

EDUCACION

**Nuestra
Riqueza**



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACION

liceo para todos

Consolidación de la
Formación General

Manual del
Docente

2006



1
MEDIO

Química

Consolidación de la
Formación General

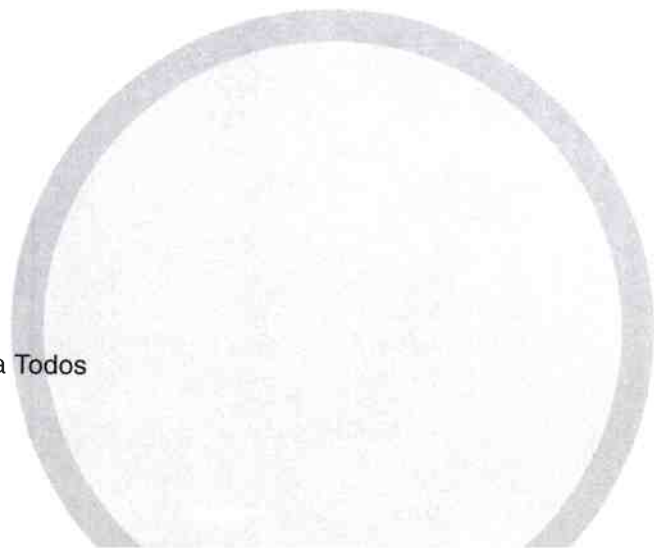
Manual del
Docente

2006

Ciencias Naturales
Química
1º Medio



Material elaborado por:
Irene Reyes L.
Equipo Desarrollo Pedagógico - Programa Liceo Para Todos



Presentación de la Ministra de Educación Marigen Hornkohl

Marzo 2006

Estimadas profesoras y profesores:

Al comenzar la década de los noventa, 20 de cada 100 jóvenes no asistía al liceo. Hoy tenemos una cobertura del 93% en educación media y tenemos el firme propósito de seguir avanzando hacia el compromiso —reafirmado a partir de mayo de 2003 por la Constitución— de lograr 12 años de educación para todos.

Lograr que todos los jóvenes chilenos, especialmente los de menores recursos, completen al menos su enseñanza media es una meta en la que estamos trabajando juntos: Ministerio de Educación, sostenedores, docentes, directivos, estudiantes, padres - madres y apoderados.

Este año ampliaremos la subvención pro retención que se pagó por primera vez el 2004 y que el 2005 benefició a los sostenedores de establecimientos que lograron mantener en el sistema escolar a 35 mil niños y jóvenes de las familias más necesitadas, que cursaron entre 7º básico y 4º medio. Además, en los 442 liceos de menores recursos y mayores dificultades educativas, 18 mil alumnos recibirán Beca Liceo para Todos, creada en el año 2000 para asegurar la permanencia en el aula de los estudiantes en riesgo de desertar.

No sólo se trata de que los jóvenes no abandonen el liceo, sino principalmente de que ahí reciban aprendizajes de calidad y aprendan conocimientos y habilidades que les permitan responder apropiadamente a las exigencias del siglo XXI.

*En esa perspectiva, **Liceo para Todos** está apoyando a los liceos que participan del Programa, a desarrollar una experiencia escolar inclusiva y de calidad. La Nivelación Restitutiva —desarrollada desde el año 2000— es una herramienta específica para ese fin. El año pasado, 67 mil estudiantes de primero medio —nivel en el que se produce el mayor retiro y fracaso escolar, en estos establecimientos— recibieron apoyo pedagógico especial para afianzar sus conocimientos en lenguaje y matemática.*

A partir del año 2005 ampliamos la cobertura de sectores de aprendizaje que se incorporan a esta innovación, esto es:

- *Trabajo diferenciado en ciencias sociales y ciencias naturales (los tres subsectores), a esto se sumaron durante el 2005 14 mil estudiantes.*
- *Trabajo diferenciado en lenguaje y matemática 2º medio, a esto se sumaron 12 mil 600 estudiantes durante el 2005.*

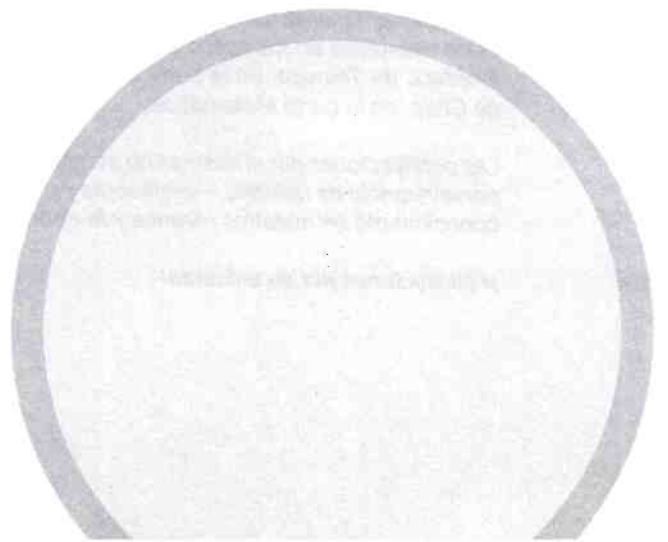
Este material de apoyo docente que ustedes tiene en sus manos es fruto de un esfuerzo compartido. Las versiones anteriores han sido mejoradas gracias al aporte de profesores que han trabajado en el aula con estos manuales en los liceos del Programa. También han entregado su contribución la Universidad de la Frontera, de Temuco, en la parte Lengua Castellana y Comunicación, y la Pontificia Universidad Católica de Chile, en la parte Matemática.

Las publicaciones por sí mismas no aseguran mejores resultados de aprendizaje. Es la acción pedagógica y perseverancia de ustedes —profesoras y profesores— las que permitirán que estos manuales generen real conocimiento en nuestros jóvenes y la oportunidad para que se formen mejor en la enseñanza media.

¡Felicitaciones por su esfuerzo!

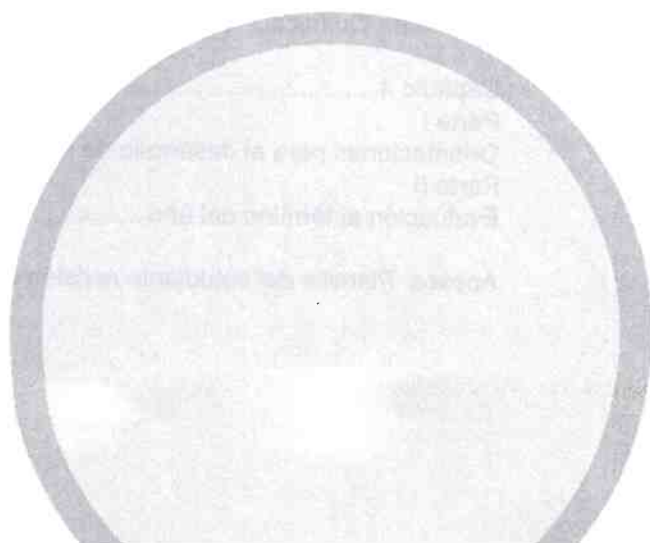


MARIGEN HORNKOHL
Ministra de Educación



Índice

Capítulo 1	7
1.1. La enseñanza de las ciencias	7
1.2. Educación para la vida	7
1.3. Competencias fundamentales en ciencias	9
1.4. Énfasis disciplinarios en el ámbito de la Química en Primero medio	10
1.5. La indagación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias	10
Capítulo 2	14
2.1. 1º Medio Química 2006: Secuencia de trabajo	14
2.2. Diagnóstico de disposiciones de aprendizaje	15
Aplicación del diagnóstico	15
La estructura del diagnóstico	16
a. Actividades del profesor(a) en esta etapa:	18
b. ¿Qué tipo de dificultades pueden surgir al aplicar el diagnóstico?	18
2.3. Evaluación del diagnóstico	18
a. En qué consiste:	18
b. Ejemplo de análisis para una pregunta del diagnóstico:	18
c. Tablas de desempeño para analizar y evaluar el diagnóstico	21
d. Análisis de los resultados	31
Capítulo 3	35
1. Proyecto El Agua	35
Introducción	35
Secuencia de actividades sugeridas y formas de organización	35
Formas de organización de los estudiantes	39
Secuencia de actividades Proyecto El Agua	41
Unidad de aprendizaje 1. ¿Qué sabemos del agua?	41
Unidad de aprendizaje 2. El agua es un buen solvente?	43
Unidad de aprendizaje 3. Construcción de un destilador casero	48
Unidad de aprendizaje 4. Electrólisis	53
Unidad de aprendizaje 5. Propiedades del agua	56
Unidad de aprendizaje 6. Elaboración de presentación e informe final escrito del proyecto de purificación de agua	68
Evaluación al término del primer semestre	70
Prueba de Química 1º Medio 2006 Término 1º semestre	83
Capítulo 4	91
Parte I	
Orientaciones para el desarrollo de las unidades posteriores	91
Parte II	
Evaluación al término del año	100
Anexos. Plantilla del estudiante revisión diagnóstico	101



Capítulo 1

1.1. La enseñanza de las ciencias


Aunque la ciencia tiene una notable y profunda influencia en nuestra vida diaria y en nuestro modo de vida, existe una visión respecto a ella como un tema de preocupación y de estudio de un reducido grupo de personas dedicadas a este tema, y que no tiene mayor relevancia para el común de las personas, es lo que algunos autores denominan “el mito de la torre de marfil”, es decir, los científicos encerrados en sus investigaciones y trabajos con poca o escasa proyección tanto sobre la sociedad en general como respecto de la vida de las personas en particular.

En el contexto escolar el panorama no es muy diferente. Física, Química y Biología son subsectores tradicionalmente vistos por los estudiantes como de alta dificultad. Dicha dificultad radicaría en la “necesidad” de memorizar largas listas de conceptos, manejar complicadas fórmulas y resolver problemas más complicados aún y que tienen poca o nula vinculación con la experiencia de vida de los estudiantes. La necesidad de memorización, el estudio de la ciencia “por la ciencia”, la desvinculación de la ciencia de problemáticas de la vida cotidiana de los estudiantes, se corresponden con una visión de las ciencias basada en un paradigma positivista y racionalista, bajo el cual lo importante es conocer y almacenar todo el saber científico existente y en el que la necesidad de poder manejar conceptos y habilidades científicas solo aparecen como necesarios para el estudiante “por que sí” o para “pasar el ramo”. Esta manera de ver y enseñar las ciencias ha predominado en nuestras aulas durante muchísimos años, pero se hace incompatible con una sociedad en que el conocimiento se genera, destruye y reconstruye a ritmos nunca antes vistos, y en que se requieren personas capaces de adaptarse a estos cambios y entender, y no memorizar, los conceptos asociados a las ciencias y al estudio de éstas.

Desde que el hombre comenzó a mirar el cielo y su alrededor se ha formulado preguntas ¿Por qué sale el sol? ¿Por qué florece este árbol en esta época del año y no en otra? ¿Por qué se produce el fuego? La ciencia no ha hecho otra cosa que intentar responder a estas preguntas, y a las preguntas que surgen de responderlas. La ciencia nos permite mirar nuestro mundo y tratar de comprenderlo, ahí está su objetivo último. Y las fórmulas y largas listas de conceptos no son otra cosa que herramientas que nos permiten abordar y manejar los conceptos. Son los conceptos los que están a la base de la ciencia. El comprender la función y constitución de la membrana plasmática, el conocer los componentes y estructura de la molécula de agua o conocer la intensidad de diferentes sonidos sólo son significativos, y por lo mismo relevantes, en la medida que nos permiten comprender el funcionamiento y cuidado de nuestro cuerpo; o aprender a valorar el agua como un recurso, y saber como utilizarlo; o distinguir aquellos sonidos que por su intensidad pueden ser dañinos para el oído humano; en fin, este conocimiento es relevante, es significativo en la medida en que permite comprender nuestro entorno, y nos permite respondernos preguntas y generar nuevas preguntas.

1.2. Educación para la vida

El avance de la tecnología y el acceso a la información hace necesario, y en un futuro cercano harán imprescindible, que cada individuo cuente con una serie de habilidades, destrezas y competencias que le permitan acceder a las nuevas tecnologías y al



conocimiento que se genera. Ya no se requiere individuos que “sepan mucho”, sino que más bien se requieren personas que sean capaces de “aprender mucho”. Un operario de una máquina seleccionadora de duraznos, por ejemplo, deberá ser capaz en el futuro de aprender a usar una nueva máquina seleccionadora, con un funcionamiento diferente y nuevas funcionalidades. Un constructor civil deberá ser capaz de adaptarse a las nuevas maquinarias, nuevos estándares de construcción y nuevos materiales que surjan. Esta capacidad de adaptarse y de aprender no es, ni cercanamente, privativa de personas con estudios universitarios, es una capacidad necesaria de todos y cada uno de nosotros y en el desarrollo de estas capacidades la ciencia juega un rol fundamental, pues permite la generación de un pensamiento racional y lógico, la capacidad de análisis crítico e informado, la generación de procedimientos de validación de afirmaciones e hipótesis, entre otras muchas competencias. El estudio de las ciencias nos aporta no solo en nuestra comprensión del mundo, sino además en la capacidad de modificarlo y de adaptarnos a estos cambios, cambios que nos afectan a todos y que, por lo mismo, todos debemos estar preparados para afrontar.

La sala de clases (como espacio genérico que alude al aprendizaje) es el espacio en el cual este tipo de conocimiento debe ser generado con los estudiantes. Las características de nuestros estudiantes —bajo capital cultural y condiciones de vulnerabilidad— requieren que la enseñanza haga posible la expansión de esos capitales culturales con un nuevo conocimiento que sólo pueden desarrollar en el liceo. Esa expansión supone ciertas formas de enseñar la ciencia que la haga posible de aprender por parte de todos los estudiantes.

En esta misma línea, en los últimos años se han aplicado diversas pruebas internacionales, tanto en lenguaje y matemáticas como en el área de ciencias a estudiantes de enseñanza básica y media de nuestro país. Dichas mediciones no sólo han permitido determinar el nivel en el que nos encontramos respecto de los países participantes de dichos estudios, sino que además nos permiten ver cuales son los énfasis que aparecen como relevantes a nivel mundial en lo que a enseñanza y aprendizaje de las ciencias se refiere. Las dos mediciones más importantes en este sentido son TIMMS (*Trends in International Mathematics and Science Study*), en el que participan más de cuarenta países y que evalúa las áreas de matemáticas y ciencias; y PISA (*Programme for International Student Assessment*), en el que participan un número similar de países y que evalúa competencias tanto en lenguaje como en matemáticas y ciencias.

El estudio PISA define que el resultado fundamental de la educación científica es lograr que los estudiantes logren una alfabetización científica, definiendo esta como *“la capacidad de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y sacar conclusiones basadas en evidencia, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones acerca del mundo natural y de los cambios que la actividad humana produce en él”*¹. Este sentido de uso y apropiación del conocimiento científico permite relevar tanto el conocimiento científico como los procesos mediante los cuales se obtiene, e indica que para obtener conclusiones basadas en la evidencia se debe conocer y aplicar criterios de selección y evaluación de información y datos.

¹ “Resumen Ejecutivo Informe Nacional de Chile PISA 2000. Habilidades para la lectura en el mundo del mañana”, en http://www.simce.cl/doc/01_Resumen_Ejecutivo_Informe_Nacional_PISA_2000.pdf.

1.3. Competencias fundamentales en ciencias

A partir del análisis del currículum nacional tanto del segundo ciclo de enseñanza básica (específicamente de 6° a 8° Básico), como de enseñanza media, y en concordancia con los elementos identificados como fundamentales por los estudios internacionales antes citados (TIMMS, PISA), se han identificado aquellas competencias consideradas básicas y transversales a los tres subsectores de ciencias, y transversales a los diferentes niveles de enseñanza. El desarrollo de estas competencias debiese orientar el proceso de enseñanza aprendizaje durante toda la educación media. Estas competencias básicas se han agrupado en las siguientes categorías:

Indagación científica		Percepción y comprensión de la ciencia
Competencias de investigación	Competencias de manejo de información	
<ul style="list-style-type: none"> Plantear preguntas que puedan ser respondidas a través de una investigación científica. Plantear hipótesis y elaborar predicciones para explicar un fenómeno. Ejecutar y diseñar procedimientos tendientes a confirmar o refutar las predicciones y las hipótesis asociadas a ésta. Aplicar y transferir el conocimiento adquirido a situaciones concretas y otras áreas del saber. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar, extraer e integrar información de fuentes bibliográficas diversas. Recoger y sistematizar información en una experiencia científica, evaluando su relevancia y validez para una investigación. Sintetizar y comunicar información de manera oral y de manera escrita usando diversos tipos de texto (escritos, tablas, gráficos, esquemas, etc.). Analizar críticamente la calidad de la información sobre asuntos vinculados a la ciencia, valorando la información precisa y objetiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprender la ciencia como cuerpo de conocimientos que cambia con el tiempo, que es perfectible y esta en constante actualización. Conocer y comprender el contexto histórico del desarrollo científico. Reconocer el aporte de las ciencias a la interpretación del mundo y al desarrollo de nuevas tecnologías, así como sus alcances y limitaciones. Reconocer el impacto que ha tenido, en sus aspectos positivos y negativos, sobre la forma de vida contemporánea.

Las competencias de indagación científica refieren a aquellas competencias que dicen relación con la adquisición y generación de conocimiento científico por parte del estudiante. Se establecen las competencias asociadas al manejo de información como una subcategoría dentro de las competencias de indagación científica debido a que el manejo de información es un ámbito transversal a los diferentes sectores de aprendizaje, y su desarrollo se intenciona tanto en el sector de Ciencias como en los sectores de Matemática, Lenguaje y Ciencias Sociales. Sin embargo, es importante hacer notar que, en el contexto de las ciencias, las competencias de investigación y de manejo de información constituyen competencias de indagación científica.

Formar estos tres ámbitos de competencias requiere un proceso que intencione su desarrollo transversalmente a lo largo de la enseñanza y que haga foco en los procesos de indagación y análisis que los estudiantes desarrollan. La propuesta que se despliega a continuación, se basa en la construcción del conocimiento científico a partir del estudiante, en la medida que éste lo va descubriendo, guiado por su profesor. Dicho conocimiento le permite responder preguntas que surgen durante el proceso de enseñanza aprendizaje y de las actividades realizadas en los proyectos.

1.4. Énfasis disciplinarios en el ámbito de la Química en Primero medio

Durante el primero medio en el subsector de Química se desarrollan las siguientes unidades: El Agua, el Aire, El Petróleo, Los Suelos, Los Procesos Químicos y Los Materiales. El elemento central, y que aglutina y dota de sentido a la enseñanza de la química en primero medio es el conocimiento por parte de los estudiantes de las propiedades físico-químicas de materiales y sustancias que se encuentran en nuestro entorno cercano.

Las cuatro primeras unidades (Agua, Aire, Petróleo y Suelos) refieren a sustancias y compuestos que no solo están presentes en nuestro entorno concreto, sino que determinan de buena manera nuestra forma de vida. Las propiedades del agua, el aire y los suelos nos permiten entender los procesos de contaminación de ellos, sus consecuencias y medidas para evitar dicha contaminación. En tanto las características y propiedades del petróleo y sus derivados son fundamentales en tanto no solo dependemos de él como un combustible sino como un elemento que condiciona nuestra forma de vida actual a través de los plásticos como derivados de él, por ejemplo.

Las unidades finales del programa (Procesos Químicos y Materiales) son centrales como unidades que aglutinan los aprendizajes desarrollados a través de las unidades anteriores. Sin embargo, y dadas las características anteriores, los aprendizajes asociados a estas unidades en particular pueden ser desarrollados a través de las unidades de Agua, Aire, Petróleo y Suelos, de manera de lograr a través del desarrollo de ellas todos los aprendizajes esperados para el primero medio en el subsector de química.

1.5. La indagación en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias

Como se indicó en la sección “La enseñanza de las ciencias”, una visión enciclopedista de las ciencias tiene poca cabida en un mundo donde el conocimiento se construye y reconstruye a una enorme velocidad, y en que es imposible manejar toda la información que existe, pues ésta se amplía segundo a segundo. Se hace necesario entonces formar individuos capaces de acceder, conocer, cuestionar y construir conocimiento.

El modelo indagatorio para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias está orientado a facilitar que alumnas y alumnos adquieran y desarrollen las habilidades y destrezas adecuadas para construir en forma participativa y activa los conocimientos planteados en el currículum. Con el modelo indagatorio, los estudiantes podrán apropiarse no sólo de los contenidos sino, además, de los procesos que permiten entenderlos como hipótesis o explicaciones posibles a los fenómenos observados y que tienen **relación con el desarrollo** de formas de pensamiento propios de la ciencia. En ese sentido, **una de sus características** más notables es que está orientado a superar uno de los **problemas** más frecuentes en la enseñanza tradicional de las ciencias en el aula: el **basarse** en un modelo de aprendizaje basado en la transferencia en vez de uno basado en la **problematización** y construcción de conocimiento acorde con la dinámica de desarrollo propio de la ciencia.

La metodología indagatoria para el aprendizaje de las ciencias se basa en que, para lograr aprendizajes realmente significativos y duraderos en los estudiantes, éstos deben, entre otras cosas, interactuar con problemas concretos, significativos e interesantes para los estudiantes; ser capaces de hacer sus propios **descubrimientos**; construir de manera activa su aprendizaje.

Esta metodología no es una “novedad” en la enseñanza: desde hace ya un par de décadas se desarrollan programas en Francia y Estados Unidos, así como en muchos otros países del mundo. En Chile, esta metodología es implementada en escuelas básicas de cuatro regiones del país a través del Programa de Educación en Ciencias Basado en la Indagación (ECBI), que lleva a cabo el Ministerio de Educación junto a la Academia Chilena de Ciencias y una serie de universidades del país. En todos los casos, la premisa de trabajo ha sido siempre la misma: La mejor manera de aprender ciencia es hacer ciencia.

Una actividad indagatoria

En toda actividad indagatoria se parte de una situación-problema, una pregunta respecto de un fenómeno concreto que sea interesante de ser analizado e investigado.

Una vez que se formula la pregunta, el estudiante elabora sus propias explicaciones para responder a esta pregunta, de manera de dar una primera respuesta desde sus conocimientos e intuiciones. Esta primera respuesta (hipótesis), para ser verificada, necesita ser puesta a prueba.

Para poder confirmar o desmentir su hipótesis, el estudiante debe realizar una experiencia concreta que le permita saber si su hipótesis es correcta o no.

Ahora el estudiante analiza la experiencia realizada, compara sus resultados con su respuesta original y, en base a los datos obtenidos, corrige, reelabora y amplía su respuesta.

Esta respuesta, basada en una experiencia concreta, le permite resolver nuevos problemas y plantearse nuevas interrogantes relacionadas con la experiencia realizada.

Etapas de la metodología indagatoria

El esquema de trabajo anterior se plasma en cuatro grandes etapas de la metodología indagatoria, las cuales buscan proveer de experiencias necesarias para gatillar el aprendizaje-desarrollo en los estudiantes, el cual es un proceso que debe ser guiado y mediado por el docente en la sala de clases:

Etapas de focalización

En esta primera etapa los niños y jóvenes exploran y explicitan sus ideas respecto a la temática, problema o pregunta a investigar. Estas ideas previas son el punto de partida para la posterior experimentación y construcción de nuevas ideas. Es necesario en esta etapa iniciar la actividad con una o más preguntas o situaciones que conflictúen al estudiante de manera de provocar en él el desequilibrio y la predisposición al cambio – al aprendizaje y al desarrollo-, y que permitan al docente recoger las ideas previas de los estudiantes acerca del tema en cuestión. Es fundamental para el éxito del proceso de aprendizaje y desarrollo que los alumnos puedan contrastar sus ideas previas con los resultados de la exploración que sigue.

Etapa de exploración

Esta etapa se inicia con la discusión y realización de una experiencia cuidadosamente elegida, que ponga a prueba los prejuicios de los estudiantes en torno al tema o fenómeno en cuestión. Lo importante es que ellos puedan contrastar sus ideas con sus observaciones y resignificar sus interpretaciones acerca de lo que ocurre en la naturaleza. Es muy importante propiciar la generación de procedimientos propios por parte de los estudiantes, es decir, que sean los propios estudiantes, apoyados por el docente, los que diseñen procedimientos para probar sus hipótesis. Al igual que en el trabajo de los científicos es fundamental el registro de todas las observaciones realizadas.

Etapa de comparación o contraste

En esta etapa, y luego de realizada la experiencia, se confrontan las predicciones realizadas con los resultados obtenidos. Es la etapa en que los estudiantes elaboran sus propias conclusiones respecto del problema analizado. Es aquí donde el docente puede introducir algunos conceptos adicionales, terminología asociada, etc. Es importante que los estudiantes registren con sus propias palabras los aprendizajes que ellos han obtenido de la experiencia, y luego compartan esos aprendizajes para establecer ciertos “acuerdos de clase” respecto del tema tratado. Así, los conceptos se construyen entre todos, partiendo desde los estudiantes, sin necesidad de ser transmitidos por el docente previamente.

