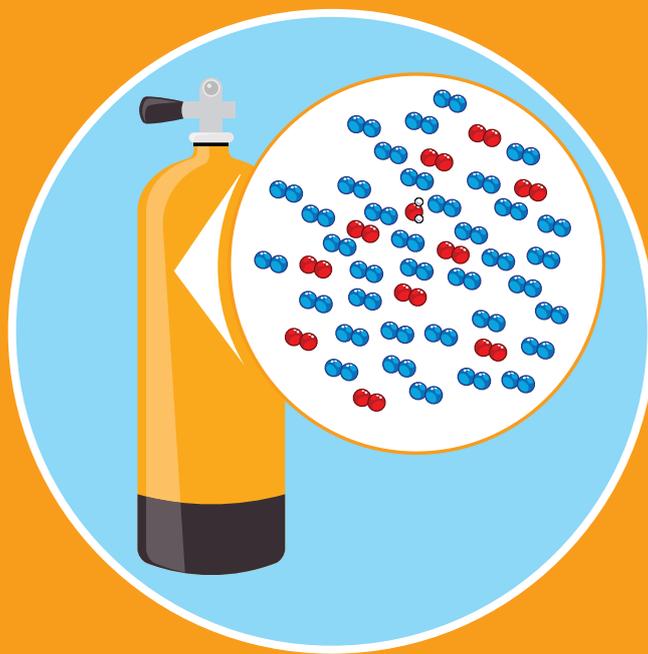


MÓDULOS CON ENFOQUE INDAGATORIO

ICEC-OEI

EL AIRE



Orientaciones al docente

CRÉDITOS

Módulos con enfoque indagatorio - EL AIRE

La serie de Módulos con Enfoque Indagatorio ha sido elaborada y diseñada por el Centro de Investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación STEM (CIDSTEM), perteneciente a la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en el marco de licitación pública OEI-LIC-1-17 de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), en colaboración con el Ministerio de Educación de Chile.

Ministerio de Educación

División Educación General

Edición equipo Indagación Científica para la Educación en Ciencias (ICEC)

Daniel Caffi Pizarro

Edgard Hernández Lémann

Eugenia Mancilla Fernández

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Centro de Investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación STEM (CIDSTEM)

Coordinación Ejecutiva

Roberto Morales Aguilar

Edición

Rocío Fuentes Castro

Gabriel Caro Franco

Autores

Claudia Saavedra

Cristian Merino

Karla Romero

Paulina Bórquez

Ximena Carrasco

Diseño gráfico y diagramación

Leonardo Messina Araya

Personajes e infografías

Cristian Rivera Urrutia

Fotografías

Pixabay

Shutterstock

Freepick

ISBN

N° 978-956-8624-21-7

Santiago de Chile, 2020

Nota: En el presente documento se emplean de manera inclusiva términos como “docente”, “profesor”, “estudiante”, etc. y sus respectivos plurales, para referirse a hombres y mujeres.

ÍNDICE

Introducción	04
Consideraciones generales	08
Temas centrales abordados en este módulo	10
Experiencia de aprendizaje 1: ¿Qué sabemos sobre el aire?	20
Infografía	24
Experiencia de aprendizaje 2: ¿Qué podemos averiguar sobre las propiedades del aire?	30
Infografía	30
Experiencia de aprendizaje 3: ¿Por qué es importante el aire?	32
Infografía	35
Experiencia de aprendizaje 4: Si contaminamos el aire, ¿cuáles son las consecuencias?	36
Infografía	39
Evaluación de las actividades del módulo	40
Instrumentos de evaluación	
Rúbrica descriptiva de apreciación	41
Trabajo colaborativo	42
Cruce curricular	44
Bibliografía	68

Introducción

El material presentado a continuación forma parte de un grupo de recursos pedagógicos (detallados en la tabla 2, página 7 de este documento), desarrollados por el Centro de Investigación en Didáctica de las Ciencias y Educación STEM (CIDSTEM) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso en colaboración con el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Estos recursos pedagógicos emergen con la intención de producir, divulgar y promover los recursos pedagógicos elaborados por diferentes grupos de docentes, los que han tenido un rol clave en este proceso relevando su experiencia profesional y haciendo extensiva la invitación a generar espacios de reflexión docente, trabajo colaborativo, indagación científica e integración curricular con miras a contribuir al trabajo entre pares, los procesos de enseñanza y aprendizaje y la innovación pedagógica en la escuela, en el contexto del programa ICEC del Ministerio de Educación.

1. Currículum y enseñanza de las ciencias

La implementación y contextualización del currículum nacional, junto con el desafío de trabajar colaborativamente para implementar los procesos de enseñanza aprendizaje corresponden a dos de los principales desafíos de quienes tienen la labor de implementar los procesos de enseñanza-aprendizaje en las escuelas y liceos de nuestro país.

El foco curricular de la asignatura de Ciencias Naturales, respecto del desarrollo del pensamiento y habilidades científicas, ofrece una oportunidad para que las y los estudiantes logren la capacidad de gestionar sus propios aprendizajes, a través de una serie de herramientas propias de la ciencia: el contraste y análisis de modelos, la generación y abordaje de preguntas de investigación, la exploración y observación de la realidad, entre otros. También se integra el desarrollo de competencias ciudadanas que les posibilite la toma de decisiones informada respecto de las problemáticas vinculadas al contexto natural y social. Estas problemáticas son las denominadas cuestiones socio-científicas¹. Ejemplos de ellas son el cambio climático y los factores antrópicos que afectan el aire, el agua y el suelo, las cuales son abordadas por esta serie de recursos pedagógicos.

A partir de lo anterior, entendemos que la educación en ciencias, a través del enfoque de indagación científica, tiene un fuerte carácter interdisciplinar y transdisciplinar², puesto que los estudiantes no solo aprenden acerca de conceptos y habilidades propias de la asignatura, sino que desde una perspectiva amplia tienen oportunidades para aproximarse a la educación con un enfoque de implementación curricular integrada, pues las y los estudiantes deberán administrar habilidades, actitudes y conocimientos de distintas disciplinas para resolver las problemáticas planteadas.

¹ **Cuestiones sociocientíficas** corresponde a aquellas cuestiones sociales que tienen un carácter controversial y guardan relación con la ciencia. Estos problemas tienen múltiples soluciones dadas sus implicancias éticas y se prestan para la discusión y la investigación. Pueden ser problemas globales como el cambio climático o en su defecto locales como la instalación de una central energética en determinado lugar. *Extraído de Puig, Blanca & Bravo, Beatriz & Jiménez-Aleixandre, María. (2012). Dos unidades de argumentación sobre cuestiones socio-científicas: el determinismo biológico y la gestión de recursos. VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias.*

² **Transdisciplinar** se entiende como el enfoque de máxima integración disciplinar, donde se llega a la construcción de saberes sin fronteras concretas entre las disciplinas que están involucradas. Se diferencia del enfoque interdisciplinar puesto que va más allá del intercambio entre los saberes. *Extraído de Escobar, Y. C. (2010). Interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la investigación. Revista Luna Azul, (31), 156-169.*

La indagación científica como enfoque, “es un concepto que fue presentado por primera vez en 1910 por John Dewey, en respuesta a que el aprendizaje de la ciencia ponía énfasis en la acumulación de información más que en el desarrollo de actitudes y habilidades necesarias para la ciencia (NRC, 2000). Desde entonces, una diversidad de educadores e investigadores lo han utilizado” (Reyes & Padilla, 2012)³.

Entre los diferentes enfoques didácticos desde los cuales es posible abordar el currículum, Mineduc reconoce distintos niveles de indagación en cuanto al enfoque pedagógico de la indagación científica. Estos niveles se relacionan con la participación e involucramiento de los docentes y de los estudiantes en el desarrollo de las experiencias de aprendizaje de la clase.

En la siguiente tabla se presentan los niveles de indagación científica escolar:

Tabla 1: Tipos de indagación⁴

Tipo de indagación	¿Quién decide el problema de la clase?	¿Quién decide el enfoque para resolver el problema?	¿Quién elabora las conclusiones?
No es indagación	Docente	Docente	Docente
Indagación estructurada	Docente	Docente	Estudiantes
Indagación guiada	Docente	Estudiantes	Estudiantes
Indagación abierta	Estudiantes	Estudiantes	Estudiantes

Este enfoque de educación representa una importante oportunidad para aproximarse al trabajo colaborativo entre distintas asignaturas. Las cuestiones socio científicas y el análisis de factores antrópicos requiere de saberes, perspectivas y herramientas provenientes de otras disciplinas, lo cual supone instancias para el desarrollo profesional y el trabajo colaborativo; aspecto cada vez más intencionado desde la políticas públicas, como la Ley 20.903.

2. ¿En qué consiste esta serie de recursos pedagógicos con enfoque indagatorio?

Esta serie de recursos pedagógicos corresponden a un material complementario al trabajo de aula. Están divididos en un documento de orientación para los docentes y un libro de trabajo para los estudiantes. Contempla seis grandes ejes temáticos que abordan el currículum nacional: **El Aire, El agua de la Tierra, Fuerza y Movimiento, Cambio Climático, El Universo y Suelo**.



³ Reyes-Cárdenas, Flor, & Padilla, Kira. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421.

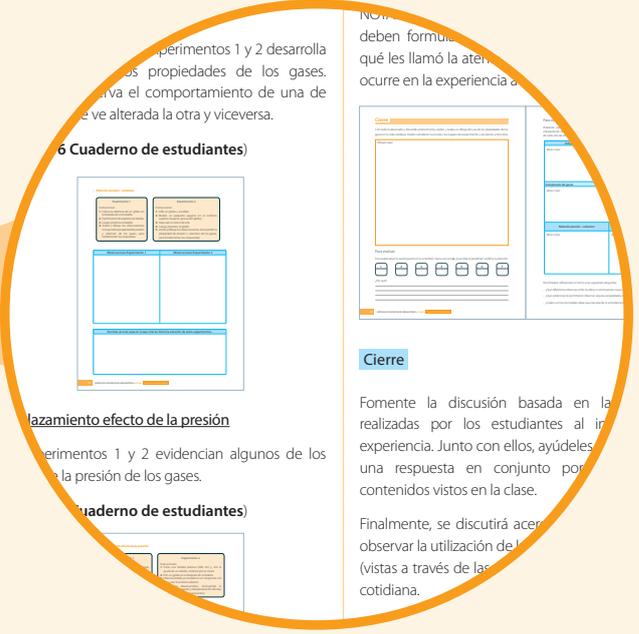
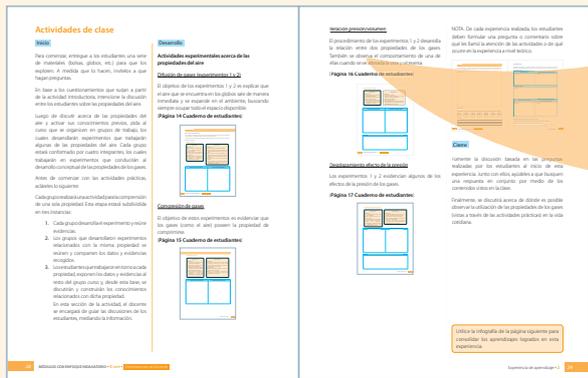
Recuperado en 22 de marzo de 2020, de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002&lng=es&tlng=es

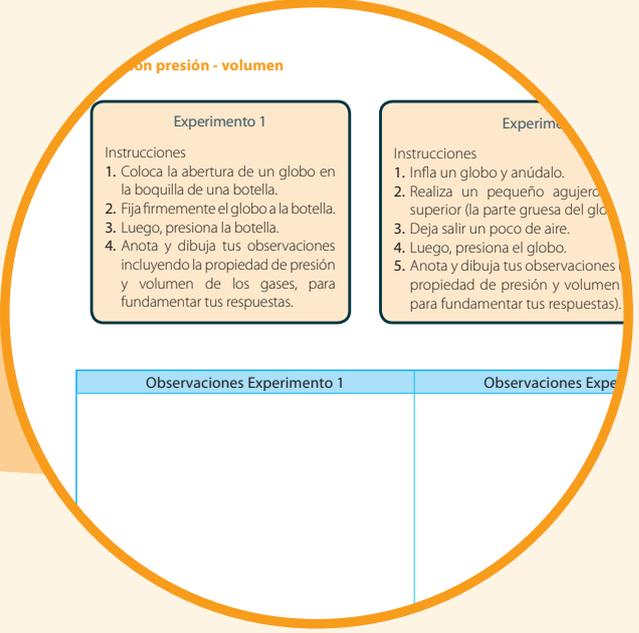
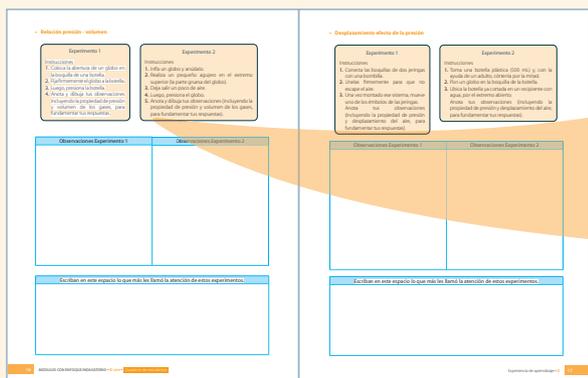
⁴ Mineduc, 2016. Recuperado de:

<https://basica.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/25/2017/04/Cuaderno-conversemos-Ciencias-Naturales-Final-Para-WEB.pdf>

El documento **Orientaciones al docente** representa un apoyo para la planificación y preparación de la enseñanza. Propone un conjunto de actividades para el aprendizaje, las que son detalladas de forma gráfica y se asocia con el **Cuaderno para los estudiantes**.



El **Cuaderno de estudiantes**, busca que ellos escojan y seleccionen distintos recursos para comprender y autogestionar el tiempo destinado en su aprendizaje de forma autónoma. Puede funcionar, también, como un recurso de auto-exploración o de apoyo al quehacer del docente durante las clases.



Es importante mencionar que, tanto para situar territorialmente las actividades para modificar los niveles de control hacia una indagación más abierta, es fundamental la intervención del docente.

Estos recursos tienen la intención de promover el enfoque de indagación científica en el aula y, además, son una herramienta tanto para la enseñanza como para el desarrollo profesional docente.

Desde la perspectiva de los niveles de indagación, los recursos se movilizan en un gradiente que va desde la indagación estructurada hacia la indagación abierta. En ese escenario, cada una de las experiencias, al ser contextualizadas, permiten reflexionar sobre la práctica profesional, invitan a pensar en los contextos pedagógicos propios y permiten proponer experiencias que fomenten la innovación y el trabajo colaborativo de los estudiantes.

A continuación se presenta una tabla con las características y temáticas de cada uno de los módulos que conforma la propuesta.

Tabla 2: Descripción de módulos con enfoque en Indagación científica

Tema central del módulo	Número de experiencias	Nivel de control del enfoque indagatorio	Oportunidades propuestas de articulación o integración curricular
Aire	4	Indagación abierta	Matemática, Tecnología, Artes Visuales, Lenguaje, Comunicación y Literatura, Historia, Geografía y Ciencias Sociales.
Suelo	3	Indagación estructurada	Matemática, Tecnología, Artes Visuales, Lenguaje, Comunicación y Literatura, Historia, Geografía y Ciencias Sociales.
Fuerza y movimiento	4	Indagación guiada	Matemática, Tecnología, Lenguaje, Comunicación y Literatura, Historia, Geografía y Ciencias Sociales.
El Agua de la Tierra	4	Indagación guiada	Matemática, Tecnología, Lenguaje, Comunicación y Literatura, Tecnología, Historia, Geografía y Ciencias Sociales, Educación física y Salud.
Cambio Climático	3	Indagación guiada	Matemática, Lenguaje, comunicación y literatura, Historia, Geografía y Ciencias Sociales.
Universo	3	Indagación estructurada	Matemática, Tecnología, Artes Visuales, Lenguaje, comunicación y literatura, Historia, Geografía y Ciencias Sociales.

3. ¿Cuál es el impacto de este recurso en el establecimiento educacional?

Esta serie de recursos pedagógicos se articulan como una propuesta de enseñanza y aprendizaje para que, junto con la experiencia profesional, puedan contextualizarse y utilizarse para ofrecer diferentes oportunidades a los estudiantes. Por ejemplo, se ofrecen instancias de indagación, de comprensión lectora, de aplicación de herramientas propias de otras disciplinas, de toma de decisiones y de desarrollo del pensamiento crítico. Todo esto con el propósito de que logren autonomía y comuniquen de manera efectiva lo que han aprendido.

A su vez, se espera que la propuesta de trabajo invite a la generación de nuevas articulaciones curriculares con otras asignaturas y motive la apertura hacia niveles superiores de indagación, en los que los estudiantes sean protagonistas de sus propios aprendizajes.

Desde este espacio y en nombre de todos los docentes elaboradores, hacemos la invitación a revisar estos recursos, implementarlos, contextualizarlos y movilizarlos a otros niveles de indagación pertinentes al contexto y a los requerimientos de sus escenarios pedagógicos, con el objetivo de fortalecer el trabajo colaborativo profesional y la apertura hacia espacios de reflexión e innovación pedagógica.

Consideraciones generales

El presente módulo con enfoque indagatorio, en referencia a la bibliografía especializada busca abordar algunas concepciones clave que tienen los estudiantes sobre la naturaleza corpuscular de la materia.

Contexto

Este módulo considera el tema aire como un contenido conceptual, procedimental y actitudinal, el que se trabaja de acuerdo con el enfoque interdisciplinar. Para ello, las actividades planificadas buscan sintonizar instrumentos curriculares (plan de estudios, bases curriculares, textos escolares, entre otros) con el fin de poder ilustrar con evidencias nuevos diseños de clases. Se ha previsto que el actor principal de las actividades sea el estudiante. Esto contribuye a que su forma de aprender propio y, con el otro, sea uno de los pilares de esta propuesta.

Para estructurar la secuencia de este módulo, se optó por la estrategia de modelización⁵. Esta combina aspectos epistemológicos con importantes hipótesis de aprendizaje. Esta visión de modelización implica restricciones sustanciales para el módulo, que debe focalizarse en guiar a los estudiantes entre la descripción directa del mundo y su explicación teórica. Esta distinción no es trivial, puesto que en la descripción directa del mundo los estudiantes usan sus propias teorías, provenientes de su experiencia cotidiana y de su aprendizaje informal. En este contexto, es importante explicitar el estatus del modelo teórico en este módulo, con el objeto de que los estudiantes puedan confrontarlo con sus propias teorías.

Esta visión de modelización impone restricciones al diseño del módulo en lo global (que garantiza la coherencia de toda la secuencia de enseñanza - aprendizaje) y en lo puntual (de cada experiencia). A nivel general, el modelo o la teoría que se enseñará debe formularse de forma coherente con las situaciones materiales y el conjunto de experimentos y actividades que se estudien en el módulo. A nivel micro, el docente debe tener en cuenta hasta qué punto los estudiantes pueden llevar a cabo las tareas planteadas (actividades de aula), considerando su conocimiento inicial y el conocimiento disponible en el aula. En este sentido, la visión de aprendizaje coincide con la visión socioconstructivista del aprendizaje centrada en la idea de zona de desarrollo próximo (ZDP).

