

EDUCACION
**Nuestra
Riqueza**



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACION

liceo para todos

Consolidación de la
Formación General

Bitácora del
Estudiante

Proyecto Agua

2006



1
MEDIO

Q

uímica

Consolidación de la
Formación General

Bitácora del
Estudiante

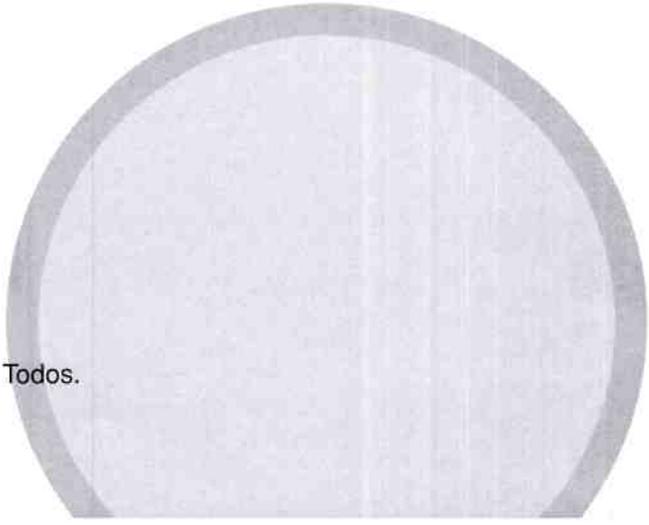
2006

Ciencias Naturales: Química
Proyecto Agua
1º Medio



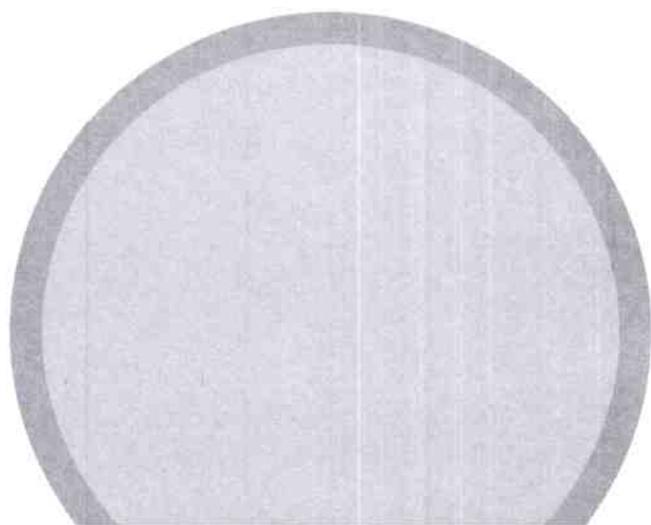


Material elaborado por:
Irene Reyes L.
Equipo Desarrollo Pedagógico - Programa Liceo Para Todos.



Esta Bitácora pertenece a:

Datos del Alumno	
Liceo	
Nombre	
Curso	



Unidad 1:

El Agua

Unidad de aprendizaje 1

¿Qué sabemos del Agua?

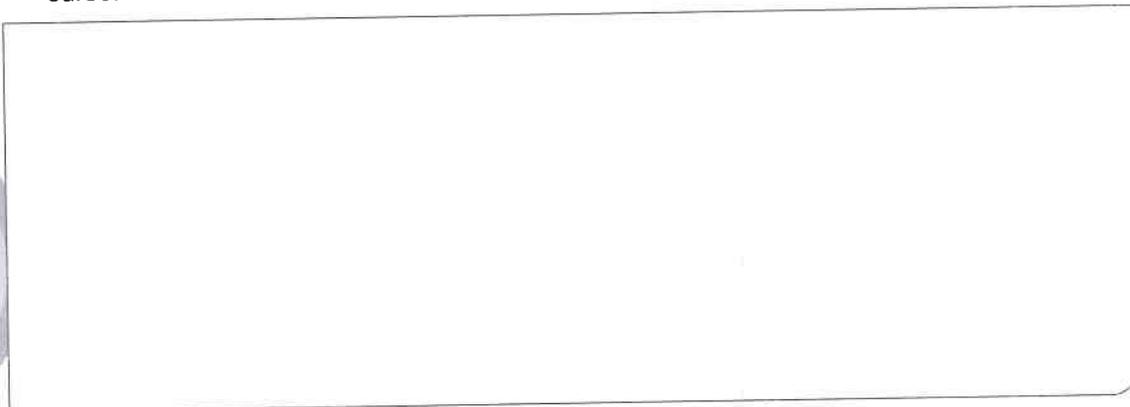
Actividad 1.1

Introducción

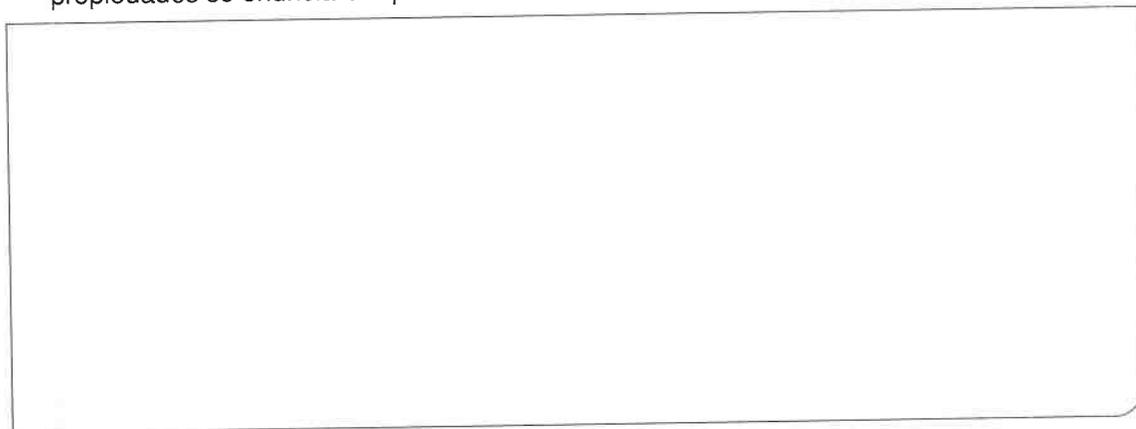
1. Escribe en tu bitácora todas las ideas que te surjan acerca del agua.
2. Prepárate para presentar tus ideas al curso.
3. Responde a la siguiente pregunta:
¿Cómo podrías caracterizar y describir el agua?

¿Cómo la diferencias de otros compuestos o elementos?

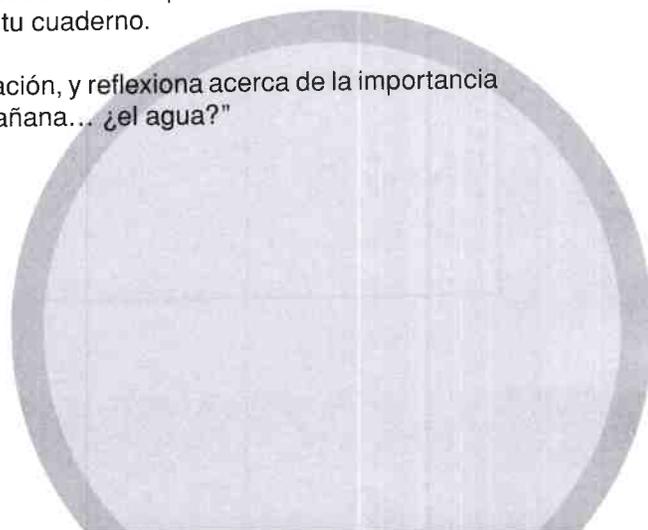
4. Observa detenidamente el agua que te entregará tu profesor/a en un recipiente transparente. Enuncia y describe todas las características y propiedades del agua que puedas observar y recordar. Registra tus observaciones en este espacio y prepárate para presentarlas al curso.