Etapa de aplicación

El objetivo de este punto es poner al alumno ante nuevas situaciones que ayuden a afirmar el aprendizaje y aplicarlo al acontecer cotidiano. Esta etapa permite al docente comprobar si los estudiantes han logrado aprendizajes de calidad mediante la utilidad que estos representan para los alumnos y alumnas en la comprensión y explicación de otros fenómenos. En esta etapa se pueden generar nuevas investigaciones, extensiones de la experiencia realizada, las que se pueden convertir en pequeños trabajos de investigación a los estudiantes, en los que ellos apliquen y transfieran lo aprendido a situaciones nuevas.

Desarrollo de aprendizajes

Un pequeño análisis de las etapas de la metodología indagatoria nos permite ver que el estudiante realiza un proceso similar al que realizan los científicos en su trabajo cotidiano, y que ha sido la forma en que la ciencia se ha desarrollado a través de la historia. Al igual que ellos el estudiante aborda un problema, plantea hipótesis, desarrolla procedimientos para probar esa hipótesis, corrige, desecha o afirma su hipótesis y elabora conclusiones en base a ella.

Como se indicó anteriormente, este proceso de apropiación de los contenidos por parte de los estudiantes es un proceso que debe ser mediado por el profesor. Aunque el estudiante repite los procesos de descubrimiento del conocimiento, emulando el trabajo de los científicos, este trabajo es modelado por el docente y adaptado con el fin de lograr los aprendizajes y el desarrollo de competencias en el ámbito científico por parte de los estudiantes.

En el desarrollo del ciclo de aprendizaje de una actividad indagatoria no solamente se desarrollan los aprendizajes referidos a la temática específica a abordar.

- Al ser necesario que el estudiante explicita sus ideas de manera escrita y redacte sus propias conclusiones se produce un importante desarrollo del lenguaje.
- Puesto que el estudiante siente la necesidad de conocer y utilizar los procedimientos matemáticos que se ponen en juego en la experiencia, éstos adquieren sentido y se desarrollan comprensivamente.
- Al ser necesario comprender y ejecutar procedimientos propuestos para poder desarrollar una investigación, y al ser necesario elaborar procedimientos propios para investigar un tema, el alumno desarrolla su capacidad de análisis como la comprensión de la información, tanto de textos continuos como de textos discontinuos (gráficos, tablas, esquemas, etc.).
- Se desarrolla una cultura científica en el estudiante que rompe con el mito de la ciencia alejada de la realidad y propiedad de un grupo selecto y mayormente dotado en lo intelectual, y se apunta a una ciencia a la que todos los niños y jóvenes pueden acceder.

Es esta metodología de enseñanza y aprendizaje de las ciencias la que usted encontrará presente en el desarrollo de las unidades curriculares para este subsector, pues se espera formar, mediante esta metodología, no solo el desarrollo de los aprendizajes de cada unidad del nivel sino que también fortalecer el desarrollo de competencias fundamentales en el ámbito de las ciencias explicitadas en el punto 1.3.

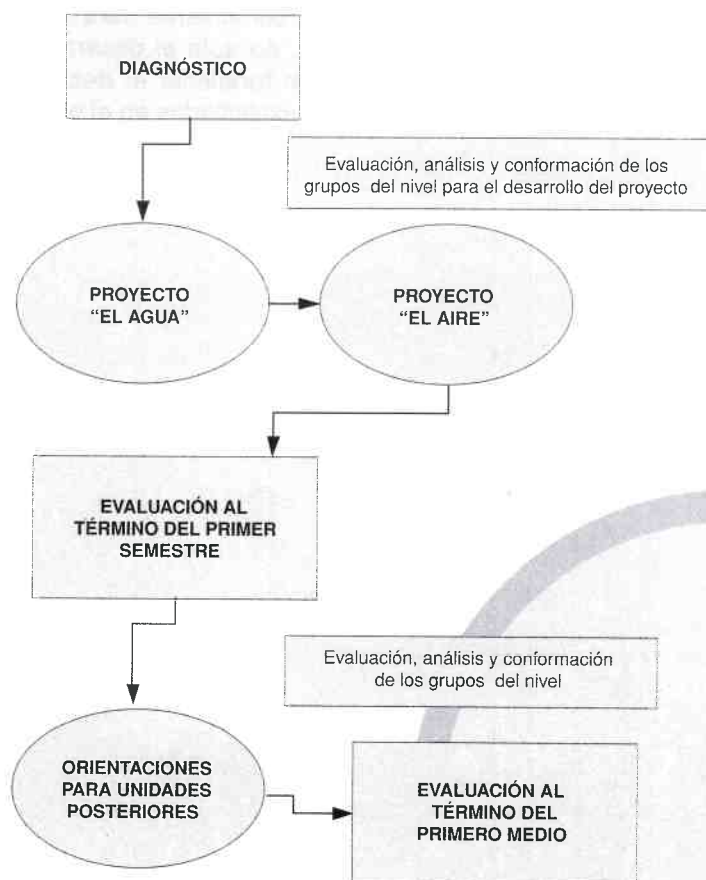
Capítulo 2

2.1. 1º Medio Química 2006: Secuencia de trabajo

La secuencia de trabajo para el subsector de Química, se basa en los siguientes propósitos respecto al aprendizaje de los estudiantes:

- (a) Atender la diversidad de disposiciones de aprendizaje de los estudiantes en el despliegue de los Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos correspondientes al Primer Año Medio en el subsector de Química.
- (b) Identificar disposiciones de aprendizaje de los estudiantes como punto de partida del proceso y la organización de la enseñanza.
- (c) Proveer, a partir de proyectos comunes, formas de ayuda y retroalimentación diferenciadas para los estudiantes según sus disposiciones de aprendizaje.
- (d) Promover el desarrollo de competencias científicas que le permitan a los estudiantes comprender y explicar el medio que los rodea.
- (e) Proveer de herramientas para evaluar el avance de los desempeños de los estudiantes al término del primer semestre y al término del año escolar, que por una parte permiten obtener información respecto a los aprendizajes logrados, y por otra, tomar decisiones pedagógicas en relación al proceso posterior.

En este contexto, gráficamente el proceso se despliega del modo siguiente:



La secuencia desplegada en este esquema implica lo siguiente:

- a) El diagnóstico provee de información acerca de las disposiciones de aprendizaje de los estudiantes, es decir, las competencias reales que poseen los estudiantes para enfrentar el primero medio. El análisis de esta información le permite al docente diseñar un trabajo posterior que, reconociendo estos puntos de partida distintos, le impliquen avanzar con todos los estudiantes hacia el logro de los aprendizajes esperados del nivel. Esto implicará proporcionar ayuda diferenciada a los distintos grupos en el desarrollo de las actividades del proyecto (mayor cercanía con aquellos que más lo requieran).
- b) Todos los grupos trabajan en torno a los mismos aprendizajes y con un mismo proyecto referido a la Unidad 1, El Agua. La diferenciación se expresa en:
 - i. La ayuda que el profesor provee a cada grupo para realizar el proyecto.
 - ii. La estructuración en el trabajo de cada actividad.
- c) Este primer proyecto está diseñado para aproximadamente 16 horas pedagógicas de trabajo (2 meses).
- d) Posterior a este proyecto se desarrolla la unidad de aprendizaje “El Aire”, en base a las orientaciones propuestas en el programa de estudio, y para la cual se proveen algunas sugerencias (tanto de proyecto como de ayuda diferenciada) en el capítulo 4 de este manual.
- e) Al término del primer semestre todos los estudiantes desarrollan la evaluación intermedia, la cual evalúa los aprendizajes referidos a las dos primeras unidades del programa de estudio: El Agua y El Aire. Esto le permite al profesor/a obtener información acerca del avance en los aprendizajes y desarrollo de los estudiantes.
- f) El análisis de los resultados de la evaluación intermedia permite tomar decisiones respecto de la conformación de los grupos para el segundo semestre.
- g) Para el segundo semestre se proveen orientaciones generales en torno al tratamiento del resto de las unidades del programa.
- h) Todos los estudiantes al término del año, desarrollan una evaluación que permite obtener información acerca del avance en los aprendizajes y el desarrollo de los estudiantes en el primero medio.

A continuación se desarrolla cada etapa de este proceso: Diagnóstico, Proyecto, Evaluación 1^{er} semestre, Orientaciones generales para las unidades del segundo semestre y Evaluación de término.

2.2. Diagnóstico de disposiciones de aprendizaje

Aplicación del diagnóstico

El proceso parte con la aplicación del diagnóstico. Diagnosticar en este contexto es **identificar disposiciones de aprendizaje** para proporcionar oportunidades de aprendizaje a todos los/las estudiantes.

Las disposiciones de aprendizaje son las competencias que muestran los estudiantes en un punto de su desarrollo real. Este desarrollo real tiene directa relación con los capitales culturales de los estudiantes adquiridos a través de sus procesos de socialización, en sus familias, en sus comunidades, en sus redes sociales habituales y en sus trayectorias escolares anteriores. Por esto es que las disposiciones de aprendizaje son heterogéneas en un mismo grupo y entre grupos distintos.

La estructura del diagnóstico

La estructura de los diagnósticos de disposiciones de aprendizajes contempla tres aspectos:

El primero se refiere a las **representaciones culturales** que los estudiantes tienen en relación al ámbito de significados contenidos en las diferentes disciplinas abordadas en el diagnóstico. Así, se trata de saber cuáles son las representaciones que el estudiante tiene, por ejemplo, de energía, fuerza o movimiento.

Considerando que todo aprendizaje parte de las comprensiones culturales de los estudiantes, **el conocimiento de éstas sirve a los profesores para diseñar situaciones o experiencias de aprendizaje que les den posibilidades a los jóvenes a acceder al conocimiento científico.**

El segundo aspecto se refiere a las **competencias comunicativas** que los estudiantes han desarrollado y que le permiten comprender y utilizar información científica.

El tercer aspecto tiene relación con evidenciar el desarrollo de **habilidades de indagación** por parte de los estudiantes.

El diagnóstico proporciona información al docente que le permite elaborar diseños de enseñanza adecuados para promover los aprendizajes y desarrollo de sus estudiantes.

El diagnóstico de ciencias está estructurado en función de los tres subsectores que comprenden este Sector de aprendizaje (Química, Física y Biología) y en cada uno de ellos se recogen los aspectos antes señalados.

Dominio	Competencias que se evalúan	Temáticas/conceptos específicos atendidos	Pregunta en el diagnóstico
Representaciones culturales	Explicación de fenómenos y procesos.	Cambio físico y químico	Nº 1
		Reacciones químicas en el entorno	Nº 2
		Estructura de la materia: elemento y compuesto	Nº 3
		Propiedades de la materia	Nº 5
		Calentamiento global de la Tierra	Nº 17
Competencias comunicativas	Uso e interpretación de información científica	Interpretación y aplicación de conceptos científicos	Nº 6, 15
		Estructura de la materia: elemento, compuesto y molécula	Nº 11
		Cambios en la materia: reacción química	Nº 10
		Explicación de fenómenos y procesos; mezclas	Nº 13
		Calentamiento global de la Tierra	Nº 16
		Curva de calentamiento del agua	Nº 18b
	Comunicación de información científica usando diferente tipo de formato	Curva de calentamiento del agua	Nº 18a
Habilidades de indagación	Desarrollo de habilidades asociadas a la indagación científica	Procedimientos de investigación experimental	Nº 4, 7, 8, 9, 12, 14

El diagnóstico de ciencias en su conjunto está diseñado para ser aplicado en **6 horas pedagógicas como tiempo máximo**, que se dividen de la siguiente forma:

Biología	2 horas pedagógicas
Química	2 horas pedagógicas
Física	2 horas pedagógicas

La corrección del diagnóstico la realiza el profesor de cada uno de los subsectores de

ciencias (ver hoja resumen evaluación, contenida al final del diagnóstico). Sin embargo, es fundamental que el proceso de análisis de los resultados sea realizado por el conjunto de los docentes que atienden el área de las ciencias, y que dichos resultados puedan ser comparados y socializados al interior del equipo docente del liceo que implementa la Nivelación Restitutiva y la Consolidación de la Formación General, de manera de establecer estrategias de trabajo conjunto en temas transversales, por ejemplo, el desarrollo de las competencias en el ámbito comunicativo.

a. Actividades del profesor(a) en esta etapa:

Explicar previamente a los estudiantes el sentido de las actividades de evaluación y la importancia de conocer sus disposiciones de aprendizaje para el trabajo posterior en los proyectos.

La aplicación del diagnóstico no es una instancia para enseñar contenidos, ya que claramente esta es una herramienta que busca conocer con la mayor precisión posible cuáles son las disposiciones de aprendizaje de cada uno de los estudiantes, por lo tanto el desarrollo de las actividades es una labor independiente que realizan los alumnos y el rol del profesor es cautelar los tiempos y posteriormente evaluar.

El cuadernillo de diagnóstico comprende los tres subsectores, por lo tanto, el profesor o profesora de Química aplica con sus estudiantes las preguntas del diagnóstico que corresponden a su subsector.

b. ¿Qué tipo de dificultades pueden surgir al aplicar el diagnóstico?

Una dificultad de la que han dado cuenta los profesores a propósito de la Nivelación en los años anteriores, hace referencia a que los estudiantes asisten irregularmente a clases y a que se incorporan al liceo posterior al inicio del año escolar. Es importante considerar que todos los estudiantes deben tener la oportunidad de realizar el diagnóstico, por lo cual, y considerando que en cada subsector sólo toma dos horas pedagógicas, se sugiere procurar la instancia para que los estudiantes que se incorporen más tarde al proceso, puedan desarrollar su diagnóstico.

2.3 Evaluación del diagnóstico

a. En qué consiste:

La evaluación y revisión de los datos entregados por el diagnóstico es un punto fundamental en el proceso de desarrollo de aprendizajes, puesto que permite conocer, de manera general y específica, los desempeños de los estudiantes en los tres diferentes ámbitos diagnosticados (representaciones culturales, competencias comunicativas y habilidades de indagación científica) así como entregar información específica del dominio de ciertas temáticas relacionadas con las unidades a ser abordadas durante el primero medio.

En esta fase los docentes evalúan el diagnóstico utilizando las herramientas que están dispuestas para ello, que en el caso de Ciencias son tablas de desempeño. El objetivo de esta evaluación es identificar las disposiciones de aprendizaje de los estudiantes, por lo tanto es muy importante que no se califique el producto del diagnóstico, sino que se utilice para tomar las decisiones de organización del trabajo pedagógico para el que fue diseñado.

Respecto al uso de la tabla de desempeño como instrumento de evaluación, ésta lo que hace es, respecto a los aprendizajes que se están evaluando, describir cuatro niveles de desempeño posibles de los estudiantes. La operación de uso implica ir revisando cada actividad con las descripciones de la tabla que le corresponden para ir ubicando a los estudiantes en los niveles de desempeño que sus actividades reflejan.

El análisis de los resultados del diagnóstico, realizado a la luz de las tablas de desempeño, le permitirá al docente conformar los grupos de trabajo para el desarrollo de los proyectos (grupos de estudiantes que poseen disposiciones de aprendizaje similares) y de este modo atender diferenciadamente, proveyendo la ayuda necesaria en las distintas actividades propuestas.

b. Ejemplo de análisis de una pregunta del diagnóstico

Pregunta 6:

Si tienes dos bloques de la misma forma, de 1 kilogramo cada uno, uno de fierro y otro de aluminio. Introduces cada uno de los bloques en un recipiente con agua y marcas hasta donde llega el nivel de agua en cada caso. ¿Hay diferencia en los niveles de agua alcanzados en cada caso? Fundamenta tu respuesta.

Ejemplo de respuesta de un estudiante

El bloque de fierro aumenta menos el volumen del agua, ya que su densidad molecular es mayor, en menos volumen hay mayor peso. El volumen que adquiere el agua dentro del recipiente no depende del peso si no que, se determina según su volumen.

Pregunta N° 6	Categoría del Contenido	Uso y aplicación de conceptos científicos a la resolución de problemas			
		Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Identificar y aplicar los conceptos de volumen, masa y densidad de un cuerpo o material.	Escasa noción sobre las propiedades de volumen y masa de un cuerpo. No logra resolver la problemática planteada.	Puede lograr resolver la situación de manera intuitiva, por lo que no logra establecer las relaciones entre masa, volumen o densidad. O bien, asocia la problemática a otros conceptos. Por ejemplo, al peso.	Es capaz de resolver la situación. Identifica y diferencia las propiedades de masa y volumen. Sin embargo explica parcialmente la problemática dada. O bien, no relaciona la situación con la propiedad de la densidad de los materiales.	Conoce, resuelve y explica la problemática planteada, en términos de la densidad relacionándola con la masa y volumen del cuerpo.	

Análisis

Se puede apreciar que el estudiante logra identificar la información que se le entrega de la masa (peso para él) y el volumen. Identifica y resuelve correctamente la problemática planteada, reconociendo la densidad como la propiedad que se establece en función de la relación entre la masa y el volumen.

Esta respuesta evidencia que el estudiante ha interpretado correctamente la información dada y explicado la problemática planteada, en términos de la densidad relacionándola con la masa y volumen del cuerpo.

Por lo cual, se puede inferir que se encuentra en un nivel de desempeño Logrado en el momento de aplicar el diagnóstico para este aprendizaje.

Esta respuesta evidencia que el estudiante ha leído o interpretado parcialmente la información dada en la tabla, por lo que su respuesta no es correcta. Por lo cual, se podría inferir que se encuentra en un nivel de desempeño En desarrollo en el momento de aplicar el diagnóstico para este aprendizaje.

En síntesis, respecto de la evaluación del diagnóstico:

Sí...	No...
<ul style="list-style-type: none">• Se evalúa el diagnóstico utilizando la tabla de desempeño.• Este diagnóstico debe ser revisado con anterioridad por el equipo, apoyados por la coordinación pedagógica del UTP, para acordar criterios comunes y decisiones para su corrección.• Se programa un análisis conjunto de los tres subsectores (conducido y coordinado por el UTP), para intercambiar resultados e identificar aquellos aspectos críticos que debiesen ser reforzados desde las tres disciplinas.	<ul style="list-style-type: none">• Se evalúa según criterios o apreciaciones independientes del profesor, que no tienen su correlato en los desempeños que los estudiantes demostraron en el diagnóstico.• Se coloca una calificación al producto del diagnóstico.• El resultado de los diagnósticos es una información exclusiva del docente de cada subsector.

Los datos que arroja el diagnóstico permiten

- (1) **Reconocer las distintas disposiciones de aprendizaje** que presentan los alumnos y alumnas que están en su aula, con el fin de desarrollar un proceso de enseñanza que atienda esta diversidad en igualdad de oportunidades para aprender.
- (2) **Establecer los puntos de partida para el diseño de la enseñanza.** Usted al conocer cuáles son las representaciones de los estudiantes en relación a determinados conceptos, podrá tomar decisiones respecto a cómo abordar determinados contenidos y conceptos, cómo iniciar el trabajo y establecer vínculos entre las comprensiones de los estudiantes y el ámbito disciplinario que usted enseña.
- (3) **Tener un panorama detallado de los aprendizajes de sus estudiantes considerando la estructura del diagnóstico.** El diagnóstico proporciona información que usted puede analizar con los profesores y profesoras del primero medio y del departamento de ciencias, de modo de desarrollar acciones comunes y concertadas para avanzar en el desarrollo de aquellas competencias que lo requieran según la información mostrada.

A continuación se adjunta las tablas de desempeño para la revisión de cada una de las preguntas del diagnóstico.

Las plantillas para corregir vienen anexadas en el material de diagnóstico del estudiante, hay una plantilla por subsector y usted debe simplemente retirar dicha plantilla del cuadernillo a la hora de hacer la corrección si así lo prefiere. En el anexo N°1 se encuentra la tabla resumen, que es utilizada por los docentes para registrar los resultados del diagnóstico de cada estudiante.

c. Tablas de desempeño para analizar y evaluar el diagnóstico

Cambio físico y químico				
Pregunta N° 1	Categoría del Contenido	Explicación de fenómenos y procesos		
		Nivel I	Nivel II	Nivel III
Distinguir y explicar en términos generales las nociones de cambio físico y de cambio químico.	No evidencia diferenciación entre cambio químico y físico. No fundamenta o fundamenta erróneamente.	Reconoce parcialmente los tipos de cambios físicos y químicos dados. No es capaz de fundamentar correctamente.	Reconoce los tipos de cambios correspondientes a las situaciones dadas, pero fundamenta parcialmente sus respuestas.	Evidencia comprensión en la diferenciación entre cambio químico y físico de la materia, y en la explicación de los mismos.

Reacciones químicas en el entorno				
Pregunta N° 2	Categoría del Contenido	Explicación de fenómenos y procesos		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Evaluar y utilizar información entregada para explicar las condiciones asociadas a una reacción química.	No es capaz de dar una explicación, ni reconocer los argumentos correctos. O bien, sólo reconoce la participación necesaria del oxígeno en la combustión del papel.	Reconoce como correcta sólo parte de la información dada, y la transcribe textualmente.	Redacta una explicación parcial a partir de la información dada. O bien, toma los argumentos dados y los transcribe textualmente, sin elaborar su propia explicación.	Redacta y aplica su conocimiento para formular una explicación científica correcta respecto de los procesos asociados a la combustión del papel.

Estructura de la materia: elemento y compuesto				
Pregunta N° 3	Categoría del Contenido	Manejo de conceptos científicos		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Reconocer la estructura de la materia y los conceptos relacionados a la clasificación de esta según se organiza en elementos o compuestos.	Confunde los conceptos relacionados con la estructura de la materia. No distingue los elementos y los compuestos dados.	Reconoce las estructuras de la materia correspondientes a algunos o todos los ejemplos dados. Sin embargo, no argumenta su clasificación.	Reconoce las estructuras de la materia, logrando una conceptualización parcial de ellas. Sin embargo, no evidencia un manejo conceptual suficientemente apropiado.	Reconoce y explica claramente los conceptos relacionados con la estructura de la materia, diferenciando elementos y compuestos.

Procedimientos de investigación experimental				
Pregunta N° 4	Categoría del Contenido	Habilidades asociadas a la indagación científica		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Identificar objetivos de una investigación experimental.	No comprende la situación de investigación planteada, por lo que no es capaz de establecer el o los objetivos de investigación.	Comprende la situación de investigación planteada, pero tiene dificultad para identificar el o los objetivos de una investigación experimental.	Es capaz de plantear el o los objetivos relacionados con la situación de investigación planteada, pero evidencia dificultades en su formulación. No es capaz de explicitarlos apropiadamente.	Es capaz de plantear el o los objetivos asociados a la investigación experimental de manera clara y apropiada a la situación presentada.

Propiedades de la materia				
Pregunta N° 5	Categoría del Contenido	Explicación de fenómenos y procesos		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Reconocer y explicar, en términos simples, la compresibilidad de la materia en líquidos y gases.	Desconoce la propiedad de compresibilidad de la materia. O bien, asocia el fenómeno a la compresibilidad, sin embargo no puede explicarla.	Reconoce la compresibilidad en el agua y el aire como propiedad de la materia en diferentes estados, intentando una explicación basada en estas diferencias pero no atribuida a la composición interna de la materia: distancia entre los átomos o moléculas.	Reconoce las diferencias en la propiedad de la compresibilidad del agua y el aire, asociadas al estado en que se encuentran, desarrollando su explicación en términos de mayor compresibilidad en estado gaseoso que en estado líquido. No explicita que la compresibilidad esté determinada por la distancia entre los átomos o moléculas.	Explica que la compresibilidad de la materia está determinada por la distancia que existe entre los átomos o moléculas que la constituyen, relacionando esta propiedad con el estado de la materia.

Interpretación y aplicación de conceptos científicos				
Pregunta N° 6	Categoría del Contenido	Uso y aplicación de conceptos científicos a la resolución de problemas		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Identificar y aplicar los conceptos de volumen, masa y densidad de un cuerpo o material.	Escasa noción sobre las propiedades de volumen y masa de un cuerpo. No logra resolver la problemática planteada.	Puede lograr resolver la situación de manera intuitiva, pero no logra establecer las relaciones entre masa, volumen o densidad. O bien, asocia la problemática a otros conceptos. Por ejemplo, al peso.	Es capaz de resolver la situación. Identifica y diferencia las propiedades de masa y volumen. Sin embargo explica parcialmente la problemática dada. O bien, no relaciona la situación con la propiedad de la densidad de los materiales.	Conoce, resuelve y explica la problemática planteada, en términos de la densidad relacionándola con la masa y volumen del cuerpo.

