionar el colegio?

5. ¿Cuál es la especie de la muestra recogida? ¿Cuáles son sus dimensiones?

6. ¿Cuál es el porcentaje de humedad que poseen las muestras de leña del colegio?

Parte III. En terreno por la leña

1. Ha llegado el momento de salir a terreno para evaluar las características de la leña que se comercializa y usa en Coyhaique. Para ello visitarán dos centros de venta o comercialización de leña y la casa de un compañero que use leña para calefacción.

a) Ficha de visita al Centro de Venta Uno

Características generales		Lugares de:	
Nombre:		Cultivo	
Ubicación:			
Tipo de leña disponible:		Extracción	
Color:		Producción	
Nivel de humedad		Almacenamiento	
Leña en venta			
Leña almacenada		Venta	
Descripción del proceso productivo			

Fotografía de la leña en venta	Fotografía de la leña almacenada	Fotografía del entorno
Descripción	Descripción	Descripción

b) Ficha de visita al Centro de Venta Dos

Características generales		Lugares de:	
Nombre:		Cultivo	
Ubicación:			
Tipo de leña disponible:		Extracción	
Color:		Producción	
Nivel de humedad		Almacenamiento	
Leña en venta			
Leña almacenada		Venta	
Descripción del proceso productivo			

Fotografía de la leña en venta	Fotografía de la leña almacenada	Fotografía del entorno
Descripción	Descripción	Descripción

c) Ficha de visita a una casa

Características generales	
Sector de la ciudad	
Tipo de leña disponible	
Color	
Presencia de hongos	
Nivel de humedad	
Leña para consumo	
Leña almacenada	

Fotografía del lugar	Fotografía de la leña para consumo	Fotografía de la leña almacenada
Descripción	Descripción	Descripción

2. Luego de completar estas fichas prepárense para presentar sus resultados al resto de sus compañeros(as) y profesor(a).

Propuesta de manejo sustentable de la leña

3. En base a la información levantada en terreno formulen una propuesta de manejo sustentable de la leña que asegure su comercialización en condiciones óptimas. Para ello pueden utilizar como referencia la “Guía Práctica para el buen uso de la leña”, disponible en: www.energia.gob.cl
4. Presenten la propuesta anterior a su profesor(a).



PAUTA DE EVALUACIÓN

LEÑA SECA, LEÑA SUSTENTABLE

Nombres:	
Curso:	Fecha:

ACTIVIDAD N°7. Técnico Profesional				
Indicadores	Siempre (3)	Generalmente (2)	A veces (1)	Nunca (0)
Aspectos Conceptuales				
Comprenden el proceso productivo de la leña que se comercializa en Coyhaique				
Reconocen centros de comercialización de la leña en Coyhaique				
Manejan términos técnicos sobre manejo sustentable de la leña				
Aspectos Actitudinales				
Valoran el uso de leña seca y manejo responsable dentro de la ciudad				
Aspectos Procedimentales				
Recogen muestras de leña del colegio y la analizan de manera exploratoria				
Aplican las recomendaciones de la guía para obtener datos y registro				
Desarrollan conocimiento a partir del trabajo en terreno				
Registran información con apoyo de instrumentos (xilohigrómetro)				
Puntaje Total				

Puntaje máximo: **24 puntos**

Puntaje obtenido:

Nota:

Bibliografía

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

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

Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), 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.

Gutiérrez, J. & Pozo, M. 2012. Evaluación de la Calidad de programas, centros y recursos de educación ambiental. pp: 65. Granada: Editorial Universidad de Granada.

Jorba, J. 1997. La regulación y autorregulación de los aprendizajes. Madrid: Síntesis.

Ministerio de Energía "Guía Práctica para el buen uso de la leña". Santiago

Ministerio del Medio Ambiente, 2011. Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Santiago.

Ministerio del Medio Ambiente, 2012a. Informe del Estado del Medio Ambiente 2011. Santiago.

Ministerio del Medio Ambiente, 2012b. 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. Santiago.

Ministerio del Medio Ambiente, 2015. Plan de Descontaminación de Atmosférica para la ciudad de Coyhaique y Zona Circundante. Santiago.

Ministerio del Medio Ambiente "Guía de calefacción sustentable". Santiago.

Pope, C. A., 3Rd y 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.

Strahler Arthur N. y Alan H. Strahler, 2000. Geografía Física. Ediciones OMEGA, Barcelona, España.

Otras fuentes

Diario La Tercera. "Contaminación: así miden la calidad del aire las 207 estaciones de monitoreo del país". 7 de julio de 2014. Recuperado el 27 de octubre de 2016.

Recursos educativos audiovisuales

Video. "Contaminación del aire". 31 Minutos. Disponible en Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=9HHxVhZwXoQ>

Video. "¿Qué es la contaminación del aire?" Ministerio del Medio Ambiente. Disponible en Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=aQeLL6SXpn4>

Video. "Gestión Ambiental Local (GAL)". Ministerio del Medio Ambiente. Disponible en Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=eJHUukWyKMo>