5. ¿Qué propiedades enunciadas por ti coincidieron con las señaladas por otros grupos? ¿Qué propiedades se enunciaron que no conocías?



6. Elige dos propiedades del agua, las que te parezcan más importantes o interesantes, e investiga cómo se definen y miden. Regístralo en tu cuaderno.
7. Lee en silencio el texto, que se presenta a continuación, y reflexiona acerca de la importancia del agua a partir de la lectura "Hoy el petróleo, mañana... ¿el agua?"



Hoy el petróleo, mañana... ¿El agua?

Como hoy sucede con el petróleo, las guerras del futuro —apuntan los expertos— girarán en torno a otro preciado y escaso recurso: el agua. La propia ONU ha reconocido el potencial conflictivo del líquido elemento. La experiencia ha demostrado, no obstante, que en la gestión de recursos hídricos compartidos ha prevalecido, hasta ahora, la cooperación.

Existen en la actualidad 261 cuencas internacionales y 145 naciones poseen territorios en cuencas compartidas. Si observamos lo acontecido en los últimos 50 años, nos encontramos que frente a 37 controversias graves, se alcanzaron 157 tratados de cooperación. Naciones Unidas dice que no se puede afirmar que haya estallado ninguna guerra recientemente por recursos hídricos en litigio. Es más, indica que para encontrar una verdadera "guerra del agua" tendríamos que remontarnos 4.500 años atrás cuando las ciudades del Estado de Lagash y Umma se disputaron el Tigris y el Eufrates.

La cosa se puede agravar, eso sí, cuando a la escasez de agua se suman otros factores políticos, tal y como sucede en Oriente Medio. La región presenta los índices de consumo per cápita más bajos del planeta. Israelíes, sirios, jordanos y palestinos se disputan las aguas del Jordán, el Yarmuk, los acuíferos de los Altos del Golan y las corrientes subterráneas de Cisjordania. La historia del conflicto árabe-israelí es en buena medida la de la lucha por el control de los recursos hídricos de la zona. El primer ministro israelí, Ariel Sharon, llegó a afirmar que la guerra de 1967 empezó en realidad dos años y medio antes cuando Israel se decidió a actuar contra la desviación del Jordán. El difunto rey Hussein de Jordania dijo, por su parte, que el único motivo por el que iría a la guerra de nuevo con Israel sería por el agua.

Naciones Unidas ha elaborado recientemente un Atlas de Acuerdos Internacionales sobre Agua Potable en el que identifica 18 puntos actuales de conflicto entre 158 cuencas fluviales internacionales escasamente reguladas. El Jordán aparece como uno de esos "puntos calientes". Israel figura como el país más conflictivo: desde 1948 ha protagonizado 30 incidentes violentos en relación con el "oro azul". Los palestinos han sido los más perjudicados por estas acciones.

De resultas, disponen hoy de la mitad de agua que sus vecinos israelíes y la pagan al doble de precio.

Este líquido indispensable para la vida se ha revelado además como una eficaz arma de guerra. Ya en el siglo XVI Maquiavelo y Leonardo da Vinci planearon desviar el río Arno para dejar desabastecida la ciudad de Pisa, con la que se encontraban en guerra. Casi cuatro siglos después, Malasia, que proporciona a Singapur alrededor de la mitad del agua que consume, amenazó en 1997 con cortar el suministro en respuesta a unas críticas de este último al gobierno malasio. Israel, se mostró en alguna ocasión dispuesto a compartir sus recursos hídricos con Siria y Jordania, a cambio de su reconocimiento del estado judío.

El agua ha sido también utilizada frecuentemente como objetivo militar. Durante la primera Guerra del Golfo los pozos de abastecimiento y las instalaciones de saneamiento sufrieron importantes daños como consecuencia de los bombardeos indiscriminados. La falta de acceso al agua potable y las malas condiciones sanitarias desataron un buen número de epidemias que acabaron con la vida de miles de iraquíes.

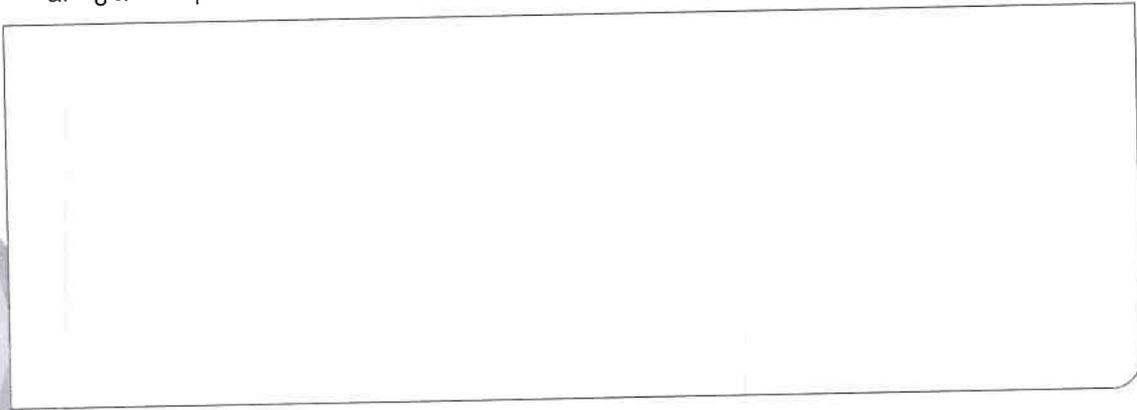
Los conflictos en torno al agua son una realidad latente a escala mundial. En Oriente Medio, África Septentrional y Asia Meridional la grave escasez de este recurso es un agravante. Pero, ninguna región del planeta escapa a la problemática del agua. El fluir de los ríos no entiende de caprichosas fronteras diseñadas a golpe de escuadra y cartabón. Nos guste o no la realidad nos condena a entendernos, a cooperar.

"El fuego de las armas no perforará pozos para regar la tierra sedienta. Ninguna guerra podrá cambiar lo que viene dado por la geografía". Estas palabras las pronunció el ex-primer ministro israelí, Simon Peres, hace una década con el Proceso de Paz entre palestinos e israelíes, como telón de fondo. Claro está, eran otros tiempos.

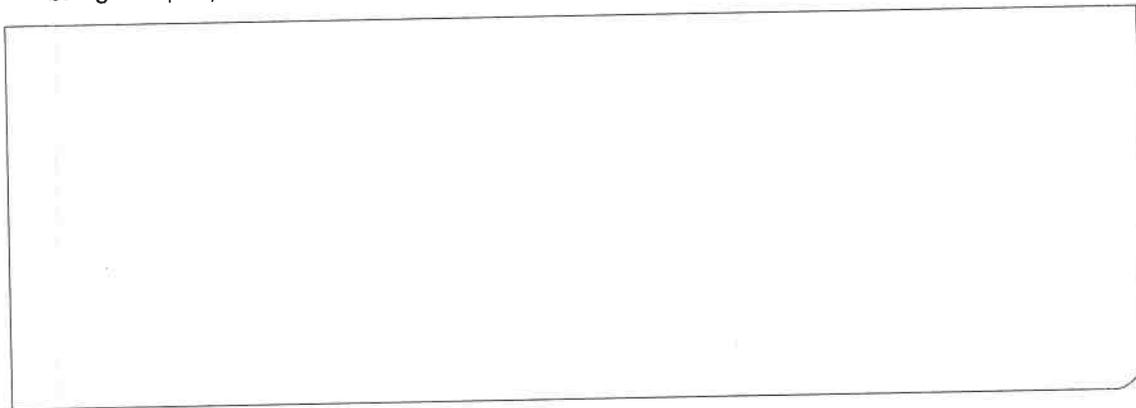
Íñigo Herraiz, Periodista Agencia de Información Solidaria.
Noticia tomada de <http://www.barrameda.com.ar/colabora/aguas001.htm>