Procedimientos de investigación experimental				
Pregunta N° 7	Categoría del Contenido	Habilidades asociadas a la indagación científica		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Identificar preguntas de una investigación experimental.	No comprende la situación de investigación planteada, por lo que no es capaz de establecer la pregunta que la origina.	Comprende la situación de investigación planteada, pero tiene dificultad para plantear la o las preguntas correspondientes.	Es capaz de plantear la o las preguntas relacionadas con la situación de investigación planteada, pero evidencia dificultades en su formulación al no identificar las relaciones entre las variables que participan.	Es capaz de plantear las preguntas asociadas a la situación de investigación apropiadamente, identificando las relaciones entre las variables que se investigan.

Procedimientos de investigación experimental				
Pregunta N° 8	Categoría del Contenido	Habilidades asociadas a la indagación científica		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Identificar preguntas de una investigación experimental.	No comprende la situación de investigación planteada, por lo que no es capaz de establecer la pregunta de investigación.	Comprende la situación de investigación planteada, pero la o las preguntas planteadas no dan cuenta del problema de investigación o sólo describe lo que se está investigando.	Es capaz de plantear la o las preguntas relacionadas con la situación de investigación, pero presenta dificultades para relacionar, a través de las preguntas planteadas, las relaciones entre las variables que participan.	Es capaz de plantear las preguntas asociadas a la situación de investigación apropiadamente, identificando las relaciones entre las variables que se investigan.

Procedimientos de investigación experimental				
Pregunta N° 9	Categoría del Contenido	Habilidades asociadas a la indagación científica		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Interpretar información dada y aplicar conceptos asociados a la conservación de la masa en una reacción química para elaborar conclusiones.	No comprende la información, o no interpreta la situación presentada para responder correctamente.	Evidencia una comprensión mínima para extraer información relevante proporcionada. No es capaz de establecer una conclusión coherente. Por ejemplo, atribuye la diferencia de masa a una "pérdida" de la misma.	Interpreta y comprende la información proporcionada. Sin embargo, sólo es capaz de establecer una conclusión incompleta, basada sólo en los resultados experimentales y/o en algunos conceptos involucrados.	Interpreta, analiza y comprende la información presentada, para establecer una conclusión general del fenómeno explicando y aplicando los conceptos correctamente.

Cambios en la materia: reacción química				
Pregunta N° 10	Categoría del Contenido	Uso y aplicación de conceptos científicos en la interpretación de información		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Reconocer la nomenclatura química de una reacción química expresada mediante una representación simbólica.	Desconoce la representación corpuscular de la materia manifestada en una reacción química básica. No logra organizar ni interpretar la información dada en el texto.	Interpreta de forma incorrecta la reacción química representada en el texto. Sin embargo, reconoce los elementos que participan en la reacción.	Interpreta de forma parcial la reacción química representada en el texto. Establece los elementos que participan en la reacción y el compuesto resultante. Sin embargo, no equilibra la ecuación química.	Conoce la representación corpuscular de la materia manifestada en una reacción química básica. Establece los elementos que participan en la reacción y el compuesto resultante, equilibrando la ecuación química.

Estructura de la materia: elemento, compuesto y molécula				
Pregunta N° 11	Categoría del Contenido	Uso y aplicación de conceptos científicos en la interpretación de información		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Conocer y aplicar nomenclatura química básica a una representación simbólica.	No reconoce la simbología química que representa un elemento o compuesto. Y no identifica el subíndice como un indicador del número de átomos que están presentes en una molécula.	Reconoce la simbología que representa un elemento o compuesto. O bien, reconoce que el subíndice como un indicador del número de átomos que están presentes en una molécula.	Reconoce la simbología química de los elementos, sin embargo evidencia dificultad en algunas para establecer el número de átomos participantes en la molécula.	Interpreta la simbología química y representa correctamente todas las moléculas dadas.

Procedimientos de investigación experimental				
Pregunta N° 12	Categoría del Contenido	Habilidades asociadas a la indagación científica		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Diseña un procedimiento experimental básico, identificando los materiales necesarios y pertinentes.	No comprende la situación planteada, por lo que no es capaz de identificar un procedimiento. O bien, establece una forma de procedimiento que carece de coherencia.	Comprende la situación planteada y menciona materiales medianamente apropiados a utilizar pero, no es capaz de establecer los procedimientos apropiados.	Comprende la situación, identifica los materiales apropiados a utilizar, sin embargo propone un diseño incompleto. O bien, diseña un procedimiento apropiado sin identificar los materiales más pertinentes.	Propone los materiales apropiados, y establece los procedimientos apropiados y coherentes para resolver la situación planteada.

Explicación de fenómenos y procesos: mezclas				
Pregunta N° 13	Categoría del Contenido	Uso y aplicación de conceptos científicos en la interpretación de información		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Explica una situación dada mediante el uso de conceptos científicos.	Evidencia incomprensión de los tipos de mezclas. En su respuesta no identifica componentes de la mezcla, ni que ésta es una solución (mezcla homogénea).	Reconoce que es una mezcla, pero su explicación no es consistente con el tipo de mezcla y sus constituyentes.	Reconoce el tipo de mezcla. Evidencia dificultades en su fundamentación al explicar con conceptos científicos el tipo de mezcla y sus constituyentes.	Evidencia comprensión de los tipos de mezclas. En su explicación identifica que ésta constituye una solución (mezcla homogénea), el solvente y el soluto.

Procedimientos de investigación experimental: técnicas de separación de mezclas				
Pregunta N° 14	Categoría del Contenido	Habilidades asociadas a la indagación científica		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Identificar y explicar procedimientos experimentales básicos, identificando los materiales necesarios y pertinentes. Usar lenguaje científico apropiado.	No identifica ni explica técnicas para separar una mezcla de acuerdo a la naturaleza de sus componentes. O bien, establece una forma de procedimiento que carece de coherencia.	Identifica procedimientos apropiados para separar la mezcla de acuerdo a la naturaleza de sus componentes, sin embargo no los describe. O bien, menciona materiales medianamente apropiados a utilizar. Usa un lenguaje científico medianamente adecuado.	Identifica los procedimientos y los materiales apropiados para separar la mezcla de acuerdo a la naturaleza de sus componentes, sin embargo explica los procedimientos de manera incompleta. Usa un lenguaje científico medianamente adecuado.	Identifica y explica los materiales y procedimientos o técnicas dependiendo de la naturaleza de los componentes de la mezcla. Usa un vocabulario científico adecuado.

Lectura e interpretación de información de un texto				
Pregunta N° 15	Categoría del Contenido	Uso e interpretación de información científica		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Usar e interpretar información proporcionada en un texto científico.	No es capaz de extraer e interpretar la información dada para fundamentar la validez de una afirmación.	Interpreta de manera parcial la información dada en el texto. Fundamenta erróneamente la validez de la afirmación. O bien, su fundamentación no tiene sustentación científica.	Interpreta la información dada del texto, pero su fundamentación presenta contradicciones o problemas de conceptualización.	Interpreta la información dada del texto y su argumentación está basada en conceptualizaciones científicas.

Explicación de fenómenos y procesos: calentamiento global de la Tierra				
Pregunta N° 16	Categoría del Contenido	Uso e interpretación de información científica		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Explicar el fenómeno del calentamiento global de la Tierra y los efectos que éste produce, usando lenguaje científico.	No identifica factores, que son consecuencia de la vida moderna, que influyen en el aumento de CO ₂ . O bien, puede mencionar factores o elementos que no tienen relación con el fenómeno.	Menciona uno o más factores, que son consecuencia de la vida moderna, que influyen en el aumento de CO ₂ . Sin embargo no los explica.	Menciona uno o más factores, que son consecuencia de la vida moderna, que influyen en el aumento de CO ₂ , explicando correctamente sólo uno de los factores. O bien explica ambos pero de manera incompleta.	Menciona dos factores, que son consecuencia de la vida moderna, que influyen en el aumento de CO ₂ , explicándolos correctamente.

Explicación de fenómenos y procesos: calentamiento global de la Tierra				
Pregunta N° 17	Categoría del Contenido	Manejo de conceptos científicos		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Reconocer impactos del calentamiento global de la Tierra sobre el planeta, usando lenguaje científico.	No menciona consecuencias del calentamiento global de la Tierra. O bien, puede mencionar consecuencias que no tienen relación con el fenómeno.	Menciona una o más consecuencias. Sin embargo no las explica. Usa lenguaje científico medianamente apropiado.	Menciona una o más consecuencias del calentamiento global de la Tierra, explicando correctamente sólo una o dos de ellas. O bien las explica todas, pero de manera incompleta. Usa lenguaje científico medianamente apropiado.	Menciona tres consecuencias del calentamiento global de la Tierra, explicándolas correctamente y usando lenguaje científico apropiado.

Lectura e interpretación de gráficos: curva de calentamiento del agua				
Pregunta N° 18a	Categoría del Contenido	Comunicación de información científica utilizando diversos tipos de formatos		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Extraer e interpretar información dada en gráfico para elaborar conclusiones.	No lee ni interpreta los datos graficados para dar una respuesta correcta.	Identifica la temperatura de ebullición del agua a partir del gráfico. Sin embargo, no fundamenta su respuesta.	Identifica la temperatura de ebullición del agua a partir del gráfico. Sin embargo, su fundamentación no apunta a que, en el proceso de cambio de estado, la temperatura permanece constante.	Identifica la temperatura de ebullición del agua a partir del gráfico. Fundamenta correctamente su respuesta argumentando que en el proceso de cambio de estado la temperatura permanece constante.

Explicación de fenómenos y procesos: curva de calentamiento del agua				
Pregunta N° 18b	Categoría del Contenido	Uso e interpretación de información científica		
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Explicar el fenómeno del calentamiento y cambios de estado del agua, aplicando conceptos científicos.	No explica ni da razones del porqué la temperatura se mantiene constante durante un cambio de estado.	Menciona que durante el tiempo en que se mantiene constante la temperatura se produce el paso de sólido a líquido del agua. Sin embargo, no explica el fenómeno.	Menciona que durante el tiempo en que se mantiene constante la temperatura se produce el paso de sólido a líquido del agua. Y explica el fenómeno correctamente, sin embargo, lo hace usando conceptos científicos inadecuados. Por ejemplo, confunde calor y temperatura.	Menciona que durante el tiempo en que se mantiene constante la temperatura se produce el paso de sólido a líquido del agua. Explica usando conceptos científicos correctos.

d. Análisis de los resultados

El diagnóstico marca un punto de partida que le permite a los docentes organizar el proceso posterior de trabajo con los estudiantes. Sin embargo, la conformación de los grupos no debiera ser una derivación mecánica de la cantidad y tipos de actividades que ha resuelto cada estudiante en el diagnóstico. Se trata de discutir cuál es el tipo de desempeño que tienen los estudiantes respecto de tal o cual competencia; qué tipo de trabajo están preparados para desarrollar; cómo es su desempeño, entre otros.

Como se indicó en un capítulo anterior, el diagnóstico interroga respecto de tres grandes categorías: representaciones culturales, competencias comunicativas y habilidades de indagación.

Dominio	Competencias que se evalúan	Temáticas/conceptos específicos atendidos	Pregunta en el diagnóstico
Representaciones culturales	Explicación de fenómenos y procesos.	Cambio físico y químico	Nº 1
		Reacciones químicas en el entorno	Nº 2
		Estructura de la materia: elemento y compuesto	Nº 3
		Propiedades de la materia	Nº 5
		Calentamiento global de la Tierra	Nº 17
Competencias comunicativas	Uso e interpretación de información científica	Interpretación y aplicación de conceptos científicos	Nº 6, 15
		Estructura de la materia: elemento, compuesto y molécula	Nº 11
		Cambios en la materia: reacción química	Nº 10
		Explicación de fenómenos y procesos: mezclas	Nº 13
		Calentamiento global de la Tierra	Nº 16
		Curva de calentamiento del agua	Nº 18b
	Comunicación de información científica usando diferentes formatos	Curva de calentamiento del agua	Nº 18a
Habilidades de indagación	Desarrollo de habilidades asociadas a la indagación científica	Procedimientos de investigación experimental	Nº 4, 7, 8, 9, 12, 14

Una vez corregido el diagnóstico, el panorama con que nos encontramos para cada estudiante puede graficarse en el siguiente ejemplo:

Respuestas dadas por un estudiante en el diagnóstico

N° Pgta.	Aprendizaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
1	Distinguir y explicar en términos generales las nociones de cambio físico y de cambio químico.	x			
2	Evaluar y utilizar información entregada para explicar las condiciones asociadas a una reacción química.		x		
3	Reconocer la estructura de la materia y los conceptos relacionados a la clasificación de esta según se organiza en elementos o compuestos.			x	
4	Identificar objetivos de una investigación experimental.		x		
5	Reconocer y explicar, en términos simples, la compresibilidad como una propiedad de la materia en líquidos y gases.		x		
6	Identificar y aplicar los conceptos de volumen, masa y densidad de un cuerpo o material.		x		
7, 8	Identificar preguntas de una investigación experimental.		x		
9	Interpretar información dada y aplicar conceptos asociados a la conservación de la masa en una reacción química para elaborar conclusiones.	x			
10	Reconocer la nomenclatura química de una reacción química expresada mediante una representación simbólica.			x	
11	Conocer y aplicar nomenclatura química básica a una representación simbólica.		x		

N° Pgta.	Aprendizaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
12	Diseñar un procedimiento experimental básico, identificando los materiales necesarios y pertinentes. Usar lenguaje científico apropiado.			x	
13	Explica una situación dada mediante el uso de conceptos científicos.			x	
14, 16	Identificar y explicar procedimientos experimentales básicos, identificando los materiales necesarios y pertinentes. Usar lenguaje científico apropiado.				x
15	Explicar el fenómeno del calentamiento global de la Tierra y los efectos que éste produce, usando lenguaje científico.		x		
17	Reconocer impactos del calentamiento global de la Tierra sobre el planeta, usando lenguaje científico.			x	
18a	Extraer e interpretar información dada en gráfico para elaborar conclusiones.	x			
18b	Explicar el fenómeno del calentamiento y cambios de estado del agua, aplicando conceptos científicos.		x		

Análisis

Para efectos de la organización de los estudiantes al interior de la sala de clases centraremos nuestra atención en la información referida a las representaciones culturales de los estudiantes y sus competencias comunicativas, específicamente en el ámbito del uso e interpretación de información científica. Esto no implica no considerar el resto de la información, solo implica que establecemos estos dos elementos como criterios principales para la organización de los estudiantes.

Bajo esta mirada, el estudiante presenta:

- En el ámbito de las representaciones culturales (preguntas 1, 2, 3, 5 y 17) los desempeños se muestran oscilantes, pero mayoritariamente concentrados en los niveles II y III.
- En el ámbito del uso y manejo de información científica (preguntas 10, 11, 13, 15, 16 y 18) los desempeños se muestran oscilantes y distribuidos en forma dispar entre las categorías.

En este caso es recomendable que el estudiante quede ubicado en un grupo de proyecto II, pero con especial atención a aquellas áreas mayormente falentes, como lo es por ejemplo la extracción de datos de un gráfico (pregunta 18 a).

El sentido de la conformación del trabajo en grupos de proyecto:

- Conformar grupos a partir de los desempeños demostrados en el diagnóstico, esto es grupos de estudiantes que comparten disposiciones de aprendizaje similares.
- Grupos de estudiantes que trabajan en un mismo proyecto pero con ciertos dispositivos de ayuda adecuados para sus disposiciones de aprendizaje.

Recordemos que **todos los grupos están trabajando en un mismo proyecto de aprendizaje**. Sin embargo, este proyecto adquiere variaciones y se ajusta para responder a las necesidades de aprendizaje específicas de cada estudiante en base a sus disposiciones de aprendizaje, de manera que este trabajo diferenciado de los estudiantes (fuertemente mediado por el docente) permita el logro de la meta común del proyecto, y que es el logro de los aprendizajes esperados de cada unidad.

Para esta organización del trabajo de proyectos, se requiere de la conformación de los grupos de proyecto, así como de la provisión de orientaciones y apoyo por parte del docente, que facilite la dinámica interna de funcionamiento de cada uno de los grupos. El trabajo en grupos de proyectos, sin embargo, es sólo una de las formas de organización de la clase. Existirán momentos de trabajo grupal, momentos de trabajo en parejas, momentos de trabajo individual y momentos en que, para poner en común ideas, aglutinar conceptos o introducir nuevo conocimiento, el docente trabajará con todo el curso. La definición de estos momentos está propuesta en los proyectos pero es, por cierto, decisión del docente qué organización de los estudiantes es más apropiada para cada una de las actividades.

En el trabajo en grupo es necesario resguardar que todos sus integrantes trabajen en torno a las tareas y actividades que se les proponen. Una estrategia puede ser la asignación de roles que van rotando al interior del grupo; la revisión y retroalimentación de la bitácora por parte del docente; espacios de trabajo con el grupo en su conjunto o una parte de éste, entre otros.

Capítulo 3

1. Proyecto El Agua

Introducción

(a) En qué consiste

Dada la enorme importancia que tiene el agua para la vida, y la escasez de agua para el consumo humano y el regadío en numerosas regiones del planeta, es fundamental **aprovechar este recurso al máximo**. Por **esto**, para el nivel de 1° año de enseñanza media en el subsector de Química, se propone como proyecto de aprendizaje el “Diseño de un Sistema de purificación de agua de desecho”, para la primera unidad de El Agua.

Este proyecto implica realizar sólo el diseño del sistema de purificación de aguas de desecho, que posteriormente sean devueltas al sistema de evacuación de aguas servidas, no su implementación, junto a esto también es importante recalcar que *los estudiantes al término de la unidad deben diseñar un procedimiento para purificar y no para potabilizar el agua*. Sin embargo, en el caso que exista la posibilidad de ejecutar el proyecto, de acuerdo con los recursos con que el establecimiento cuente, los estudiantes pueden llevarlo a cabo, especialmente en liceos de localidades agrícolas, en **que el agua purificada puede utilizarse** como agua de regadío o ser devuelta al alcantarillado con un nivel de contaminación mucho menor, y contribuir así a la descontaminación de nuestros ríos y mares.

El proyecto propone la purificación del agua mediante la eliminación parcial de desechos mediante procesos de filtración, decantación, evaporación, etc. Se propone como meta que el estudiante realice el diseño durante el desarrollo de las clases, mediante el cual sea más significativo el estudio de las diferentes propiedades del agua. Para ello, es necesario que el estudiante registre en su bitácora cada clase, sus investigaciones y propuestas.

Si es posible, se sugiere integrar a diferentes subsectores a este proyecto. Por ejemplo, en el caso de **Educación Tecnológica**, los alumnos y alumnas de este nivel, deben diseñar y desarrollar un proyecto tecnológico, el cual puede coincidir con la implementación de la un “Sistema de purificación de Aguas”.

Al término del diseño, los estudiantes deberán presentar y fundamentar sus propuestas, usando los conceptos y principios asociados a los procesos empleados para la purificación de aguas de desecho. Para esto, pueden usar diversos medios e invitar a distintos miembros de la comunidad escolar.

Paulatinamente y de acuerdo al avance del proyecto, los estudiantes deberán indagar experimentalmente y realizar investigaciones bibliográficas sobre los fenómenos relacionados.

Objetivos Fundamentales	Contenidos Mínimos
<p>Los alumnos y las alumnas desarrollarán la capacidad de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer el origen químico de algunos procesos del mundo natural y del mundo creado por el ser humano. 2. Realizar mediciones exactas y precisas a través de actividades experimentales y apreciar su importancia para el desarrollo de la ciencia. 3. Distinguir las propiedades físicas y químicas de distintos materiales y conocer las modificaciones y límites en que ellas pueden variar. 4. Experimentar, observar y analizar procesos químicos en contextos diversos. 5. Discriminar la calidad de información pública sobre asuntos vinculados a la química, valorando la información precisa y objetiva. 6. Sensibilizarse acerca de los efectos de la acción de la sociedad sobre el medio ambiente y valorar el aporte que puede hacer la química a la resolución de los problemas medio ambientales. 	<p>Unidad 1: El agua</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relación entre el grado de pureza y los usos del agua, evaporación y destilación de mezclas líquidas, agua destilada. 2. Interpretación de los procesos naturales y artificiales de purificación, recuperación y contaminación del agua. 3. Explicación de los cambios químicos ocurridos en la reacción de descomposición del agua, a partir de medidas de los volúmenes de los gases obtenidos.

Aprendizajes esperados

Durante el desarrollo del proyecto, se espera que los alumnos y alumnas logren:

1. Comparar las características de diferentes procedimientos de purificación de agua naturales y artificiales, con el fin de aplicarlos en el diseño de su proyecto.
2. Explicar, en lenguaje cotidiano, los conceptos y procesos químicos de pureza, recuperación, evaporación y destilación.
3. Identificar aguas blandas y duras, a través de procedimientos simples.
4. Identificar contaminantes específicos en el agua a partir de la formación de precipitados y los riesgos que representan tanto para la vida vegetal como animal.
5. Distinguir cambios químicos espontáneos y no espontáneos, dando ejemplos de estos.
6. Identificar y aplicar los conceptos de masa, volumen y densidad en un cuerpo o material.
7. Usar conceptos básicos de estequiometría para aplicarlos en los procesos de purificación del agua.

Secuencia de actividades sugeridas y formas de organización

El proyecto consiste en el diseño de un sistema de purificación de agua proveniente de su cocina (lavaplatos). La unidad contempla una duración de 16 horas pedagógicas.

La siguiente tabla detalla cada Unidad de Aprendizaje con sus correspondientes aprendizajes y contenidos.

Unidad de Aprendizaje	Aprendizaje	Contenido
1	<ul style="list-style-type: none"> • Valoran la importancia del agua, su escasez y valor para la vida. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Importancia del agua, su escasez y valor para la vida.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Describen el agua como un buen solvente. • Comprenden que el agua al tener un alto poder como solvente es capaz de disolver sales y transformarse en aguas duras o blandas. • Explican por qué el agua es muy buen solvente. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Agua como solvente. ⊙ Conceptos de disolución, soluto y solvente. ⊙ Aguas duras y aguas blandas, grado de concentración de minerales en el agua.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Describen el ciclo del agua y todos los procesos físicos que van involucrados en éste. • Explican el proceso de ablandamiento del agua. • Explican el proceso de potabilización del agua. • Identifican el origen de las sustancias contaminantes del agua. • Determinan el grado de contaminación del agua. • Describen los métodos de potabilización y purificación del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Proceso de Destilación. ⊙ Cambios de estado de la materia. ⊙ Ciclo del agua. ⊙ Métodos de purificación y potabilización del agua. ⊙ Contaminantes presentes en el agua. ⊙ Agua blanda y agua dura.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican los elementos del agua y sus proporciones en la molécula. • Describen reacciones químicas espontáneas y no espontáneas. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Electrólisis. ⊙ Composición química del agua ⊙ Reacciones espontáneas y no espontáneas. ⊙ Conceptos básicos de estequiometría (comprensión de la reacción de electólisis en términos cuantitativos). ⊙ El ánodo y el cátodo en la electrólisis.

Unidad de Aprendizaje	Aprendizaje	Contenido
5	<ul style="list-style-type: none"> • Usan la propiedad de la densidad para separar mezclas • Explican los cambios de estado del agua y los procesos asociados a ellos a nivel molecular y energético. • Representan gráficamente datos de temperatura y tiempo. • Describen la tensión superficial del agua como una propiedad física y la aplican para explicar fenómenos de la naturaleza asociados a dicha propiedad. • Explican la tensión superficial mediante la fuerza de ligazón que se establece entre las moléculas de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ La densidad como una propiedad física del agua. ⊙ Medición de masa y volumen de un líquido y sólido Determinación de densidad de líquidos. ⊙ Predicciones de densidad. ⊙ Establecer la densidad como factor para determinar la flotación de un cuerpo o sustancia. ⊙ Identificar propiedades y estructura química del agua. Cambios de estado: fusión, evaporación, condensación. ⊙ Punto de fusión ⊙ Punto de ebullición Curva de calentamiento del agua. ⊙ Tensión superficial
6	<ul style="list-style-type: none"> • Aplican lo aprendido para determinar las condiciones en el diseño de su sistema de purificación del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Desarrollo del diseño final del sistema de purificación del agua ⊙ Elaboración de informe. ⊙ Presentación de diseños.
Transversal	<ul style="list-style-type: none"> • Identifican preguntas de investigación. • Diseñan procedimientos experimentales conducentes a responder una pregunta de investigación. • Analizan y evalúan críticamente la calidad de los procedimientos planteados o realizados en una investigación dada. 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Desarrollo de habilidades de indagación.