En cuanto a la estructura del contenido a enseñar se han considerado tres líneas de investigación:

- a.** La clarificación conceptual del contenido de ciencias a enseñar (naturaleza de la materia, estados de agregación, gas)
- b.** Los resultados de la investigación sobre las concepciones de los estudiantes (visión corpuscular de la materia)
- c.** La enseñanza y el aprendizaje de estos contenidos y los resultados empíricos sobre los entornos de aprendizaje propuestos (Merino e Izquierdo, 2011).

⁵ Merino, C., & Izquierdo, M. (2011). Aportes a la modelización según el cambio químico. *Educación Química*, 22(3), 212–223.

A continuación se muestra una tabla que establece de forma explícita las correlaciones entre las ideas claves y las actividades trabajadas en este módulo.

Ideas claves	Preguntas	Fase	Actividad asociada
La materia está hecha de partículas discretas	¿Qué sabemos sobre el aire?	Inicio	Actividad de exploración de ideas previas de los estudiantes.
		Desarrollo	Adivina quién es quién.
		Cierre	Revisión y autorregulación de la actividad inicial. Dibujar con nuevos sistemas de representación los componentes del aire.
El espacio entre las partículas está vacío	¿Qué podemos averiguar sobre las propiedades del aire?	Inicio	Experiencias prácticas con diferentes materiales que permiten acceder a un mayor conocimiento sobre el fenómeno.
		Desarrollo	Diferentes experimentos realizados en 5 estaciones.
		Cierre	Recuperar ideas clave de las experiencias anteriores. Construcción de explicación y articulación con aspectos cotidianos.
Las partículas están en constante movimiento	¿Por qué es importante el aire?	Inicio	Identificar la importancia del aire y su composición específica para la vida en el planeta.
		Desarrollo	Exploración por analogías sobre que ocurre en otros planetas cuya composición atmosférica es diferente a la terrestre.
		Cierre	Recuperar ideas clave de las experiencias anteriores. Construcción de explicación y articulación con aspectos cotidianos.
Existen “fuerzas” o “enlaces” entre las partículas.	Si, contaminamos el aire, ¿cuáles son las consecuencias?	Inicio	Identificación de aspectos clave de un video y preguntas para reflexión sobre las fuentes de contaminación atmosférica.
		Desarrollo	Construcción de un colector de contaminación ambiental casero.
		Cierre	Recuperar ideas clave de las experiencias anteriores. Construcción de un afiche para comunicar y concientizar a la ciudadanía sobre la contaminación del aire (qué es, a quiénes afecta, cómo se puede prevenir, etc.)

Temas centrales abordados en este módulo

Concepciones alternativas

Las ideas de los estudiantes acerca de la naturaleza corpuscular de la materia, es un ámbito que ha sido objeto de un gran número de investigaciones⁶. Los hallazgos de esos estudios conducen a que el punto de vista corpuscular de la materia está pobremente logrado por cientos de los estudiantes de diferentes edades que solo usan ideas continuas de la materia en sus respuestas.

A continuación, se presentan ideas previas de los estudiantes sobre la naturaleza corpuscular de la materia que se agrupan alrededor de cuatro proposiciones:

a. La materia está hecha de partículas discretas

La idea base de los estudiantes de diferentes niveles acerca de la materia se basa en el principio de “ver para creer”. Las partículas no pueden verse, de manera que estas no necesitan existir en un modelo funcional para explicar el comportamiento de la materia.

Novick y Nussbaum (1981) describen el problema de aprendizaje básico como lo que se requiere aprender para avanzar en las percepciones inmediatas que los conducen al punto de vista estático y continuo de la estructura de la materia. Es por ello que, los estudiantes deben acomodar su punto de vista base, previo al mundo físico, de manera que incluya el nuevo modelo adoptado por los científicos. Internalizar el modelo, por tanto, requiere vencer dificultades cognoscitivas básicas de naturaleza tanto conceptual como de percepción. A partir de lo anterior, la primera actividad con la que inicia la Experiencia 1, se centra en que los estudiantes puedan dibujar manifestaciones del aire. Usamos la referencia “aire” y no “gas” o “atmósfera”, por ser un término conocido para ellos.

Las evidencias indican que la enseñanza genera cambios rápidos en la manera de pensar de los estudiantes. En su estudio de 1978, Novick y Nussbaum usaron entrevistas para probar el entendimiento que los estudiantes de 13 a 14 años de edad logran después del proceso de enseñanza sobre los gases, y encontraron que cerca de 60% usa de manera consistente las ideas corpusculares. En nuestro caso y tal como se observa en la página 23 de la Experiencia 1 de este documento, no todos los estudiantes logran una visión corpuscular, sino más bien continua de la materia.

b. Las partículas están en constante movimiento

Las evidencias indican que el movimiento al azar de las partículas en líquidos y gases es difícil de percibir. Por ejemplo, Westbrook y Marek (1991) llevaron a cabo un estudio que involucró a unos 100 estudiantes de bachillerato. Ninguno de ellos atribuyó la difusión de colorantes al movimiento al azar de las partículas. Los estudiantes de 16 años de edad y mayores tal vez acepten que las partículas de los gases se distribuyen de manera uniforme en un recipiente (Novick y Nussbaum, 1981), pero cuando se les pregunta por qué las partículas no se van al fondo, menos de la mitad piensa que las partículas estaban en constante movimiento.

⁶Barker, 2000; Gilbert & Watts, 1983; Talanquer, 2009.

c. El espacio entre las partículas está vacío

En el mismo estudio Novick y Nussbaum (1978, 1981) investigaron esta noción en estudiantes de 14 años de edad. Estos autores demostraron que la noción de que existe espacio vacío entre las partículas causa en los estudiantes considerables dificultades. Adicionalmente, estudiantes de todas las edades consideran difícil imaginar el espacio y de manera intuitiva lo “llenan” con algo.

Puesto que ellos dependen de la información sensorial visible acerca de sólidos y líquidos para desarrollar su concepción base de la materia, su dificultad para aceptar un modelo que proponga que hay “nada” en los espacios entre las partículas no es sorprendente.

d. Existen “fuerzas” o “enlaces” entre las partículas

Tal parece que los estudiantes usan la noción de fuerzas entre las partículas más que el movimiento constante para explicar el comportamiento de los gases. Novick y Nussbaum (1978) pidieron a estudiantes entre 13 y 14 años de edad que representaran con dibujos un frasco con aire parcialmente vacío. Una proporción significativa dibujó el aire alrededor de los lados del frasco, o como una masa en el fondo. Otros, indicaron que el aire estaba compuesto por partículas pequeñas y las mostraron en grupos, ocupando solamente parte del frasco.

En su estudio de 1981 encontraron que algunos jóvenes de 16 años de edad o mayores piensan que “las fuerzas de repulsión entre las partículas” evitan que estas caigan al fondo del frasco. Las ideas de fuerzas de atracción y repulsión implican partículas estáticas, lo que confirma que es difícil asociar el movimiento de las partículas en un gas. Las fuerzas de atracción parecen apoyar el modelo de “agruparse juntos”, mientras que la noción de fuerzas de repulsión explicaría la distribución uniforme de las partículas.

No hay evidencia que indique con seguridad cambios individuales de una idea a la otra en los estudiantes de 14 a 16 años. Sin embargo, si se acepta que las partículas están distribuidas uniformemente, la noción de fuerzas de atracción es redundante, de manera que los estudiantes usan en su lugar una nueva explicación, las fuerzas de repulsión. Estas ideas no son necesariamente excluyentes.

Brook y colaboradores (1984) encontraron que una proporción significativa de estudiantes de 15 años usan las fuerzas de atracción entre las partículas de gas para explicar la presión del aire. Algunos estudiantes sugieren que la magnitud de las fuerzas depende de la temperatura. Otros piensan que no existen fuerzas entre las partículas en el estado sólido. El informe no indica si esos estudiantes también piensan que existen fuerzas entre las partículas del gas. Sin embargo, Engel Clough y Driver (1986) y Stavy (1988), entre otros, informan que los estudiantes no aplican las ideas de manera consistente a los problemas, de forma tal que el mismo estudiante puede imaginar que hay fuerzas presentes entre las partículas de los gases y no las hay entre las partículas de una sustancia en estado sólido.

El pensamiento de los estudiantes sobre las fuerzas de atracción y repulsión hace difícil aprender las ideas científicamente correctas acerca de cambios de estado y enlace químico, los cuales implican interacción entre las partículas (Kind, 2004).

Inclusión

Enseñar y aprender química, requiere de la adopción de un lenguaje de fórmulas y símbolos correspondientes a la especialidad, dominar sus instrumentos y emocionarse con la diversidad de fenómenos químicos que nos rodean. Sin embargo, existen diversos contextos de aula que predeterminan nuestra manera de enseñar; derivadas de situaciones social, cultural, económica, familiar y discapacidad física o psicológica.

En esta línea, un reto para enseñar química radica en los contextos actuales de espectros de diversidad, especialmente a aquellos estudiantes con mayores dificultades o aulas en las que se requiere enseñanza diversificada. Entregar una educación adecuada para todos los estudiantes, transformando las diferencias en oportunidades de aprendizaje, significa no sólo adoptar un modelo de desarrollo del currículo que facilite el aprendizaje en su diversidad, sino también una actitud y una convicción. Es en este escenario donde creemos que un recurso técnico, puede marcar la diferencia para enseñar ciencias en este contexto de diversificación ⁷.

Por lo anterior es que, para la elaboración de este módulo, se consideraron los siguientes principios, que forman parte del enfoque relacionado con el diseño universal del aprendizaje (DUA):

Principio I: Proporcionar múltiples medios de representación

Los estudiantes difieren en el modo en el que perciben y comprenden la información que se les presenta. Cada uno de ellos puede requerir diferentes maneras de abordar los contenidos y de captar mejor la información a través de métodos visuales que a través de un texto escrito. En realidad, no hay un solo medio que sirva para todos los estudiantes; el proporcionar opciones en la representación es esencial, por ello es que, en su mayoría, las actividades transitan entre el dibujo y compartir sus experiencias.

• Pauta 1: Proporcionar opciones de percepción

Para ser efectivos en clases con diversidad, se sugiere presentar la información de forma que sea comprensible por todos los estudiantes. Es imposible aprender significativamente la información que el estudiante no entiende, y difícil cuando esa información se presenta en formatos que requieren un esfuerzo extraordinario o asistencia. Para reducir las barreras del aprendizaje, es importante asegurarse que todos los alumnos perciban la información de igual forma. Para esto se hace imperante:

- proveer la misma información a través de distintos modos sensoriales. Por ejemplo, el uso de los sentidos.
- facilitar la información en formatos que puedan ser ajustado por el alumno.

Tales representaciones no solo aseguran que la información sea accesible para los estudiantes con desventajas sensoriales o perceptivas, sino que es más accesible también para todos los demás. Cuando la misma información, por ejemplo, es presentada de forma oral y escrita, la representación complementaria mejora la comprensión para la mayoría de los estudiantes.

⁷Duque, Contreras, & Merino, 2012

- **Pauta 2: Proporcionar opciones para el lenguaje y símbolos**

Los estudiantes varían en sus destrezas con diferentes formas de representación (verbal como no verbal). El vocabulario que puede agudizar y aclarar a un estudiante, también podría confundir y extrañar a otro. Un dibujo o imagen que posee un significado para algunos estudiantes pueden llevar un significado muy diferente a otros estudiantes de distinto contexto. El resultado es que las desigualdades aparecen cuando la información es presentada a todos los estudiantes a través de un solo modo de representación. Es por ello que se optó por la apropiación previa de experiencias para, posteriormente, invitarlos a que diseñaran sus propios sistemas de representación.

- **Pauta 3: Proporcionar opciones para la comprensión activa**

Los estudiantes, especialmente en el ámbito escolar, difieren en sus habilidades de procesamiento de la información y en su acceso a los conocimientos previos, a través de los cuales pueden asimilar nueva información. Un buen diseño y presentación de la información (respaldado por el currículum nacional y de enfoques específicos de enseñanza) proporciona el andamiaje cognitivo necesario para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso al conocimiento.

Principio II. Ofrecer múltiples medios para la acción y la expresión

Los estudiantes difieren en la forma de navegación y expresión en un mismo entorno de aprendizaje. Por ejemplo, las personas con importantes discapacidades cognitivas y motrices, aquellos que presentan problemas con las estrategias y capacidades organizativas (trastornos de la función ejecutiva, ADHD), los que se enfrentan a barreras del idioma, etc., abordan las tareas del aprendizaje de distinta manera. Algunos pueden ser capaces de expresarse por medio de la escritura, pero no lo logran con el discurso oral. Así, se evidencia que no existe un medio de expresión óptimo para todos los estudiantes y resulta esencial ofrecerlo.

- **Pauta 4: Proporcionar opciones para la acción física**

La propuesta de este módulo es ofrecer un material curricular adecuado para la enseñanza del cambio químico en los estudiantes sordos y que puedan contar con una interfaz asociada a las tecnologías comunes de ayuda, a través de las cuales las personas con discapacidades puedan navegar o interactuar con la utilización de botoneras, joysticks, etc.

- **Pauta 5: Proporcionar opciones de habilidades expresivas y la fluidez**

No existe un medio de expresión igualmente adecuado para todos los estudiantes. Por el contrario, existen medios de comunicación que parecen poco adecuados para algunos tipos de expresión, y para algunos tipos de estudiantes. Si bien, un estudiante con dislexia puede sobresalir en la narración de una conversación, puede fallar drásticamente cuando habla de la misma historia en escrito.

Otras modalidades de expresión deben proporcionarse en el ámbito del juego entre los estudiantes, esto con el objetivo de introducirles variados medios para desarrollar la comunicación y la alfabetización en nuestra cultura multimedia.

Cualquiera sea la alternativa utilizada, esta debe estar disponible para orientar a los estudiantes a que se reconozcan en los diferentes niveles de su aprendizaje y que, a su vez, aprendan a expresarse competentemente.

• Pauta 6: Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas

En uno de los más altos niveles de las capacidades humanas, están las denominadas “funciones ejecutivas”, asociadas con la corteza prefrontal del cerebro. Estas capacidades permiten a los seres humanos superar los impulsos, las reacciones a corto plazo en su entorno y a establecer los objetivos a largo plazo, es decir, el plan estratégico eficaz para alcanzar esos objetivos, supervisar su progreso y, llegado al caso, modificar las estrategias cuando sea necesario.

Resulta de suma importancia para los educadores tomar conciencia de que estas funciones ejecutivas son especialmente vulnerables frente a determinados déficits.

Lo anterior se explica debido a que la capacidad ejecutiva se reduce cuando:

- la capacidad de las funciones ejecutivas debe ser enfocada a la gestión de las capacidades del “nivel inferior” y las respuestas que no son automáticas o fluidas (debido a la inexperiencia o deficiencia). Por lo tanto, las funciones se toman desde las capacidades del “nivel superior”
- la capacidad ejecutada por sí mismo es reducida debido a un nivel alto de discapacidad o de fluidez mediante las estrategias ejecutadas. La perspectiva del DUA (diseño universal del aprendizaje) intenta incidir y concentrar sus esfuerzos en ampliar la capacidad ejecutiva de dos maneras: apoyando las habilidades del nivel inferior al requerir menos competencias ejecutivas y proporcionando andamiaje para el desarrollo de las habilidades y estrategias ejecutivas del alto nivel para que los estudiantes puedan desarrollarse de forma más efectiva.

Otras guías se han dirigido a los procesos de ayuda centrados en las habilidades del nivel inferior. Esta se dirige a formas de prestar apoyo a las propias funciones ejecutivas.

Principio III. Proporcionar múltiples medios para la motivación e implicación en el aprendizaje

Los estudiantes difieren notablemente en las formas en que se sienten comprometidos o motivados para aprender. Algunos se muestran muy interesados por la espontaneidad y la novedad, mientras que otros no están interesados, incluso tienen miedo por esos aspectos, prefiriendo rutinas más estructuradas. En realidad, no hay un único medio de implicación que será óptimo para todos los estudiantes; ofrecer múltiples opciones para el compromiso y la motivación es esencial.

• Pauta 7: Ofrecer opciones para activar el interés

La información a la que no se atiende, que no compromete la cognición del estudiante, es en realidad inaccesible, tanto en el momento (la información pertinente pasa desapercibida y sin procesamiento) y en el futuro (la información pertinente es poco probable que sea recordada). Como resultado de lo anterior, ocurre que los docentes dedican un esfuerzo considerable para reforzar la atención y el compromiso de los estudiantes. Sin embargo, estos difieren significativamente en lo que les atrae su atención y a lo que dedican su interés. Incluso, el mismo estudiante variará sus intereses a lo largo del tiempo y de las circunstancias. Estos van modificándose según su desarrollo y van adquiriendo nuevos conocimientos y habilidades, al igual que cambian sus entornos biológicos, en sintonía con las diferencias que existen en la autodeterminación entre adolescentes y adultos. Por lo tanto, es importante contar con formas alternativas para conseguir el interés de los estudiantes. Estas pueden dirigirse hacia opciones que disminuyan las diferencias entre los estudiantes.

• Pauta 8: Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia

Muchos tipos de aprendizajes, en particular el aprendizaje de habilidades y estrategias, requieren mantener la atención y el esfuerzo. Cuando están motivados para hacerlo, muchos estudiantes. El objetivo de la educación no es hacer accesible la información (que es el objetivo de las bibliotecas), pero si enseñar a los estudiantes como transformar el acceso a la información en conocimiento que se pueda utilizar. Décadas de la información de la ciencia cognitiva han demostrado que la capacidad de transformar la información en conocimiento no es un proceso pasivo sino activo. La construcción de conocimientos útiles, el que es accesible para la futura toma de decisiones, depende no solo de percibir la información activa sino de “habilidades de procesamiento de la información”, tales como atención selectiva, integración de la nueva información con los conocimientos previos, categorización estratégica y memorización pueden regular su atención y sus afectos, a in de mantener el esfuerzo y la concentración que exigirá este aprendizaje. Sin embargo, los estudiantes difieren considerablemente en su capacidad para autorregularse de esta manera. Sus diferencias reflejan las disparidades en su motivación inicial, su capacidad y sus habilidades para la autorregulación, su susceptibilidad a la interferencia contextual, y así sucesivamente. Una de las claves para el mejoramiento de la instrucción, es construir las habilidades individuales en la autorregulación y la autodeterminación que iguala tales oportunidades de aprendizaje. Mientras tanto, sin embargo, el entorno externo debe proporcionar opciones que puedan igualar la accesibilidad, mediante el apoyo a los estudiantes que difieren en la motivación inicial, en las habilidades de la autorregulación, etc.

• Pauta 9: Proporcionar opciones para la autorregulación

Si bien es importante diseñar el entorno extrínseco para que este pueda apoyar la motivación y el compromiso (véase las pautas 7 y 8), también es clave desarrollar las habilidades intrínsecas del estudiante para regular sus propias emociones y motivaciones.

La capacidad para autorregularse y para modular estratégicamente las reacciones emocionales o los estados personales con el fin de ser más afectivo y hacer frente a las demandas del entorno, es un aspecto crítico del desarrollo humano.