8. Responde las preguntas:

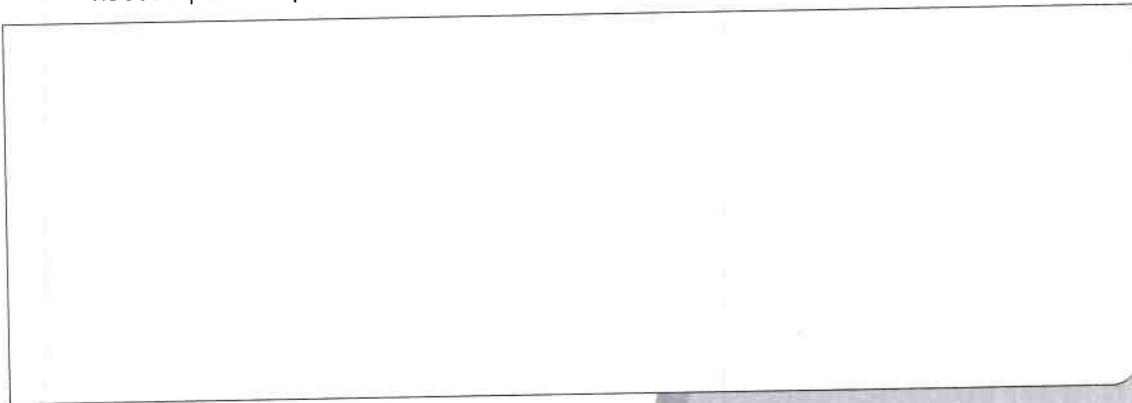
a. ¿Qué importancia tiene el agua para nuestras vidas?



b. ¿Por qué podrían las guerras del futuro tener como motivo el control del agua?



c. ¿Crees tú que la escasez de agua es un tema de preocupación en tu región? ¿Y en nuestro país? Explica.



Comparte las respuestas con el curso.

Unidad de aprendizaje 2

El agua ¿es un buen solvente?

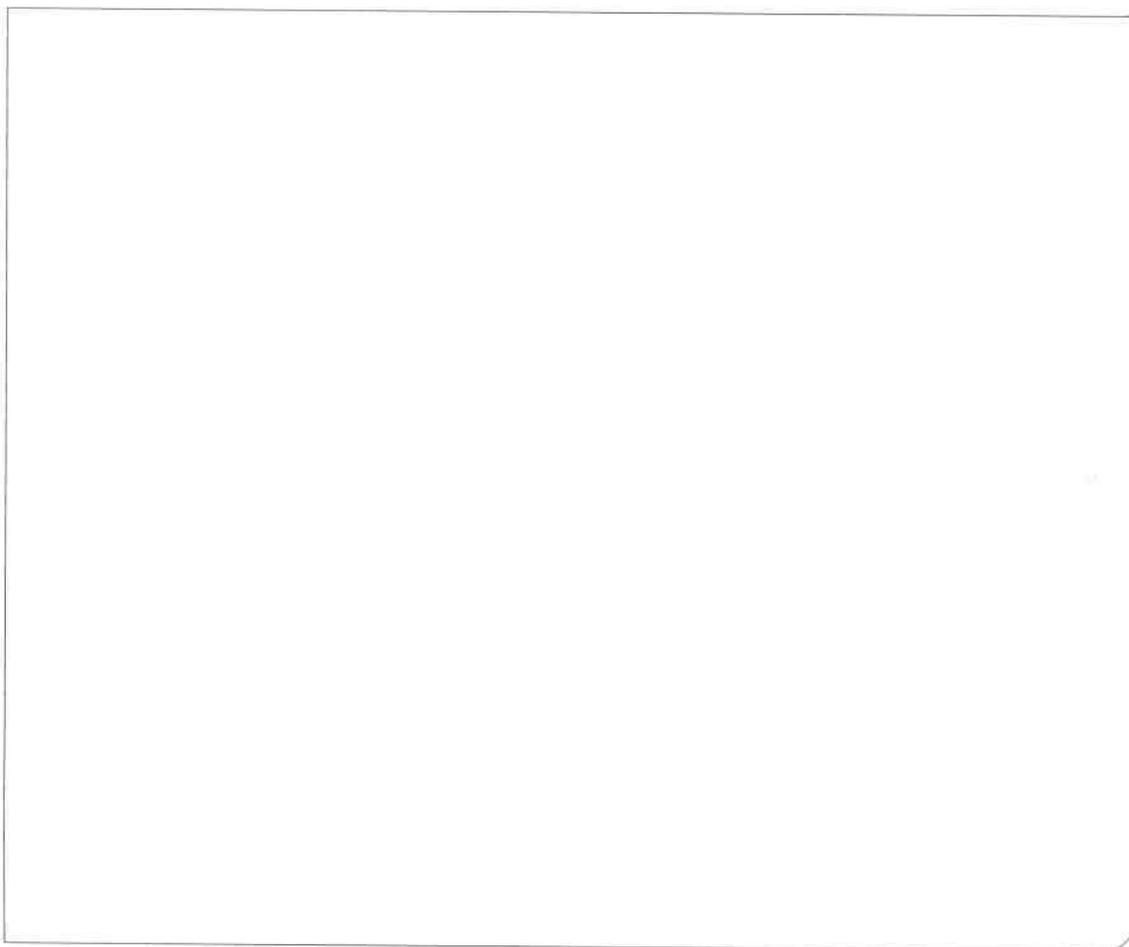
Actividad 2.1

El agua como solvente

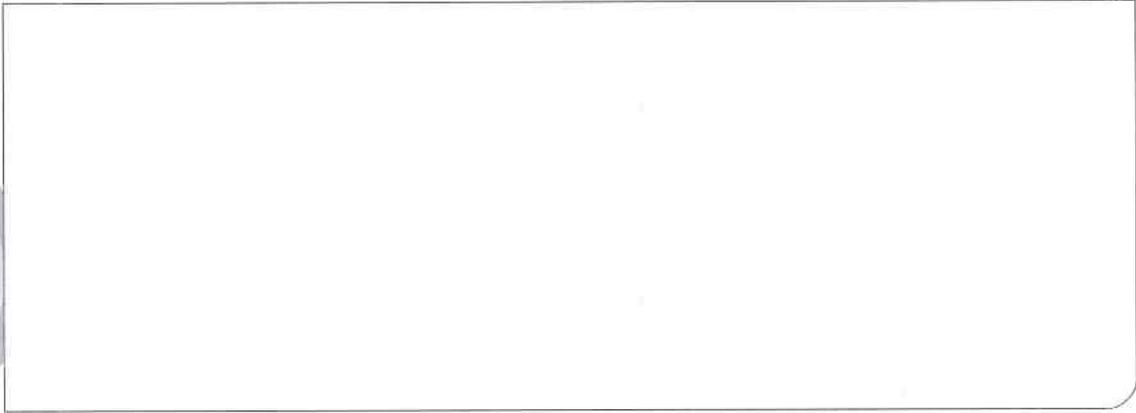
Tu profesor o profesora te entregará los siguientes materiales:

- tubo 1 : bicarbonato de sodio,
- tubo 2 : jugo en polvo,
- tubo 3 : café en polvo,
- tubo 4 : gelatina en polvo,
- tubo 5 : sal común,
- un trozo de plástico transparente o mica,
- lupa.