Formas de organización de los estudiantes

La organización del curso se mantendrá durante el desarrollo completo de la unidad, y se sugiere se realice de la siguiente manera:

- * Organizar el curso formando grupos de trabajo con un máximo de cuatro integrantes.
- * En base a los resultados del diagnóstico se distinguen grupos de tres niveles los cuales están compuestos por estudiantes que muestran disposiciones de aprendizaje similares.
- * Los grupos de proyecto I requerirán mayor orientación y mediación por parte del profesor para el desarrollo de las actividades y logro de los aprendizajes, así como una mayor estructuración tanto cognitiva como procedimental. Por su parte, los grupos de nivel 3, podrán desarrollar sus tareas de un modo más autónomo.
- * De este modo, el criterio que define la conformación de los grupos, es aquel que nos refiere a la información aportada por el diagnóstico, respecto a las disposiciones de aprendizaje de los estudiantes, de tal forma que el docente pueda focalizar su atención principalmente en los alumnos que se encuentren en el nivel 1, otorgando mayor autonomía a aquellos del tercer nivel.
- * Recuerde que la “ayuda” que provee el docente a sus estudiantes es fundamental para que éstos logren un desarrollo cada vez más complejo de las competencias involucradas en el trabajo que se les propone. Esta ayuda se refiere a la provisión del nuevo conocimiento (nuevos contenidos, conceptos y explicación de fenómenos) que los estudiantes requieren saber para resolver los problemas planteados; la provisión de nuevas estrategias de trabajo (las que están en el material, y/o distintas a las que allí aparecen), cuyo propósito es ser puentes para que los estudiantes construyan el conocimiento requerido; la retroalimentación permanente que permita a los estudiantes tener pistas sobre el desarrollo de su trabajo y aquellos aspectos que requieren reforzar o modificar.
- * Es importante proporcionar a los grupos una cierta estructura de funcionamiento, así como generar las condiciones para que se dé una dinámica de trabajo de cada grupo, de manera participativa y colaborativa entre sus integrantes. Una forma de estructurar el trabajo al interior de los grupos es la asignación de roles que vayan rotando durante el desarrollo del proyecto: un coordinador que guía la organización del grupo, un vocero quien representa al grupo en las presentaciones; un encargado de los materiales que se vayan a utilizar, etc. Estos roles pueden ser cambiados por otros de acuerdo a las características de los alumnos y alumnas, a las modalidades de trabajo acostumbradas y/o a las propuestas por ellos.
- * Solicitar a los estudiantes que usen su cuaderno como una bitácora de trabajo del proyecto. La bitácora se constituye en un “diario del proyecto”. Los estudiantes registran en cada Unidad de Aprendizaje sus ideas conceptos, preguntas, propuestas de diseño, aprendizajes, investigaciones, etc. Del mismo modo, es en ella donde los estudiantes deberán registrar aquellas decisiones importantes y acuerdos que tomen respecto del proyecto. Es importante que el estudiante registre allí las respuestas a las preguntas, sus anotaciones, esquemas, gráficos, los acuerdos del grupo, etc. Así como aquellos elementos de la unidad que aportan al desarrollo de su proyecto.

Para considerar...	Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> - Las actividades que se proponen tienen una estructura que parte por rescatar los conocimientos previos de los estudiantes, sobre los cuales van desarrollando nuevas ideas y formas de pensamiento a partir de actividades de exploración, reflexión y aplicación de estas nuevas ideas. - En la exposición de las ideas previas o respuestas de los estudiantes durante los procesos de aprendizaje, es muy importante registrar todas aquellas que surjan sin sancionarlas, aún cuando se encuentren alejadas del saber disciplinario, pues son la base sobre la cual debe estructurarse el desarrollo de los conceptos y del pensamiento de los estudiantes. - Preste particular atención a las conceptualizaciones que construyan los estudiantes respecto de los conceptos estudiados en la actividad. - Déles a los estudiantes los tiempos necesarios para que respondan a las preguntas. Es importante que dé oportunidad a todos los alumnos y alumnas (el máximo posible) para que expresen sus respuestas antes de comenzar su intervención. - Motive a aquellos estudiantes que habitualmente no participan, a expresar sus ideas, sus respuestas y explicaciones ante los procesos estudiados. - Es fundamental que las definiciones que queden registradas en las bitácoras sean aquellas que son producto de las elaboraciones y conclusiones logradas por los estudiantes y mediadas por usted, no aquellas que aparecen en los textos o que se entienden como formales. - Es muy beneficioso, para dar contexto histórico y mostrar el carácter dinámico de la ciencia, relacionar los descubrimientos y hallazgos de los estudiantes con los logros por los científicos en épocas pasadas. - Es fundamental que durante las actividades de exploración se acerque a los grupos para orientar su trabajo y apoyar a aquellos equipos que más lo requieran. - Procure que los estudiante puedan aplicar lo aprendido en sus diseños, para ello es necesario su guía permanente, ayudándolos a visualizar cómo los conceptos y principios científicos se pueden aplicar su proyecto de diseño. - Insista en el uso correcto del lenguaje científico en las explicaciones y presentaciones que los alumnos y alumnas hagan. - Se sugiere que dé tiempo suficiente (dos o tres clases) para que estudiantes puedan compartir, retroalimentar, mejorar, etc, su diseño de proyecto. 	<p>La bitácora es un instrumento de evaluación formativo muy importante e interesante. En ella usted puede observar:</p> <ul style="list-style-type: none"> * el desarrollo conceptual de los estudiantes, * su formas de abordar los distintos problemas planteados, * su capacidad de expresión y desarrollo del lenguaje en sus explicaciones y fundamentos frente a las diversas temáticas desarrolladas, * el desarrollo en el uso de diferentes formatos de comunicación científica: tablas, gráficos, diagramas, etc. * el desarrollo de la capacidad de proponer y diseñar procedimientos de indagación. <p>Es importante evaluar en los estudiantes el desarrollo de actitudes favorables hacia la actividad de aprendizaje, que se expresan mediante la participación, expresión de ideas y opiniones, así como también, se puede observar el desarrollo de los estudiantes en el ámbito de los aprendizajes procedimentales.</p> <p>A modo de sugerencia, para evaluar las presentaciones y diseños iniciales se pueden considerar aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * claridad y precisión en las ideas, * pertinencia y factibilidad en la selección de materiales, * manejo de conceptos científicos en su aplicación al diseño * justificación del diseño en relación a funcionalidad, costos, recursos, etc. <p>También puede evaluar la forma en que se ha desarrollado el trabajo al interior del grupo, considerando por ejemplo, los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * trabajo colaborativo, * respeto por las opiniones de los otros, aporte de ideas y sugerencias, respeto por los acuerdos tomados, entre otros

Secuencia de actividades del proyecto El Agua

Unidad de aprendizaje 1 ¿Qué sabemos del agua?

Esta actividad pretende focalizar la atención de los estudiantes y estimular su disposición al aprendizaje durante la Unidad. Déles a conocer que la unidad que desarrollarán es El Agua, y coménteles que ésta les proporcionará los conocimientos y herramientas necesarios para ir aplicando en un proyecto de diseño (no la construcción) de un sistema de purificación del agua proveniente, por ejemplo, de su cocina (lavaplatos).

Lluvia de ideas (focalización)

- Pida a los estudiantes que escriban en sus bitácoras todas las ideas que les surjan acerca del agua.
- Una vez que los alumnos y alumnas hayan escrito sus ideas, pídale que voluntariamente den a conocer lo que escribieron.

Indicación

Puede registrar las ideas de los estudiantes en un papelógrafo con el fin de contrastarlas en clases futuras de manera que observen el desarrollo de las mismas.

Exploración

- Invite a los estudiantes a responder la siguiente pregunta:
¿Cómo podrías caracterizar y describir el agua?, con el fin de diferenciarla de otros compuestos o elementos.
- Proporcione un recipiente transparente con agua a cada grupo para que comiencen a describirla y enunciar características de ella. Si tiene dificultades para describirla, apoye su trabajo centrado su atención en elementos como su color, olor, forma, partículas en suspensión que tenga, etc.
- Mientras los estudiantes trabajan, circule por sus puestos realizando preguntas tales como ¿Qué propiedades pueden identificar a primera vista (color, olor, estado en el que se encuentra, etc.)?, ¿qué propiedades del agua podrían medir o determinar cuantitativamente? ¿Recuerdan o conocen su composición química?, etc. Asesore a aquellos alumnos y alumnas que lo requieran.
- Déles el tiempo suficiente para que enuncien características y propiedades del agua y luego anótelas en la pizarra o papelógrafo.
- Rescate y subraye aquellas propiedades y características que tienen relación con los contenidos de la unidad y explicité que serán estudiadas y aplicadas (algunas de ellas) para el desarrollo del proyecto.

Reflexión

- Pida a los alumnos y alumnas que lean y reflexionen acerca de la importancia del agua a partir de la lectura “Hoy el petróleo, mañana... ¿el agua?”

Indicación

Para ayudar a los estudiantes a realizar una lectura más eficaz, pídeles que en cada párrafo subrayen las ideas que les parezcan más centrales y que luego hagan con sus palabras una breve reseña de lo que allí se dice. Que después de haber leído el texto completo, retomen sus apuntes hechos para cada párrafo, los lean y construyan un resumen general.

Indíqueles que respondan las preguntas:

- ¿Qué importancia tiene el agua para nuestras vidas?
- ¿Por qué podrían las guerras del futuro tener como motivo el control del agua?
- ¿Crees tú que la escasez de agua es un tema de preocupación en tu región? ¿Y en nuestro país? Explica.

Distribuya las tres preguntas en los grupos de manera algunos de ellos comenten unas preguntas y otros otra. Antes del término de la sesión, haga que los estudiantes compartan sus respuestas y reflexionen acerca de ellas. Rescate la importancia del compromiso que cada uno de nosotros debe tener para las futuras generaciones, con el cuidado del agua.

Indicación

*Es importante para la construcción del aprendizaje y desarrollo de sus estudiantes que dé oportunidad para que **todos** los alumnos y las alumnas escriban o respondan lo que piensan al hacerles un cuestionamiento. **Valore todas** las conceptualizaciones que ellos tengan frente a cualquier temática, aunque estas se encuentren alejadas del saber disciplinar, y procure que los estudiantes vayan opinando y construyendo en conjunto, con su mediación, las primeras aproximaciones a los fenómenos o comportamientos de la naturaleza.*

Para aquellos alumnos/as que tengan menos conocimiento o se les haga más difícil responder las preguntas, acérqueseles durante el trabajo en grupos e insista en que escriban aquello que se les venga a la mente y explícteles que todas las ideas que tengan son valiosas para poder iniciar sus aprendizajes.

Haga nuevas preguntas que les permitan a los estudiantes ir contra argumentando sus ideas y las de sus compañeros. Dé especial oportunidad a aquellos estudiantes que participan menos, ya sea porque no se atreven o porque sienten que no manejan un conocimiento adecuado para hacerlo.

La etapa de focalización tiene por finalidad identificar las conceptualizaciones previas que los alumnos/as poseen acerca de un tema o concepto, además, le permitirá intervenir apropiadamente en las actividades de aprendizaje futuras. En ella se presenta una pregunta o desafío que se plantea al estudiante, de manera que lo motive a responder o encontrar la solución. Esta parte de la sesión, puede también comenzar pidiendo a los alumnos y alumnas que predigan, que significa anunciar o prever qué sucederá en un contexto determinado, sobre la base del conocimiento o experiencia que se tiene. Insístales que predecir no significa adivinar, puesto que esta basado en experiencias o conocimientos previos.

- Haga que los estudiantes compartan y reflexionen acerca de las respuestas dadas y la importancia del **compromiso** que cada uno de nosotros debe tener para las futuras generaciones, en el cuidado del agua.

Unidad de aprendizaje 2

El agua, ¿es un buen solvente?

Actividad 2.1

- Para comenzar, prepare un set de 5 tubos de ensayo a cada grupo, rotulados y añádale a cada uno de ellos la punta de una cucharadita de cada uno de las siguientes sustancias:
 - tubo 1 : Bicarbonato de sodio,
 - tubo 2 : Jugo en polvo,
 - tubo 3 : Café en polvo,
 - tubo 4 : Gelatina en polvo,
 - tubo 5 : Sal común.

Si el establecimiento no cuenta con tubos de ensayo suficientes para cada grupo se puede utilizar frascos transparentes con tapa, como los de colados o de salsa de tomate. En este caso, la cantidad de solvente deberá aumentar a una cucharadita de cada ingrediente.

Lluvia de ideas (focalización)

- Pida a los alumnos que piensen en torno a la siguiente pregunta:
¿Todas las sustancias se disuelven en agua? Menciona cuáles sí y cuáles no, dando una explicación a ello.
- Pídales que registren su respuesta la bitácora.
- Haga una puesta en común y anote en la pizarra las ideas que surjan en el curso.

Exploración

- Pida a los estudiantes que hagan la **mezcla agregando unos 10 mL de agua en cada tubo**, la agiten y la observen. Haga que **escriban en sus bitácoras las observaciones realizadas a simple vista**.
- Pídales que pongan una gota de cada sustancia sobre un trozo de mica plástica o sobre un trozo de plástico transparente y verifiquen si su afirmación anterior se confirma al mirarla con la lupa.

Si el liceo cuenta con microscopios haga que los estudiantes realicen la misma actividad usando éste en vez de la lupa.

- Pídales que completen la tabla que se incluye en su bitácora.
- Haga que repitan la actividad anterior utilizando en este caso de solvente el alcohol, y comparen ambos líquidos como solventes.

Para eliminar los desechos, consiga un recipiente donde los estudiantes puedan vaciar las mezclas realizadas con alcohol y otro para las mezclas realizadas con agua. Se recomienda que las soluciones en agua pueden desecharse a través del alcantarillado, sin embargo las soluciones en alcohol es mejor eliminarlas vaciando el contenido del recipiente en el patio, para permitir que el alcohol se evapore. El alcohol es bastante tóxico, y al mezclarse con el agua del alcantarillado genera una fuerte contaminación en ella.

Reflexión

- Haga que comparen los resultados obtenidos para el agua y el alcohol, y que respondan: ¿Es mejor solvente el agua o el alcohol? Explica.
- Formalice y sintetice las ideas principales surgidas del trabajo de los estudiantes al cierre de la clase.

Indicación

Oriente la discusión y retome los aportes de los estudiantes para establecer conclusiones tales como, que el agua es uno de los compuestos más abundantes sobre la tierra, y también posee muchas propiedades interesantes y que una de sus propiedades más importantes es su capacidad para disolver una gran variedad de sustancias y en este sentido, se entiende el agua como un medio de disolución.

Recalque que de las muchas formas de reacciones químicas que se producen a nuestro alrededor, una de ellas tiene relación con la disolución de diferentes sustancias en agua. Haga notar además, que entre las sustancias que podemos encontrar disueltas en el agua, algunas de ellas son perjudiciales para la salud humana y el bienestar del planeta, por esto el ser humano ha creado o copiado de la naturaleza, procedimientos que le permitan eliminarlas del agua.

Extensión relativa al proyecto

- En esta actividad de extensión haga que los grupos realicen, de acuerdo a sus disposiciones de aprendizajes, algunas de las actividades prácticas que se proponen a continuación:
 - a. ¿Qué criterios utilizarías para ordenar las soluciones obtenidas de acuerdo al grado de disolución logrado? Explica y registra en tu cuaderno.

Oriente a los estudiantes a ordenar las mezclas según el grado de disolución pidiéndoles que observen nuevamente los tubos y se fijen si hay restos de las sustancias en cada uno de los tubos. Pregúnteles, ¿en qué casos se observa que aún queda sustancia que no se ha mezclado con el agua? Pídales que comparen cualitativamente las cantidades de sustancia que no se ha mezclado que queda en cada uno de los tubos.

- b. ¿El agua disuelve la sal, no importando la cantidad de sal que se agregue? ¿Qué sucederá con la disolución de la sal si a un vaso con una cantidad determinada de agua se le va agregando sal progresivamente? Explica.

Para responder a estas preguntas pídale a los estudiantes que experimenten agregando cucharaditas de sal a un vaso con agua hasta que se comience a ubicar en el fondo del recipiente y no siga disolviéndose. Pregúnteles: ¿cuándo la sal ya no se disuelve más?, ¿por qué no se disuelve más? Deje que propongan sus propias explicaciones aunque estén alejadas aún del conocimiento disciplinar. Pídale que dibujen cómo imaginan la organización interna de las partículas de sal y agua en la solución. Y a partir de estas representaciones, ayúdelos a que expliquen por qué ya no se disuelve más sal.

Oriente a los estudiantes de manera que puedan establecer que el agua tiene un punto de saturación después del cual la sustancia ya no puede disolverse en ella. Si el tiempo alcanza, pueden probar con azúcar y comprobar que para cada sustancia el punto de saturación es distinto. Para concluir lo anterior, pídale que comparen el número de cucharaditas de sal y de azúcar que logran disolver en una misma cantidad de agua.

- c. ¿La temperatura afecta la velocidad de disolución del agua? Indíqueles que usen un frasco con agua fría o de la llave y otro con la misma cantidad de agua, pero tibia, para disolver una cucharada de sal, revolviendo al mismo tiempo cada vaso y comparando los tiempos requeridos para disolver la sal en cada caso.
- Como cierre de la actividad, haga que cada grupo presente al curso sus resultados y conclusiones. Genere discusiones en torno a lo presentado por los grupos, planteando preguntas del estilo: ¿alguien desea hacer un comentario a lo presentado?, ¿una pregunta? ¿Están todos de acuerdo en relación a las conclusiones emanadas del grupo? Si los estudiantes no lo hacen, hágalas usted, pero realizando comentarios que recojan los aportes de los grupos.

Indicación

Sintetice las ideas principales respecto del punto de saturación del agua, del grado de disolución de distintas sustancias y de la influencia de la temperatura en la velocidad de disolución de una sustancia.

Es importante enfatizar, que registren al final de cada temática la forma en que el conocimiento adquirido acerca de estas temáticas, puede ser utilizado para la elaboración de su proyecto de purificación de agua.

También, recordar que toda actividad es propicia para establecer una evaluación formativa y de retroalimentación, de las bitácoras, de las presentaciones e investigaciones de los grupos, así como las conclusiones y opiniones dadas por cada estudiante.

Actividad 2.2

Agua dura y agua blanda

Para realizar esta actividad los grupos de trabajo utilizarán los siguientes materiales:

- * una gradilla para tubos de ensayo,
 - * 3 tubos de ensayo,
 - * gotario o pipeta Pasteur,
 - * agua corriente, agua destilada, agua de otro origen (estanque, noria, etc.),
 - * jabón líquido o trozos de jabón sólido.
- Prepare un set con los tubos de ensayo o frasco con tapa para cada grupo, rotulados de la siguiente manera:
 - tubo 1: agua corriente,
 - tubo 2: agua destilada,
 - tubo 3: agua de otro origen.

- La cantidad de agua en cada tubo debe ser la misma.
- Prepare una solución de jabón en un cuarto de litro de agua.
- Pida a los estudiantes que agreguen 5 gotas de solución de jabón en cada tubo de ensayo o frasco, que agiten y vean si se forma espuma. Si no se forma, que agreguen solución de jabón hasta que ocurra.
- Haga que los estudiantes dibujen una tabla, como la del ejemplo, en la que registrarán toda la información y observaciones realizadas.

Tabla de registro

Tubo de ensayo Número	Contenido del tubo	Operación realizada	Observaciones
1	Agua corriente	Se le añaden 5 gotas de solución de jabón. Se agita el tubo	Se produce poca espuma
2	Agua destilada		
3	Agua de otro origen		

- Indíqueles que registren la cantidad de solución de jabón que se requiere echar en cada tubo para hacer espuma y que comparen los datos entre sí.
- Realice un plenario con el curso considerando las indicaciones propuestas para esta discusión.
- Para cerrar la clase, y luego de formalizar y sintetizar las ideas principales surgidas del trabajo de los estudiantes, se establece con los estudiantes los diferentes tipos de mezclas y sus características.

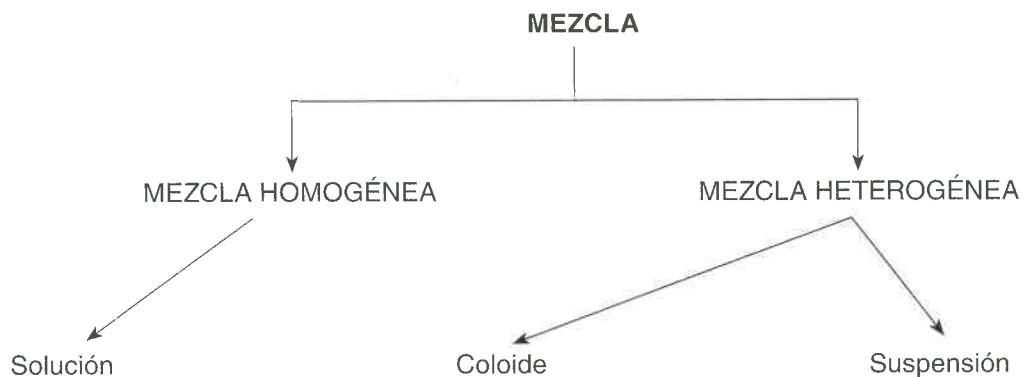
Indicación

Centre la discusión de los estudiantes de manera que relacionen la formación de espuma en las diferentes aguas con la formación de sarro en la tetera o en las cañerías de las casas, planteando además que la diferencia entre el agua potable y el agua destilada, radica principalmente en que la primera tiene altas concentraciones de sales minerales. El agua destilada es químicamente pura, por lo que al no contener impurezas forma muy fácilmente espuma con la solución de jabón, en cambio, el agua potable la podemos encontrar en diferentes concentraciones de sales minerales, y dependiendo de la concentración de esas sales en esta agua, podemos clasificarla en dura o blanda. Si ha producido poca o ninguna espuma, entonces la cantidad de sales minerales es grande, y por consiguiente es dura.

Indíqueles que existen maneras de ablandar el agua y una de ellas es hirviéndola, proceso que se hace normalmente. Otros métodos que se utilizan son mediante procesos químicos.

*Señale que la mezcla de jabón con agua es una disolución y comente con sus estudiantes que corresponde a una mezcla homogénea de 2 o más sustancias de las cuales la que está en menor proporción se llama **soluto** y aquella que está en mayor proporción **solvente**. Pídales que den ejemplos de soluciones e identifiquen el soluto y solvente.*

Aproveche de introducir la diferencia que existe entre un coloide, una suspensión y una solución, enfatizando que **la diferencia** es el tamaño de las partículas, siendo las partículas de una solución las más pequeñas, tanto que ni siquiera con un método óptico muy avanzado es posible verlas, mientras que las de mayor tamaño constituyen un coloide (como la gelatina).



Extensión relativa al proyecto

- **Las siguientes preguntas le permitirán a los estudiantes profundizar acerca de su proyecto.** Haga que los estudiantes averigüen acerca de una de las siguientes situaciones:
 - a. ¿Qué problemas puede generar la concentración de sales (dureza) del agua?
 - b. ¿Para qué se usan “ablandadores” de agua? ¿Qué propiedad del agua modifican estos ablandadores? ¿Qué importancia tiene usarlos?
 - c. ¿Cuál es el objetivo de usar detergentes biodegradables?

Se sugiere ver texto de Ciencias Naturales Química I Medio Editorial, Mc Graw-Hill y en otros textos de Química para primero medio.

Unidad de aprendizaje 3

Construcción de un destilador casero

La siguiente actividad tiene como objetivo la construcción de un destilador casero hecho de materiales de desecho, que puede ser utilizado para destilar agua, ablandar agua dura, desalinizar agua, etc.

Asegúrese previamente de la existencia de los materiales que se requieren para la construcción del destilador casero.

Antes de entregar las indicaciones para el desarrollo de la actividad, es relevante que junto a sus estudiantes haga una síntesis de lo que han aprendido los estudiantes en las secuencias y temáticas anteriores, y destaque cómo este conocimiento los habilita para la construcción del destilador casero y la realización del proyecto.

Para permitir que la silicona u otro sellante ocupado para sellar los orificios sequen adecuadamente, haga que los estudiantes realicen el montaje antes de la actividad de inicio, seguramente por tiempo no logrará completar la actividad de construcción del destilador casero en una clase. Déjela para la siguiente sesión.

Se recomienda usar botellas desechables, pues su plástico es más delgado y son más sencillas de perforar.

Si no es posible mantener un flujo de agua para refrigerar el sistema se puede pedir a los estudiantes que llenen la botella con agua fría y tapar las entradas y salidas de agua, dejando solo abierto el paso de los vapores a través de la manguera que atraviesa la botella a lo largo.

También es posible poner en un congelador el sistema la noche anterior para que el agua este efectivamente helada y cumpla su función de condensar el vapor de agua que pasa por la manguera.

Actividad de inicio

- Como actividad inicial haga que los estudiantes lean el texto que se presenta en sus bitácoras.
- Pida a los estudiantes que respondan las preguntas y comuniquen sus impresiones acerca de la lectura. Recoja las opiniones de los estudiantes referentes a este tema.