Si bien diversos estudiantes desarrollan estas capacidades de autorregulación por sí mismos, ya sea, por ensayo y error o por la observación de adultos con éxito, muchos otros tienen importantes dificultades en el desarrollo de estas habilidades. Lamentablemente, la mayoría de las aulas no afrontan explícitamente la enseñanza de estas habilidades, lo que las posiciona como parte del currículum “oculto” que, a menudo, es inaccesible o invisible para muchos. Además, las aulas en las que, en ocasiones, se ocupan de la autorregulación en general, suelen asumir explícitamente un único modelo o método para llevarlo a cabo.

Al igual que en otros tipos de aprendizaje, las diferencias individuales son más probables que la uniformidad. La perspectiva para mejorar el éxito escolar requiere proporcionar suficientes alternativas de apoyo a los estudiantes con aptitudes y experiencias previas muy diferentes al respecto, de forma que puedan aprender cómo autorregularse para mejorar sus emociones, su compromiso y su motivación con las tareas de aprendizaje propuestas.

¿Cómo es una clase indagatoria?

Mediante esta modalidad, podrá utilizar los contenidos conceptuales y transformarlos en saberes activos en actividades concretas. Además, podrá trabajar colaborativamente y aplicar lo aprendido en diferentes situaciones de la vida cotidiana.



En las clases indagatorias no se busca la repetición de respuestas prediseñadas y memorizadas.

Los contenidos conceptuales no solo se adquieren y se repiten.

Las habilidades y actitudes científicas no solo se aplican en un procedimiento.

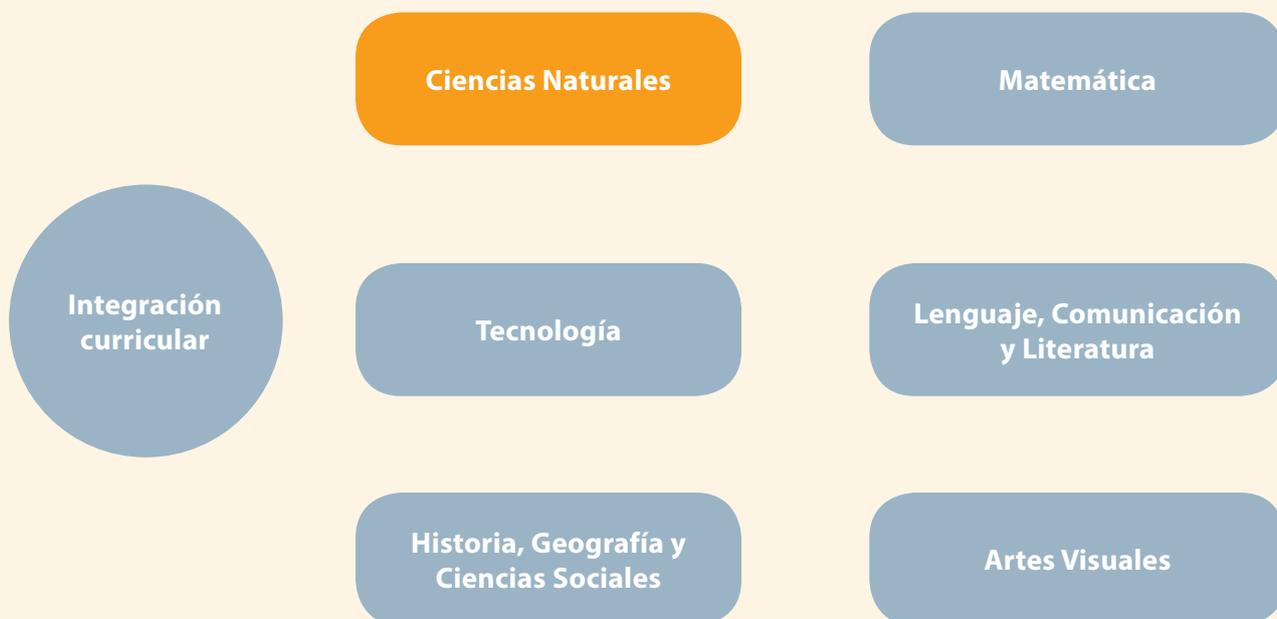


Se generan preguntas a partir de lo que se observa en la naturaleza.

Se aplican en actividades concretas (experimentales) y se transforman en saberes activos.

Se desarrollan habilidades y actitudes científicas para abordar problemáticas de la vida cotidiana.

¿Qué otras asignaturas se consideran en las actividades que contemplan los módulos con enfoque indagatorio?



¿Cómo aplicar el enfoque integrado en las experiencias de aprendizaje?*

Se debe exponer que el trabajo integrado va más allá del trabajo con distintas disciplinas.

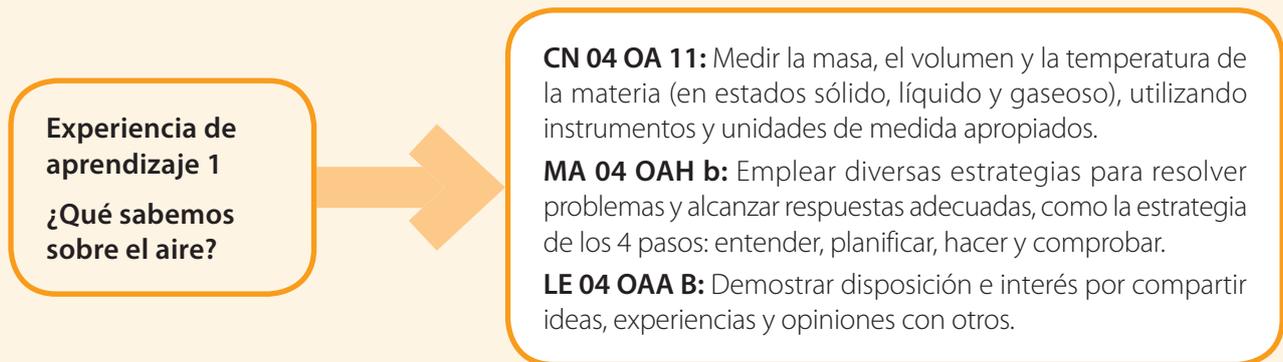
Es importante integrar muy bien la teoría con la práctica.

Se debe mantener una actitud flexible, crítica y autocrítica del desempeño.

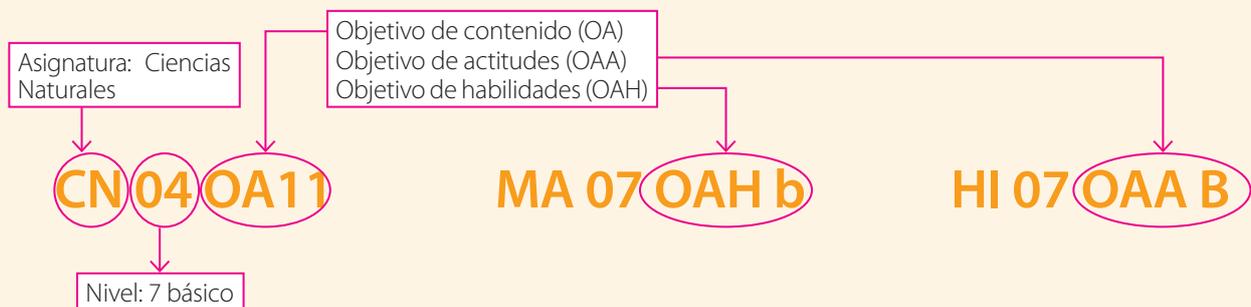
La cooperación es clave en el trabajo colaborativo y transdisciplinar.

Cada estudiante debe ser protagonista en la búsqueda de soluciones sustentables para los complejos problemas sociales.

Ejemplo de objetivos de aprendizaje para la integración curricular



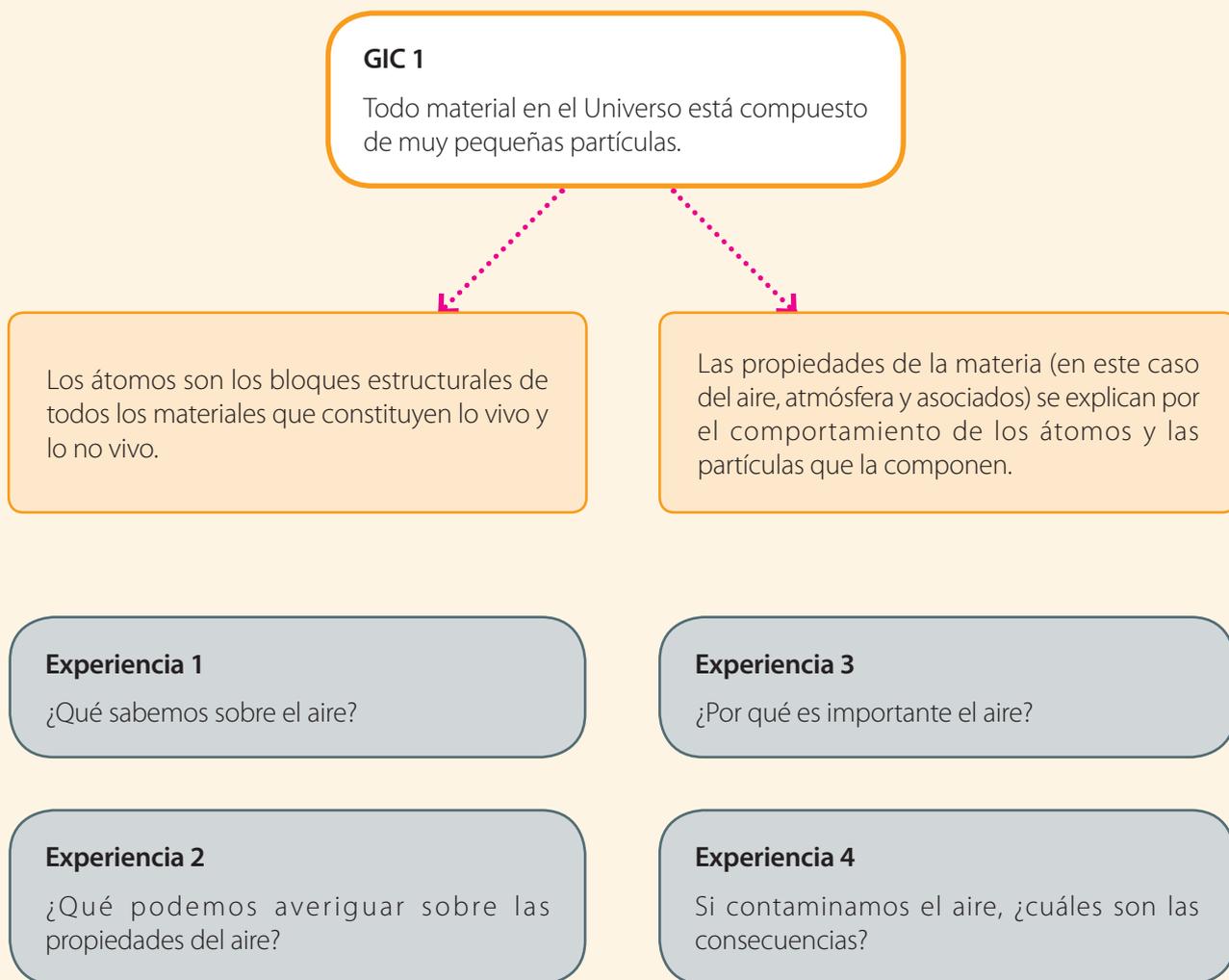
¿Cómo se leen los objetivos de aprendizaje del Cruce curricular?



* Luengo, N. (2018) *La educación transdisciplinaria*. (1º ed.) Comunidad Editora Latinoamericana. Buenos Aires: Argentina

Experiencias y Grandes ideas de la ciencia (GIC)

En este módulo se presentan algunas de ellas que resumen o sintetizan un campo del saber científico y, en conjunto, abarcan los conocimientos existentes sobre el aire.



Rol docente

En este módulo, las actividades están pensadas para utilizarse de acuerdo con el contexto que el docente estime conveniente, ya sea para aplicarlas tal como se presentan o adaptarlas según las necesidades que detecte.

Cada una de las experiencias presenta una temática relacionada con problemáticas socioambientales puntuales, sin embargo, estas pueden adaptarse para contextualizarlas a los temas de interés según la localidad.

Es importante señalar que este módulo presenta trabajo de análisis, desarrolla experimentos que trabajan con modelos científicos y también se fomenta la aplicación de lo aprendido a lo largo de las experiencias de aprendizaje.

Territorio

Dada la temática abordada en este módulo, este se puede aplicar en cualquier zona del país, incluso en localidades específicas del norte, centro y sur. Se sugiere aplicar las actividades de este módulo en aquellas zonas del país donde se evidencia la problemática ambiental acrecentada durante la época de invierno.

En algunas localidades de Chile las condiciones del aire empeoran en la estación invernal, en contraste con lo que ocurre en época de verano. Este fenómeno ha puesto nuevamente en la discusión las medidas y planes que las autoridades deben implementar para combatir los críticos niveles de contaminación. Ciudades como Temuco, Talca y Santiago superan los índices recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), entidad que en mayo de 2016 publicó un ranking⁸ con los registros de las zonas en todo el mundo. En este informe se encuentran 24 ciudades chilenas.

Hay que considerar que la OMS delimita los resultados en base a la cantidad de PM_{10} y $PM_{2,5}$ (material particulado inferior a 10 y a 2,5 micras, respectivamente) presentes en el aire, siendo esta última la delimitada para el resultado final, debido a que es la materia particulada más peligrosa para el organismo por sus características finas que pueden generar graves enfermedades. La materia particulada presente en la atmósfera, varía ampliamente en su composición química y física en función de la fuente emisora y del tamaño de la partícula emitida. Las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ son las que más importancia tienen en la contaminación urbana, ya que pueden penetrar profundamente en los pulmones y provocar daños significativos para la salud respiratoria.

En las tablas se muestran los datos de las ciudades citadas en el informe de la OMS (2016).

Lugar en el ranking OMS	Ciudad	$PM_{2,5}$	PM_{10}
139	Coyhaique	64	75
426	Padre las Casas	35	64
437	Osorno	35	54
519	Temuco	31	50
524	Andacollo	31	67
556	Rancagua	30	75
582	Santiago	29	64
584	Valdivia	29	47
633	Curicó	27	51
697	Talca	25	49
795	Rengo	23	49
853	Maule	22	42

Lugar en el ranking OMS	Ciudad	$PM_{2,5}$	PM_{10}
933	San Fernando	20	43
983	Talagante	19	41
988	Copiapó	19	47
1111	Quilpué	18	40
1297	Valparaíso	16	34
1370	Arica	15	33
1481	Coquimbo	14	31
1760	Viña de Mar	13	34
1817	Antofagasta	12	40
1918	Huasco	11	25
2868	Punta Arenas	5	12

⁸Organización Mundial de la Salud. (2016). WHO Global Urban Ambient Air Pollution Database. Citado en Guía de calidad del aire y educación ambiental, MMA, 2018.

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

¿Qué sabemos
sobre el aire?

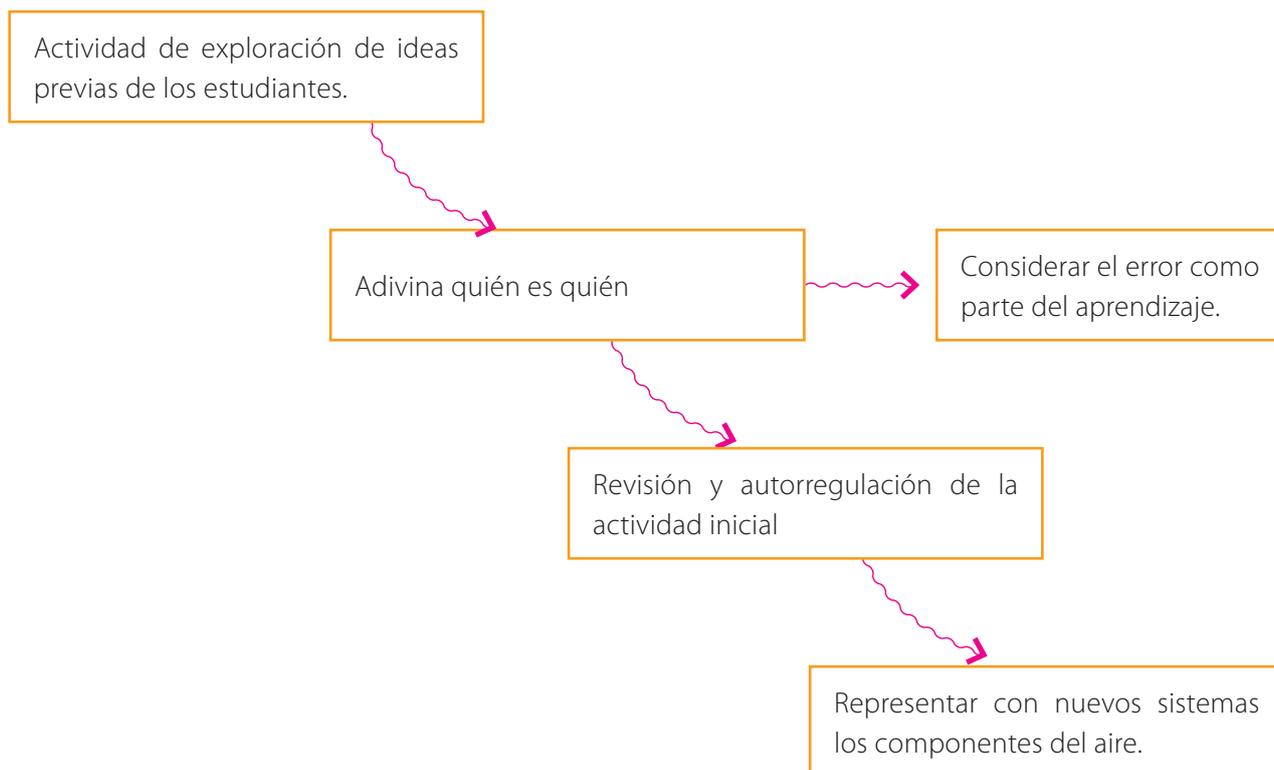
1

Materiales propuestos para cada experiencia

Recuerde que las actividades propuestas en esta experiencia son independientes entre sí. Por esto es que, según la disponibilidad de estos, puede seleccionar la actividad que se asocie mejor con el contexto del grupo de estudiantes con los que las realizará.

Materiales	Cantidad
<ul style="list-style-type: none">• Hojas de bloc.	Cantidades suficientes para cada grupo (se recomienda reunir a los estudiantes en grupos de 4 integrantes).
<ul style="list-style-type: none">• Lápices de colores.	
<ul style="list-style-type: none">• Cintas adhesivas de colores. post-it (c)	

Panorama de la experiencia



Actividades de clase

Inicio

Cada actividad inicia con una pregunta guía que será clave durante todo el proceso indagatorio.

Por ejemplo, en la primera actividad, al iniciar la sesión solicite a los estudiantes que en una hoja blanca dibujen el “aire”.

Una vez que hayan terminado sus dibujos se les pedirá que hablen o muestren lo que hicieron; esto con el fin de encontrar semejanzas y diferencias entre sus representaciones. Finalizada esta etapa, se les pedirá que los peguen en la pared (por un lado, los dibujos que tienen características en común y por otro los que no tienen nada en común entre sí).