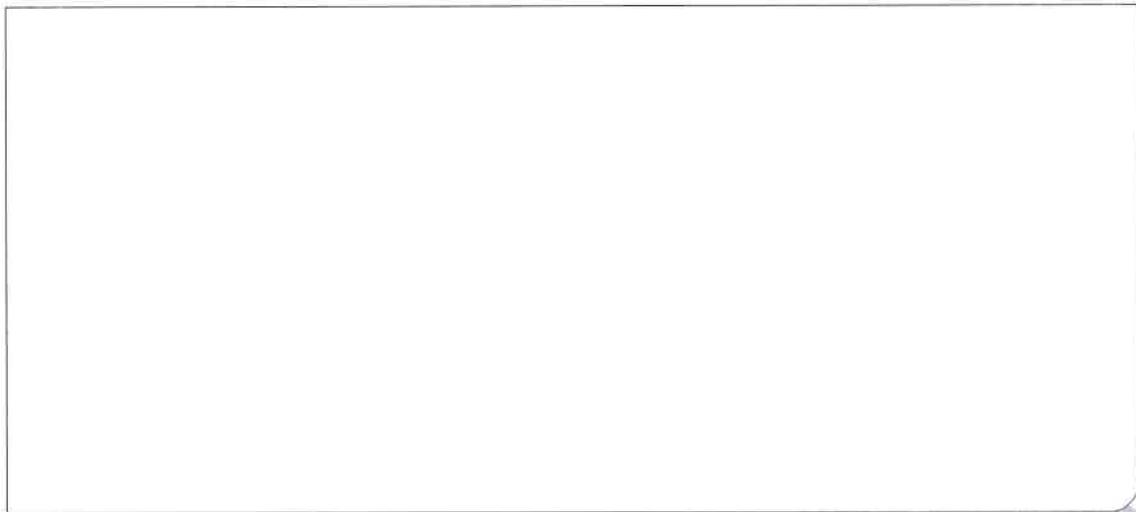
1. Antes de realizar la exploración, responde:
¿Todas las sustancias (recientemente nombradas) se disuelven en agua? Menciona cuáles sí y cuáles no, dando una explicación a ello.



3. Agrega unos 10 ml de agua a cada uno de los tubos. Agita la mezcla y describe lo que sucede tomando una gota de cada una de ellas y observándolas a simple vista. ¿Todas las sustancias se han disuelto en el agua? Explica.



4. Ahora, toma otra gota de cada una de las mezclas y colócalas sobre el plástico transparente y obsérvalas con la lupa:
¿Todas las sustancias se han disuelto en el agua? Explica.



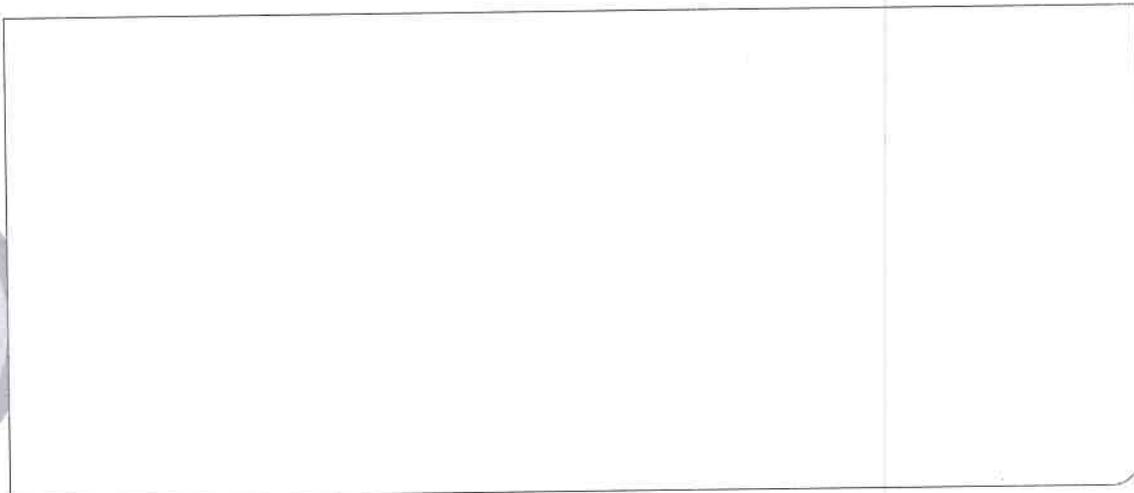
5. Completa la siguiente tabla anotando todas tus observaciones:

	Se disuelve	No se disuelve	Observación
Agua + Bicarbonato			
Agua + Jugo			
Agua + Café			
Agua + Gelatina			
Agua + Sal			

6. Realiza el mismo procedimiento anterior, pero esta vez utilizando alcohol como solvente en vez de agua y completa la tabla.

	Se disuelve	No se disuelve	Observación
Alcohol + Bicarbonato			
Alcohol + Jugo			
Alcohol + Café			
Alcohol + Gelatina			
Alcohol + Sal			

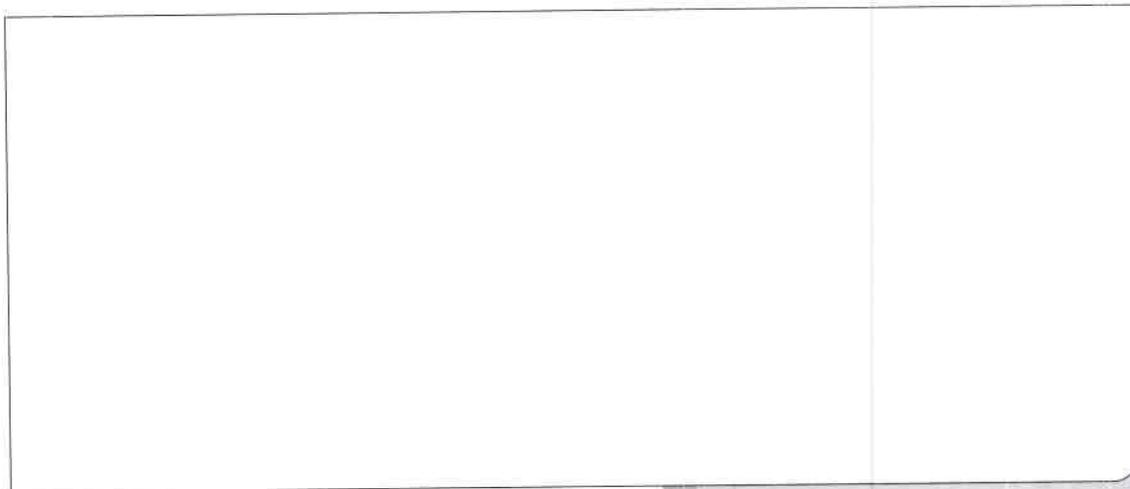
7. Compara los resultados registrados en ambas tablas:
¿Qué solvente (agua o alcohol) disuelve una mayor cantidad de sustancias? Explica.



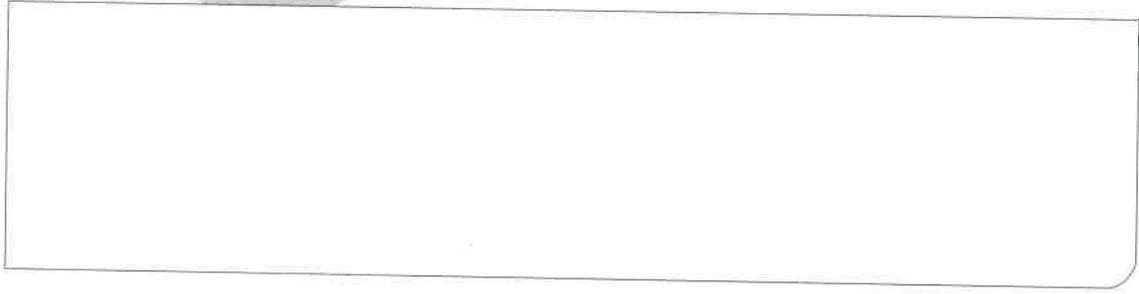
Elimina los desechos del alcohol y del agua botándolos en los recipientes dispuestos para ello en la sala.