Indicación

Centre la discusión en aspectos cotidianos y observados en la naturaleza relacionados con los posibles impactos de la contaminación del agua, tales como:

- *Los seres vivos utilizan el agua para beber y refrescarse.*
- *El agua es necesaria para muchas reacciones que ocurren en el organismo de todos los seres vivos. Por ejemplo, en el ser humano el plasma sanguíneo, es decir, la parte líquida de la sangre, está formada por un 90 % de agua.*
- *El paisaje se modifica cuando existe escasez o exceso de agua.*
- *El agua es necesaria para procesos comerciales, industriales y agrícolas.*

Enfatice la idea que el agua es uno de los compuestos de mayor importancia para la vida de seres humanos, animales y plantas. Pero que, actualmente se han encontrado muchos focos contaminantes en el planeta, incluso en fuentes de aguas naturales, correspondiendo la mayor parte de la contaminación del agua a una contaminación artificial, es decir, producida por el ser humano. Además de estos tipos de contaminación, existe la contaminación natural que se da en menor proporción, por ejemplo, es posible citar las erupciones volcánicas, que lanzan gases sulfurados contaminando el agua de ciertos ríos.

Otro aspecto que es importante recalcar a los alumnos y alumnas, es que muchas enfermedades que afectan a la humanidad se transmiten precisamente por el agua que se bebe. El uso de los mares como depósito de desechos, así como la presencia de microorganismos y otras sustancias existentes en cauces naturales de ríos y esteros, hacen difícil su consumo.

Es importante que la conclusión de la discusión realizada, focalice la atención de los estudiantes hacia la importancia del cuidado del recurso agua haciéndoles preguntas cómo: ¿por qué es necesario potabilizar el agua?, ¿qué procesos existen en la actualidad que permiten reutilizar el agua?, etc.

Lluvia de ideas (focalización)

- Pida a los estudiantes que comenten lo que les surge a la mente cuando se les menciona la palabra destilación y bajo que contexto la han escuchado. Esta actividad le permitirá focalizar la actividad, recogiendo de parte de ellos una lluvia de ideas acerca de lo que puedan saber, conocer o recordar del proceso de destilación.
- Déles tiempo para que discutan al interior del grupo y escriban sus ideas en la bitácora.
- Realice un plenario y escriba todas las ideas que surgen de los estudiantes, esto le permitirá al término de la unidad de aprendizaje que cotejen sus aprendizajes con esta lluvia de ideas.
- Pídales que investiguen sobre qué es y cómo funciona un destilador.

Para esta actividad de investigación bibliográfica, y otras que tengan que realizar los estudiantes más adelante, le sugerimos las siguientes alternativas:

- Llévelos al CRA, a la biblioteca o a la sala Enlaces de su Liceo, y solicite colaboración al encargado/a de este espacio para asistir a los estudiantes durante la actividad. Déles algunos criterios de búsqueda de información, tales como colocar algunas palabras claves en la navegación con un buscador por Internet, o buscar por materia en los ficheros de la biblioteca.
- O bien, pídales que lleven todo el material bibliográfico que puedan reunir, que junto con otros documentos que usted pueda aportar, constituyan un centro de recursos permanente en la sala para hacer las investigaciones que requieran en esta y en otras oportunidades.

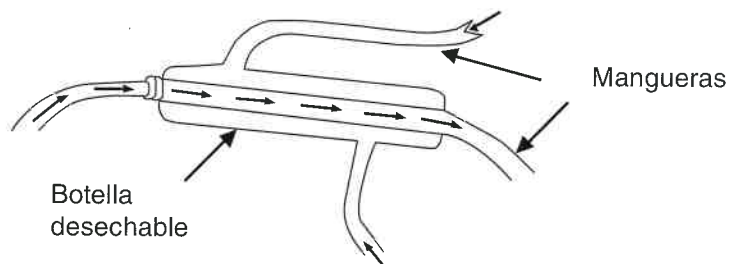
*Organice la investigación bibliográfica en temáticas **parciales** y distribúyalas en los diferentes grupos. Luego, una vez de vuelta en la sala, organice la presentación de los grupos de acuerdo a los subtemas que han investigado para “armar” el tema completo.*

Explíqueles que cada grupo aportará una parte a la investigación. Para guiarlos en la recopilación de información entregue algunas pautas a los estudiantes, por ejemplo, que busquen por tema, que cuando encuentren información que les sea útil anoten el autor, el título, la edición, las páginas en la que se halla, de forma de volver a la fuente cuando sea necesario; que lean el texto y extraigan las ideas que están relacionadas directamente con lo que están investigando, que las escriban con sus propias palabras, que anoten preguntas que les surgen a partir de lo leído y las palabras que no conocen (tenga diccionarios a la mano), que desarrollen un resumen de lo investigado; una buena alternativa es que anoten las ideas principales relacionadas con el tema de cada párrafo de la lectura, y que luego armen un resumen articulando estas mismas.

Para aquellos estudiantes que lo requieran, entrégueles un texto ya seleccionado por usted y señáleles los pasos a seguir de acuerdo a lo expuesto en los párrafos anteriores.

Proporcione a los diferentes grupos los materiales que se detallan a continuación para que armen el montaje que se muestra en sus bitácoras:

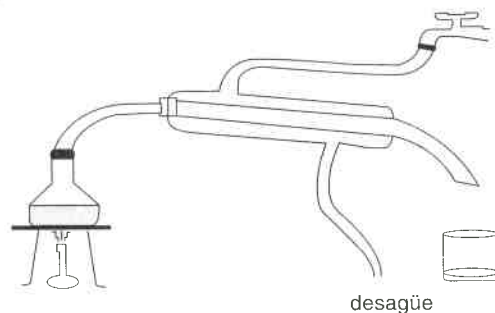
- 1 frasco de vidrio resistente al calor,
- 1 tapón monohoradado o un corcho con un orificio al centro,
- mangueras plásticas alrededor de 3 metros,
- silicona para sellar,
- mechero y soporte,
- 1 botella plástica de 2 litros,
- anilina o algún colorante (colorante vegetal o jugo en polvo),
- sulfato de cobre,
- un frasco pequeño (como recolector).



Para la construcción del sistema de refrigeración haga que los estudiantes procedan de la siguiente manera:

- Cortar orificios del tamaño del diámetro de la manguera en los costados de la botella, y un orificio en el fondo de la botella.
- Ubicar una manguera de modo que entre por la boca de la botella y salga por el orificio que hicieron al fondo de la botella.
- Ubicar otras dos mangueras en los orificios que hicieron en los costados de la botella.
- Sellar con silicona los orificios evitando que queden filtraciones en cada unión.
- Conectar a una llave y la otra al desagüe.
- En el frasco resistente al calor conecten la manguera que atraviesa la botella. En el otro extremo ubicar el recipiente que recibirá el producto del proceso, tal como lo muestra la figura.

Montaje del sistema de destilación



Precauciones

- Se recomienda usar botellas desechables, pues su plástico es más delgado y son más sencillas de perforar.
 - * Si no es posible mantener un flujo de agua para refrigerar el sistema se puede pedir a los estudiantes que llenen la botella con agua fría y tapan las entradas y salidas de agua, dejando solo abierto el paso de los vapores a través de la manguera que atraviesa la botella a lo largo.
 - * También es posible poner en un congelador el sistema la noche anterior para que el agua este efectivamente helada y cumpla su función de condensar el vapor de agua que pasa por la manguera.

Exploración

- Pida que agreguen al frasco resistente al calor, agua potable (aproximadamente $\frac{1}{4}$ de una taza) con una cucharadita de colorante y la misma cantidad de agua caliente disuelta en ella una cucharadita de sulfato de cobre. comiencen a calentar el frasco.
- Haga que dispongan el montaje de la figura, y que prendan el mechero.
- Pídale que registren sus resultados.

Reflexión

- Haga que respondan las siguientes preguntas, cerciorándose de que las comenten en el interior del grupo y las escriban en su bitácora.
 - * ¿Qué ocurre con el agua del frasco, una vez hervida?
 - * ¿Qué color presentan los vapores?
 - * ¿Qué ocurre con los vapores de agua cuando llegan a la botella? ¿Cómo se llama este proceso?
 - * ¿A qué corresponderá el líquido recolectado en el frasco menor?
 - * ¿Qué función cumple el refrigerante utilizado en esta actividad?
 - * ¿Qué sustancia es la que se evapora en el proceso?
 - * ¿Qué se podrá obtener después de destilar agua salada?
- Paséese por los grupos, cerciórese que todos las hayan respondido antes de comenzar la discusión final.

- Finalmente comente con los estudiantes:
¿De qué manera se puede aplicar lo aprendido respecto a la destilación para nuestro proyecto de purificación del agua? ¿Qué ventajas y que desventajas tendría la aplicación de este método para la purificación del agua?

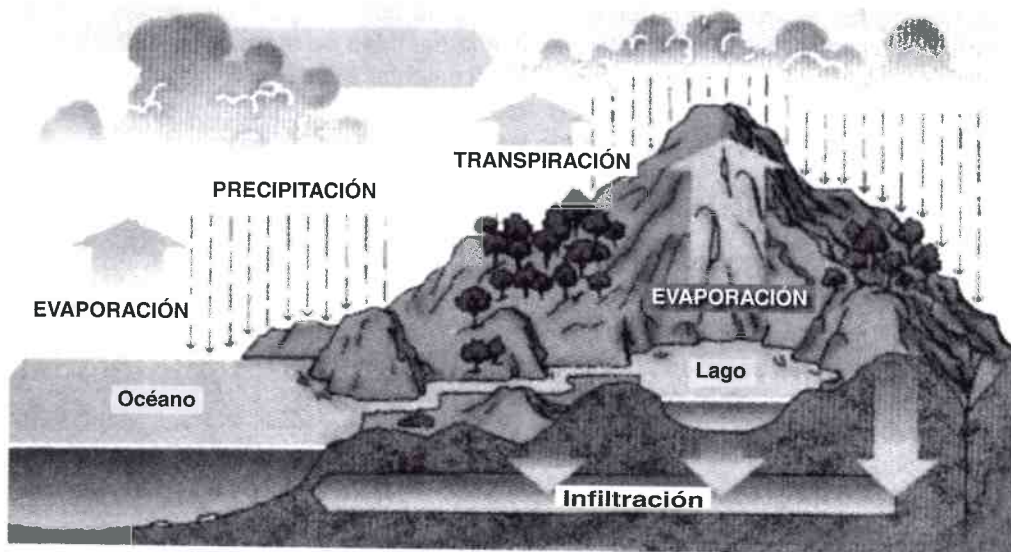
Indicación

De las observaciones realizadas por los grupos, seguramente una de ellas será que al hervir el líquido el color del agua será cada vez más oscuro, es una oportunidad para preguntarles ¿por qué sucede esto?, ¿qué hace que el color sea más oscuro? De las respuestas que den debe rescatar aquella que se refiere a que por la evaporación la cantidad de agua disminuye. Otra observación, que harán es que en las paredes del refrigerante, se ven gotitas de agua, esto se produce por que al estar a baja temperatura, se produce condensación del agua, pregunte: ¿cómo sé que es agua?, la respuesta a esta pregunta debiera estar referida a que es incolora.

Haga que los estudiantes vayan indicando cada parte del proceso que se produce en la destilación con preguntas: ¿qué se produce primero?, ¿a qué se debe que el agua sea la que se evapora primero?, ¿por qué las partículas de sólidos quedan en el frasco?

Esta actividad permite reforzar conceptos tales como evaporación y condensación, así como reproducir el ciclo del agua, que es el método por el cual la naturaleza nos provee de este vital compuesto.

Es importante para cerrar la actividad establecer las diferencias entre la potabilización y la purificación del agua, esta última como proceso natural que sigue el agua en la naturaleza al cambiar de estado (ciclo del agua), pero que no garantiza que sea apta para el consumo humano.



Apoye a los estudiantes con diferentes disposiciones de aprendizaje en la realización de las actividades y que le permitirán reforzar el proceso físico del ciclo del agua, que se analiza en esta actividad y ser capaz de nombrarlos. Otros estudiantes podrán conceptualizar lo que ocurre con las moléculas de agua en cada estado de la materia, y lo que ocurre en cada cambio de fase respecto a su nivel de organización y la energía de las moléculas de agua en cada caso.

Actividad 3.1

Diseño del sistema de purificación de aguas de desecho

- Haga una síntesis de lo que han aprendido los estudiantes en las secuencias y temáticas anteriores para la realización del proyecto
- Con la información que cuentan los alumnos y alumnas, pídale que realicen un primer diseño de su sistema de purificación de desecho.
- Una vez realizado el diseño, haga que los estudiantes lo presenten al curso fundamentando las decisiones tomadas.
- Pídale a los otros grupos que opinen y aporten sugerencias a los diseños expuestos.

Indicación

Los estudiantes pueden realizar la presentación usando variados medios, tales como papelógrafos u otros.

Es importante que el docente oriente las presentaciones de sus alumnos definiendo con ellos un esquema o pauta de presentación de diseño, que considere:

- * *El dibujo esquemático que muestre las diferentes partes del montaje del dispositivo y sus características específicas.*
- * *La consideración de los tipos de materiales que utilizarán.*

Unidad de aprendizaje 4

Electrólisis

Lluvia de ideas (focalización)

- Motive a los estudiantes, realizando la siguiente actividad práctica demostrativa al curso:
 - * En un vaso de precipitado con agua, disuelva una cucharadita de sulfato de cobre (se puede conseguir fácilmente en las ferreterías), agregue gotas de limón o vinagre.
 - * Conecte una lámina de cobre por medio de un cable al polo positivo de una batería de 9 V y una llave al polo negativo.
 - * Pida a los estudiantes que describan lo que observen.

Lo que se observa claramente, es que sobre la superficie de la llave se deposita una película de color cobrizo correspondiente a cobre metálico, mientras que la lámina de cobre comienza a desgastarse.

Este proceso se emplea en la industria para la obtención, purificación y protección de los metales. Las reacciones de este tipo más usadas son la electrólisis, el refinado electrolítico y el recubrimiento metálico. Muchos objetos metálicos utilizados por nosotros en los hogares están recubiertos con metales resistentes, como el cromo o el níquel. El proceso utilizado para realizar este recubrimiento es la electrólisis (electro: electricidad, lisis: rompimiento) es decir, el rompimiento de una molécula por medio de la electricidad.

- Entregue a cada grupo los siguientes materiales:
 - * 2 tubos de ensayo,
 - * 1 vaso de precipitado o un frasco de boca ancha,
 - * 1 batería o un transformador de 9 v,
 - * 2 cables de cobre finos de 30 cm de largo (puede ser de teléfono),
 - * 2 clavos de hierro chicos,
 - * sal común (cloruro de sodio).

Si los materiales no son suficientes para cada uno de los grupos se sugiere dividir el curso en dos o tres grandes grupos que observen el proceso y registren sus observaciones.

- Pídales que realicen la siguiente predicción:
 - ¿Crees que es posible separar el agua en sus elementos?
 - Haga que imaginen un procedimiento, lo compartan con el grupo y lo den a conocer al resto del curso en un plenario. Como han observado el experimento demostrativo, lo asociarán como una manera de descomponer el agua en sus elementos mediante la electricidad. Guíelos para que den respuestas a cómo harían para recoger los elementos del agua que en este caso sería gas. Para ello hágalos preguntas del tipo: ¿qué elementos componen el agua? —puede pedirles que dibujen la molécula de agua—, ¿cuál es la fórmula del agua?, si se separan los componentes del agua, ¿en qué estado de agregación se obtendrían? (hágalos pensar en qué estado se encuentran el oxígeno y el hidrógeno a temperatura y presión normales), etc.
- Discuta el procedimiento propuesto por los estudiantes, tratando de aportar a las ideas que presentan los diferentes grupos de manera que se aproximen al que se propone más adelante.

Exploración

- Pídales que realicen el montaje propuesto y déjelos trabajar de manera más bien autónoma a menos que requieran de asesoría especial de parte de usted, desarrollando el siguiente procedimiento:
 - * Agregar agua destilada al vaso hasta la mitad de su capacidad.
 - * Colocar dentro del vaso los dos tubos de ensayo invertidos, los cuales deberán estar llenos de agua. Para esto puedes llenar los tubos de agua y, taparlos con el dedo, darlos vuelta y sumergirlos en el agua del vaso.
 - * Introducir en cada tubo, los clavos que se encuentran conectados a los cables, tal como lo indica el dibujo.
- Asegúrese que registren el máximo de observaciones y descripciones en sus bitácoras, preste especial atención a aquellos estudiantes que muestran dificultades, acérqueseles y ayúdelos a realizar sus registros haciéndoles observar los elementos más centrales.
- Acompañe el proceso y guíelos en las preguntas que se plantean en la bitácora del estudiante, escuche sus respuestas y replantee las preguntas de una manera diferente en el caso que sea necesario.

- Haga que respondan las preguntas que aparecen en su bitácora y registren las respuestas:
 - a. Al conectar los extremos de los cables a la batería o transformador ¿Qué se observa?
 - b. Al invertir los cables en la batería. ¿Qué ocurre?
 - c. Desconecta la batería y disuelve en el agua una cucharadita de sal, vuelve a conectar. ¿Qué sucede? ¿Qué ocurre en los clavos?
 - d. Deja el sistema conectado por varios minutos hasta acumular bastante cantidad de gas.
 - e. Marca en nivel de agua en cada caso.
 - f. Para terminar, con mucho cuidado, retira los tubos en forma invertida cuidando de que no se derrame agua de él. Mide el largo total del tubo y el nivel de agua que hay en él. Resta ambos valores y obtendrán la cantidad.
 - g. ¿Podrías determinar cuál es el hidrógeno y cuál el oxígeno?
 - h. ¿Cuál se produce en mayor cantidad?
 - i. ¿Qué función cumple la batería en este caso?
- Ayude a que los estudiantes lleguen a conclusiones que giren en torno a las siguientes preguntas:
 - a. ¿A qué crees que se debe el número 2 que acompaña al hidrógeno en la fórmula H_2O ?
 - b. ¿Para qué podría servir la electrólisis del agua?
 - c. ¿Qué ganamos con separar el oxígeno y el hidrógeno?

Extensión

- Como actividad de extensión, pídeles que lean la lectura y respondan las preguntas que se encuentran al final del texto.

Indicación

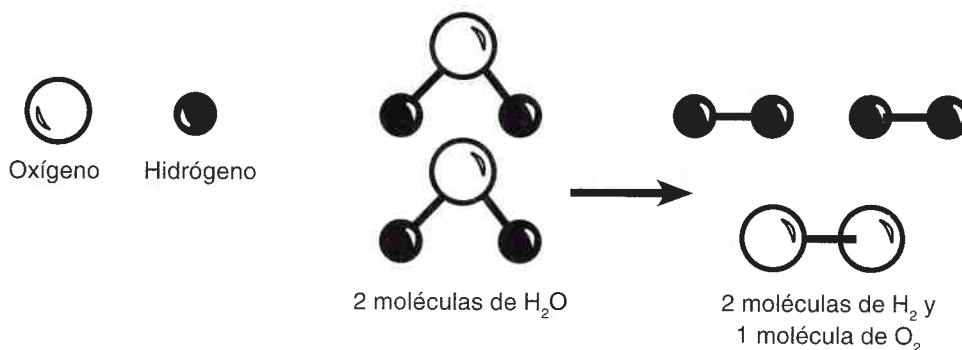
Se sugiere que haga una demostración de cómo deben invertirse los tubos una vez que se han producido los gases y ayudar a los estudiantes a visualizar la proporción existente entre los gases generados.

Señáleles las características del oxígeno como un gas comburente, es decir, un gas indispensable en la combustión y el hidrógeno como un gas combustible que se refleja en la detonación que se produce en el tubo con hidrógeno cuando se le acerca la pajuela incandescente.

Revise que el procedimiento este bien realizado al igual que las respuestas de los grupos a las preguntas plantadas, guiando la discusión. Se debe trabajar con los estudiantes en la idea que el proceso de electrólisis es una reacción química no espontánea. Además, debe hacerse notar que este proceso requiere energía para producirse, y que la combustión del hidrógeno libera energía en forma de energía térmica.

Esta es una buena oportunidad para introducir el tema de la estructura de la materia, probablemente algunos de los grupos más adelantados terminará antes que otros, para estos estudiantes y mediante el uso de modelos (hechos, por ejemplo, con bolitas de plumavit o plasticina) hacer un símil respecto de la estructura de la molécula de agua y que representen la ecuación química que ocurre.

Tome como modelo el siguiente esquema:



Unidad de aprendizaje 5 Propiedades del agua

Actividad 5.1 Densidad

En esta actividad los alumnos determinarán la densidad de dos sustancias incluyendo el agua.

Entregue a cada grupo los siguientes materiales:

- aceite de comer, agua,
- vasos de precipitados (u otro contenedor),
- 2 Probetas (o cualquier recipiente graduado, por ejemplo, una mamadera),
- balanza de 0,1 g de incerteza,
- dinamómetro.

Indicación

Si el establecimiento no cuenta con probetas para el desarrollo de esta actividad se puede utilizar cualquier otro recipiente graduado o de capacidad conocida, haciendo notar que la precisión de los resultados está sujeto a los instrumentos de medida utilizados, pero que esto no invalida los resultados.

Lluvia de ideas (focalización)

- Pida a los estudiantes que respondan:
¿Cómo explicas qué el petróleo derramado en el mar flote?
- Invítelos a participar en un plenario. Anote todas las ideas y propiedades en la pizarra o en un papelógrafo.
- Pídales que predigan:
Si en vez de petróleo y agua de mar, tienes agua potable y aceite de comer. ¿Qué crees que ocurrirá si se derrama aceite sobre el agua? ¿Por qué?
- Registre en la pizarra las propiedades que enuncian los alumnos y alumnas en sus predicciones. El registro de ellas le permitirá contrastar al término de la actividad los aprendizajes nuevos con los previos.

Indicación

Oriente la discusión de los alumnos y alumnas hacia el reconocimiento de las propiedades del agua y del petróleo.

Para la actividad también se puede utilizar petróleo Diesel.

Exploración

- Pida a los estudiantes que mezclen el agua con el aceite para comprobar su predicción.
- A partir de la observación de lo ocurrido, pregúnteles:
¿Qué propiedades de los líquidos crees tú que influyen en lo observado?
- Haga que los estudiantes diseñen un procedimiento experimental que les permita verificar sus predicciones acerca de la o las propiedades que determinan el comportamiento de la mezcla de agua con aceite.

Indicación

En actividades anteriores a los estudiantes se les dio a conocer el procedimiento a realizar para hacer la exploración experimental. En esta ocasión se les pide a los estudiantes que realicen un diseño de procedimiento, lo que le permitirá conocer el grado de autonomía alcanzado por los grupos y los aprendizajes en el ámbito de la indagación Para que los estudiantes trabajen con un procedimiento adecuado y eficaz, haga una puesta en común de los procedimientos de los grupos y que sean los estudiantes los que elijan el más apropiado.

- Pida a los estudiantes que presenten sus diseños y que discutan acerca de la pertinencia del procedimiento y la factibilidad de realizarlo.
- Haga que los estudiantes ejecuten sus procedimientos y escriban sus conclusiones.

Oriente a los estudiantes a acotar sus predicciones a aquellas propiedades factibles de medir (masa, peso, volumen y densidad). Por ejemplo, si los alumnos y alumnas piensan que es el peso el que influye, invítelos a determinar un procedimiento para contrastar esta idea de pensamiento común y ayúdelos a definir nuevos procedimientos para determinar si las otras propiedades enunciadas influyen.

Solicite a todos los estudiantes participar en la discusión acerca de los procedimientos presentados de manera que los grupos incorporen aquellas que son válidos de realizar.

Reflexión

- Pida que respondan a las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles propiedades indagaste?
 - ¿Cuál de estas propiedades es la que determina el comportamiento observado?
 - ¿Qué magnitudes se relacionan en esta propiedad? ¿Cuál es la relación que se establece entre ellas? Escribe tu respuesta.

Haga una puesta en común de los resultados obtenidos por cada grupo.

- Destaque la propiedad de la densidad, defínala junto con los estudiantes indicándoles que la densidad es independiente del tamaño de la muestra, ya que una variación del volumen significa una variación de la masa en la misma proporción. Que la flotación de los cuerpos es un fenómeno que puede explicarse fácilmente con el concepto de densidad ya que depende de algunos factores y entre estos de la densidad del sólido y líquido y de la naturaleza del líquido.
- Hágalos notar como esta propiedad permite separar el agua de otros materiales. Por ejemplo, el petróleo derramado en el mar, el aceite y el agua, el aceite y el vinagre.

Extensión y aplicación

- Pida a sus alumnos y alumnas que predigan:
 - ¿Se produce el mismo comportamiento entre el aceite y agua, si al agua le agregas sal?
- Establezca con el curso un procedimiento común para verificar sus predicciones.
- Comente los resultados obtenidos con los estudiantes.