Luego, se discutirá sobre los dibujos y por qué los hicieron de ese modo. Puede haber diversas respuestas, dado que el aire es algo que no se puede ver. Por otro lado, se les pedirá que indaguen sobre el concepto aire, tomando como eje principal los componentes de este. Para esto se les entregará material de lectura (**Cuaderno de estudiantes, páginas 8 y 9**)

Desarrollo

Como preparación para esta etapa, revise la información que contienen las fichas que se les proporcionarán.

Recorte las fichas que se encuentran en el Cuaderno de estudiantes (**páginas 8 y 9**)

Desarrollo

Para continuar

La pregunta que guía esta experiencia es: ¿qué sabemos sobre el aire? Antes de responder esta pregunta es útil conocer algunas particularidades de los componentes del aire. Revisa la información que contienen las siguientes fichas:

Nitrógeno (N₂)

Es el gas que se encuentra en mayor cantidad en el aire. Ocupa casi un 78% de su volumen. Cuando respiramos una vez, usamos oxígeno que no se produce una respiración, pero se libera a que el aire contiene gases que ayudan a que no nos asfoquemos al respirar. Este es el caso del nitrógeno, el cual es un gas prácticamente inerte. No reacciona, por lo que no tiene efectos nocivos de fumar, cuando se respira en grandes cantidades.

Oxígeno (O₂)

Es uno de los gases más importantes del aire que nos ayuda a vivir. El 21% de la composición del aire es oxígeno. Este es un gas esencial para la vida en la Tierra. Sin oxígeno, los seres vivos no podrían vivir.

Argón (Ar)

La atmósfera de la Tierra es la única fuente de argón. Se libera a través de la actividad volcánica y tectónica. El argón constituye el 0,93% del volumen del aire. Este gas es inerte y no reacciona con otros gases. Debido a su inactividad, se utiliza en bombas de vacío y en lámparas fluorescentes.

Dióxido de carbono (CO₂)

El dióxido de carbono presente en el aire se produce principalmente debido a la respiración de los seres vivos y a la actividad volcánica. Este gas es inerte y no reacciona con otros gases. Sin embargo, es un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global de la Tierra. Actualmente, el argón se utiliza en bombas de vacío y en lámparas fluorescentes.

Vapor de agua (H₂O)

Cuando el agua de los océanos y de los ríos se evapora, el vapor de agua se eleva en el aire. Este vapor de agua es inerte y no reacciona con otros gases. Sin embargo, es un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global de la Tierra. Actualmente, el argón se utiliza en bombas de vacío y en lámparas fluorescentes.

Material particulado (MP)

Es un contaminante atmosférico que incluye partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire. Estas partículas pueden ser de origen natural o antropogénico. El MP puede causar problemas de salud y contribuir al calentamiento global de la Tierra. Actualmente, el argón se utiliza en bombas de vacío y en lámparas fluorescentes.

Conecta las fichas y pregúntales ¿qué sabemos sobre el aire? Antes de responder esta pregunta es útil conocer algunas particularidades de los componentes del aire. Revisa la información que contienen las siguientes fichas:

1. Conecta las fichas y pregúntales ¿qué sabemos sobre el aire? Antes de responder esta pregunta es útil conocer algunas particularidades de los componentes del aire. Revisa la información que contienen las siguientes fichas.
2. A continuación, investiga sobre los componentes del aire que te interesan y haz un dibujo de cada uno de ellos. Usa un color diferente para cada uno de los componentes que dibujes.
3. Finalmente, compara cuáles son los componentes del aire. Destaca los componentes que más les hayan llamado la atención.

Como ya hemos visto, los componentes del aire no se comportan de la misma manera. Algunos son más pesados que otros, algunos son más reactivos que otros, algunos son más abundantes que otros. ¿Qué otros gases hay en el aire? ¿Qué otros gases hay en el aire? ¿Qué otros gases hay en el aire?

Si los componentes del aire no se comportan de la misma manera, ¿cómo se comportan? ¿Qué otros gases hay en el aire? ¿Qué otros gases hay en el aire? ¿Qué otros gases hay en el aire?

A partir de los aspectos discutidos, entonces, ¿qué es el aire?

Para evaluar

Para evaluar tu participación en la actividad, marca con una X (¿qué nota le pondrías?) Justifica tu elección.

1 2 3 4 5 6 7

¿Por qué?

Desarrollo

Para continuar

La pregunta que guía esta experiencia es: ¿qué sabemos sobre el aire? Antes de responder esta pregunta es útil conocer algunas particularidades de los componentes del aire. Revisa la información que contienen las siguientes fichas:

Nitrógeno (N₂)

Es el gas que se encuentra en mayor cantidad en el aire. Ocupa casi un 78% de su volumen. Cuando respiramos una vez, usamos oxígeno que no se produce una respiración, pero se libera a que el aire contiene gases que ayudan a que no nos asfoquemos al respirar. Este es el caso del nitrógeno, el cual es un gas prácticamente inerte. No reacciona, por lo que no tiene efectos nocivos de fumar, cuando se respira en grandes cantidades.

Oxígeno (O₂)

Es uno de los gases más importantes del aire que nos ayuda a vivir. El 21% de la composición del aire es oxígeno. Este es un gas esencial para la vida en la Tierra. Sin oxígeno, los seres vivos no podrían vivir.

Argón (Ar)

La atmósfera de la Tierra es la única fuente de argón. Se libera a través de la actividad volcánica y tectónica. El argón constituye el 0,93% del volumen del aire. Este gas es inerte y no reacciona con otros gases. Debido a su inactividad, se utiliza en bombas de vacío y en lámparas fluorescentes.

Dióxido de carbono (CO₂)

El dióxido de carbono presente en el aire se produce principalmente debido a la respiración de los seres vivos y a la actividad volcánica. Este gas es inerte y no reacciona con otros gases. Sin embargo, es un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global de la Tierra. Actualmente, el argón se utiliza en bombas de vacío y en lámparas fluorescentes.

Vapor de agua (H₂O)

Cuando el agua de los océanos y de los ríos se evapora, el vapor de agua se eleva en el aire. Este vapor de agua es inerte y no reacciona con otros gases. Sin embargo, es un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global de la Tierra. Actualmente, el argón se utiliza en bombas de vacío y en lámparas fluorescentes.

Material particulado (MP)

Es un contaminante atmosférico que incluye partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire. Estas partículas pueden ser de origen natural o antropogénico. El MP puede causar problemas de salud y contribuir al calentamiento global de la Tierra. Actualmente, el argón se utiliza en bombas de vacío y en lámparas fluorescentes.

Conecta las fichas y pregúntales ¿qué sabemos sobre el aire? Antes de responder esta pregunta es útil conocer algunas particularidades de los componentes del aire. Revisa la información que contienen las siguientes fichas:

1. Conecta las fichas y pregúntales ¿qué sabemos sobre el aire? Antes de responder esta pregunta es útil conocer algunas particularidades de los componentes del aire. Revisa la información que contienen las siguientes fichas.
2. A continuación, investiga sobre los componentes del aire que te interesan y haz un dibujo de cada uno de ellos. Usa un color diferente para cada uno de los componentes que dibujes.
3. Finalmente, compara cuáles son los componentes del aire. Destaca los componentes que más les hayan llamado la atención.

Como ya hemos visto, los componentes del aire no se comportan de la misma manera. Algunos son más pesados que otros, algunos son más reactivos que otros, algunos son más abundantes que otros. ¿Qué otros gases hay en el aire? ¿Qué otros gases hay en el aire? ¿Qué otros gases hay en el aire?

Si los componentes del aire no se comportan de la misma manera, ¿cómo se comportan? ¿Qué otros gases hay en el aire? ¿Qué otros gases hay en el aire? ¿Qué otros gases hay en el aire?

A partir de los aspectos discutidos, entonces, ¿qué es el aire?

Para evaluar

Para evaluar tu participación en la actividad, marca con una X (¿qué nota le pondrías?) Justifica tu elección.

1 2 3 4 5 6 7

¿Por qué?

Luego del trabajo con la lectura, invite a sus estudiantes a que averigüen sobre las fórmulas químicas de los componentes del aire.

Promueva frecuentemente el cuestionamiento entre sus estudiantes frente a esta actividad. La formulación de preguntas es crucial.

El aire es una mezcla de gases que forman la atmósfera terrestre; esta mezcla está compuesta por diversas proporciones de gases esenciales para la vida en el planeta, como nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, entre otros.

Aunque el aire no se puede ver a simple vista, está presente rodeándonos y entregándonos sustancias útiles para sobrevivir. Puede que el aire sea invisible, pero sin él, la vida en la Tierra no existiría.

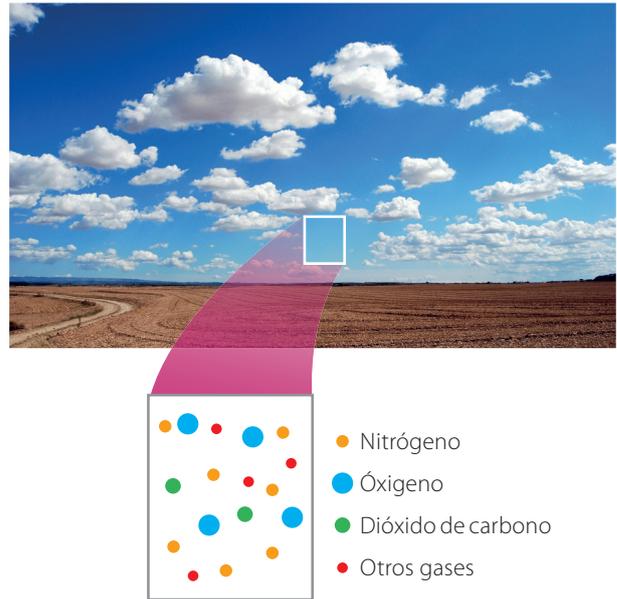
Cierre

La fase de cierre invita a los estudiantes a organizar sus datos, a compartir sus ideas y a analizar y respaldar sus resultados. Durante esta fase, los estudiantes comunican sus ideas y explican sus procedimientos. Es un momento ideal para colaborarles en la consolidación de sus aprendizajes. Para los docentes, esta instancia es el período en el que guían a los estudiantes mientras ellos trabajan en la síntesis de sus ideas y en la interpretación de sus resultados (**Cuaderno de estudiantes, página 10 y 11**).

Cierre			
Para aplicar lo aprendido			
A partir de la actividad anterior, en la que has identificado los componentes del aire, represéntalos con dibujos y proporción de espacio en el aire. Completa la siguiente tabla con el símbolo que correspondiera a cada uno y luego dibújalos en el espacio.			
Simbología	Componente	Fórmula	Nombre/clase
Dibujen aquí usando su simbología			
<div style="border: 1px solid orange; height: 100px; width: 100%;"></div>			
Para evaluar			
Para evaluar tu participación en la actividad, marca con un <input type="checkbox"/> ¿el cómo te pondría? Justifica tu elección.			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Por qué?			

Ofrézcales la oportunidad de usar lo que han aprendido en nuevos contextos y en situaciones de vida real o, en el caso de esta actividad, crear sus propios sistemas de representación (ver figura 1)

Figura 1: esquema de referencia.



Utilice la infografía de la página siguiente para consolidar los aprendizajes logrados en esta experiencia.

¿QUÉ SABEMOS SOBRE EL AIRE? ¿CÓMO ESTÁ COMPUESTO EL AIRE?

* Representación de los componentes del aire. No se considera la estructura molecular.

¿Qué es el AIRE?

El aire, al igual que toda la materia, está compuesta por átomos.

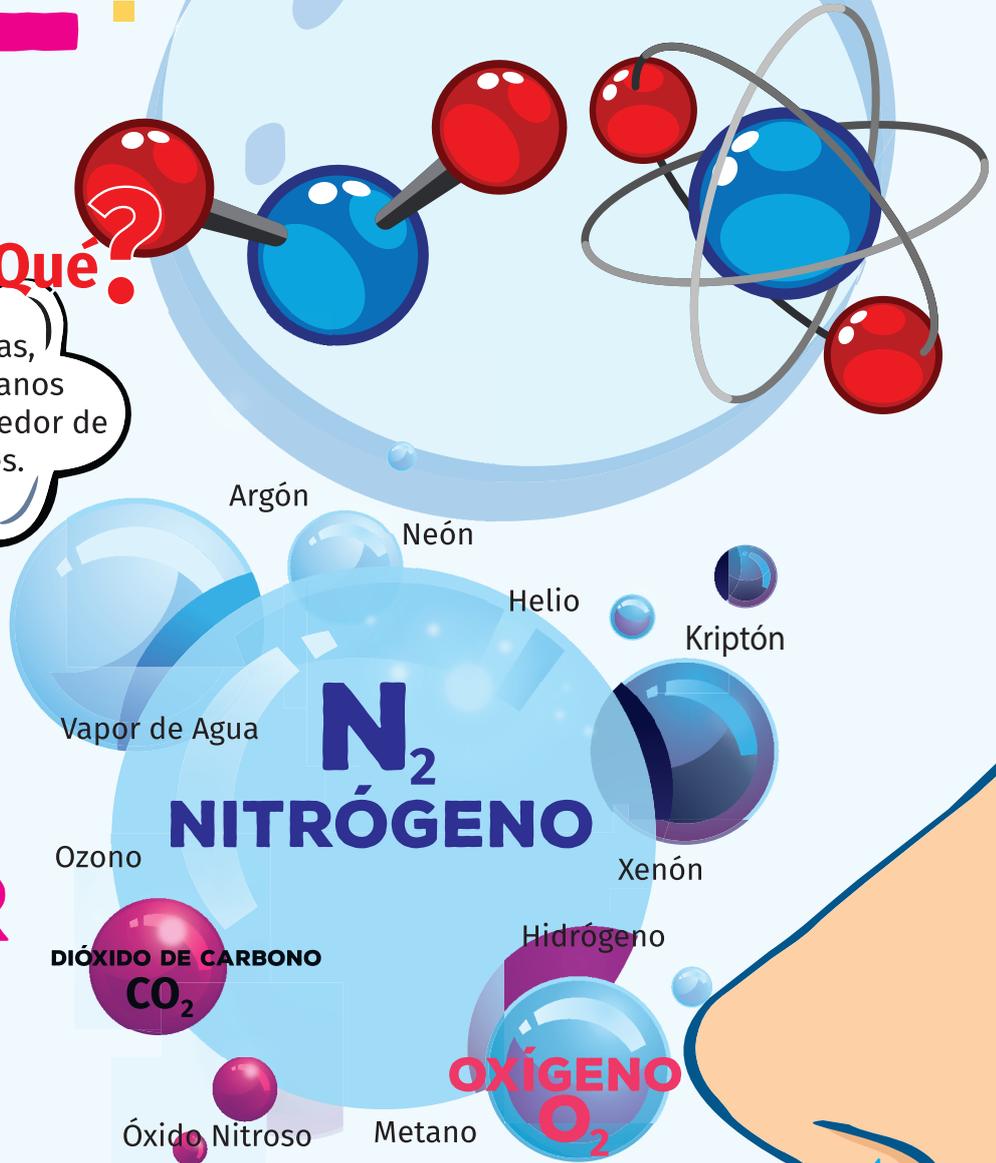
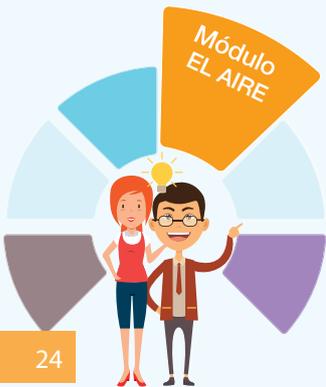
¿Sabías Qué?

Todos los días, los seres humanos respiramos alrededor de 20 000 veces.



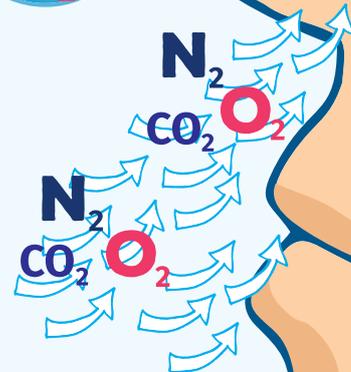
¿Se puede DIBUJAR el aire?

¿Cómo lo harías?



¿Sabías Qué?

El aire está compuesto por una **mezcla de gases**: **Nitrógeno**, **Oxígeno**, **Dióxido de Carbono**, Argón, Neón, Helio, Kriptón, Xenón, Hidrógeno, Metano, Óxido Nitroso, Vapor de agua, Ozono y partículas



EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

¿Qué podemos averiguar
sobre las propiedades del aire?

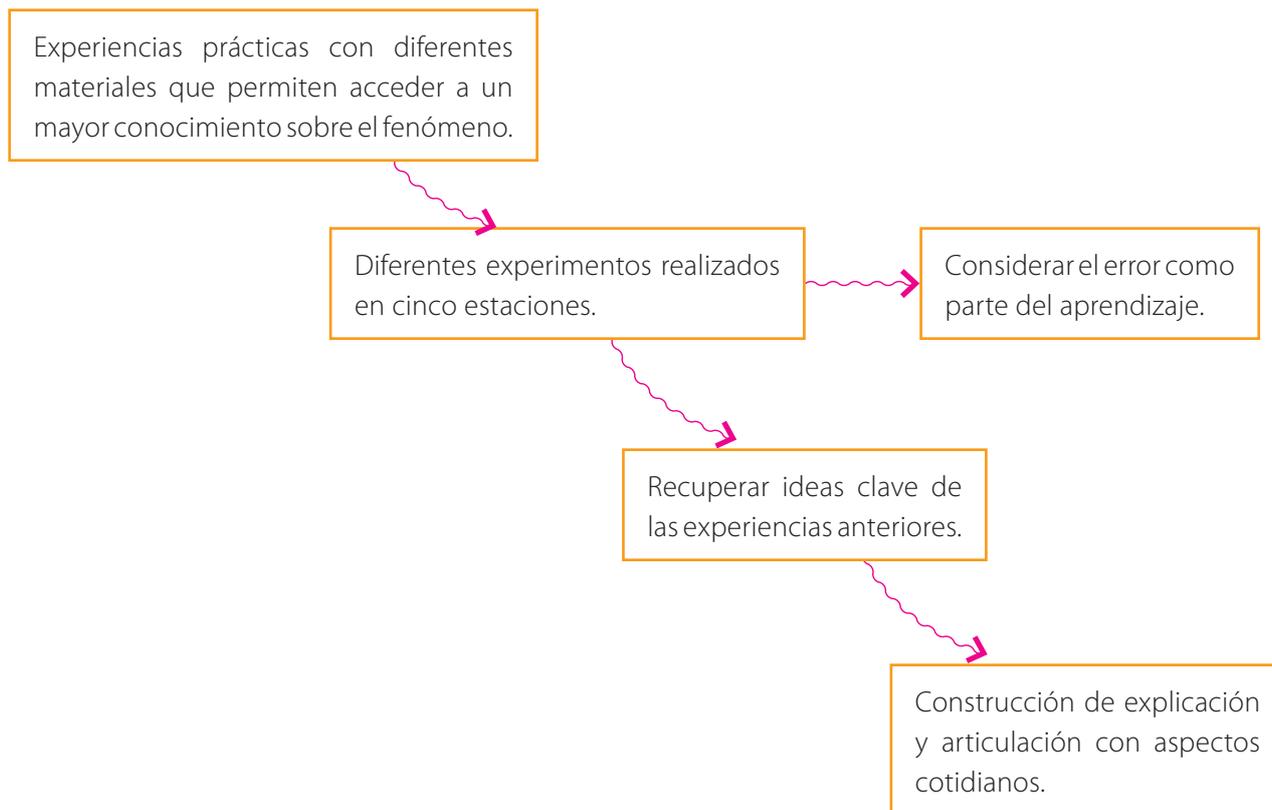
2

Materiales propuestos para cada experiencia

Recuerde que las actividades propuestas en esta experiencia son independientes entre sí, por lo que puede realizarlas separadas. Por esto es que, según la disponibilidad de estos, puede seleccionar la actividad que se asocie mejor con el contexto del grupo de estudiantes con los que las realizará.