Extensión para tu proyecto

1. Como actividad de extensión en tu grupo y de acuerdo a las indicaciones que tu profesor o profesora les dé, realiza alguna de estas investigaciones:
 - a. ¿Qué criterios utilizarías para ordenar las soluciones obtenidas de acuerdo al grado de disolución logrado? Explica y registra en tu cuaderno.
 - 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.

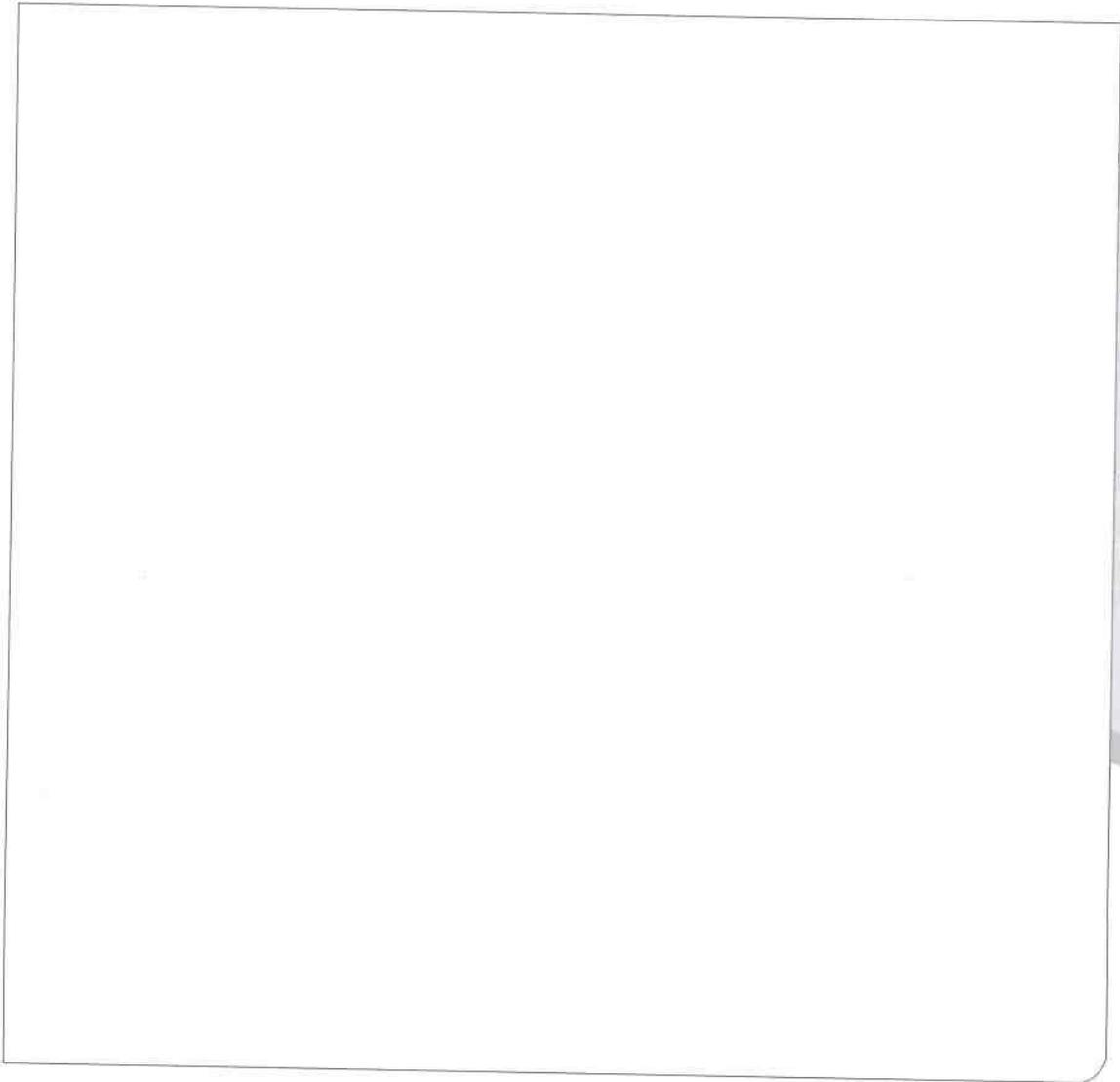


c. ¿ La temperatura afecta la velocidad de disolución del agua?



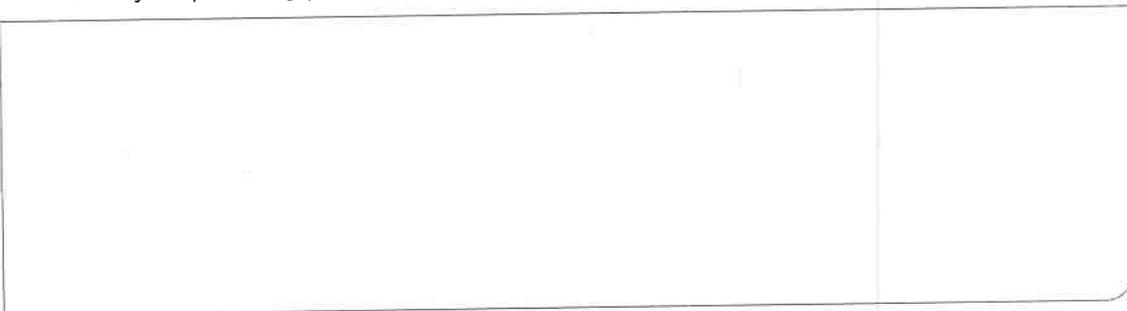
2. Presenta al curso tu investigación y conclusiones obtenidas en el grupo.

3. Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes presentadas por el curso.