Indicación

En el momento de la reflexión discuta y haga notar que la propiedad que varía al agregarle sal al agua es la densidad, además comente con ellos y ellas, que existen numerosos factores que determinan la densidad en las sustancias y por consiguiente este valor varía dependiendo de las condiciones de temperatura, presión, grado de concentración para el caso de la salinidad del agua, etc.

- Pídale que recopilen información (tabla) respecto a la densidad de diferentes elementos.

Actividad 5.2 Densidad del hielo

Lluvia de ideas (focalización)

- Para comenzar pida a los alumnos que piensen en torno a la siguiente pregunta:
¿Por qué el hielo (agua sólida) flota en agua líquida, considerando que son la misma sustancia? Explícala.
- Oriente las respuestas realizando preguntas tales como: si ponemos una cantidad de masa de agua en el congelador ¿qué propiedad varía?, ¿qué le sucede a un envase cerrado con agua al ponerlo en el refrigerador?, ¿varía la masa, el volumen?, ¿ambos?
- Anote en la pizarra las ideas que surjan.
- Pídales que discutan en sus grupos acerca de la pregunta y que dibujen en sus bitácoras cómo imaginan las partículas en el agua líquida y en el agua sólida.

Exploración

- Pida a los grupos que diseñen un procedimiento que les permita medir la densidad del hielo. Posteriormente, haga que lo compartan y lo discutan, para finalmente acordar un procedimiento a seguir por todo el curso.

Indicación

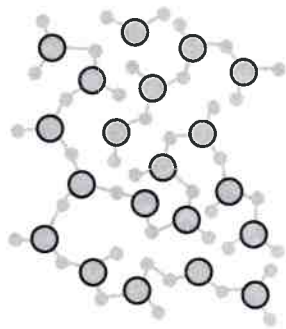
El agua, a diferencia de otras sustancias, posee mayor densidad en estado líquido que en estado sólido, lo que permite entender algunos fenómenos naturales. Explíqueles que este comportamiento se debe a la forma angular de los enlaces H – O, la polaridad de los enlaces y los puentes de hidrógeno que se forman cuando varias moléculas de agua se encuentran próximas entre sí. En estado sólido aumenta su volumen disminuyendo su densidad (situación que no es habitual en otras sustancias).

En el sólido las moléculas se disponen formando hexágonos que hacen que el volumen del agua en estado sólido sea mayor.

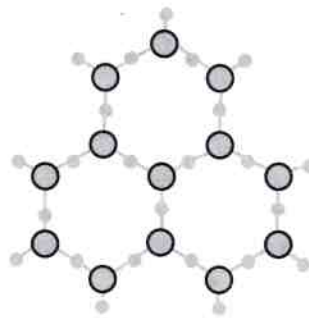
Reflexión

- Pídales que comparen las medidas de la masa del agua líquida y luego del agua sólida.
Oriente el análisis con preguntas como:
- Al medir la masa del agua líquida en el recipiente y una vez que fue sacada del congelador, ¿varió la masa de ésta?
- Dirija una puesta en común y oriente la discusión enfatizando que en este caso es la misma cantidad de sustancia la que modifica su estado.

- Oriente la discusión de manera que los estudiantes puedan concluir que:
 - no ocurre un cambio en la masa cuando el agua se congela,
 - sin embargo, el volumen si experimenta un cambio,
 - la densidad varía, si la masa es la misma y el volumen aumenta ¿Cómo es el valor de la densidad del agua sólida (hielo) comparada con el del agua líquida?
- Entrégueles un esquema sobre la estructura molecular del agua líquida y pídale que lo comparen con su dibujo.
- Dirija una puesta en común y oriente la discusión basándose en lo analizado de manera que los estudiantes establezcan que la diferencia entre la densidad del agua líquida y del agua sólida se debe a su estructura molecular.



Esquema de la estructura molecular del agua líquida



Esquema de la estructura molecular del agua sólida

Extensión o Aplicación

- Haga que diseñen procedimiento que les permita determinar la densidad de sustancias sólidas, tales como, una piedra, arena, etc.

Indicación

Al término de esta actividad lo importante es que los estudiantes revisen conceptos que pueden explicar y aplicar a su proyecto, en especial aquellos que se refieren a algunas variaciones que se producen en la densidad del agua y que está relacionado con su estado físico: sólido y líquido, además de reconocer y valorar la importancia de su comportamiento para la vida del mar en el planeta.

Extensión: Comportamiento anómalo del agua

- Déles a investigar sobre el comportamiento anómalo del agua.
- Pida a los estudiantes que compartan sus investigaciones en sus grupos y que elaboren y escriban un listado de conceptos o términos que no conozcan en sus bitácoras.

- Pídales que expongan al curso la lista de términos que hayan elaborado. Escríbalas en la pizarra.
- Posteriormente haga que trabajen en sus grupos en la investigación, siguiendo la pauta que se entrega más abajo.

Indicación

De la misma manera que se sugirió en actividades anteriores, pida a los estudiantes que realicen la actividad de investigación bibliográfica en horas de clase. Para ello, llévelos al CRA, a la biblioteca o a la sala Enlaces de su Liceo, y solicite colaboración al encargado/a de este espacio para asistir a los estudiantes durante la actividad. Déles algunos criterios de búsqueda de información, tales como colocar algunas palabras claves en la navegación con un buscador por Internet, o buscar por materia en los ficheros de la biblioteca. Y organice la investigación bibliográfica en temáticas parciales y distribúyalas en los diferentes grupos. Luego, una vez devuelta en la sala, organice la presentación de los grupos de acuerdo a los subtemas que han investigado para "armar" el tema completo.

Actividad 5.3

Puntos de fusión y ebullición del agua

Preparación de la actividad

- Para realizar esta actividad los estudiantes usarán hielo formado en un vaso con un termómetro en su interior, para esto deje, para cada grupo, el día anterior un vaso plástico pequeño con agua y en el interior un termómetro de laboratorio. De esta manera se asegura que el termómetro mida la temperatura del hielo y no del recipiente durante el proceso de fusión del agua.
- Verifique previamente el funcionamiento de los mecheros y la existencia del combustible necesario para su funcionamiento (ya sea alcohol, gas licuado u otro).
- Utilice vasos de precipitado Pyrex, para que soporten el aumento de temperatura sin romperse. Se pueden usar, alternativamente, latas de bebida como recipiente.

Precauciones e indicaciones generales

- * El uso de mecheros trae aparejadas medidas de seguridad que deben ser explicitadas a los estudiantes como requisito para realizar la actividad. Se aconseja que sea el docente quien encienda.
- * Algunos mecheros pueden volcarse y derramar el líquido que contienen, por lo que los mecheros no deben ser tocados una vez que estén encendidos, y por ningún motivo deben transportarse estando encendidos.
- * Si no se cuenta con suficientes mecheros para el trabajo de los grupos se aconseja organizar a los grupos de trabajo dividiendo al curso en dos o tres bloques, y que en cada uno de ellos exista un alumno que indique las temperaturas para que los demás puedan registrarla.
- * Si no tiene vaso de precipitado y usa como recipiente para calentar lata de bebida insista a los estudiantes que no lo tomen con la mano, cuando se esté realizando el procedimiento de calentamiento del agua con el mechero.

Entregue a cada grupo los siguientes materiales, después de que los estudiantes enuncien su predicción:

- vaso de precipitado o un recipiente resistente al calor,
- mechero o una fuente de calor,
- cronómetro o reloj,
- vaso con hielo y termómetro en su interior,
- regla.

Lluvia de ideas (focalización)

- Para comenzar pida a los alumnos que piensen en torno a las siguientes preguntas:
¿Qué ocurre con la temperatura de un cubo de hielo cuando es calentado? Explica tu respuesta.
¿Qué le ocurre a las partículas del agua durante el paso de estado sólido a estado líquido? Explica.
- Pídales que discutan las preguntas y que registren su respuesta en la bitácora.
- Anote en la pizarra las ideas que surjan en el curso durante el plenario.

Indicación

Si los términos puntos de fusión o puntos de ebullición no aparecen en la lluvia de ideas, pregúnteles que piensan acerca del significado de estas expresiones. Probablemente sus respuestas estarán referidas al agua y que el agua hierve a 100°C y que se congela a 0°C .

Si entre las ideas que los estudiantes dan acerca de lo que sucede cuando el hielo se funde y es calentado, utilizan términos de temperatura y calor como sinónimos, pregúnteles a qué se refieren cuando mencionan uno u otro término y anote cualquier definición o pregunta que surja en el pizarrón, para contestarlas posteriormente en la reflexión al finalizar la actividad.

Diga a los estudiantes que en la actividad que van a realizar a continuación, van a experimentar y analizar la variación de la temperatura en los cambios de estado del agua.

Exploración

- Entregue los materiales a cada grupo e indíqueles que sigan el procedimiento que se encuentra en su bitácora.
- Pida a los estudiantes que en su bitácora, diseñen una **tabla de datos** que les permita registrar las temperaturas y observaciones cada un minuto del proceso de calentamiento del agua.
- Con los mecheros encendidos y los vasos de precipitados sobre los trípodes, pida a los estudiantes que registren en su tabla la temperatura inicial del agua en estado sólido antes de ponerlo al mechero. Esta temperatura es la que **correspondería** al tiempo $t = 0$ minuto.

- **Enfatice que es muy importante** que registren el momento en que ciertos eventos importantes ocurren. Por ejemplo: “el hielo se fundió completamente”, “comenzó a salir vapor, empezaron a salir burbujas”, “las burbujas son mucho muy grandes y salen del fondo”, etc.
- La cantidad de mediciones variará de acuerdo a la disposición del mecheros en relación a la distancia a que está respecto de la base del recipiente, tamaño de la llama, etc. y del tamaño de los bloques de hielo utilizados, pero una vez que el agua hierve, deben realizar al menos 8 mediciones más.
- Con los datos obtenidos, haga que los estudiantes construyan un gráfico de puntos en el papel milimetrado de su bitácora.

Indicación

Con aquellos alumnos y alumnas que no tienen experiencia en hacer gráficos de punto, repase con ellos los componentes de un gráfico, indicándoles donde ubicar el eje del tiempo y la temperatura. Haga que tracen la curva y la analicen.

Reflexión

- Haga que en sus respectivos grupos y en base al gráfico, contesten las siguientes preguntas:
 - a. ¿A qué temperatura el agua comenzó a fundir y a qué temperatura comenzó a evaporarse?
 - b. ¿Qué nombre reciben estas temperaturas?
 - c. ¿Qué ocurre con la temperatura mientras se produce el cambio de estado?
 - d. ¿En qué se emplea el calor aplicado durante el cambio de estado?
 - e. ¿Durante cuánto tiempo el agua estuvo en estado líquido?
- Mientras los alumnos y las alumnas, discuten sus respuestas, pídale a uno de los estudiantes su gráfico (el que sea más representativo) y cópielo en el pizarrón.
- Utilícelo, junto con las respuestas de los grupos, como base para una discusión a nivel de curso de manera que lo comparen con su gráfico y establezcan en conjunto los elementos comunes a cada uno.
- Apóyese en las respuestas de los estudiantes de modo que pueda abordar conceptos como cambio de estado, fusión, evaporación, condensación, sublimación, solidificación, temperatura, calor, etc.
- Oriente la discusión hacia las diferentes partes de la curva y a los puntos de fusión y evaporación obtenidos por el curso. Si no todos llegan a los mismos valores, hágalos ver que la cantidad de datos recopilados (de todos los grupos) les permite validar aquel que más se repite.
- Mediante la discusión anime a los alumnos/as a utilizar la idea de que el hielo absorbe energía para calentarse y que absorbe aún más energía para realizar un cambio de estado.

- Pregúnteles el significado de los términos “punto de fusión” y “punto de ebullición”. Haga que el curso llegue a una definición para cada término, y posteriormente, anotarlos en su bitácora.

Indicación

Probablemente a la mayoría de sus estudiantes se les ha dicho que el agua se congela a 0 °C y que hierva a 100 °C. Puede ser que no estén enterados de que estas temperaturas están sujetas a la condición de 1 atmósfera de presión y que cualquier medición de un punto de ebullición va a depender de la presión del aire en el día del experimento. Si la escuela está ubicado a una altitud sobre el nivel del mar, se espera que los puntos de ebullición estén consistentemente bajo los 100 °C. Aunque el efecto de la presión atmosférica sobre el punto de fusión y de ebullición aunque es muy pequeño, el valor experimental que obtengan, si es diferente al encontrado en textos, les causará extrañeza.

Es importante que los estudiantes lleguen a conceptualizar que, cuando se suministra energía a una muestra de materia sólida, como el hielo, sólo aumenta su temperatura si está por debajo del punto de fusión. Durante este proceso de fusión, la temperatura permanece constante hasta que toda la sustancia se ha fundido y una vez completado el cambio de estado: la fusión, la absorción de calor hace que aumente la temperatura del líquido provocando la evaporación del mismo, hasta que alcanza el punto de ebullición.

Explique a los estudiantes que los cambios de estado ocurren cuando las moléculas pierden la energía cinética y se aproximan (por ejemplo, de gases a líquidos y a sólidos) o cuando ganan energía cinética y se separan (por ejemplo, de sólidos a líquidos y a gases). Los cambios de la materia dependen de la temperatura y de la presión. Es bueno en este punto, solicitar ejemplos a los estudiantes de sustancias que se encuentren en los tres estados.

Aplicación o Extensión

- Pídales que busquen algún texto científico o noticia de interés para ellos y ellas que esté relacionado con el tema, o bien sobre las actuales investigaciones que se están realizando en otros planetas para hallar agua en sus superficies.

Actividad 5.4

Tensión Superficial

Para comenzar

- Motive a los estudiantes realizando la siguiente actividad práctica demostrativa:
 - * Coloque un clip sobre un trozo pequeño de papel higiénico.
 - * Llene un vaso de agua hasta el borde y deposite con cuidado el papel y el clip sobre el agua.
 - * Al mojarse el papel éste debiera irse al fondo pero, el clip quedará flotando sobre el agua.
 - Si el papel no se hunde use un mondadientes para empujarlo hacia abajo, cuidando de no tocar el clip.
- Haga la actividad y anote en la pizarra todas las preguntas y comentarios que los estudiantes realicen al observar lo que ocurre.

Indicación

El clip es más pesado que la cantidad de agua que desaloja y por la experiencia cotidiana, para todos lo más lógico sería que se hundiera, no obstante, queda flotando. Esto se debe a que la superficie del agua tiene un comportamiento igual al de una finísima piel que estuviera sobre ella.

En el agua u otro líquido, las moléculas que están en contacto con el aire, en la superficie, se produce una fuerza restauradora debido a la atracción que ejercen sobre ellas las moléculas que están debajo, por lo tanto, su superficie es semejante a membrana elástica tensa.

Esta sencilla actividad demostrativa pretende que el alumno se motive, observe lo que ocurre y que dé respuestas a este comportamiento, para posteriormente, explorar mediante otra actividad de manera que pueda comparar este comportamiento del agua con otros líquidos y finalmente concluir, que la tensión superficial varía dependiendo el líquido.

- Entregue a cada grupo los siguientes materiales:
 - 4 copas o vasos de plástico (deben tener borde liso),
 - agua, alcohol, vinagre, aceite,
 - 4 pipetas o gotarios,
 - 10 bolitas.

Lluvia de ideas (focalización)

- Para comenzar y antes de trabajar con los materiales, pídale a los alumnos que piensen en torno a la siguiente pregunta:
¿Cuántas bolitas crees tú que puedes echar en el vaso sin que se derrame una gota de agua? Explica y registra tu respuesta en la bitácora.
- Pídale que discutan en sus grupos acerca de la pregunta y que registren su respuesta.
- Realice una tabla en la pizarra con las cantidades que den los grupos y con las razones de su respuesta.

Exploración

- Pídale que elaboren una tabla de datos con tres columnas: una para el líquido, otra para la cantidad de bolitas que echan en el líquido sin derramar y una tercera para sus **observaciones**. Deje que cada grupo la elaboren.
- Enfatique que sigan las instrucciones del procedimiento especialmente en la que se refiere a echar las bolitas en el líquido con mucho cuidado.
- Haga que los estudiantes llenen el vaso o la copa hasta el borde sin derramar agua. Luego, deben dejar caer con mucho cuidado una a una las bolitas deslizándolas desde el borde y observar lo que ocurre en la superficie del agua (se forma una verdadera burbuja debido a la tensión superficial del agua).

- Pídale que respondan las siguientes preguntas respecto a lo observado:
 - * ¿Qué ocurre en la superficie del líquido cuando se agregan las bolitas?
 - * ¿Cuántas bolitas puedes adicionar hasta producir el derrame del agua?
 - * ¿Por qué el líquido no se derrama con las primeras bolitas, si el volumen del vaso estaba ocupado inicialmente por el agua?
- Haga que repitan el mismo procedimiento utilizando los otros líquidos y registrando sus datos y observaciones en su tabla.

Precauciones

- Para que esta actividad dé resultado, el vaso debe estar seco en el momento de agregar el líquido.
- Para lograr que el vaso quede al borde de agua, las últimas cantidades de ella deben hacerse con una pipeta o gotario.
- Se recomienda contar con paños para secar o papel absorbente a disposición de los estudiantes.

Reflexión

- Haga que cada grupo dé a conocer sus datos y anótelos en la pizarra. Seguramente encontrará que algunos datos son muy diferentes de los otros, es la oportunidad para darles a conocer a los estudiantes que es importante la rigurosidad en el trabajo de un científico y además de buscar las causas de los errores de medición. Enfaticé que los científicos también se equivocan y que el error es parte del aprendizaje y de encontrar soluciones. Además, esta estrategia de trabajo le permite validar datos, esto es, considerar en la muestra el que más se repite para considerarlo como correcto.
- Pídale que de acuerdo a los datos, contesten las siguientes preguntas:
 - * ¿Ocurre la misma situación en todos los líquidos?
 - * ¿En cuál líquido se puede echar mayor cantidad de bolitas y en cuál menor?
 - * ¿Qué concluyes con esta actividad al comparar la cantidad de bolitas que echas en cada líquido? ¿Por qué?
- Recuérdeles la actividad inicial de motivación y pídale que relacionen lo realizado en ella con ésta que acaban de realizar, y realice una discusión en el curso en torno a ambas actividades, para que finalmente concuerden que lo observado en cada caso se debe a la misma propiedad.

Indicación

Al realizar la **discusión es importante** que mencione el concepto de tensión superficial mediante ejemplos cotidianos, tales como: ¿por qué una gota de agua tiene una forma casi esférica?, o bien, ¿cómo insectos pueden caminar sobre la superficie de un estanque de agua? Será necesario reforzar el concepto porque es posible que no lo asocien a esta propiedad de los líquidos.

En la bitácora de los estudiantes se muestra la imagen de un insecto parado sobre el agua, méncionela en la discusión para que esta gire también en torno a: ¿qué hace que el insecto pueda caminar sobre la superficie del agua apoyado sin que se hunda?, ¿por qué se forman las gotas de agua?

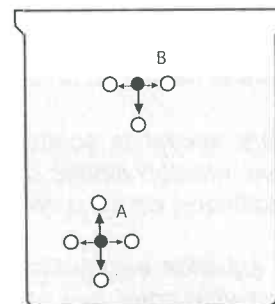
Las moléculas que componen un líquido se atraen entre sí; de otro modo el líquido no tendría un volumen definido.

Una molécula dentro de un líquido (punto A) es atraída hacia todos los lados por las otras moléculas.

Una molécula sobre la superficie (punto B) se somete a fuerzas de atracción sólo de otras moléculas en la superficie y debajo de ésta.

En consecuencia, la superficie actúa como una membrana.

En las discusiones del curso haga participar a aquellos estudiantes que usted detectó más dependientes de los otros integrantes de su grupo, de manera que tengan la oportunidad de dar a conocer sus planteamientos, además, esta estrategia le permitirá conocer la **evolución** o no de alumnos o alumnas que tienen mayor dificultad de expresarse; de exponer sus ideas en público o de tener ritmos de aprendizajes más lentos.



Extensión

- Pregúnteles al observar los datos de la tabla: ¿por qué crees que el agua y el mercurio son los líquidos con mayor tensión superficial?

Tabla de valores de tensión superficial para diferentes líquidos

Líquido	Temperatura (°C)	Tensión superficial (N/m ²)
Agua	20	72,7
Alcohol	20	22,8
Acetona	20	23,7
Mercurio	20	435

Pídales que Investiguen en la siguiente página de Internet, para averiguar un poco más acerca de la tensión superficial y ver algunos interesantes experimentos:

<http://www.educared.net/concurso2001/80/home.htm>

Indicación

En esta sesión destaque las propiedades que se han trabajado hasta ahora y revise con los estudiantes las ideas más importantes que han ido elaborando e intégrelas indicándoles que para el desarrollo de su proyecto deben considerarlas.

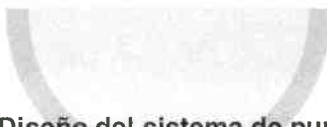
Para apoyar la conceptualización en aquellos estudiantes que tienen más dificultad pídales que intenten dibujar un modelo de esferas y como creen que se distribuyen cada una de las moléculas de agua en la superficie del líquido.

A aquellos estudiantes que evidencian una comprensión del concepto y hayan terminado la actividad antes que el resto, solicíteles que predigan qué ocurriría con la tensión superficial del agua si se le agregan algunas gotas de detergente (lavalozas), para posteriormente, compartir los resultados de esta experiencia al final de la clase.

Unidad de aprendizaje 6

Elaboración de presentación e informe final escrito del proyecto de purificación de agua.

- Pida a sus estudiantes que recopilen la información que les haga falta para finalizar el diseño de su sistema de purificación del agua.
 - Invítelos a reflexionar: ¿qué decisiones y/o acuerdos hemos tomado respecto del proyecto? Motívelos a compartir el avance hasta aquí logrado.
 - Indíqueles que deberán preparar una exposición en la que muestren su diseño del sistema de purificación del agua. Es muy importante apoyar la elaboración de las presentaciones, para que se den cuenta y expliciten las diferentes propiedades y características del agua que se hacen presentes en cada etapa de su procedimiento de purificación, y las ventajas y desventajas de su método de tratamiento de aguas. No se espera que los estudiantes den una solución completa de tratamiento del agua, pero ellos deben ser concientes y explicitar las dificultades y limitaciones de su propuesta.
 - Deberán elaborar un informe en la que estén explicados los aspectos antes señalados. Para elaborar el informe converse el siguiente formato, el cual puede ser mejorado por sus estudiantes.
- I. **Introducción.** La introducción incluye una descripción general del proyecto y cómo se ha abordado o desarrollado. Proporciona los elementos básicos generales para que el lector tenga una idea clara de lo que se presentará más adelante.
 - II. **Objetivo general del proyecto y los objetivos específicos** que se proponen para la realización del trabajo. El objetivo general señala el propósito final del proyecto, y los objetivos específicos, representan las actividades que deben realizarse para lograr el objetivo general.
 - III. **Aplicación de conceptos químicos.** Fundamentación teórica de las decisiones que tomen respecto del diseño del sistema de purificación del agua. Síntesis de los conceptos más importantes involucrados en el desarrollo del proyecto. Grado de dominio de los conceptos asociados a las propiedades del agua.

- 
- IV. Diseño del sistema de purificación del agua.** Descripción del sistema señalando sus características y especificaciones técnicas (dimensiones, materiales), y representación gráfica, montaje y disposición de los materiales. Puedes construir una maqueta a escala si lo deseas.
- V. Evaluación.** Deberás evaluar el diseño final propuesto, señalando ventajas y desventajas de él. También deberás evaluar cómo se ha dado el trabajo al interior de tu grupo y tu propio desempeño en el mismo. Para esto, junto con tu profesor o profesora, deberás determinar los criterios de evaluación en ambos casos.
- VI. Conclusiones y opiniones** generales acerca del trabajo.
- VII. Bibliografía** consultada.

Para evaluar esta etapa final del proyecto, es muy importante que los estudiantes participen, guiados por usted, en la definición de los criterios que aplicarán para la evaluación tanto del informe como de la presentación del proyecto ante el curso.

A modo de sugerencia, puede tener en cuenta los siguientes aspectos: formato, coherencia entre el propósito y el diseño y actividades propuestas, comprensión y aplicación apropiada de conceptos científicos, pertinencia de los materiales y dimensiones determinadas, diseño coherente con la propuesta expuesta y explicada.

Evaluación al término del primer semestre

Como ya se señaló, y con el propósito de tener un panorama del avance en los desempeños de los estudiantes al término del primer semestre, se ha diseñado una prueba, la cual deben desarrollar todos los alumnos del curso al término del primer semestre. Dado que durante este período no sólo se desarrolla el proyecto asociado a la unidad “El Agua”, sino que también aquella referida a la unidad “El Aire”, esta prueba se divide en dos partes: la primera evalúa los aprendizajes asociados a la unidad “El Agua”, y la segunda, los aprendizajes asociados a la unidad “El Aire”.