Materiales	Cantidad (por grupo)
Globos medianos (de cualquier color)	20
Plumavit ^(c)	trozo pequeño (de reciclaje)
Autitos de juguete	5
Bombillas	10
Jeringas 10 mL	4
Botellas plásticas de 500 mL	4
Recipiente plástico mediano	1
Lana (de cualquier color)	2 metros
Banderines adhesivos de colores (post-it)	1 paquete

Panorama de la experiencia



Actividades de clase

Inicio

Para comenzar, entregue a los estudiantes una serie de materiales (bolsas, globos, etc.) para que los exploren. A medida que lo hacen, invítelos a que hagan preguntas.

En base a los cuestionamientos que surjan a partir de la actividad introductoria, intencione la discusión entre los estudiantes sobre las propiedades del aire.

Luego de discutir acerca de las propiedades del aire y activar sus conocimientos previos, pida al curso que se organicen en grupos de trabajo, los cuales desarrollarán experimentos que trabajarán algunas de las propiedades del aire. Cada grupo estará conformado por cuatro integrantes, los cuales trabajarán en experimentos que conducirán al desarrollo conceptual de las propiedades de los gases.

Antes de comenzar con las actividades prácticas, acláreles lo siguiente:

Cada grupo realizará una actividad para la comprensión de una sola propiedad. Esta etapa estará subdividida en tres instancias:

1. Cada grupo desarrolla el experimento y reúne evidencias.
 2. Los grupos que desarrollaron experimentos relacionados con la misma propiedad se reúnen y comparten los datos y evidencias recogidos.
 3. Los estudiantes que trabajaron en torno a cada propiedad, exponen los datos y evidencias al resto del grupo curso y, desde esta base, se discutirán y construirán los conocimientos relacionados con dicha propiedad.
- En esta sección de la actividad, el docente se encargará de guiar las discusiones de los estudiantes, mediando la información.

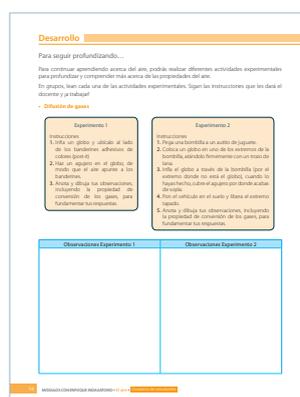
Desarrollo

Actividades experimentales acerca de las propiedades del aire

Difusión de gases (experimentos 1 y 2)

El objetivo de los experimentos 1 y 2 es explicar que el aire que se encuentra en los globos sale de manera inmediata y se expande en el ambiente, buscando siempre ocupar todo el espacio disponible.

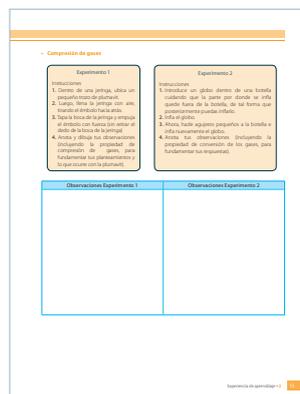
(Página 14 Cuaderno de estudiantes)



Compresión de gases

El objetivo de estos experimentos es evidenciar que los gases (como el aire) poseen la propiedad de comprimirse.

(Página 15 Cuaderno de estudiantes)



Relación presión/volumen

El procedimiento de los experimentos 1 y 2 desarrolla la relación entre dos propiedades de los gases. También se observa el comportamiento de una de ellas cuando se ve alterada la otra y viceversa.

(Página 16 Cuaderno de estudiantes)

Relación presión - volumen

Experimento 1	Experimento 2
Instrucciones: 1. Coloca la abertura de un globo en el agujero de un bote. 2. Infla fuertemente el globo la medida. 3. Saca el globo del bote. 4. Anota y dibuja las observaciones. 5. Incluye la propiedad de presión y volumen de los gases para fundamentar tus respuestas.	Instrucciones: 1. Infla un globo y públalo. 2. Acerca un pequeño agujero en el exterior superior de la parte gruesa del globo. 3. Deja salir el aire del globo. 4. Anota y dibuja las observaciones. 5. Incluye la propiedad de presión y volumen de los gases para fundamentar tus respuestas.
Observaciones Experimento 1	Observaciones Experimento 2
Escriban en otro espacio lo que más les llamó la atención de estos experimentos.	

Desplazamiento efecto de la presión

Los experimentos 1 y 2 evidencian algunos de los efectos de la presión de los gases.

(Página 17 Cuaderno de estudiantes)

Desplazamiento efecto de la presión

Experimento 1	Experimento 2
Instrucciones: 1. Conecta los trozos de dos jeringas con una bomba. 2. Limpia, desinfecta para dar más espacio al aire. 3. Usa un marcador con resaca, marca el nivel de los líquidos. 4. Anota y dibuja las observaciones. 5. Incluye la propiedad de presión y desplazamiento del aire para fundamentar tus respuestas.	Instrucciones: 1. Toma una bomba plástica (200 ml) y con la ayuda de un alfiler, coloca un agujero. 2. Conecta un globo en el agujero de la bomba. 3. Infla la bomba y públalo en un recipiente con agua. 4. Anota y dibuja las observaciones. 5. Incluye las observaciones (incluyendo la propiedad de presión y desplazamiento del aire) para fundamentar tus respuestas.
Observaciones Experimento 1	Observaciones Experimento 2
Escriban en otro espacio lo que más les llamó la atención de estos experimentos.	

NOTA. De cada experiencia realizada, los estudiantes deben formular una pregunta o comentario sobre qué les llamó la atención de las actividades o de qué ocurre en la experiencia a nivel teórico.

Cierre

Con estos contenidos y después de haberlos observado, reflexiona en un espacio de los efectos de las propiedades de los gases en tu vida cotidiana. Puedes considerar tu escuela y tus lugares de experimentación y reflexión, entre otros.

Para reflexionar:

Problemas para compartir los resultados obtenidos y observaciones con otros compañeros. Eligen a un integrante de cada grupo para que explique en qué consistió cada experimento y cuáles fueron las ideas clave de cada uno de ellos.

Difusión de gases	Desplazamiento efecto de la presión
ideas clave	ideas clave

Comprensión de gases

ideas clave

Relación presión - volumen	Relación entre temperatura y volumen de un gas (demostración)
ideas clave	ideas clave

Para evaluar:

Has observado tu participación en la actividad, ¿cómo te fue? ¿Qué aprendiste? Justifica tu elección.

1 2 3 4 5 6 7

Por qué?

Para finalizar, reflexionen en torno a las siguientes preguntas:

- ¿Qué diferencias observas entre las ideas o conclusiones tuas y las de tus compañeros?
- ¿Qué evidencias te permitieron observar algunas propiedades del gas?
- ¿Cuáles son las principales ideas que recuerdas de la actividad anterior? ¿propiedades y su relación?

Cierre

Fomente la discusión basada en las preguntas realizadas por los estudiantes al inicio de esta experiencia. Junto con ellos, ayúdeles a que busquen una respuesta en conjunto por medio de los contenidos vistos en la clase.

Finalmente, se discutirá acerca de dónde es posible observar la utilización de las propiedades de los gases (vistas a través de las actividades prácticas) en la vida cotidiana.

Utilice la infografía de la página siguiente para consolidar los aprendizajes logrados en esta experiencia.

¿CÓMO SE COMPORTA EL AIRE? ¿CUÁLES SON LAS PROPIEDADES DEL AIRE?

Propiedades del Aire

- No tiene olor
- No tiene color
- Posee masa
- Ocupa un lugar en el espacio
- No tiene forma propia
- Se mueve
- Ejerce presión

¿Sabías Qué?

El aire es uno de los principales elementos que nos permiten vivir ya que contiene Oxígeno, el elemento primordial para los seres vivos.



El aire caliente es más ligero que el aire frío y por lo tanto tiende a subir.

Para que un globo permanezca en el aire, debe mantener el aire caliente en su interior.

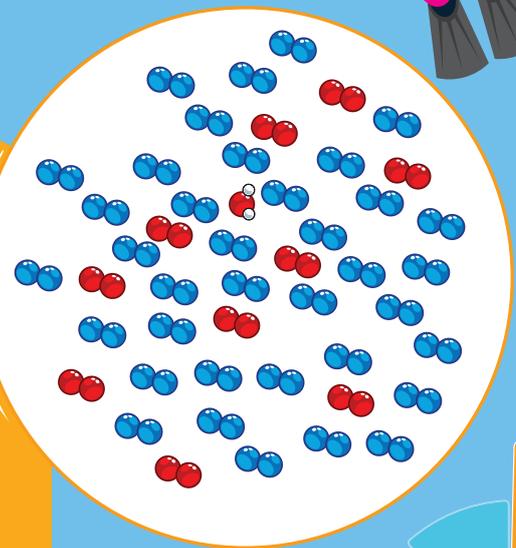


¿por qué suena un globo al reventarse?

¿Cómo se comporta el aire dentro de una botella de buceo?



¿Se puede comprimir el aire?



* Representación de los componentes del aire. No se considera la estructura molecular.

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

¿Por qué es importante
el aire?

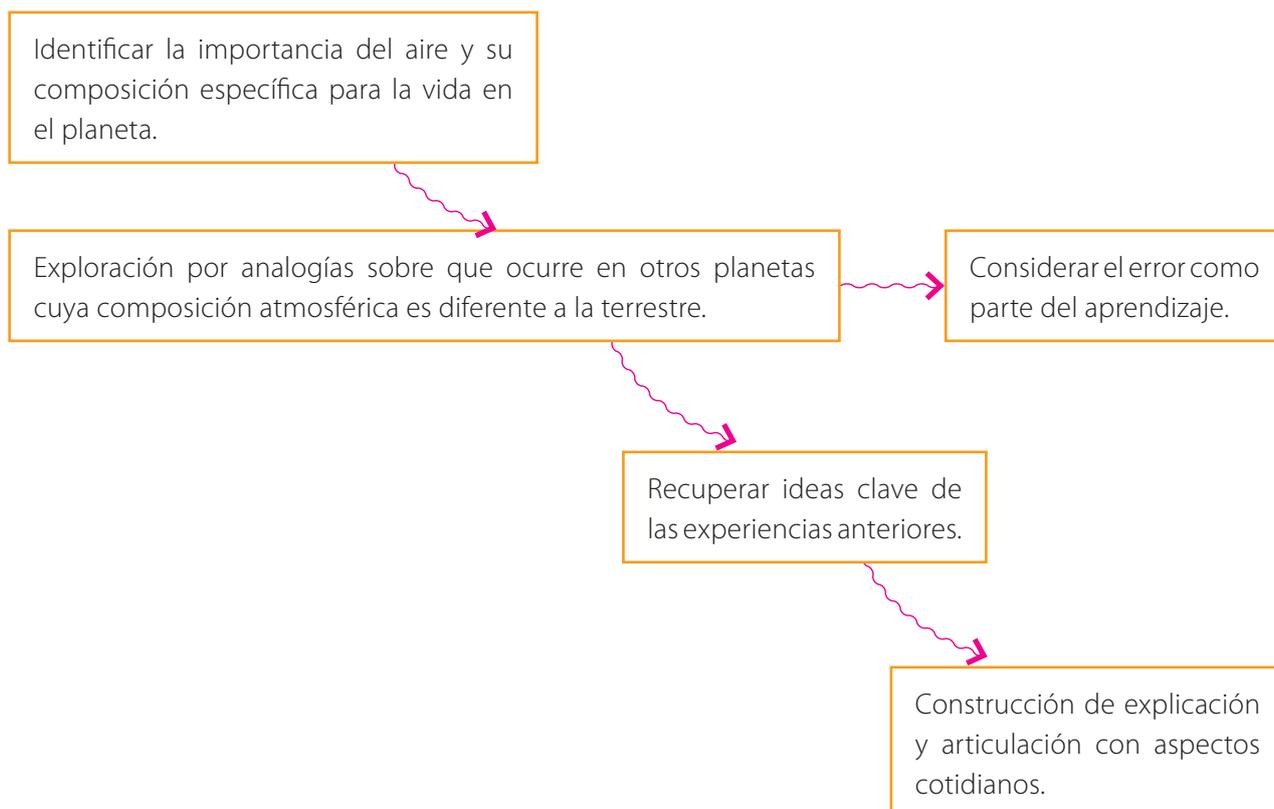
3

Materiales propuestos para cada experiencia

Recuerde que las actividades propuestas en esta experiencia son independientes entre sí. Por esto es que, según la disponibilidad de estos, puede seleccionar la actividad que se asocie mejor con el contexto del grupo de estudiantes con los que las realizará.

Materiales	Cantidad
<ul style="list-style-type: none">• Hojas de papel (recicladadas).	Lo necesario para cada grupo.
<ul style="list-style-type: none">• Lápices de colores.	
<ul style="list-style-type: none">• Cintas adhesivas de colores.	

Panorama de la experiencia



Actividades de clase

Inicio

Para comenzar la clase, solicite a los estudiantes que se tapen la nariz con la mano y aguanten la respiración. Luego de esta acción, oriente la discusión hacia lo importante que es el aire para la vida.

Inicio

Para iniciar esta experiencia, tapa tu nariz y cuanta hasta diez lentamente. ¿Qué fue lo que sentiste? ¿Por qué?

Nota: Discute con tu compañero las emociones que experimentaste y respóndele.

1. ¿Dónde crees que va el aire que respiras y qué ingresa y sale de tu cuerpo? ¿Hágen un esquema para representarlo?

2. ¿Cuáles son los componentes del aire que inhalas y exhalas?

3. ¿Qué funciones cumple el aire en el ambiente?

4. ¿Por qué es importante el aire para los seres vivos?

(Página 21 Cuaderno de estudiantes)

Desarrollo

Los estudiantes se reunirán en grupos de cuatro integrantes. El docente les indicará que escojan una de las problemáticas presentadas en su Cuaderno de estudiantes, relacionadas con la importancia del aire en algún aspecto. Luego, los equipos de trabajo tendrán que explicar por qué la situación planteada es un problema.

Recuérdelos que el trabajo colaborativo es clave para el aprendizaje y será evaluado al finalizar la actividad.

(Páginas 22 y 23 Cuaderno de estudiantes)

Desarrollo

Para investigar un poco más. Antes de responder las preguntas que sigue esta experiencia, lee y discute junto con tu grupo de trabajo una de las siguientes situaciones que te indicamos al docente.

Caso 1
En la atmósfera, tenemos estas tres gases: oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono. ¿Cuál es el más importante para la vida? ¿En qué condiciones de vida se encuentra el aire que respiramos? ¿Qué función cumple el aire en el ambiente?

Caso 2
Los gases atmosféricos funcionan como aislantes de calor. ¿Cuál es el efecto invernadero? ¿Qué función cumple el aire en el ambiente? ¿Qué función cumple el aire en el ambiente?

Caso 3
El aire ayuda a mantener una temperatura constante para la vida en el planeta. ¿Qué función cumple el aire en el ambiente? ¿Qué función cumple el aire en el ambiente?

Caso 4
Imagina que un día va en un avión. ¿Qué función cumple el aire en el ambiente? ¿Qué función cumple el aire en el ambiente?

Para complementar. Para responder un poco más acerca de la atmósfera de los planetas del sistema solar, ingresa al sitio que aparece más abajo y pon atención al siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=024280404>

Antes las ideas principales en este espacio y dibuja lo que te haya llamado la atención.

Ideas principales:

Mi dibujo:

Para evaluar. Para autorreflexión tu participación en la actividad, marca con una X. ¿Qué notas pondrás? Justifica tu elección.

1 2 3 4 5 6 7

¿Por qué?

Cierre

Finalmente, se discutirán las respuestas de cada grupo en conjunto con el resto del curso.

Oriente la discusión hacia la idea de que el aire es una sustancia de suma importancia para la vida de todos los seres vivos que habitan la superficie terrestre.

(Páginas 24 y 25 Cuaderno de estudiantes)

Cierre

Para aplicar lo aprendido. Con todo lo discutido anteriormente, elabora una ficha para explicar la importancia del aire en algunas situaciones, por ejemplo, para la vida, la industria, entre otros. Incluye dibujos en tu explicación.

Para darte una vuelta más. Antes las ideas principales en este espacio en la siguiente tabla.

Caso 1	Caso 2
Caso 3	Caso 4
Caso 5	

Para evaluar. Para autorreflexión tu participación en la actividad, marca con una X. ¿Qué notas pondrás? Justifica tu elección.

1 2 3 4 5 6 7

¿Por qué?

Comparte las ideas de esta experiencia con tu compañero. Para ello reflexiona en torno a estas preguntas:
- ¿Cuáles son las principales ideas que resacas de cada uno de los casos de la actividad anterior?
- ¿Qué diferencias observas entre las ideas y las de tu compañero?
- ¿Qué evidencias te permiten validar la importancia del aire?

Utilice la infografía de la página siguiente para consolidar los aprendizajes logrados en esta experiencia.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL AIRE?

Importancia del Aire

El aire es el **principal** componente por el que los seres humanos podemos **vivir**.

¿Sabías Qué?

La atmósfera es la capa que envuelve a la Tierra, uno de los componentes más importantes del clima terrestre. La vida en el planeta se concentra en la capa más baja: la tropósfera.

¿Cuánto tiempo podrías estar sin respirar?

Los árboles ayudan a mantener una temperatura óptima del aire a través del proceso de transpiración y ayudan a mejorar el ambiente.

sin Aire
no hay combustión

Marte

Módulo
EL AIRE

EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE

Si contaminamos el aire,
¿cuáles son las consecuencias?