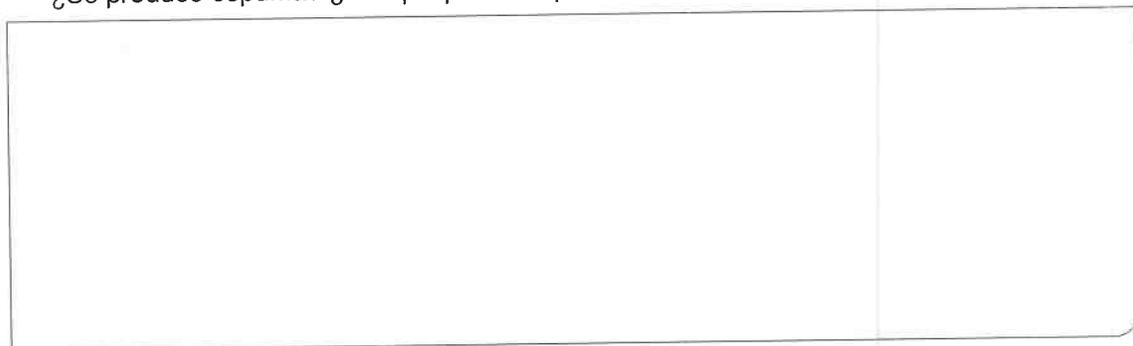


Actividad 2.2
Agua dura y agua blanda

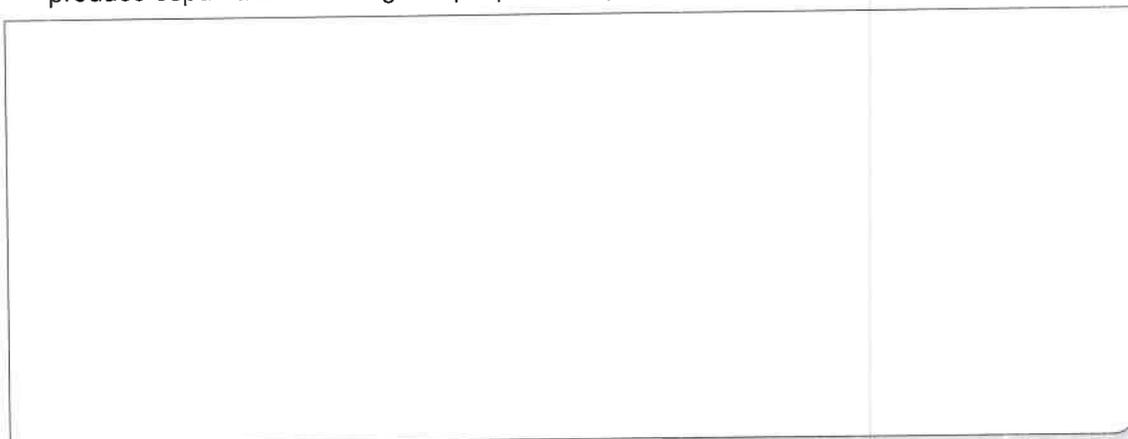
1. Tu profesor o profesora le entregará a tu grupo un set con tubos de ensayo rotulados de la siguiente manera:
 - a. tubo 1 : agua destilada,
 - b. tubo 2 : agua corriente,
 - c. tubo 3 : agua con sal mineral.
2. Piensa y responde: ¿qué diferencias presentan estos tres tipos de agua?



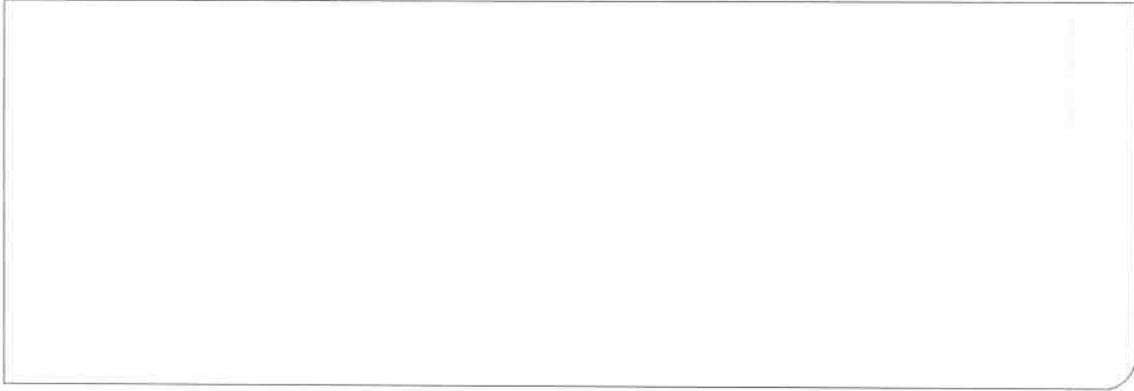
3. Toma el tubo que contiene agua destilada y agrega 5 gotas de solución de jabón y agítalo. ¿Se produce espuma? ¿Por qué piensas que ocurre esto?



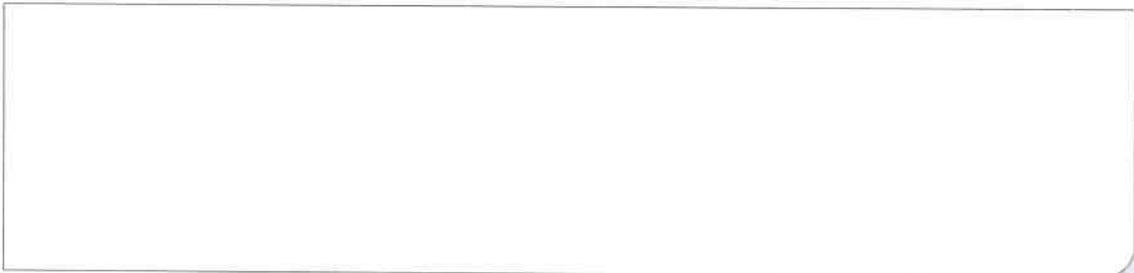
4. Toma los otros dos tubos de ensayo y agrega en cada uno 5 gotas de solución de jabón. ¿Se produce espuma en éstos? ¿Por qué piensas que ocurre esto?



5. ¿Qué relación tiene el grado de pureza del agua con la formación de espuma? Explica.



6. ¿Cómo podrías ordenar los tres tipos de agua de acuerdo a su grado de pureza?



7. Toma los tubos 2 y 3 y agrega otras 5 gotas de solución de jabón en cada uno, agita y observa si se forma espuma. Si no se forma espuma, agrega otras 5 gotas de solución de jabón hasta que se forme espuma. Cuenta la cantidad total de gotas que fue necesario agregar para que se formara espuma en cada uno de ellos.

8. Completa la siguiente tabla con la información de la experiencia realizada

Tubo de ensayo Número	Contenido del tubo	Operación realizada	Observaciones
1	Agua corriente		
2	Agua destilada		
3	Agua de otro origen		

9. Compara los datos entre sí de acuerdo a la cantidad de solución de jabón que se requiere echar en cada tubo para hacer espuma. ¿Qué agua es más pura? ¿Cuál presenta en mayor cantidad otros elementos?

*La presencia de sales en el agua determina la **dureza** de la misma. Estas sales son, por ejemplo, las que se depositan en la tetera o hervidor de agua después de un tiempo.*

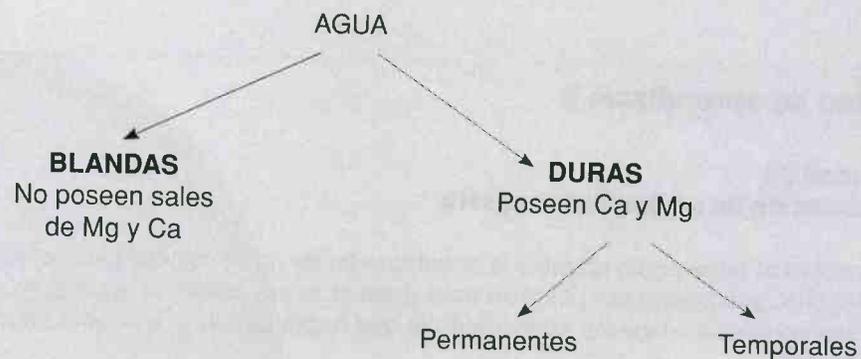
10. Prepárate para presentar los resultados de tu exploración en un plenario con el curso.

11. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.

12. Lee el texto que se presenta a continuación. Te ayudará a reafirmar los aprendizajes y comprensiones logradas durante la actividad.

En el agua podemos encontrar diferentes concentraciones de sales minerales, y dependiendo de la concentración de esas sales en el agua podemos clasificarla en dos tipos: aguas duras y aguas blandas.

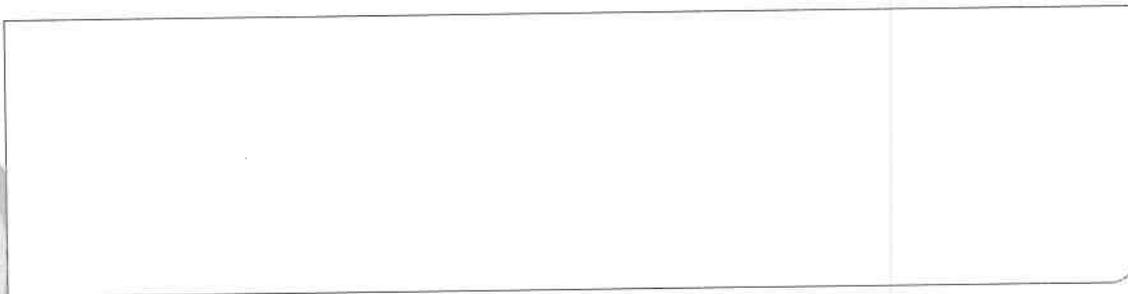
El agua dura es aquella que posee disueltas concentraciones altas de sales de calcio y magnesio, mientras que el agua blanda es aquella que presenta sales de calcio y magnesio en pequeñas concentraciones.