Los aprendizajes medidos por esta evaluación intermedia condensan los aprendizajes esperados para cada una de las unidades (los que en el caso de “El Agua” corresponden a los aprendizajes esperados del proyecto).

La siguiente tabla muestra los aprendizajes evaluados por la prueba, y las preguntas asociadas a cada aprendizaje.

Preguntas de evaluación de los aprendizajes esperados

El Agua (primera parte de la evaluación)	
Aprendizaje	Preguntas que evalúan dicho aprendizaje
Compara y contrasta procedimientos naturales y artificiales de purificación de agua.	Pregunta 10
Explica, en lenguaje cotidiano, los conceptos químicos de pureza, recuperación, evaporación y destilación.	Pregunta 1
Identifica y reconoce aguas blandas y duras a través de procedimientos simples.	Pregunta 2
Comprende que hay cambios químicos espontáneos y otros no espontáneos y son capaces de dar algunos ejemplos.	Pregunta 4
Identificar y aplicar los conceptos de volumen, masa y densidad de un cuerpo o material.	Preguntas 3 y 8
Reconocer la estructura de la materia, sus propiedades y relacionarlos a la consecuencia de ésta.	Pregunta 12
Conocer los elementos del agua y sus proporciones en la molécula.	Pregunta 11
Usa conceptos básicos de Estequiometría.	Pregunta 9
Interpreta y analiza la información contenida en un gráfico (aprendizaje transversal).	Preguntas 5, 6 y 7

El Aire (segunda parte de la evaluación)	
Aprendizaje	Preguntas que evalúan dicho aprendizaje
Distingue los componentes CO_2 , H_2O , y O_2 en el aire.	Ítem I: Pregunta 1 Ítem III: Pregunta 6
Comprende los fenómenos de compresibilidad, a partir de la teoría particulada de la materia.	Ítem IV: Pregunta 1, 2
Reconoce algunos componentes químicos presentes en las emanaciones gaseosas de volcanes y géiseres. Explica los efectos de dichas emanaciones gaseosas sobre el medioambiente.	Ítem III: Pregunta 1
Distingue las ventajas y desventajas del uso del gas natural como fuente de energía.	Ítem I: Pregunta 3
Explica algunos fenómenos naturales de la atmósfera a través de las propiedades y factores que modelan el comportamiento de los gases.	Ítem I: Pregunta 2 Ítem II (Completo) Ítem III: Pregunta 2
Explica de manera gráfica las causas del adelgazamiento de la capa de ozono, de la lluvia ácida y del efecto invernadero.	Ítem III: Preguntas 3, 4, 5

La prueba está diseñada para ser desarrollada en 4 horas pedagógicas (2 horas para cada parte) y se evalúa con la tabla de desempeño que encontrará en las páginas siguientes.

Tabla de Desempeño
Prueba de Química
Término del 1^{er} semestre

Unidad El Agua

Proceso de Destilación				
Pregunta N° 1	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Explican, en lenguaje cotidiano, los conceptos químicos de pureza, recuperación, evaporación y destilación.	No identifica los cambios de estado en el proceso de destilación, su explicación no concuerda con el proceso de destilación.	Reconoce los estados de la materia que ocurren, sin embargo su explicación es errada, sin identificar el proceso de destilación.	Reconoce los estados de la materia que ocurren en el proceso de destilación, sin embargo evidencia dificultad en su explicación.	Explica correctamente como ocurren los cambios de estado en el proceso de la destilación.

Aguas blandas y aguas duras				
Pregunta N° 2	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Identifican y reconocen aguas blandas y duras, a través de procedimientos simples y cotidianos.	Las explicaciones son ambiguas y tiende a confundir los conceptos de aguas blandas y aguas duras.	Usa con errores la conceptualización que define aguas duras y aguas blandas. Explica intuitivamente la diferenciación entre estos dos conceptos.	Puede explicar con claridad lo que son las aguas duras y las aguas blandas, pero los ejemplos que presenta no están ajustados a sus definiciones.	Tiene claridad respecto a la dureza de las aguas y puede explicarlo, por ejemplo, diciendo que la dureza de las aguas naturales es producida sobre todo por la concentración de sales y que éstas pueden transformarse en aguas blandas añadiendo carbonato de sodio. Identifica el que se junte sarro en la tetera a esta situación.

Concepto de densidad				
Preguntas N° 3 y 8	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Identifican y aplican los conceptos de volumen, masa y densidad de un cuerpo o material.	Escasa noción sobre las propiedades de volumen y masa de un cuerpo. No logra resolver la problemática planteada.	Puede lograr resolver la situación de manera intuitiva, pero no logra establecer las relaciones entre masa, volumen o densidad. O bien, asocia la problemática a otros conceptos. Por ejemplo, al peso.	Es capaz de resolver la situación. Identifica y diferencia las propiedades de masa y volumen. Sin embargo explica parcialmente la problemática dada. O bien, no relaciona la situación con la propiedad de la densidad de los materiales.	Conoce, resuelve y explica la problemática planteada, en términos de la densidad relacionándola con la masa y volumen del cuerpo y el comportamiento de éste.

Proceso de Electrólisis				
Pregunta N° 4	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Describen el proceso de la electrólisis con del contexto de que existen reacciones químicas espontáneas y no espontáneas.	No explica el proceso de la electrólisis ni la naturaleza de sus componentes. O bien, establece un proceso que carece de coherencia.	Explica el proceso de la electrólisis sin embargo, la describe con errores.	Explica el proceso de la electrólisis y lo describe correctamente, sin embargo menciona las reacciones que se producen en forma medianamente apropiada.	Explica el proceso de la electrólisis y que depende de la naturaleza de los componentes de la mezcla para que se utilice.

Curva de calentamiento del agua				
Preguntas N° 5, 6 y 7	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Interpretan un gráfico.	No lee ni interpreta los datos graficados para dar una respuesta correcta.	Identifica la temperatura de fusión y ebullición del agua a partir del gráfico. Sin embargo, no fundamenta su respuesta.	Identifica la temperatura de fusión y ebullición del agua a partir del gráfico. Sin embargo, Su fundamentación es parcialmente correcta.	Identifica la temperatura de fusión y ebullición del agua a partir del gráfico. Y fundamenta correctamente su respuesta argumentando que en el proceso de cambio de estado la temperatura permanece constante.

Estructura de la materia: elemento, compuesto, molécula				
Pregunta N° 9	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Conocen y aplican nomenclatura química básica a una representación simbólica.	No reconoce la simbología química que representa un elemento o compuesto. Y no identifica el subíndice como un indicador del número de átomos que están presentes en una molécula.	Reconoce la simbología que representa un elemento o compuesto. O bien, reconoce que el subíndice como un indicador del número de átomos que están presentes en una molécula.	Reconoce la simbología química de los elementos, sin embargo evidencia dificultad en algunas para establecer el número de átomos participantes en la molécula.	Interpreta la simbología química y representa correctamente todas las moléculas dadas.

Proceso de purificación del agua				
Pregunta N° 10	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Describen procedimientos naturales y artificiales de purificación de agua.	Explica con nociones de sentido común algunos conceptos que definen el agua como elemento vital utilizado por el hombre para su sobrevivencia.	Reconoce conceptos como pureza o evaporación del agua, pero sus explicaciones no asocian la utilización del agua como un proceso químico.	Conoce y usa los conceptos químicos de pureza, recuperación, evaporación y destilación en su sentido más elemental por la asociación al sistema de purificación de agua.	Conoce los conceptos químicos de pureza, recuperación, evaporación y destilación en su sentido literal y en su sentido más profundo, como una forma de preservar el agua, elemento vital para la existencia de vida en la Tierra. Reconocen cada uno de estos conceptos y los utilizan para explicar el proceso de purificación del agua.

La electrólisis				
Pregunta N° 11	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Conocen los elementos del agua y sus proporciones en la molécula.	No reconoce la electrólisis como procedimiento para separar los gases que conforman el agua.	Menciona que lo que se desprende de la electrólisis son gases, pero, no los asocia al hidrógeno ni al oxígeno.	Menciona que los gases que se desprenden de la electrólisis son el hidrógeno y el oxígeno. Pero, no indica correctamente su proporción 2:1 respectivamente.	Menciona que los gases que se desprenden de la electrólisis son el hidrógeno y el oxígeno. Indicando correctamente su proporción 2:1, respectivamente.

Propiedades del agua				
Pregunta N° 12	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Reconocen la estructura de la materia, sus propiedades y relacionan las consecuencias de esto.	Confunde los conceptos relacionados con la estructura de la materia. No relaciona propiedad con consecuencia.	Reconoce las estructuras de la materia correspondientes a algunos o todos los ejemplos dados. Sin embargo, no argumenta su clasificación.	Reconoce las estructuras de la materia, logrando una conceptualización parcial de ellas. Sin embargo, no evidencia un manejo conceptual suficientemente apropiado.	Reconoce y explica claramente los conceptos relacionados con la estructura de la materia, diferenciando elementos y compuestos.

Unidad El Aire

Aprendizaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Distinguen los componentes CO_2 , H_2O , y O_2 en el aire.	Establece que el aire está compuesto por el oxígeno que nos permite respirar y seguir viviendo.	Distingue dos o tres componentes químicos del aire, pero utiliza con errores las fórmulas correspondientes a esos componentes.	Reconoce que en el aire están presentes agua, dióxido de carbono y oxígeno, pero tiene dificultades para demostrarlo de manera experimental.	Distingue los componentes dióxido de carbono, vapor de agua y nitrógeno en el aire, las fórmulas con las que éstos se identifican y es capaz de establecer procedimientos para demostrar su existencia como componentes del aire.
Comprenden los fenómenos de compresibilidad , a partir de la teoría particulada de la materia.	Su explicación es ambigua y poco clara . Relaciona el concepto de compresibilidad con la idea de presionar o comprimir objetos.	Reconoce asociaciones básicas sólo en relación a la compresibilidad del volumen del gas que cuando está contenido en un recipiente se reduce si se aumenta la presión sobre él, sin establecer una explicación para este hecho.	Reconoce que una sustancia puede reducir su tamaño si se aplica una presión sobre ella, y es capaz de establecer que dicha capacidad es mayor en gases que en líquidos y sólidos, pero tiene dificultades para explicar este hecho.	Es capaz de asociar la mayor compresibilidad de un gas con el hecho de que en un estado gaseoso las partículas del gas se encuentran más separadas, y los espacios entre ellas pueden ser reducidos a través de una presión. ...

Aprendizaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
<p>Reconocen algunos componentes químicos presentes en las emanaciones gaseosas de volcanes y géiseres. Explican los efectos de dichas emanaciones gaseosas sobre el medioambiente.</p>	<p>Reconoce los nombres más comunes de los gases involucrados en estos procesos, sin explicar la implicancia que tienen en la calidad del aire.</p>	<p>Reconoce que los géiseres son enormes columnas de vapor de agua en ebullición y que los gases que emiten los volcanes en erupción están formados por una mezcla de vapor de agua, gases y cenizas. Reconoce que los efectos de estas emanaciones son profundamente negativas en la interacción con el medioambiente.</p>	<p>Reconoce que un géiser es una expulsión violenta e intermitente de agua sobrecalentada, acompañada de vapor, que se proyecta por una abertura de la corteza terrestre Y que los volcanes se caracterizan por emitir en sus emisiones gaseosas Hidrógeno, dióxido de carbono, el metano, y diversos gases. Explica con información básica que los efectos de dichas emanaciones gaseosas son nocivas para la conservación del medioambiente como tal.</p>	<p>Reconoce que un géiser es una expulsión violenta e intermitente de agua sobrecalentada, acompañada de vapor, que se proyecta por una abertura de la corteza terrestre y que, junto con las erupciones volcánicas, constituyen una de las principales causas naturales de contaminación del aire. Menciona que entre los productos gaseosos arrojados por la erupción volcánica, los más importantes son el hidrógeno, el dióxido de carbono, el metano, y diversos gases que contienen azufre, cloro y flúor, y que los efectos de estas emanaciones son profundamente negativas ya que al condensarse el vapor de agua, origina precipitaciones que se mezclan con los demás gases y se distribuyen sobre el suelo. arrasando con toda la vegetación existente y dejando estériles los suelos.</p> <p style="text-align: right;">...</p>

Aprendizaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
<p>Distinguen las ventajas y desventajas del uso del gas natural como fuente de energía.</p>	<p>Reconoce que el gas natural está asociado al petróleo. Entre las ventajas sólo menciona la calefacción de uso doméstico.</p>	<p>Reconoce que el gas natural es un combustible que casi siempre va asociado al petróleo en sus yacimientos, y que sale a la superficie junto a él cuando se perfora un pozo. Lo asocia sólo a la calefacción doméstica pero no establece ventajas de su uso por sobre otros combustibles.</p>	<p>Reconoce que el gas natural se utiliza como combustible para usos domésticos e industriales y como materia prima en la fabricación de plásticos, fármacos y tintes.</p>	<p>Reconoce que el gas natural se utiliza como combustible doméstico e industrial. Enumera sus ventajas que son múltiples. Además de su gran poder calorífico, menciona que su combustión es regulable y produce escasa contaminación y que también se emplea como materia prima en la industria petroquímica en la obtención de amoníaco, metanol, etileno, butadieno y propeno. Explica que sus desventajas radican en problemas y costos de almacenamiento y transporte, ya que una vez licuado debe ser almacenado en contenedores muy bien aislados, y su transporte se realiza por tuberías fabricadas con materiales y soldaduras especiales para resistir grandes presiones.</p> <p style="text-align: right;">...</p>

Aprendizaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Explican algunos fenómenos naturales de la atmósfera a través de las propiedades y factores que modelan el comportamiento de los gases.	Explica con ambigüedad o desacierto los fenómenos naturales de la atmósfera, sólo puede articular explicaciones simples o de sentido común para fenómenos como la radiación que le son más cercanos.	Explica con errores la diferencia entre fenómenos como la radiación, convección y conducción y su conexión con las propiedades de los gases.	Usa conceptos básicos para explicar que hay cambios en la composición natural de la atmósfera, debido a las transformaciones físicas y químicas que experimenta.	Reconoce que hay cambios en la composición natural de la atmósfera, debido a las transformaciones físicas y químicas que experimentan los contaminantes primarios al reaccionar con los gases presentes en el aire. Puede explicar con relativa seguridad la diferencia entre los fenómenos naturales de la atmósfera y su relación con las propiedades y factores que modelan el comportamiento de los gases.
Opinan con fundamento acerca de los fenómenos que afectan negativamente la calidad del aire.	Utiliza el sentido común para explicar los fenómenos que afectan negativamente la calidad del aire.	Utiliza escasa información señalando que los fenómenos que afectan negativamente la calidad del aire están asociados con el progreso y desarrollo de los seres humanos, sin embargo no le es posible dar ejemplos claros.	Fundamenta con opiniones que se sostienen en bibliografía variada y con textos actualizados.	Sus opiniones se sostienen en bibliografía variada, con textos actualizados. Además puede ejemplificar y relacionar los fenómenos que afectan negativamente la calidad del aire. ...

Aprendizaje	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Explican de manera gráfica las causas del adelgazamiento de la capa de ozono, de la lluvia ácida y del efecto invernadero.	Explica de manera ambigua los fenómenos de adelgazamiento de la capa de ozono, lluvia ácida y efecto invernadero. Su explicación es más bien descriptiva y memorística.	Confunde los conceptos al dar sus explicaciones referentes a lo que causa uno y otro fenómeno.	Su modo de hablar es claro y conciso para explicar conceptos como adelgazamiento de la capa de ozono, lluvia ácida y efecto invernadero a nivel general. En su material gráfico, no existe un nexo con las causas que originan estos fenómenos.	Explica utilizando la descripción, la demostración o la representación por medio de figuras, gráficos o signos, sucesos como el adelgazamiento de la capa de ozono, la lluvia ácida y el efecto invernadero con sus causas y consecuencias en directa relación.
Usan técnicas de laboratorio para la detección experimental de distintas sustancias gaseosas constituyentes del aire.	No concreta el trabajo de laboratorio por lo que no se generan conclusiones relevantes.	El trabajo realizado en el laboratorio carece de un mínimo de rigurosidad lo cual le confiere una condición de poca validez. El trabajo realizado no le permite reconocer las distintas sustancias gaseosas que constituyen el aire.	A partir de la experimentación puede reconocer algunas sustancias gaseosas constituyentes del aire, aunque ello no es suficiente para crear un marco general que le ayude a explicarse cuál es la importancia de conocer estos elementos para enfocarlo a tomar conciencia de la importancia de este recurso y de lo que hacemos para cuidarlo.	A partir de la experiencia y manipulación de diferentes elementos el alumno es capaz de generar un conocimiento práctico y expansivo acerca de las distintas sustancias gaseosas constituyentes del aire y explicar claramente los pasos seguidos para obtener ciertas conclusiones que le permiten internalizar el conocimiento de una forma más cercana.



Debes leer las instrucciones de cada uno de estos ítems para poder responder. Lee atentamente cada pregunta antes de responderla.

Prueba de Química

1º medio 2006
Término del 1º semestre

EDUCACION
**Nuestra
Riqueza**



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACION

PROGRAMA LICEO PARA TODOS

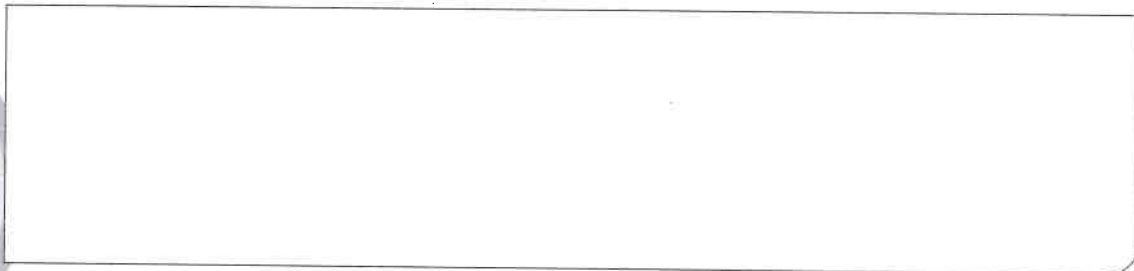
Consolidación de la Formación General
PRIMER AÑO MEDIO

Teléfono 390-4032 • Fax: 380-0303 • Web: www.mineduc.cl/lpt • Teatinos 20 • Of. 53 • Santiago • Chile

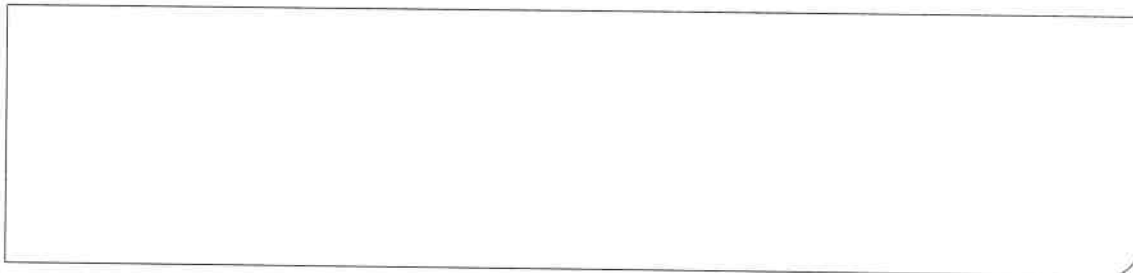
Primera Parte: Unidad El Agua

Contesta de forma breve y precisa las siguientes preguntas:

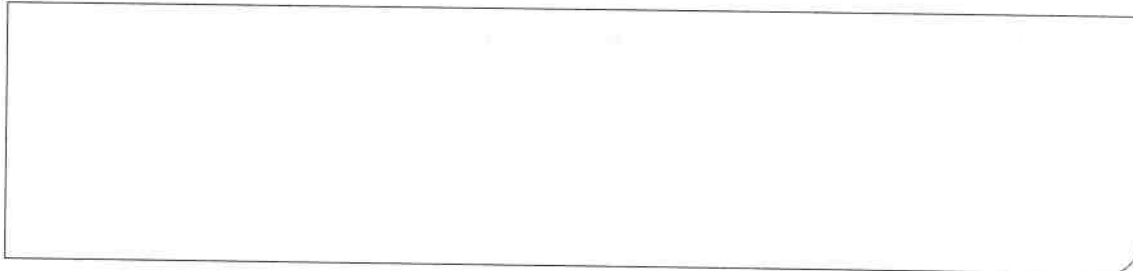
1. Si un líquido es sometido a un proceso de destilación ¿Qué cambios de estado experimenta? Explica.



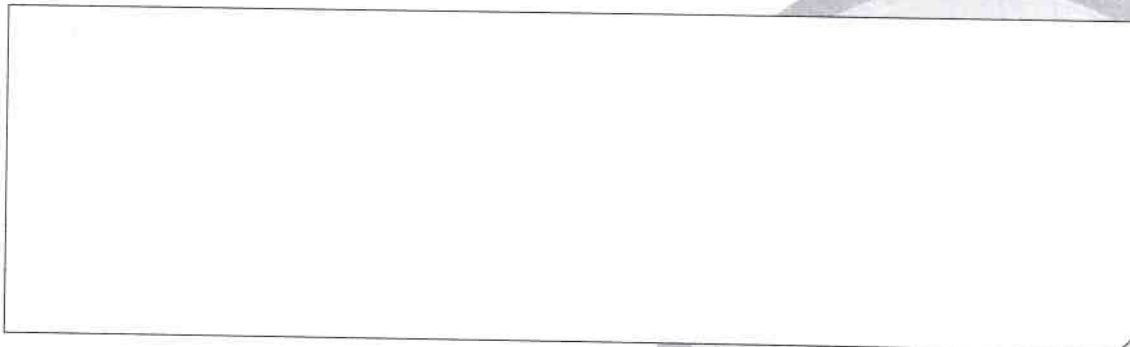
2. ¿A qué se debe la formación de sarro en las teteras? Explica.



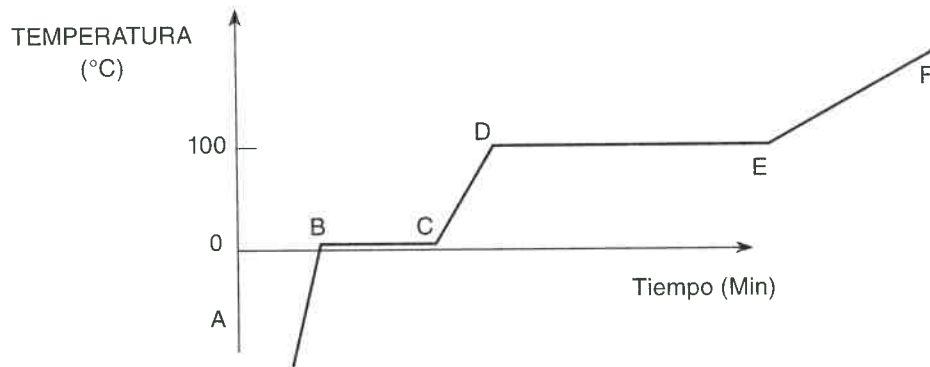
3. ¿Cómo se explica que el hielo flote en un vaso de agua? Explica.



4. ¿Cuál es el proceso que permite la separación de los componentes del agua por medio de la electricidad? Explícalo.



El siguiente gráfico muestra el calentamiento de agua en estado sólido hasta llegar a estado gaseoso. En base a este gráfico contesta las preguntas 5, 6 y 7:



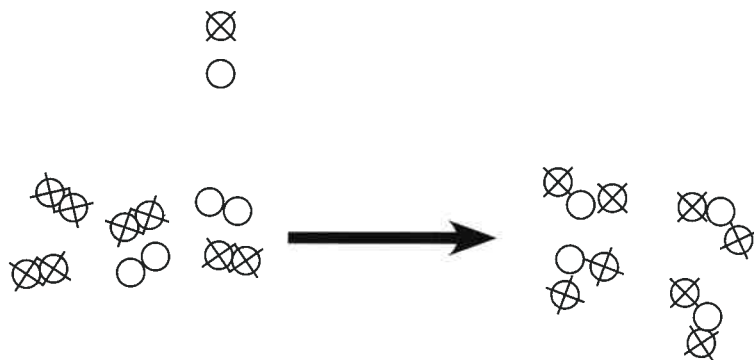
5. ¿Qué estado físico existe en los tramos AB, CD y EF?

6. ¿Qué sucede en los tramos BC y DE?

7. ¿En qué estado físico se encuentra el agua a 67 °C?