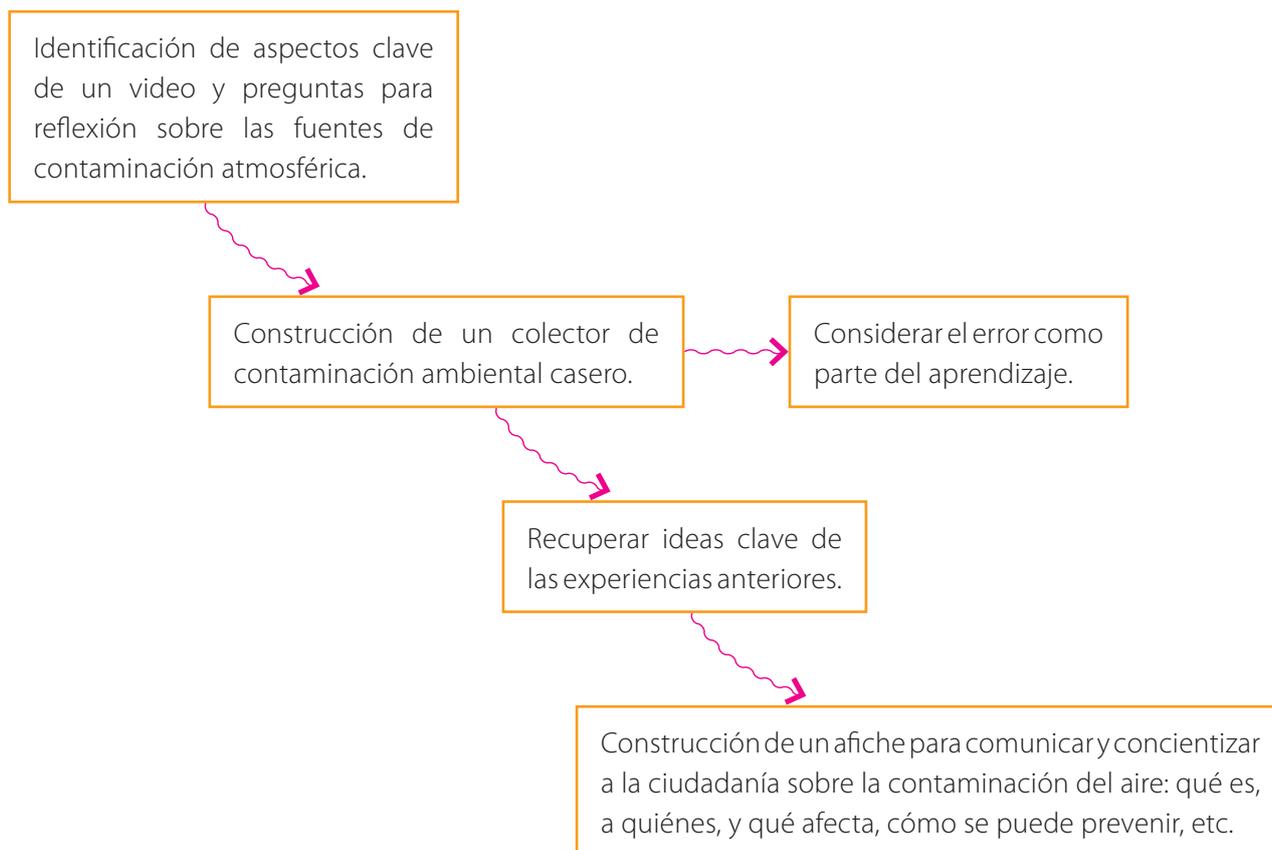
4

Materiales propuestos para cada experiencia

Recuerde que las actividades propuestas en esta experiencia son independientes entre sí. Por esto es que, según la disponibilidad de estos, puede seleccionar la actividad que se asocie mejor con el contexto del grupo de estudiantes con los que las realizará.

Materiales	Cantidad (por grupo)
• Hilo de coser	1
• Plumones de colores	Un set
• Papel craft	Un pliego
• Perforadora	1
• Vaselina en crema	1 envase pequeño
• Platos desechables de cartón	Un paquete

Panorama de la experiencia



Actividades de clase

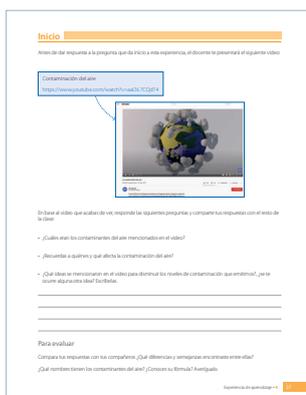
Inicio

Para iniciar la clase, las y los invitamos a mirar el siguiente video: <https://n9.cl/futvp>

Cuando hayan finalizado, reflexionen sobre lo que acaban de ver. Algunas preguntas para guiar la reflexión pueden ser las siguientes:

- ¿Se les ocurren otros posibles contaminantes del aire?
- ¿Recuerdan a quienes y qué afecta la contaminación del aire?
- ¿Qué otras ideas tienen para minimizar la contaminación del aire?

(Página 27 Cuaderno de estudiantes)



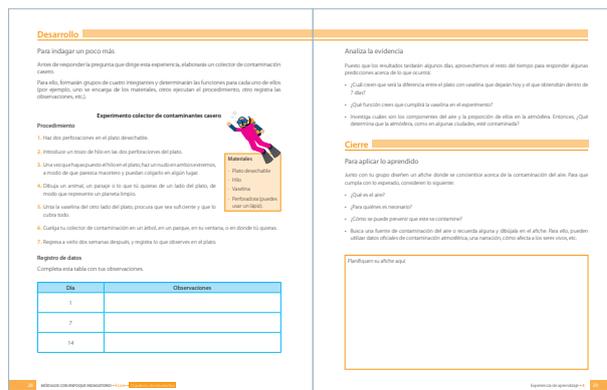
En la sección "Para evaluar" los estudiantes analizan las semejanzas y diferencias encontradas para elaborar conclusiones de forma colaborativa.

Desarrollo

Para seguir indagando sobre la contaminación del aire, invite a sus estudiantes a que desarrollen el experimento propuesto, que se relaciona con la creación de un colector de contaminación casero.

Para ello, invite al curso a que forme grupos de cuatro integrantes, que reúnan los materiales necesarios y que definan funciones para cada miembro del equipo.

(páginas 28 y 29 Cuaderno de estudiantes)



NOTA. En el apartado 3 tabla 2, encontrará una lista con las ciudades más contaminadas de Chile. Invite a reflexionar a sus estudiantes sobre lo que pasaría en esas ciudades con su colector de contaminación casero.

Cierre

Puesto que los resultados tardarán algunos días, oriente a los equipos para que elaboren algunas predicciones. Guíelos con estas preguntas:

- ¿Cuál creen que será la diferencia entre el plato con vaselina que dejarán hoy y el que obtendrán dentro de unos días?
- ¿Qué función cumplirá la vaselina en el experimento?

Luego de obtenidos los resultados, pídale que los comparen con las predicciones realizadas anteriormente.

Utilice el ticket de salida (página 30, Cuaderno de estudiantes) para corroborar lo que los estudiantes han aprendido acerca de la composición del aire y la importancia que tiene para la vida en la Tierra.

Utilice la infografía de la página siguiente para consolidar los aprendizajes logrados en esta experiencia.

SI CONTAMINAMOS EL AIRE ¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS?



Contaminación del Aire

La Organización Mundial de la Salud (OMS) calculó que el 92% de los habitantes del planeta respiran aire con índices de contaminación peligrosos.

¿Sabías Qué?

La mayor parte del material particulado y gaseoso que contamina el aire, es producido por la actividad humana y proviene principalmente de los centros urbanos e industriales.



¿Qué gases nos afectan directamente?

Dióxido de nitrógeno (NO_2)
Amoníaco (NH_3)
Dióxido de azufre (SO_2)
Sulfuro de hidrógeno (H_2S)
Monóxido de carbono (CO)
Metano (CH_4)

¿Cómo contaminamos?

Actividades Industriales
Comerciales
Domésticas
Agropecuarias
Motores



Módulo
EL AIRE



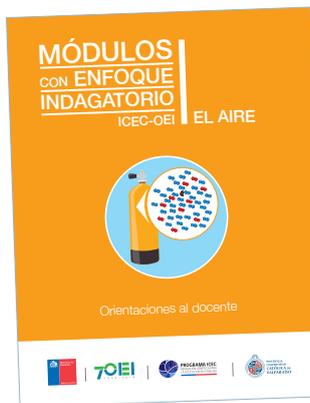
Evaluación de las actividades del módulo

Para el monitoreo, seguimiento y evaluación del módulo, se ha previsto los siguientes aspectos relacionado con las bases curriculares de Ciencias Naturales.

CN07 OA 13: Investigar experimentalmente y explicar el comportamiento de gases ideales en situaciones cotidianas, considerando: factores como presión, volumen y temperatura, las leyes que los modelan, la teoría cinético-molecular.

Objetivo adaptado: Investigar experimentalmente y explicar las propiedades de los gases ideales, utilizando como referencia el aire y los factores como presión, volumen y temperatura, las leyes que lo modelan y la teoría cinético-molecular involucrada. Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica, siendo esta individual y/o grupal.

Aspectos didácticos



Instrumentos de evaluación
Rúbrica descriptiva de apreciación
Rúbrica para evaluar el trabajo individual

Criterios/Competencias	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado	Puntaje Criterios
Inicio (3 puntaje)	El estudiante se involucra en el tema con interés.	El estudiante se involucra en el tema con interés y muestra curiosidad por el tema.	El estudiante se involucra en el tema con interés y muestra curiosidad por el tema, además de plantear preguntas.	3
Desarrollo (12 puntaje)	No realiza la actividad investigativa de forma adecuada.	Realiza la actividad investigativa de forma adecuada.	Realiza la actividad investigativa de forma adecuada, además de plantear preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.	12
Cierre (4 puntaje)	No realiza la actividad investigativa de forma adecuada.	Realiza la actividad investigativa de forma adecuada.	Realiza la actividad investigativa de forma adecuada, además de plantear preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.	4
Reflexión (4 puntaje)	No realiza la actividad investigativa de forma adecuada.	Realiza la actividad investigativa de forma adecuada.	Realiza la actividad investigativa de forma adecuada, además de plantear preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.	4
Metacognición (3 puntaje)	No realiza la actividad investigativa de forma adecuada.	Realiza la actividad investigativa de forma adecuada.	Realiza la actividad investigativa de forma adecuada, además de plantear preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.	3
Formalidad (3 puntaje)	No cumple con los requisitos de formalidad.	Cumple con los requisitos de formalidad.	Cumple con los requisitos de formalidad, además de plantear preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.	3
Puntaje Total				39

El objetivo a evaluar se abordará desde la perspectiva del proceso.

Con respecto a la perspectiva del módulo y sus actividades, se realizará un test de entrada y de salida, los que refieren a un mismo objetivo y a la representación simbólica de una misma pregunta, la que corresponde a la comprensión de las propiedades de los gases, tomando en consideración el aire.

La razón de este tipo de método comparativo, es analizar y validar la secuencia realizada y cuán efectivos y significativos fueron sus aprendizajes (entrada: conocimientos previos; salida: conocimiento adquirido).

Pauta de Evaluación: incluye criterios, categorizaciones e indicadores, los cuales consideran congruencia, validez y, finalmente, determina la condición de logro del objetivo a evaluar.

Instrumentos de evaluación

Rúbrica descriptiva de apreciación

Rúbrica para evaluar el trabajo individual

Criterios/ Desempeño	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado	Puntaje Obtenido
Inicio (3 puntos)	No realiza la actividad o no muestra interés en esta. (1 punto)	Trabaja pasivamente, realizando la actividad sin cuestionarse nada. (2 puntos)	Trabaja activamente, realizando preguntas a medida que desarrolla la actividad. (3 puntos)	_____/3
Desarrollo (12 puntos)	No realiza la actividad o no realiza la actividad de forma adecuada. (1-2 puntos)	Trabaja pasivamente, realizando la actividad sin analizar la evidencia arrojada por esta. (3-10 puntos)	Trabaja activamente, realizando la actividad y analizando la mayoría de las evidencias arrojadas por esta. (11-12 puntos)	_____/12
Cierre (6 puntos)	No realiza la actividad o no realiza de forma adecuada está. (1-2 puntos)	Realiza la actividad pero no logra asociarlo con una situación cotidiana. (3-4 puntos)	Logra aplicar lo aprendido relacionando los conceptos aprendidos con una situación cotidiana. (5-6 puntos)	_____/6
Reflexión (4 puntos)	No realiza la actividad o no la realiza de forma adecuada. (1 punto)	Logra escribir algunas ideas de la actividad pero no las principales para comprender el fenómeno. (2-3 puntos)	Logra escribir correctamente todas las ideas principales de la actividad. (4 puntos)	_____/4
Test de Salida (3 puntos)	No realiza la actividad o no realiza de forma adecuada está. (1 punto)	Realiza la actividad ubicando su respuesta en un nivel macroscópico. (2 puntos)	Involucra aspectos macroscópicos y microscópicos en su respuesta. (3 puntos)	_____/3
Portada (2 puntos)	No cumple con los aspectos de la portada (1 punto)	Completa con todos los aspectos de la portada (2 puntos)		_____/2
Puntaje Total				_____/30

Trabajo colaborativo

Rúbrica para evaluar el trabajo colaborativo

Criterios/Desempeño		Insuficiente (1)	Suficiente (2)	Bueno (3)	Excelente (4)
Trabajo grupal	Participación	La mayor parte de los integrantes del equipo están distraídos o desinteresados y solo una o dos personas participan activamente.	Al menos la mitad de los estudiantes dan evidencia de plantear ideas, interactuar o escuchar con atención a los demás miembros del equipo.	Al menos $\frac{3}{4}$ de los estudiantes participan activamente en las discusiones sobre la temática y en la resolución del trabajo.	Todos los estudiantes participan con entusiasmo, todos se saben escuchar, opinan y contribuyen en la resolución de la actividad.
	Roles	El equipo no se organiza y los miembros del equipo no se distribuyen roles de trabajo.	Se dividen el trabajo, pero los miembros del equipo no se ciñen al que les corresponde y se estorban mutuamente.	Cada integrante del equipo tiene un rol asignado, pero no está claramente definido y por lo tanto no lo ejecuta de forma consistente.	Todos los integrantes del equipo tienen un rol definido y lo ejecutan de manera efectiva por lo que el trabajo se concreta sin dificultades.
	Responsabilidad	La responsabilidad recae principalmente en una sola persona.	La responsabilidad es compartida por medio de los integrantes del grupo.	La mayor parte de los miembros del grupo comparten la responsabilidad en la tarea.	Todos los integrantes del equipo comparten por igual la responsabilidad sobre la tarea grupal.
	Limpieza y orden	No mantienen su área de trabajo limpia y ordenada.			Mantienen su área de trabajo limpia y ordenada.
	Respeto	No mantienen una actitud de respeto en el grupo y con el resto de sus compañeros.			Mantienen una actitud de respeto en el grupo y con el resto de sus compañeros.
Puntaje		_____/30	_____/30	_____/30	_____/30

Cruce Curricular Módulo Aire

A continuación, se explicitan los objetivos de aprendizaje (OA) con todas sus dimensiones (conocimientos, habilidades y actitudes) presentes en este módulo. Se detallan los OA específicos de la asignatura de Ciencias Naturales y también las diversas oportunidades de vinculación con otras asignaturas. Las potencialidades del material quedan de manifiesto al relacionar los OA de Ciencias Naturales con otras disciplinas del currículum nacional vigente.

Experiencias 1 y 2 / 4° básico	
Ciencias Naturales	Otras asignaturas
<p>Eje Ciencias Físicas y Químicas</p> <p>CN 04 OA 10: Comparar los tres estados de la materia (sólido, líquido y gaseoso) en relación con criterios como la capacidad de fluir, cambiar de forma y volumen, entre otros.</p> <p>CN 04 OA 11: Medir la masa, el volumen y la temperatura de la materia (en estados sólido, líquido y gaseoso), utilizando instrumentos y unidades de medida apropiados</p>	<p>Lenguaje, Comunicación y Literatura</p> <p>Lectura</p> <p>LE 04 OA2: Comprender textos, aplicando estrategias de comprensión lectora; por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> › relacionar la información del texto con sus experiencias y conocimientos › releer lo que no fue comprendido › visualizar lo que describe el texto › recapitular › formular preguntas sobre lo leído y responderlas › subrayar información relevante en un texto <p>LE 04 OA6: Leer independientemente y comprender textos no literarios (cartas, biografías, relatos históricos, instrucciones, libros y artículos informativos, noticias, etc.) para ampliar su conocimiento del mundo y formarse una opinión:</p> <ul style="list-style-type: none"> › extrayendo información explícita e implícita › utilizando los organizadores de textos expositivos (títulos, subtítulos, índice y glosario) para encontrar información específica › comprendiendo la información entregada por textos discontinuos, como imágenes, gráficos, tablas, mapas o diagramas › interpretando expresiones en lenguaje figurado › comparando información › respondiendo preguntas como ¿por qué sucede?, ¿cuál es la consecuencia de?, ¿qué sucedería si...?
Conocimientos	

Eje Ciencias de la Tierra y el Universo

CN 05 OA 13: Analizar y describir las características de los océanos y lagos: variación de temperatura, luminosidad y presión en relación con la profundidad; diversidad de flora y fauna; movimiento de las aguas, como olas, mareas, corrientes (El Niño y Humboldt).

CN 06 OA 16: Describir las características de las capas de la Tierra (atmósfera, litósfera e hidrósfera) que posibilitan el desarrollo de la vida y proveen recursos para el ser humano, y proponer medidas de protección de dichas capas.

Conocimientos

- › formulando una opinión sobre algún aspecto de la lectura.
- › fundamentando su opinión con información del texto o sus conocimientos previos.

LE 04 OA 10: Aplicar estrategias para determinar el significado de palabras nuevas:

- › claves del texto (para determinar qué acepción es pertinente según el contexto)
- › raíces y afijos
- › preguntar a otro
- › diccionarios, enciclopedias e internet-

Escritura

LE 04 OA 15: Escribir con letra clara para que pueda ser leída por otros con facilidad.

LE 04 OA 18: Incorporar de manera pertinente en la escritura el vocabulario nuevo extraído de textos escuchados o leídos.

Comunicación oral

LE 04 OA 25: Participar activamente en conversaciones grupales sobre textos leídos o escuchados en clases o temas de su interés:

- › manteniendo el foco de la conversación
- › expresando sus ideas u opiniones y fundamentándolas
- › formulando preguntas para aclarar dudas y verificar la comprensión
- › demostrando interés ante lo escuchado
- › mostrando empatía frente a situaciones expresadas por otros
- › respetando turnos

LE 04 OA 27: Expresarse de manera coherente y articulada sobre temas de su interés:

- › organizando las ideas en introducción, desarrollo y cierre
- › incorporando descripciones y ejemplos que ilustren las ideas
- › utilizando un vocabulario variado
- › reemplazando los pronombres y algunos adverbios por construcciones sintácticas que expliciten o describan al referente.