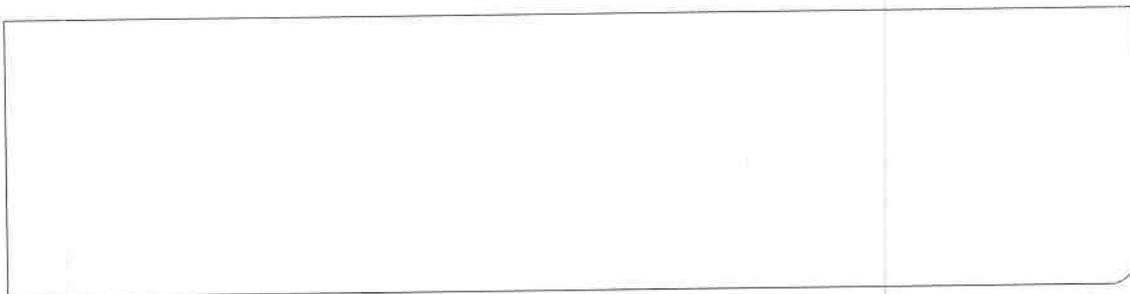
Extensión para tu proyecto

1. Averigua acerca de las siguientes situaciones:

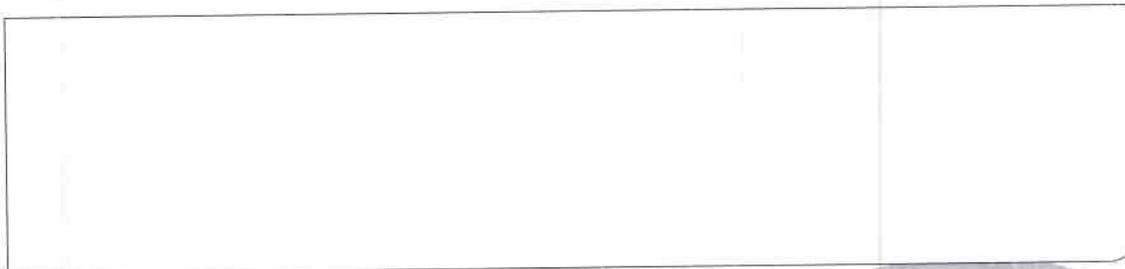
a. ¿Qué problemas puede generar la concentración de sales (dureza) en el agua?



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?



Unidad de aprendizaje 3

Actividad 3.1

Construcción de un destilador casero

Esta 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. Para construirlo deberás aplicar todo lo que hasta aquí has aprendido durante el desarrollo de la unidad.

Sigue las instrucciones que te dará tu profesor o profesora.

Actividad de inicio

1. Lee el siguiente texto:

Una familia chilena de clase media consume más de 1.000 litros de agua al día. En un año, el consumo será de 365.000 litros. En la Región Metropolitana hay más de 1.300.000 familias, lo que al día significan 1.300.000.000 (mil trescientos millones de litros) y al año 474.500.000.000.000.000 (cuatrocientos setenta y cuatro mil quinientos trillones de litros de agua).

En el planeta sólo el 3 % del agua es agua dulce (apta para el uso humano) y el 97 % es agua salada...

2. ¿Qué piensas acerca de lo leído? ¿Hay algo que te llame particularmente la atención? Explica.

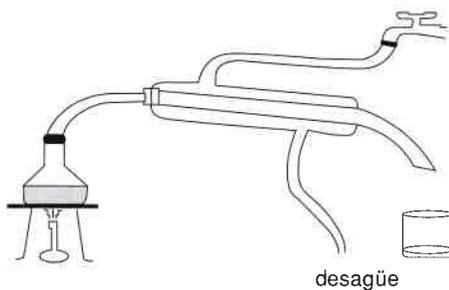
3. ¿Piensas que es importante preocuparse de conservar el agua dulce? ¿Qué acciones podrías realizar para hacerlo?

4. Comparte tus impresiones acerca de la lectura con tus compañeros de curso.
5. Una forma de recuperar el agua contaminada es la destilación. Por ejemplo, si quieres obtener agua pura a partir de aguas duras, puedes destilarla y así separar las sales minerales que contiene, obteniendo el agua destilada.

6. Investiga en qué consisten los procesos de destilación y los materiales que se necesitan para ello.

Con los materiales que te entregará el profesor o profesora arma el montaje que se señala a continuación:

- Con la ayuda de tu profesor o profesora, vas a construir un destilador "casero". Para elaborar este destilador, primero deberás construir el sistema de refrigeración del mismo. Para ello, procedan de la siguiente manera:



- * Corten orificios del tamaño del diámetro de la manguera en los costados de la botella, y un orificio en el fondo de la botella.
- * Ubiquen una manguera de modo que entre por la boca de la botella y salga por el orificio que hicieron al fondo de la botella.
- * Ubiquen otras dos mangueras en los orificios que hicieron en los costados de la botella.
- * Para completar el montaje, sellen con silicona los orificios evitando que queden filtraciones en cada unión.
- * Una de las mangueras laterales debe conectarse 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 ubiquen el recipiente que recibirá el producto del proceso, tal como lo muestra la figura.
- * Agreguen al frasco resistente al calor agua potable coloreada.
- * Comiencen a calentar el frasco y observen qué ocurre con el agua del frasco, una vez hervida.

7. Responde:

- ¿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?