8. Si tienes dos bloques de la misma forma, de 1 kilogramo cada uno, uno de hierro y otro de aluminio. Introduces cada uno de los bloques en un recipiente con agua y marcas hasta donde llega el nivel de agua en cada caso. ¿Hay diferencia en los niveles de agua alcanzados en cada caso? Fundamenta tu respuesta.

9. El dibujo representa una reacción química. Escribe esta reacción en lenguaje químico.



10. ¿Qué técnicas utilizarías para separar los componentes de una mezcla de un sólido y un líquido? Descríbela.

11. ¿Qué gases se desprenden de la electrólisis del agua? ¿En qué proporción se encuentran? Explica

12. Completa la siguiente tabla en la que se relaciona las propiedades del agua y sus consecuencias:

Propiedad	Consecuencia
Al congelarse el agua aumenta su volumen.	
El agua tiene una gran poder disolvente.	
Adición de sal al agua pura.	

Segunda Parte: Unidad El Aire

ÍTEM I

Respuesta corta

Contesta de forma breve y precisa las siguientes preguntas:

1. Indica, en orden de abundancia, los dos componentes más abundantes en el aire.



2. La Ley de Boyle señala que si un gas permanece con la temperatura constante, existe una variación entre el..... y

3. Indica una ventaja y una desventaja del uso de gas natural.

Ventaja:

Desventaja:

ITEM II

Relaciona, con una flecha, los siguientes gases con sus propiedades:

Oxígeno O_2

Combustible

Nitrógeno N_2

Comburente

Hidrógeno H_2

Muy poco reactivo

Monóxido de carbono CO_2

Muy reactivo

Helio He

Tóxico

Ozono O_3

Inerte

ÍTEM III
Verdadero - Falso

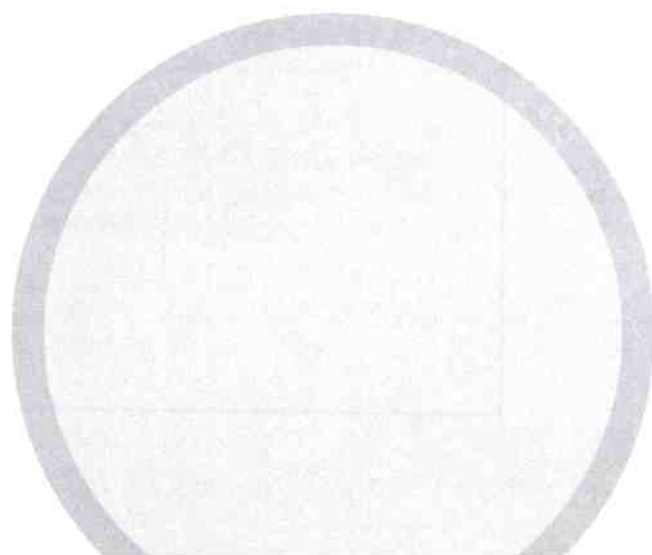
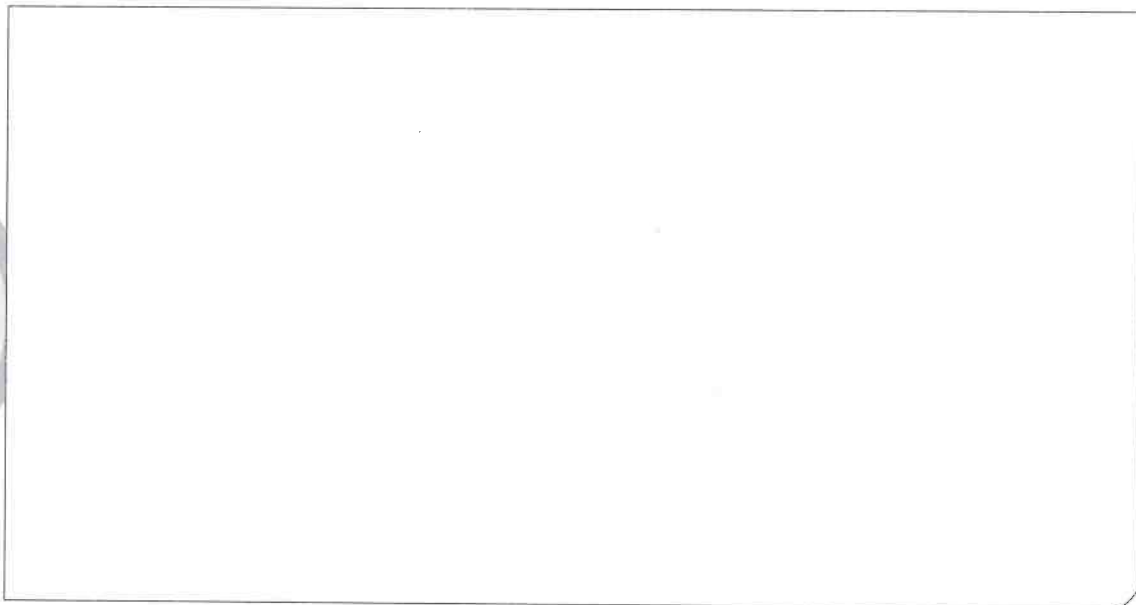
Coloca una V si la oración es verdadera y una F si es falsa. En aquellas falsas debes justificar tu respuesta:

- 1) Las erupciones volcánicas son peligrosas solamente por la lava que arrojan.
- 2) Si calentamos un gas que se encuentra a una presión constante, el gas se expande.
- 3) El gas que produce el efecto invernadero es el monóxido de carbono (CO_2).
- 4) El real causante de la destrucción de la capa de ozono lo constituye el cloro que eliminan las moléculas de CFC.
- 5) En todas las situaciones el ozono es un gas beneficioso para el ser humano.
- 6) El gas más abundante en el aire lo constituye el oxígeno.

ÍTEM IV
Desarrollo

1. ¿Por qué es posible comprimir un gas y no es posible comprimir un líquido?

2. ¿A qué se debe la presión de los gases? ¿Por qué aumenta la presión cuando aumenta la temperatura?



Capítulo 4

Parte I

Orientaciones para el desarrollo de las unidades posteriores

Unidades:

1. El Aire
2. El Petróleo
3. Suelos y Minerales
4. Los Procesos Químicos
5. Los Materiales

1. El Aire

Para el desarrollo de esta unidad se sugiere como proyecto de aprendizaje la construcción por parte de los estudiantes de un boletín que denuncie los peligros de la contaminación del aire.

El boletín consiste en un folleto de cuatro páginas a lo sumo, con formato de diario. En dicho boletín deben hacerse explícitos, a través de noticias o reportajes de denuncia, los contaminantes del aire, la manera en que estos afectan la salud de las personas, cómo poder prevenir y combatir dicha contaminación en su entorno específico. Deberá incluir una breve explicación de algunas propiedades fundamentales del aire como gas (compresibilidad, presión de aire, relación entre la temperatura y la presión, etc.), algunas referencias respecto de las capas de la atmósfera y su composición, etc.

Cada grupo debiera generar un boletín de cuatro páginas que entregará al profesor para ser evaluado, y generará una versión del mismo boletín en una cartulina o papelógrafo, de modo que pueda ser exhibido a la comunidad escolar.

El sentido es que este boletín, que debiera armarse y adecuarse a través del desarrollo del proyecto al igual que en el caso del proyecto de El Agua, permita tanto dar cuenta de los aprendizajes respecto de las propiedades del aire como gas como de los factores que lo contaminan y de qué manera dicha contaminación influye en el ecosistema, incluyéndonos a nosotros.

Aunque el proyecto es común para todos los grupos de proyecto, deberá atenderse la diferenciación de los grupos ubicados en el nivel I, II y III de disposiciones de aprendizaje.

La idea es poder **atender**, a través de los distintos boletines, ciertas temáticas abordadas durante el desarrollo de la unidad. Algunos temas a considerar son: agujero en la capa de ozono, el problema del **smog**, la contaminación de las micros, la contaminación que generan los volcanes al erupcionar, la relación entre falta de vegetación y contaminación, el efecto en el aire de los incendios forestales, lluvia ácida, efecto invernadero, etc.

Sugerencias generales para la diferenciación a través del proyecto

Nivel I

- Entregar pautas precisas para el trabajo de cada clase, de manera de estructurar fuertemente su aprendizaje.
- Respecto de la elaboración del boletín, solicitar desarrollos específicos del boletín (editorial, noticias, la sección que describe las propiedades del aire como gas) como entregas con tiempos definidos, que puedan ser evaluadas formativamente para entregar retroalimentación al proceso.
- Entregar al profesor secciones específicas que deberán ser diseñadas por ellos a medida que se desarrollen las sesiones de trabajo. El orden en que deban ser entregadas dependerá del criterio del docente:
 - Logo del boletín y nombre.
 - Editorial, que muestre la opinión del grupo.
 - Noticias, adaptada de noticias recogidas de diarios o Internet, que sean contextualizadas a la realidad específica en que se desenvuelven los estudiantes. Se pueden sugerir temas. Ejemplos: agujero en la capa de ozono, el problema del smog, la contaminación de las micros, la contaminación que generan los volcanes al erupcionar, la relación entre falta de vegetación y contaminación, el efecto en el aire de los incendios forestales, lluvia ácida, efecto invernadero, etc.
 - Columna de opinión, respecto de una o más de estas noticias, que implique el análisis y comentario de dicha noticia por parte del grupo, y en cuyo análisis se de cuenta de conceptos claves de la unidad.
 - Cartas al director, en que se incluya un par de denuncias de lectores ficticios, y las sugerencias por parte del boletín respecto a que hacer en estos casos.
 - Sección “Algo más de los gases” o “Algo más del aire”, en que los estudiantes deben explicar, en breves palabras las propiedades fundamentales del aire como gas (presión temperatura, relación entre ambos, composición, cómo se distribuyen las partículas en el aire, etc.).
 - Alguna otra sección a sugerencia del profesor.
- Para el desarrollo final se sugiere entregar pautas de cómo ordenar la información tanto en el boletín a entregar como en el boletín de exhibición (elaborar una plantilla en que ellos ubiquen y ajusten cada sección por ejemplo).
- Se sugiere establecer instancias de coevaluación y autoevaluación por parte de cada grupo a mitad del proceso y al final de éste.

Nivel II

Dada la menor estructuración que estos estudiantes requieren se sugiere acompañar el proceso y establecer entregas de algunas de las secciones del boletín. Se sugiere que ellos imaginen y diseñen al menos una sección que reemplace a algunas de las secciones planteadas para el nivel I. Deberían además ser capaces de generar un diseño por si solos para el boletín a entregar y el boletín a exhibir. Debieran sugerirse noticias a investigar o recolectar de un grado de complejidad diferente al de los estudiantes de nivel I, de manera de diversificar las noticias investigadas por el grupo curso en su conjunto.

Nivel III

Se sugiere entregar pautas generales respecto del trabajo y determinar ciertas secciones específicas que deban generar (editorial y una noticia por ejemplo) y que el resto de las secciones y su contenido deban ser generados y diseñados por ellos mismos, de preferencia diferentes a los boletines de los grupos de nivel I y II. Los grupos de nivel III deberán preparar un borrador de su boletín a mitad de proceso, de modo de ser evaluado formativamente por el profesor.

Textos de referencia:

- Texto: Química en tu vida 1º Medio Ed. Marenostrum.
- Texto: Ciencias Naturales Química Iº Medio Ed. McGraw-Hill.
- Texto: Química Iº Medio Ed. Zig - zag.

2. El Petróleo

Se sugiere que los alumnos trabajen en forma grupal en investigaciones relacionadas al origen, componentes del petróleo, procesos asociados con su extracción, refinamiento y la importancia de este recurso para nuestra economía.

Cada investigación debe culminar con una disertación al resto del curso.

Se recomienda la construcción de un panel informativo o afiche diseñado por cada grupo, de manera de exhibir todos los trabajos a la comunidad escolar al finalizar la unidad.

La diferenciación se dará en la asignación de los temas a investigar por los grupos de cada nivel:

Nivel I

- Descripción general.
- Producción mundial.
- Reservas mundiales.
- Origen del petróleo.

Este grupo deberá señalar qué es el petróleo, cuáles son los yacimientos más importantes en Chile y ubicarlos en un mapa regionalizado. Deberá también indicar cuál es la producción mundial en MBPD (miles de barriles de petróleo diesel) y las reservas mundiales en %. El alumno podrá construir gráficos de barra e interpretar cada una de estas variables. En esta etapa de la disertación se deberá indicar lo que es la ENAP y la OPEP y qué países lo conforman.

En cuanto al origen del petróleo, se deben explicar cada una de las teorías que existen en relación a ello:

- Hipótesis orgánica de Engler.
- Hipótesis Inorgánica de Mendeleev.
- Hipótesis inorgánica de Thomas Gold.

Nivel II

- Composición química.
- Extracción y purificación del petróleo.

Los alumnos que trabajen en este nivel deberán incorporar en su disertación la definición de un hidrocarburo y la construcción de moléculas de hidrocarburos, utilizando para ello esferas de plumavit.

Se deben mencionar las características físicas de estos compuestos de acuerdo al número de átomos de carbono que lo constituyen.

Para la extracción y purificación del petróleo se sugiere que los alumnos la expliquen utilizando un esquema de una columna de destilación fraccionada recalcando que el principio de separación de las fracciones de petróleo lo constituye el punto de ebullición de cada componente. Se debe indicar que los compuestos con punto de ebullición más alto son los que condensan en la parte más baja de la columna, mientras que la fracción de punto de ebullición más bajo (más volátiles) salen de la parte más alta de la columna. Para el alumno resulta de más fácil comprensión este proceso cuando tiene claro lo que ocurre en una destilación simple (vista en unidad anterior).

Nivel III

Para este nivel se deben señalar las características generales de cada fracción de petróleo obtenida en la destilación, tales como:

- 1) Nombre de cada fracción
 - Gas natural.
 - Gasolina.
 - Queroseno.
 - Gasoleo o diesel.
 - Lubricantes.
 - Parafinas.
 - Asfalto.
- 2) Composición principal de cada fracción, esto significa el rango de números de átomos de carbono que posee cada hidrocarburo.
- 3) Rango de destilación que corresponde a la temperatura en la cual condensa cada fracción.
- 4) Aplicaciones y usos que se le da a cada fracción.

Se debe señalar lo que es índice de octano e índice de cetano y explicar qué significa que una gasolina sea de 95 y 97 octanos. Para ello es necesario que el alumno conozca la estructura de un octano y de un isooctano, compuestos principales de la gasolina y que corresponden a los compuestos en que se basa el índice de octano.

Es indispensable que el alumno conozca muy básicamente el funcionamiento de un motor de combustión interna y de un motor Diesel para que sepan diferenciar entre el índice de octano y cetano.

Textos de referencia:

- Química en tu vida 1º Medio Ed. Marenostrum.
- Química 1º Medio Ed. Zig-zag.

3. Los Suelos y los Minerales

Se sugiere como proyecto de aprendizaje que los estudiantes desarrollen a través de la unidad una investigación tendiente a determinar las características del suelo de su comunidad, en diferentes zonas de esta, estableciendo tanto sus características como sus posibles usos. Es también necesario que cada grupo investigue respecto a la existencia en la región o provincia de yacimientos de minerales como un uso posible de los suelos, estableciendo la forma de extracción de dicho mineral, las características de éste y sus posibles usos. Dicha investigación deberá plasmarse en un informe escrito final y una presentación breve (no más allá de 10 minutos por grupo) de los resultados obtenidos en dicha investigación. Se recomienda que, dependiendo de la realidad, cada grupo investigue el suelo de un lugar específico de su comunidad (plantaciones, sitios eriasos, orillas de río o lagos, etc.). Se aconseja que en dicha presentación los estudiantes presenten muestras de suelos y evidencias de los experimentos realizados para determinar las características del suelo estudiado.

Para la investigación los estudiantes pueden realizar algunos experimentos sencillos para determinar las características de los suelos investigados. Algunas sugerencias:

- **Tipos de suelo**

Para analizar los tipos de suelo se sugiere que el alumno recoja 5 muestras diferentes de suelo y clasifique los elementos que lo componen (restos orgánicos, fragmentos finos, fragmentos de roca, etc.). El alumno debe sacar conclusiones sobre las posibles asociaciones de los tipos de suelo, con sus posibilidades de ser cultivados.

- **Granulometría**

Para la granulometría se realiza la misma observación pero utilizando la muestra de suelo disuelta en agua. Deberá observarse que las partículas decantan según sus tamaños, desde las más pequeñas a las de mayor tamaño: arcilla (< 0,002 mm) y arena (0,005 - 2 mm). Los suelos arcillosos contienen una mayor proporción de partículas finas.

- **Permeabilidad**

Para la permeabilidad se deja caer agua (aproximadamente 40 cc) a través de la boca ancha de un embudo que se encuentra tapado con papel filtro en el extremo delgado. El embudo previamente posee una muestra de suelo. Los suelos más permeables (con menos arcilla) demorarán un tiempo menor en filtrar el agua.

- **Humedad**

Para determinar la humedad se debe calentar suavemente (no más de 100 °C) una muestra de suelo previamente masada y por diferencia de masada, se obtiene la cantidad de agua.

- **Materia orgánica**

Para determinar la materia orgánica se debe calentar una muestra de suelo a una temperatura superior a 110° C y de la misma manera que la actividad anterior, por diferencia de masada, determinar la cantidad de materia orgánica presente en la muestra.

- **Acidez**

Para determinar la acidez se disuelve una muestra de suelo en agua y se determina su pH utilizando papel pH.

Algunos elementos para la ayuda diferenciada.

Nivel I

- Apoyar fuertemente la realización de los experimentos y el análisis de éstos.
- Designar el suelo a investigar, de manera que dicha investigación, aunque completa, sea sencilla de realizar por ellos.
- Entregar bibliografía complementaria e indicaciones para la búsqueda de información respecto de la extracción de minerales en su región o provincia.
- Entregar pautas precisas para investigar qué factores influyen en la formación de los suelos y en su erosión.

Nivel II

- Agregar a la investigación de minerales en su provincia la ubicación en un mapa de Chile de otros yacimientos de minerales (se recomienda un fuerte hincapié en la extracción del cobre si existieran yacimientos cupríferos en la región o provincia).
- El suelo a investigar puede ser determinado por ellos, previa autorización del docente, para asegurar que el estudio de dicho suelo sea de una dificultad accesible para los estudiantes de este nivel.
- Ellos deberán investigar qué factores influyen en la formación de los suelos y en su erosión.

Nivel III

- Ellos deberán elegir el suelo a investigar.
- De existir yacimientos de cobre en la región, se aconseja que investiguen acerca de datos numéricos respecto del cobre: toneladas producidas y exportadas, principales destinos de la exportación, principales países productores, etc. Se sugiere que utilicen un mapa de Chile y del mundo para ubicar a los productores y sus niveles de producción.
- Al igual que los grupos de nivel II, ellos deberán investigar qué factores influyen en la formación de los suelos y en su erosión.

Texto de referencia:

- Química 1º Medio Ed. Zig - Zag.

4. Procesos Químicos

“La unidad *Procesos Químicos* tiene como eje central la visita a una industria o empresa donde haya procesos que involucren cambios químicos. Se busca esencialmente que los alumnos y alumnas relacionen e integren aprendizajes de las unidades anteriores y que valoren la importancia de la industria química, comprometiéndose genuinamente con la conservación del ecosistema” (Programa de Primero Medio, Química).

Bajo esta premisa, se aconseja que los estudiantes desarrollen como proyecto de aprendizaje el estudio de los procesos químicos involucrados en el funcionamiento de una industria, laboratorio o empresa de su comunidad. Se recomienda que los estudiantes hagan visitas a dichas instalaciones con el fin de conocer en directo los procesos que allí ocurren.

Es importante que los estudiantes establezcan una visión crítica respecto a la conservación del medio ambiente y del impacto que los procesos químicos que se llevan a cabo en dicha empresa tienen en el ecosistema circundante y en las personas que allí trabajan. Se potencia a través de las diferentes unidades el cuidado del medio ambiente y la generación de una conciencia crítica respecto a este tema.

Los estudiantes deberán entregar los resultados de su investigación a través de un panel informativo en que se ilustren:

- Nombre de la empresa, industria o laboratorio.
- Función de dicha empresa, productos que genera.
- Los procesos químicos.
- Las materias primas utilizadas y de donde estas se obtienen.
- Desechos producidos, impacto de estos en el medio ambiente, formas de tratamiento o destino final de dichos desechos, estableciendo opinión respecto de este punto.

Dicho panel deberá ser explicado en una breve exposición al curso, para luego ser exhibidos a la comunidad escolar.

La diferenciación respecto de este proyecto se refiere a la ayuda y apoyo a los diferentes grupos.

Nivel I

Verificar que los procesos que investiguen sean de una complejidad abordable para los estudiantes de este grupo. Esto no significa que investiguen procesos extremadamente sencillos, pero si se debe cautelar que los procesos que investiguen no sean de una complejidad tal que impidan un verdadero aprendizaje por parte de ellos. Se recomienda además elaborar junto a ellos una pauta que guíe su visita a la industria o empresa. Se debe acompañar el desarrollo de la investigación, y que esta se realice al tiempo que se desarrollan los contenidos de la unidad.

Nivel II

La elaboración de las pautas o guías para la visita (puede ser más de una visita) deberá ser elaborada por ellos y luego ser chequeada por parte del docente.

Nivel III

Los estudiantes trabajan de forma autónoma con un apoyo más indirecto por parte del docente.

5. Los Materiales

“La unidad *Los Materiales* es en sí misma una actividad de cierre de este primer año, y su propósito fundamental es el de motivar a los alumnos y alumnas a interesarse más acerca de las respuestas que da la química a los cambios que ellos observan en su entorno inmediato. Se trata de comprender que las propiedades microscópicas de los materiales de este entorno tienen una explicación al nivel de la organización de los átomos que los constituyen” (*Programa de Química Primero Medio, MINEDUC*).

Bajo esta perspectiva se propone que los diferentes grupos investiguen las siguientes propiedades de algunos materiales:

- conductividad térmica,
 - conductividad eléctrica,
 - inflamabilidad,
 - rigidez,
 - dureza,
 - reactividad química frente a diversos agentes,
 - reversibilidad de alguno de los cambios químicos y físicos que lo pueden afectar,
 - proceso de separación para su obtención; tamizado, filtrado, cromatografiado, destilado.
- Se puede evaluar agregar otras características o bajar algunas de esta lista según lo determine el docente respecto de su realidad educativa.

Las propiedades que arriba se detallan pueden simplemente no estar presentes en algunos materiales, sin embargo es necesario que sean los propios alumnos quienes determinen ese hecho.

Se propone que los estudiantes investiguen acerca de materiales presentes en su entorno cotidiano, y materiales y elementos respecto de los cuales se ha estudiado en unidades anteriores. Algunos ejemplos:

- Cobre.
- Gasolina o kerosene (parafina).
- Agua.
- Madera de algún tipo.
- Plástico de algún tipo, por ejemplo, plumavit.
- Grafito.
- Plomo.
- Hierro.
- Aire.
- Hidrógeno.
- Oxígeno.

Se pueden agregar otros elementos a esta lista.

Para la presentación de esta investigación se sugiere que los estudiantes diseñen un afiche en un papelógrafo o cartulina en que se presenten, en forma breve y precisa el detalle de estas características en el material o elemento investigado, junto a un dibujo, una lámina o una muestra (si procede) de dicho material.

Respecto de la ayuda diferenciada, este proyecto es ante todo gestionado por parte de los alumnos. Se sugiere prestar particular atención al trabajo de los grupos nivel I y II, apoyándolos con bibliografías específicas, y asignarles elementos que hayan sido ya tratados durante el resto de las unidades, de manera de que ellos puedan establecer relaciones con el trabajo ya realizado.

Parte II

Evaluación al término del año

La evaluación que se aplicará a final de año tiene como propósito chequear de qué manera el trabajo realizado a través del año ha permitido desarrollar competencias básicas generales al ámbito de las ciencias, a la luz de los contenidos desarrollados y los aprendizajes logrados. Dichas competencias han sido identificadas tras el análisis del currículum de ciencias del segundo ciclo de enseñanza básica y la enseñanza media, y cruzadas con las competencias en el ámbito científico identificadas como clave por parte de estudios internacionales como TIMMS y PISA a los que se hace referencia en el capítulo introductorio de este manual.

La evaluación final estará disponible a fines de marzo en la página web del programa:
(www.mineduc.cl/lpt).

Allí podrá encontrar tanto la evaluación final como las tablas de desempeño para su corrección.

Anexos
Plantilla del estudiante revisión diagnóstico

Nombre		Subsector: Química
Curso		

N° pregunta	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

a. Hoja resumen avance estudiantes primero medio.

Nombre del Estudiante	Nivel de desempeño global en el diagnóstico (I, II, III o IV)	Nivel de desempeño global en la prueba de medio año (I, II, III o IV)	Nivel de desempeño global en la prueba de fin de año (I, II, III o IV)