		<ul style="list-style-type: none"> › usando gestos y posturas acordes a la situación › usando material de apoyo (power point, papelógrafo, objetos, etc.) si es pertinente <p>LE 04 OA 28: Incorporar de manera pertinente en sus intervenciones orales el vocabulario nuevo extraído de textos escuchados o leídos</p>
<p>Habilidades</p>	<p>Observar y preguntar</p> <p>CN 04 OAH a: Plantear preguntas y formular predicciones, en forma guiada, sobre objetos y eventos del entorno.</p> <p>Planificar y conducir una investigación</p> <p>CN 04 OAH b: Planificar y llevar a cabo investigaciones guiadas experimentales y no experimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - obteniendo información para responder a preguntas dadas a partir de diversas fuentes. - estableciendo un procedimiento previo simple para responderla. - trabajando en forma individual o colaborativa. <p>Analizar la evidencia y comunicar</p> <p>CN 04 OAH e: Comparar sus predicciones con la pregunta inicial, utilizando sus observaciones como evidencia para apoyar ideas.</p> <p>CN 04 OAH f: Comunicar ideas, explicaciones, observaciones y mediciones, utilizando diagramas, modelos físicos, informes y presentaciones, usando TIC.</p>	<p>Matemática</p> <p>Resolver problemas</p> <p>MA 04 OAH b: Emplear diversas estrategias para resolver problemas y alcanzar respuestas adecuadas, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.</p> <p>Argumentar y comunicar</p> <p>MA 04 OAH d: Formular preguntas para profundizar el conocimiento y la comprensión.</p> <p>Representar</p> <p>MA 04 OAH i: Utilizar formas de representación adecuadas, como esquemas y tablas, con un lenguaje técnico específico y con los símbolos matemáticos correctos.</p> <p>MA 04 OAH n: Transferir una situación de un nivel de representación a otro (por ejemplo: de lo concreto a lo pictórico y de lo pictórico a lo simbólico, y viceversa).</p> <p>Historia, Geografía y Ciencias Sociales</p> <p>Comunicación</p> <p>HI 04 OAH i: Participar en conversaciones grupales, intercambiando opiniones sobre temas estudiados y respetando turnos y otros puntos de vista.</p> <p>HI 04 OAH j: Presentar, en forma oral, visual o escrita, temas de su interés o estudiados en el nivel, seleccionando información, organizando la exposición con una estructura adecuada e incorporando el material de apoyo pertinente.</p>

		<p>Tecnología Investigar. Estudiar y conocer el mundo natural y artificial por medio de la exploración, la indagación, la búsqueda en fuentes y la experimentación.</p> <p>Trabajar con otros. Compartir experiencias con otras personas para colaborar, discutir sobre el rumbo del trabajo, intercambiar roles, obtener ayuda recíproca y generar nuevas ideas.</p>
<p>Actitudes</p>	<p>CN 04 OAA A: Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural.</p> <p>CN 04 OAA B: Manifestar un estilo de trabajo riguroso, honesto y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.</p> <p>CN 04 OAA D: Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa y flexible en los trabajos en equipo, aportando y enriqueciendo el trabajo común.</p>	<p>Lenguaje, Comunicación y Literatura</p> <p>LE 04 OAA A: Demostrar interés y una actitud activa frente a la lectura, orientada al disfrute de la misma y a la valoración del conocimiento que se puede obtener a partir de ella.</p> <p>LE 04 OAA B: Demostrar disposición e interés por compartir ideas, experiencias y opiniones con otros.</p> <p>LE 04 OAA E: Reflexionar sobre sí mismo, sus ideas y sus intereses para comprenderse y valorarse.</p> <p>Matemática</p> <p>MA 04 OAA A: Manifestar un estilo de trabajo ordenado y metódico.</p> <p>MA 04 OAA B: Abordar de manera creativa y flexible la búsqueda de soluciones a problemas.</p> <p>MA 04 OAA D: Manifestar una actitud positiva frente a sí mismo y sus capacidades.</p> <p>MA 04 OAA E: Demostrar una actitud de esfuerzo y perseverancia.</p> <p>MA 04 OAA F: Expresar y escuchar ideas de forma respetuosa.</p> <p>Historia, Geografía y Ciencias Sociales</p> <p>HI 04 OAA A: Trabajar en forma rigurosa y perseverante, con espíritu emprendedor y con una disposición positiva a la crítica y la autocrítica.</p> <p>Tecnología</p> <p>TE 04 OAA B: Demostrar disposición a desarrollar su creatividad, experimentando, imaginando y pensando divergentemente.</p> <p>TE 04 OAA D: Demostrar disposición a trabajar en equipo, colaborar con otros y aceptar consejos y críticas.</p>

Experiencias 1, 2 y 3 / 5° básico

Ciencias Naturales	Otras asignaturas
<p>Eje Ciencias de la Vida</p> <p>CN 05 OA 03: Explicar por medio de modelos la respiración (inspiración-espriación-intercambio de oxígeno y dióxido de carbono), identificando las estructuras básicas del sistema respiratorio (nariz, tráquea, bronquios, alvéolos, pulmones).</p> <p>CN 05 OA 06: Investigar en diversas fuentes y comunicar los efectos nocivos que produce el cigarrillo (humo del tabaco) en los sistemas respiratorio y circulatorio.</p> <p>Conocimientos</p>	<p>Lenguaje, Comunicación y Literatura</p> <p>Lectura</p> <p>LE 05 OA 2: Comprender textos, aplicando estrategias de comprensión lectora; por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> › relacionar la información del texto con sus experiencias y conocimientos › releer lo que no fue comprendido › formular preguntas sobre lo leído y responderlas › identificar las ideas más importantes de acuerdo con el propósito del lector › organizar la información en esquemas o mapas conceptuales <p>LE 05 OA 6: Leer independientemente y comprender textos no literarios (cartas, biografías, relatos históricos, libros y artículos informativos, noticias, etc.) para ampliar su conocimiento del mundo y formarse una opinión:</p> <ul style="list-style-type: none"> › extrayendo información explícita e implícita › haciendo inferencias a partir de la información del texto y de sus experiencias y conocimientos › relacionando la información de imágenes, gráficos, tablas, mapas o diagramas, con el texto en el cual están insertos › interpretando expresiones en lenguaje figurado › comparando información › formulando una opinión sobre algún aspecto de la lectura › fundamentando su opinión con información del texto o sus conocimientos previos. <p>LE 05 OA 7: Evaluar críticamente la información presente en textos de diversa procedencia:</p>

- › determinando quién es el emisor, cuál es su propósito y a quién dirige el mensaje
- › evaluando si un texto entrega suficiente información para responder una determinada pregunta o cumplir un propósito.

LE 05 OA 8: Sintetizar y registrar las ideas principales de textos leídos para satisfacer propósitos como estudiar, hacer una investigación, recordar detalles, etc.

LE 05 OA 12: Aplicar estrategias para determinar el significado de palabras nuevas:

- › claves del texto (para determinar qué acepción es pertinente según el contexto)
- › raíces y afijos
- › preguntar a otro
- › diccionarios, enciclopedias e internet

Escritura

LE 05 OA 19: Incorporar de manera pertinente en la escritura el vocabulario nuevo extraído de textos escuchados o leídos.

LE 05 OA 18: Escribir, revisar y editar sus textos para satisfacer un propósito y transmitir sus ideas con claridad. Durante este proceso:

- › desarrollan las ideas, agregando información
- › emplean un vocabulario preciso y variado, y un registro adecuado
- › releen a medida que escriben
- › aseguran la coherencia y agregan conectores
- › editan, en forma independiente, aspectos de ortografía y presentación
- › utilizan las herramientas del procesador de textos para buscar sinónimos, corregir ortografía y gramática, y dar formato (cuando escriben en computador).

Comunicación oral

LE 05 OA 26: Dialogar para compartir y desarrollar ideas y buscar acuerdos:

- › manteniendo el foco en un tema.
- › aceptando sugerencias.
- › haciendo comentarios en los momentos adecuados.
- › mostrando acuerdo o desacuerdo con respeto.
- › fundamentando su postura.

LE 05 OA 28: Expresarse de manera clara y efectiva en exposiciones orales para comunicar temas de su interés:

- › presentando las ideas de manera coherente y cohesiva.
- › fundamentando sus planteamientos con ejemplos y datos.
- › organizando las ideas en introducción, desarrollo y cierre.
- › utilizando un vocabulario variado y preciso y un registro formal, adecuado a la situación comunicativa.
- › reemplazando algunas construcciones sintácticas familiares por otras más variadas
- › conjugando correctamente los verbos.
- › pronunciando claramente y usando un volumen audible, entonación, pausas y énfasis adecuados.
- › usando gestos y posturas acordes a la situación.
- › usando material de apoyo (power point, papelógrafo, objetos, etc.) de manera efectiva.

LE 05 OA 29: Incorporar de manera pertinente en sus intervenciones orales el vocabulario nuevo extraído de textos escuchados o leídos.

Comunicación oral

LE 05 OA 26: Dialogar para compartir y desarrollar ideas y buscar acuerdos:

- › manteniendo el foco en un tema.
- › aceptando sugerencias.
- › haciendo comentarios en los momentos adecuados.
- › mostrando acuerdo o desacuerdo con respeto.
- › fundamentando su postura.

LE 05 OA 28: Expresarse de manera clara y efectiva en exposiciones orales para comunicar temas de su interés:

- › presentando las ideas de manera coherente y cohesiva.
- › fundamentando sus planteamientos con ejemplos y datos.
- › organizando las ideas en introducción, desarrollo y cierre.
- › utilizando un vocabulario variado y preciso y un registro formal, adecuado a la situación comunicativa.
- › reemplazando algunas construcciones sintácticas familiares por otras más variadas
- › conjugando correctamente los verbos.
- › pronunciando claramente y usando un volumen audible, entonación, pausas y énfasis adecuados.
- › usando gestos y posturas acordes a la situación.
- › usando material de apoyo (power point, papelógrafo, objetos, etc.) de manera efectiva.

LE 05 OA 29: Incorporar de manera pertinente en sus intervenciones orales el vocabulario nuevo extraído de textos escuchados o leídos.

Habilidades

Observar y preguntar

CN 05 OAH b: Formular predicciones de resultados de una investigación, de forma autónoma, fundamentándolas.

Planificar y conducir una investigación

CN 05 OAH c: Planificar y llevar a cabo investigaciones guiadas experimentales y no experimentales:

- en base a una pregunta formulada por ellos u otros.
- considerando el cambio de una sola variable.
- trabajando de forma individual o colaborativa.
- obteniendo información sobre el tema en estudio a partir de diversas fuentes y aplicando estrategias para organizar y comunicar la información.

Analizar la evidencia y comunicar

CN 05 OAH f: Formular explicaciones razonables y conclusiones a partir de la comparación entre los resultados obtenidos y sus predicciones.

CN 05 OAH g: Comunicar evidencias y conclusiones de una investigación, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros.

Matemática

Resolver problemas

MA 05 OAH b: Resolver problemas, aplicando una variedad de estrategias, como la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar.

Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Comunicación

HI 05 OAH i: Participar en conversaciones grupales, expresando opiniones fundamentadas, respetando puntos de vista y formulando preguntas relacionadas con el tema.

HI 05 OAH m: Presentar, en forma oral, visual o escrita, temas de su interés o estudiados en el nivel, seleccionando información, organizando la exposición con una estructura adecuada e incorporando el material de apoyo pertinente.

Pensamiento crítico

HI 05 OAH i: Fundamentar opiniones respecto de temas estudiados en el nivel, utilizando fuentes, datos y evidencia.

Tecnología

Investigar. Estudiar y conocer el mundo natural y artificial por medio de la exploración, la indagación, la búsqueda en fuentes y la experimentación.

Resolver problemas. Diseñar soluciones, planificar proyectos o resolver desafíos que den respuesta necesidades o deseos.

Trabajar con otros. Compartir experiencias con otras personas para colaborar, discutir sobre el rumbo del trabajo, intercambiar roles, obtener ayuda recíproca y generar nuevas ideas.

<p>Actitudes</p>	<p>CN 05 OAA B: Manifestar un estilo de trabajo riguroso, honesto y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.</p> <p>CN 05 OAA D: Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa y flexible en los trabajos en equipo, aportando y enriqueciendo el trabajo común.</p>	<p>Lenguaje, Comunicación y Literatura</p> <p>LE 05 OAA A: Demostrar interés y una actitud activa frente a la lectura, orientada al disfrute de la misma y a la valoración del conocimiento que se puede obtener a partir de ella.</p> <p>LE 05 OAA B: Demostrar disposición e interés por compartir ideas, experiencias y opiniones con otros.</p> <p>LE 05 OAA E: Reflexionar sobre sí mismo, sus ideas y sus intereses para comprenderse y valorarse.</p> <p>Matemática</p> <p>MA 05 OAA A: Manifestar un estilo de trabajo ordenado y metódico.</p> <p>MA 05 OAA B: Abordar de manera creativa y flexible la búsqueda de soluciones a problemas.</p> <p>MA 05 OAA D: Manifestar una actitud positiva frente a sí mismo y sus capacidades.</p> <p>MA 05 OAA E: Demostrar una actitud de esfuerzo y perseverancia.</p> <p>MA 05 OAA F: Expresar y escuchar ideas de forma respetuosa.</p> <p>Historia, Geografía y Ciencias Sociales</p> <p>HI 05 OAA A: Trabajar en forma rigurosa y perseverante, con espíritu emprendedor y con una disposición positiva a la crítica y la autocrítica.</p> <p>Tecnología</p> <p>TE 05 OAA B: Demostrar disposición a desarrollar su creatividad, experimentando, imaginando y pensando divergentemente.</p> <p>TE 05 OAA D: Demostrar disposición a trabajar en equipo, colaborar con otros y aceptar consejos y críticas.</p>
-------------------------	--	---

Experiencias 1, 2, 3 y 4 / 6° básico

Ciencias Naturales		Otras asignaturas
Conocimientos	<p>Eje Ciencias Físicas y Químicas</p> <p>CN 06 OA 12: Explicar, a partir de modelos, que la materia está formada por partículas en movimiento en sus estados sólido, líquido y gaseoso.</p> <p>CN 06 OA 13: Demostrar, mediante la investigación experimental, los cambios de estado de la materia, como fusión, evaporación, ebullición, condensación, solidificación y sublimación.</p>	<p>Lenguaje, Comunicación y Literatura</p> <p>Lectura</p> <p>LE 06 OA 2: Comprender textos, aplicando estrategias de comprensión lectora; por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> › relacionar la información del texto con sus experiencias y conocimientos. › releer lo que no fue comprendido. › formular preguntas sobre lo leído y responderlas. › organizar la información en esquemas o mapas conceptuales. › resumir <p>LE 06 OA 6: Leer independientemente y comprender textos no literarios (cartas, biografías, relatos históricos, libros y artículos informativos, noticias, etc.) para ampliar su conocimiento del mundo y formarse una opinión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - extrayendo información explícita e implícita. - haciendo inferencias a partir de la información del texto y de sus experiencias y conocimientos. - relacionando la información de imágenes, gráficos, tablas, mapas o diagramas, con el texto en el cual están insertos. - interpretando expresiones en lenguaje figurado. - comparando información entre dos textos del mismo tema. - formulando una opinión sobre algún aspecto de la lectura. - fundamentando su opinión con información del texto o sus conocimientos previos. <p>LE 06 OA 8: Sintetizar, registrar y ordenar las ideas principales de textos leídos para satisfacer propósitos como estudiar, hacer una investigación, recordar detalles, etc.</p>

LE 06 OA 12: Aplicar estrategias para determinar el significado de palabras nuevas:

- › claves contextuales
- › raíces y afijos
- › preguntar a otro
- › diccionarios, enciclopedias e internet.

Escritura

LE 06 OA 16: Escribir frecuentemente para compartir impresiones sobre sus lecturas, desarrollando un tema relevante del texto leído y fundamentando sus comentarios con ejemplos.

LE 06 OA 19: Incorporar de manera pertinente en la escritura el vocabulario nuevo extraído de textos escuchados o leídos.

Comunicación Oral

LE 06 OA 24: Comprender textos orales (explicaciones, instrucciones, noticias, documentales, entrevistas, testimonios, relatos, reportajes, etc.) para obtener información y desarrollar su curiosidad por el mundo:

- relacionando las ideas escuchadas con sus experiencias personales y sus conocimientos previos.
- extrayendo y registrando la información relevante.
- formulando preguntas al profesor o a los compañeros para comprender o elaborar una idea, o aclarar el significado de una palabra.
- comparando información dentro del texto o con otros textos.
- formulando y fundamentando una opinión sobre lo escuchado.
- identificando diferentes puntos de vista.

LE 06 OA 27: Dialogar para compartir y desarrollar ideas y buscar acuerdos:

- manteniendo el foco en un tema.
- complementando las ideas de otro y ofreciendo sugerencias.
- aceptando sugerencias.
- haciendo comentarios en los momentos adecuados.
- mostrando acuerdo o desacuerdo con respeto
- fundamentando su postura

		<p>LE 06 OA 29: Expresarse de manera clara y efectiva en exposiciones orales para comunicar temas de su interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> › presentando las ideas de manera coherente y cohesiva. › fundamentando sus planteamientos con ejemplos y datos. › organizando las ideas en introducción, desarrollo y cierre. › usando elementos de cohesión para relacionar cada parte de la exposición. › utilizando un vocabulario variado y preciso y un registro formal adecuado a la situación comunicativa. › reemplazando algunas construcciones sintácticas familiares por otras más variadas › conjugando correctamente los verbos. › utilizando correctamente los participios irregulares. › pronunciando claramente y usando un volumen audible, entonación, pausas y énfasis adecuados. › usando gestos y posturas acordes a la situación. › usando material de apoyo (power point, papelógrafo, objetos, etc.) de manera efectiva. › exponiendo sin leer de un texto escrito. <p>LE 06 OA 30: Incorporar de manera pertinente en sus intervenciones orales el vocabulario nuevo extraído de textos escuchados o leídos.</p>
<p>Habilidades</p>	<p>Observar y preguntar CN 06 OAH a: Identificar preguntas simples de carácter científico, que permitan realizar una investigación y formular una predicción de los resultados de ésta, fundamentándolos.</p>	<p>Matemática Resolver problemas MA 06 OAH b: Resolver problemas, aplicando una variedad de estrategias, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la estrategia de los 4 pasos: entender, planificar, hacer y comprobar - comprender y evaluar estrategias de resolución de problemas de otros

Planificar y conducir una investigación

CN 06 OAH b: Planificar y llevar a cabo investigaciones experimentales y no experimentales de manera independiente:

- en base a una pregunta formulada por ellos u otros
- identificando variables que se mantienen, que cambian y que dan resultado en una investigación experimental
- trabajando de forma individual o colaborativa
- obteniendo información sobre el tema en estudio a partir de diversas fuentes y aplicando estrategias para organizar y comunicar la información.

Analizar la evidencia y comunicar

CN 06 OAH e: Formular explicaciones razonables y conclusiones, a partir de la comparación entre los resultados obtenidos en la experimentación y sus predicciones.

CN 06 OAH f: Comunicar y representar evidencias y conclusiones de una investigación, utilizando modelos, presentaciones, TIC e informes, entre otros.

Argumentar y comunicar

MA 06 OAH f: Comprender y evaluar estrategias de resolución de problemas de otros.

MA 06 OAH g: Identificar un error, explicar su causa y corregirlo.

MA 06 OAH h: Documentar el proceso de aprendizaje, registrándolo en forma estructurada y comprensible.

Historia, Geografía y Ciencias Sociales**Pensamiento crítico**

HI 06 OAH i: Fundamentar opiniones frente a temas estudiados en el nivel, utilizando fuentes, datos y evidencia.

HI 06 OAH k: Evaluar posibles soluciones frente a un problema o proyecto y justificar su elección.

Comunicación

HI 06 OAH m: Participar en conversaciones grupales, expresando opiniones fundamentadas, respetando puntos de vista y formulando preguntas relacionadas con el tema.

Tecnología

Trabajar con otros. Compartir experiencias con otras personas para colaborar, discutir sobre el rumbo del trabajo, intercambiar roles, obtener ayuda recíproca y generar nuevas ideas

Actitudes

CN 06 OAA A: Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural.

CN 06 OAA B: Manifestar un estilo de trabajo riguroso, honesto y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.

Lenguaje, Comunicación y Literatura

LE 06 OAA A: Demostrar interés y una actitud activa frente a la lectura, orientada al disfrute de la misma y a la valoración del conocimiento que se puede obtener a partir de ella.

LE 06 OAA D: Realizar tareas y trabajos de forma rigurosa y perseverante, con el fin de desarrollarlos de manera adecuada a los propósitos de la asignatura

Matemática

MA 06 OAA A: Manifiestar un estilo de trabajo ordenado y metódico.

MA 06 OAA F: Expresar y escuchar ideas de forma respetuosa.

Historia, Geografía y Ciencias Sociales

HI 06 OAA A: Trabajar en forma rigurosa y perseverante, con espíritu emprendedor y con una disposición positiva a la crítica y la autocrítica.

Tecnología

TE 06 OAA B: Demostrar disposición a desarrollar su creatividad, experimentando, imaginando y pensando divergentemente.

TE 06 OAA D: Demostrar disposición a trabajar en equipo, colaborar con otros y aceptar consejos y críticas.

TE 06 OAA E: Demostrar un uso seguro y responsable de internet, cumpliendo las reglas entregadas por el profesor y respetando los derechos de autor.

Artes Visuales

TE 06 OAA E: Demostrar disposición a trabajar en equipo, colaborar con otros y aceptar consejos y críticas.

TE 06 OAA B: Respetar y valorar el trabajo riguroso y el esfuerzo propio y de otro.

Ciencias Naturales	Otras asignaturas
<p>Conocimientos</p> <p>Eje Química</p> <p>CN 07 OA 13: Investigar experimentalmente y explicar el comportamiento de gases ideales en situaciones cotidianas, considerando factores como: presión, volumen y temperatura, las leyes que los modelan, la teoría cinético-molecular.</p> <p>CN 07 OA 14: Investigar experimentalmente y explicar la clasificación de la materia en sustancias puras y mezclas (homogéneas y heterogéneas), los procedimientos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación), considerando su aplicación industrial en la metalurgia, la minería y el tratamiento de aguas servidas, entre otros.</p>	<p>Lenguaje, Comunicación y Literatura</p> <p>Lectura</p> <p>LE 07 OA 11: Aplicar estrategias de comprensión de acuerdo con sus propósitos de lectura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumir. • Formular preguntas. • Analizar los distintos tipos de relaciones que establecen las imágenes o el sonido con el texto escrito (en textos multimodales). • Identificar los elementos del texto que dificultan la comprensión (perdida de los referentes, vocabulario desconocido, inconsistencias entre la información del texto y los propios conocimientos) y buscar soluciones. <p>Escritura</p> <p>LE 07 OA13: Escribir, con el propósito de explicar un tema, textos de diversos géneros (por ejemplo, artículos, informes, reportajes, etc.), caracterizados por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una presentación clara del tema. • La presencia de información de distintas fuentes. • La inclusión de hechos, descripciones, ejemplos o explicaciones que desarrollen el tema. • Una progresión temática clara, con especial atención al empleo de recursos anafóricos. • El uso de imágenes u otros recursos gráficos pertinentes. • Un cierre coherente con las características del género. • El uso de referencias según un formato previamente acordado.

		<p>Comunicación oral</p> <p>LE 07 OA21: Dialogar constructivamente para debatir o explorar ideas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manteniendo el foco. • Demostrando comprensión de lo dicho por el interlocutor. • Fundamentando su postura de manera pertinente. • Formulando preguntas o comentarios que estimulen o hagan avanzar la discusión o profundicen un aspecto del tema. • Negociando acuerdos con los interlocutores. • Considerando al interlocutor para la toma de turnos. <p>LE 07 OA22: Expresarse frente a una audiencia de manera clara y adecuada a la situación, para comunicar temas de su interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentando información fidedigna y que denota una investigación previa. • Siguiendo una progresión temática clara. • Dando ejemplos y explicando algunos términos o conceptos clave para la comprensión de la información. • Usando un vocabulario variado y preciso y evitando el uso de muletillas. • Usando material visual que apoye lo dicho y se relacione directamente con lo que se explica.
<p>Habilidades</p>	<p>Observar y plantear preguntas</p> <p>CN 07 OAH a: Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos.</p> <p>CN 07 OAH b: Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica.</p> <p>CN 07 OAH c: Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.</p>	<p>Matemática</p> <p>Resolver problemas</p> <p>MA 07 OAH a: Resolver problemas utilizando estrategias tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destacar la información dada. • Usar un proceso de ensayo y error sistemático. • Aplicar procesos reversibles. • Descartar información irrelevante. • Usar problemas similares.

Planificar y conducir una investigación

CN 07 OAH d: Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando:

- La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio.
- La manipulación de una variable.
- La explicación clara de procedimientos posibles de replicar.

CN 07 OAH e: Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.

CN 07 OAH f: Llevar a cabo el plan de una investigación científica, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.

CN 07 OAH g: Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.

Procesar y analizar la evidencia

CN 07 OAH h: Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.

CN 07 OAH i: Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.

CN 07 OAH j: Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones:

- Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio.

Argumentar y comunicar

MA 07 OAH e: Explicar y fundamentar:

- Soluciones propias y los procedimientos utilizados.
- Resultados mediante definiciones, axiomas, propiedades y teoremas.

MA 07 OAH f: Fundamentar conjeturas dando ejemplos y contraejemplos.

Modelar

MA 07 OAH h: Usar modelos, realizando cálculos, estimaciones y simulaciones, tanto manualmente como con ayuda de instrumentos para resolver problemas de otras asignaturas y de la vida diaria.

Representar

MA 07 OAH i: Relacionar y contrastar información entre distintos niveles de representación.

MA 07 OAH m: Representar y ejemplificar utilizando analogías, metáforas y situaciones familiares para resolver problemas.

Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Pensamiento crítico

HI 07 OAH h: Aplicar habilidades de pensamiento crítico tales como:

- Formular preguntas significativas para comprender y profundizar los temas estudiados en el nivel.
- Formular inferencias fundadas respecto a los temas del nivel.
- Fundamentar sus opiniones basándose en evidencia.
- Comparar críticamente distintos puntos de vista.
- Evaluar críticamente las diversas alternativas de solución a un problema.
- Evaluar rigurosamente información cuantitativa.

	<ul style="list-style-type: none"> • Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda). <p>Comunicar CN 07 OAH i: Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC. CN 07 OAH m: Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones.</p>	<p>Comunicación HI 07 OAH i: Participar en conversaciones grupales y debates, expresando opiniones fundamentadas mediante fuentes, respetando puntos de vista y formulando preguntas relacionadas con el tema. HI 07 OAH j: Comunicar los resultados de sus investigaciones de forma oral, escrita y otros medios, utilizando una estructura lógica y efectiva, y argumentos basados en evidencia pertinente.</p>
<p>Actitudes</p>	<p>CN 07 OAA A: Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad. CN 07 OAA B: Esforzarse y perseverar en el trabajo personal entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo riguroso, y que los datos empíricamente confiables se obtienen si se trabaja con precisión y orden. CN 07 OAA C: Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.</p>	<p>Lenguaje, Comunicación y Literatura LE 07 OAA F: Valorar la evidencia y la búsqueda de conocimientos que apoyen sus aseveraciones. LE 07 OAA G: Realizar tareas y trabajos de forma rigurosa y perseverante, entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo prolongado.</p> <p>Matemática MA 07 OAA A: Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas de la vida diaria, de la sociedad en general, o propios de otras asignaturas. MA 07 OAA C: Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor frente a la resolución de problemas y la búsqueda de nuevas soluciones para problemas reales.</p>

	<p>CN 07 OAA D: Manifiestar una actitud de pensamiento crítico, buscando rigurosidad y replicabilidad de las evidencias para sustentar las respuestas, las soluciones o las hipótesis.</p> <p>CN 07 OAA G: Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifiestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.</p>	<p>MA 07 OAA D: Trabajar en equipo, en forma responsable y proactiva, ayudando a los otros, considerando y respetando los aportes de todos, y manifestando disposición a entender sus argumentos en las soluciones de los problemas.</p> <p>MA 07 OAA E: Mostrar una actitud crítica al evaluar las evidencias e informaciones matemáticas y valorar el aporte de los datos cuantitativos en la comprensión de la realidad social.</p> <p>Historia, Geografía y Ciencias Sociales</p> <p>HI 07 OAA C: Pensar en forma autónoma y reflexiva, fundamentar las ideas y posturas propias, y desarrollar una disposición positiva a la crítica y la autocrítica.</p> <p>HI 07 OAA H: Desarrollar actitudes favorables a la protección del medio ambiente, demostrando conciencia de su importancia para la vida en el planeta y una actitud propositiva ante la necesidad de lograr un desarrollo sustentable.</p>
--	--	--

Experiencias 1, 2, 3 y 4 / 8° básico		
	Ciencias Naturales	Otras asignaturas
Conocimientos	<p>Eje Química</p> <p>CN 08 OA 13: Desarrollar modelos que expliquen que la materia está constituida por átomos que interactúan, generando diversas partículas y sustancias.</p> <p>CN 08 OA 15: Investigar y argumentar, en base a evidencias, que existen algunos elementos químicos más frecuentes en la Tierra que son comunes en los seres vivos y son soporte para la vida, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno.</p>	<p>Lenguaje, Comunicación y Literatura</p> <p>Lectura</p> <p>LE 08 OA 12: Aplicar estrategias de comprensión de acuerdo con sus propósitos de lectura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resumir. • Formular preguntas. • Analizar los distintos tipos de relaciones que establecen las imágenes o el sonido con el texto escrito (en textos multimodales).

Escritura

LE 08 OA 14: Escribir, con el propósito de explicar un tema, textos de diversos géneros (por ejemplo, artículos, informes, reportajes, etc.) caracterizados por:

- Una presentación clara del tema en que se esbozan los aspectos que se abordaran.
- La presencia de información de distintas fuentes.
- La inclusión de hechos, descripciones, ejemplos o explicaciones que desarrollen el tema.
- Una progresión temática clara, con especial atención al empleo de recursos anafóricos.
- El uso de imágenes u otros recursos gráficos pertinentes.
- Un cierre coherente con las características del género.
- El uso de referencias según un formato previamente acordado.

Comunicación Oral

LE 08 OA 22: Dialogar constructivamente para debatir o explorar ideas:

- Manteniendo el foco.
- Demostrando comprensión de lo dicho por el interlocutor.
- Fundamentando su postura de manera pertinente.
- Formulando preguntas o comentarios que estimulen o hagan avanzar la discusión o profundicen un aspecto del tema.
- Negociando acuerdos con los interlocutores.
- Reformulando sus comentarios para desarrollarlos mejor.
- Considerando al interlocutor para la toma de turnos.

LE 08 OA 23: Expresarse frente a una audiencia de manera clara y adecuada a la situación para comunicar temas de su interés:

- Presentando información fidedigna y que denota una investigación previa.
- Siguiendo una progresión temática clara.

		<ul style="list-style-type: none"> • Recapitulando la información más relevante o más compleja para asegurarse de que la audiencia comprenda. • Usando un vocabulario variado y preciso y evitando el uso de muletillas. • Usando conectores adecuados para hilar la presentación. • Usando material visual que apoye lo dicho y se relacione directamente con lo que se explica.
<p>Habilidades</p>	<p>Observar y plantear preguntas CN 08 OAH a: Observar y describir objetos, procesos y fenómenos del mundo natural y tecnológico, usando los sentidos. CN 08 OAH b: Identificar preguntas y/o problemas que puedan ser resueltos mediante una investigación científica. CN 08 OAH c: Formular y fundamentar predicciones basadas en conocimiento científico.</p> <p>Planificar y conducir una investigación CN 08 OAH d: Planificar una investigación experimental sobre la base de una pregunta y/o problema y diversas fuentes de información científica, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La selección de instrumentos y materiales a usar de acuerdo a las variables presentes en el estudio. • La manipulación de una variable. • La explicación clara de procedimientos posibles de replicar. <p>CN 08 OAH e: Planificar una investigación no experimental y/o documental a partir de una pregunta científica y de diversas fuentes de información, e identificar las ideas centrales de un documento.</p>	<p>Matemática Resolver problemas MA 08 OAH a: Resolver problemas utilizando estrategias tales como :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destacar la información dada. • Usar un proceso de ensayo y error sistemático. • Aplicar procesos reversibles. • Descartar información irrelevante. • Usar problemas similares. <p>Argumentar y comunicar MA 08 OAH e: Explicar y fundamentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soluciones propias y los procedimientos utilizados. • Resultados mediante definiciones, axiomas, propiedades y teoremas. <p>Modelar MA 08 OAH h: Usar modelos, realizando cálculos, estimaciones y simulaciones, tanto manualmente como con ayuda de instrumentos para resolver problemas de otras asignaturas y de la vida diaria.</p> <p>Representar MA 08 OAH i: Relacionar y contrastar información entre distintos niveles de representación. MA 08 OAH m: Representar y ejemplificar utilizando analogías, metáforas y situaciones familiares para resolver problemas.</p>

CN 08 OAH f: Llevar a cabo el plan de una investigación científica, midiendo y registrando evidencias con el apoyo de las TIC.

CN 08 OAH g: Organizar el trabajo colaborativo, asignando responsabilidades, comunicándose en forma efectiva y siguiendo normas de seguridad.

Analizar la evidencia y comunicar

CN 08 OAH h: Organizar y presentar datos cuantitativos y/o cualitativos en tablas, gráficos, modelos u otras representaciones, con la ayuda de las TIC.

CN 08 OAH i: Crear, seleccionar, usar y ajustar modelos simples, en forma colaborativa, para apoyar explicaciones de eventos frecuentes y regulares.

CN 08 OAH j: Examinar los resultados de una investigación científica para plantear inferencias y conclusiones:

- Determinando relaciones, tendencias y patrones de la variable en estudio.
- Usando expresiones y operaciones matemáticas cuando sea pertinente, por ejemplo: proporciones, porcentaje, escalas, unidades, notación científica, frecuencias y medidas de tendencia central (promedio, mediana y moda).

CN 08 OAH j: Comunicar y explicar conocimientos provenientes de investigaciones científicas, en forma oral y escrita, incluyendo tablas, gráficos, modelos y TIC.

CN 08 OAH m: Discutir en forma oral y escrita las ideas para diseñar una investigación científica, las posibles aplicaciones y soluciones a problemas tecnológicos, las teorías, las predicciones y las conclusiones.

Historia, Geografía y Ciencias Sociales

Pensamiento crítico

HI 08 OAH h: Aplicar habilidades de pensamiento crítico tales como:

- Formular preguntas significativas para comprender y profundizar los temas estudiados en el nivel.
- Formular inferencias fundadas respecto a los temas del nivel.
- Fundamentar sus opiniones basándose en evidencia.
- Comparar críticamente distintos puntos de vista.
- Evaluar críticamente las diversas alternativas de solución a un problema.
- Evaluar rigurosamente información cuantitativa.

Comunicación

HI 08 OAH i: Participar en conversaciones grupales y debates, expresando opiniones fundamentadas mediante fuentes, respetando puntos de vista y formulando preguntas relacionadas con el tema.

HI 08 OAH j: Comunicar los resultados de sus investigaciones de forma oral, escrita y otros medios, utilizando una estructura lógica y efectiva, y argumentos basados en evidencia pertinente.

Habilidades

CN 08 OAA A: Mostrar curiosidad, creatividad e interés por conocer y comprender los fenómenos del entorno natural y tecnológico, disfrutando del crecimiento intelectual que genera el conocimiento científico y valorando su importancia para el desarrollo de la sociedad.

CN 08 OAA B: Esforzarse y perseverar en el trabajo personal entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo riguroso, y que los datos empíricamente confiables se obtienen si se trabaja con precisión y orden.

CN 08 OAA C: Trabajar responsablemente en forma proactiva y colaborativa, considerando y respetando los variados aportes del equipo y manifestando disposición a entender los argumentos de otros en las soluciones a problemas científicos.

CN 08 OAA D: Manifestar una actitud de pensamiento crítico, buscando rigurosidad y replicabilidad de las evidencias para sustentar las respuestas, las soluciones o las hipótesis.

CN 08 OAA G: Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, y manifestar conductas de cuidado y uso eficiente de los recursos naturales y energéticos en favor del desarrollo sustentable y la protección del ambiente.

Historia, Geografía y Ciencias Sociales

HI 08 OAA C: Pensar en forma autónoma y reflexiva, fundamentar las ideas y posturas propias, y desarrollar una disposición positiva a la crítica y la autocrítica.

HI 08 OAA H: Desarrollar actitudes favorables a la protección del medio ambiente, demostrando conciencia de su importancia para la vida en el planeta y una actitud propositiva ante la necesidad de lograr un desarrollo sustentable.

Lenguaje, Comunicación y Literatura

LE 08 OAA F: Valorar la evidencia y la búsqueda de conocimientos que apoyen sus aseveraciones.

LE 08 OAA G: Realizar tareas y trabajos de forma rigurosa y perseverante, entendiendo que los logros se obtienen solo después de un trabajo prolongado.

Matemática

MA 08 OAA A: Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a problemas de la vida diaria, de la sociedad en general, o propios de otras asignaturas.

MA 08 OAA C: Demostrar interés, esfuerzo, perseverancia y rigor frente a la resolución de problemas y la búsqueda de nuevas soluciones para problemas reales.

MA 08 OAA D: Trabajar en equipo, en forma responsable y proactiva, ayudando a los otros, considerando y respetando los aportes de todos, y manifestando disposición a entender sus argumentos en las soluciones de los problemas.

MA 08 OAA E: Mostrar una actitud crítica al evaluar las evidencias e informaciones matemáticas y valorar el aporte de los datos cuantitativos en la comprensión de la realidad social.

Bibliografía

Textos

- Barker, V. (2000). *Beyond appearances: students' misconceptions about basic chemical ideas*. Durham: Royal Society of Chemistry. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Devés, R., & Reyes, P. (2007). Principios y estrategias del programa de educación en ciencias basada en la indagación (ECBI). *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 115–131.
- Mineduc (2015). División de Educación General Unidad de Currículum. *Diversificación de la enseñanza*, Decreto N°83
- Duque, C., Contreras, D., & Merino, C. (2012). Orientaciones para el diseño de SEA para sordos mediante el uso de tecnología: dilemas y desafíos. *XVII Congreso Internacional de Informática Educativa, TISE*, 80–86.
- Gilbert, J., & Watts, M. (1983). Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspectives in Science Education AU - Gilbert, John K. *Studies in Science Education*, 10(1), 61–98.
- Kind, V. (2004). *Mas allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química*. México: Aula XXI / Santillana.
- Merino, C., & Izquierdo, M. (2011). Aportes a la modelización según el cambio químico. *Educación Química*, 22(3), 212–223.
- Novick, S., & Nussbaum, J. (1981). Pupils' Understanding of the Particulate Nature of Matter: A Cross-age Study. *Science Education*, 65(2), 187–196.
- Talanquer, V. (2009). On cognitive constraints and learning progressions: The case of "structure of matter." *International Journal of Science Education*, 31(15), 2123–2136.
- Westbrook, S., & Marek, D. (1991). A Cross-age Study of Student Understanding of the Concept of Diffusion. *Journal of Research in Science Teaching*, 649–660.

MÓDULOS
CON ENFOQUE
INDAGATORIO

ICEC-OEI

EL AIRE