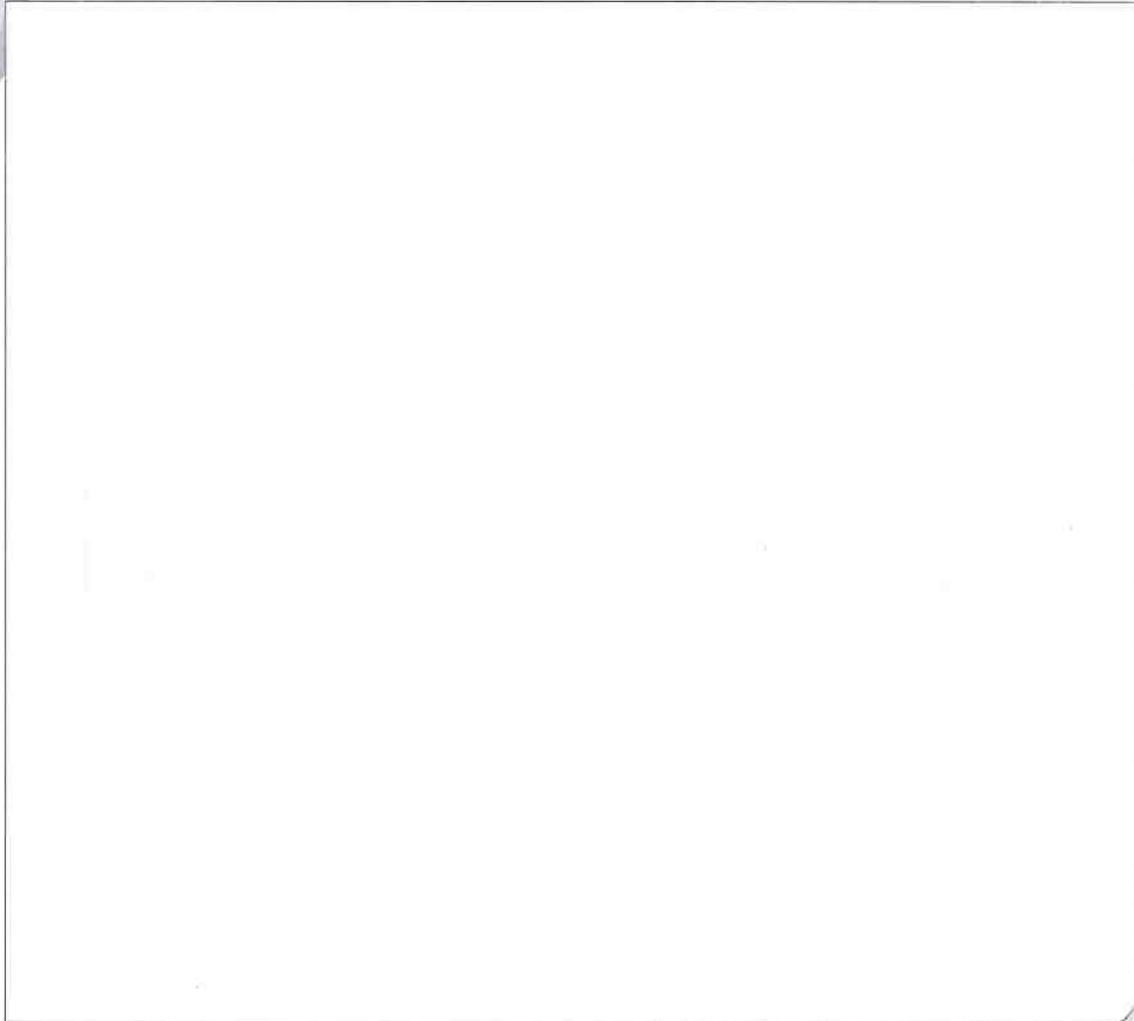
8. Comenta y discute en tu grupo de trabajo.

9. ¿De qué manera se puede aplicar lo aprendido respecto a la destilación para nuestro proyecto de purificación del agua? ¿Qué ventajas y qué desventajas tendría la aplicación de este método para la purificación del agua?

Actividad 3.2

Diseño del sistema de purificación de aguas de desecho

1. Haz una síntesis de lo que han aprendido con tu grupo en las temáticas anteriores y que te serán útiles para la realización del proyecto.
2. Con la información que cuentas realiza un primer diseño del sistema de purificación de aguas de desecho.
3. Una vez realizado el diseño preséntalo al curso, fundamentando las decisiones tomadas.
4. Prepárate a participar opinando y aportando sugerencias a los diseños expuestos.
5. Lee el texto que se presenta a continuación. Te aportará nuevos conocimientos para el diseño del sistema de purificación de agua.
6. Haz un resumen de la lectura y coméntalo con tu grupo.



Purificación y potabilización del agua

Alicante, España.
23 de abril de 2003

DESALAR EL AGUA A BAJO COSTE, UNA BATALLA PARA LA CIENCIA

Mientras en Alicante resuena el debate sobre el PHN y en todo el planeta se contempla con inquietud un futuro en el que el agua potable será un recurso cada vez más escaso, en el sigilo de los laboratorios los equipos de investigación y de desarrollo tecnológico avanzan en los métodos para desalar el agua. Conseguir agua potable a partir de acuíferos salobres o del agua del mar es un proceso cada vez más barato y asequible. Es posible que esos avances permitan en un futuro próximo incorporar abundante agua desalada a la red pública sin grandes quebrantos para el bolsillo del consumidor.

La desalación del agua de mar es una de las materias preferentes de estudio en el Instituto del Agua de la Universidad de Alicante, que tiene en funcionamiento una planta experimental de desalación. "Hace ya décadas que se dispone de la tecnología necesaria para desalar a gran escala. Sin embargo, durante este tiempo se ha ido perfeccionando con dos objetivos: abaratar sus costos para hacerla competitiva frente a otros sistemas y disminuir sus consumos energéticos —indica al respecto el director del Instituto del Agua, el catedrático Daniel Prats. Hoy en día la técnica puntera es la ósmosis inversa, y para algunas aplicaciones concretas la electrodiálisis".

El fenómeno físico de la osmosis —que algunos consideran un poco mágico porque permite que un líquido pase a través de una barrera sin consumo aparente de energía— se produce cuando una membrana vertical separa, en un recipiente, agua dulce de agua salada. De forma espontánea, el agua pura atraviesa la membrana y pasa al agua con sal. La membrana deja pasar las moléculas de agua pero no los iones de la sal, actuando como si fuera una especie de filtro (en realidad la membrana no tiene poros, sino que el agua impregna la membrana como si se disolviera en ella).

La ósmosis inversa consiste pues en realizar el proceso en sentido contrario: hacer que el agua pase del recipiente donde tiene sal disuelta al recipiente donde está en estado puro aplicando presión. Pero mientras la osmosis no consume energía porque es como rodar cuesta abajo, rodar cuesta arriba —osmosis inversa— sí que necesita una aportación energética. Y eso es lo que hacen las plantas de desalación: hacen pasar el agua salada a través de unas membranas presionada por émbolos.

Existe también otro procedimiento, pero es de rendimiento más limitado: la electrodiálisis, que consiste en hacer pasar una corriente eléctrica a través de un recipiente de agua salada dividido en diversos compartimientos por membranas semipermeables. Dentro de unos el agua es cada vez más pura y en otros cada vez más salada. Sin embargo, los resultados que se logran son más parciales, por lo que este método es aplicable para aprovechar para riego aguas salobres como la de los castigados acuíferos de la provincia de Alicante, que tienen entre 5 y 10 gramos de sal por litro, pero no para potabilizar el agua de mar, que tiene hasta 40 gramos por litro.

Uno de los más importantes avances en el tratamiento del agua por osmosis inversa se ha producido en las membranas. Cada vez son más finas, por lo que el agua las atraviesa más rápidamente y con menor consumo de energía. Hoy se fabrican de espesores de hasta sólo unas diezmilésimas de milímetro, reforzadas con una lámina porosa para que no se partan.

Otro método que está redundando en un consumo menor de energía y, por tanto, en abaratar la osmosis inversa, es la recuperación de energía aprovechando la presión con que sale el agua dulce obtenida. El ímpetu del chorro, impelido por la presión aplicada por los émbolos, se utiliza para

• • •

mover unas turbinas o dispositivos similares que permiten recobrar hasta un 40 por ciento de la energía empleada.

Según indica el director del Instituto del Agua de la Universidad de Alicante, la tecnología estará pronto en condiciones de lograr consumos de 3 ó 4 kilovatios/hora por metro cúbico de agua dulce obtenida. Para valorar el gasto que esto supondría propone la siguiente comparación: si el consumo medio diario de agua es de unos 150 litros por persona, o de 600 en una vivienda con una familia de cuatro personas, la electricidad necesaria para obtenerla sería de unos 2 kilovatios/hora, es decir, dos horas de funcionamiento de una estufa eléctrica corriente de 1.000 vatios o una de funcionamiento de un aparato de aire acondicionado doméstico. En todo caso las cifras correspondientes siempre serían comparables con las del empleo cotidiano de un electrodoméstico con el horizonte próximo de que el metro cúbico de agua salada salga a 50 ó 60 pesetas. Es cierto que estas cifras no incluyen la amortización de las inversiones necesarias para construir la planta de desalación ni el sistema de bombeo hasta ella de agua de mar, pero también lo es que en todo caso el caudal de agua dulce obtenido así completaría la de procedencia tradicional, lo que supondría una repercusión parcial en el recibo del agua.

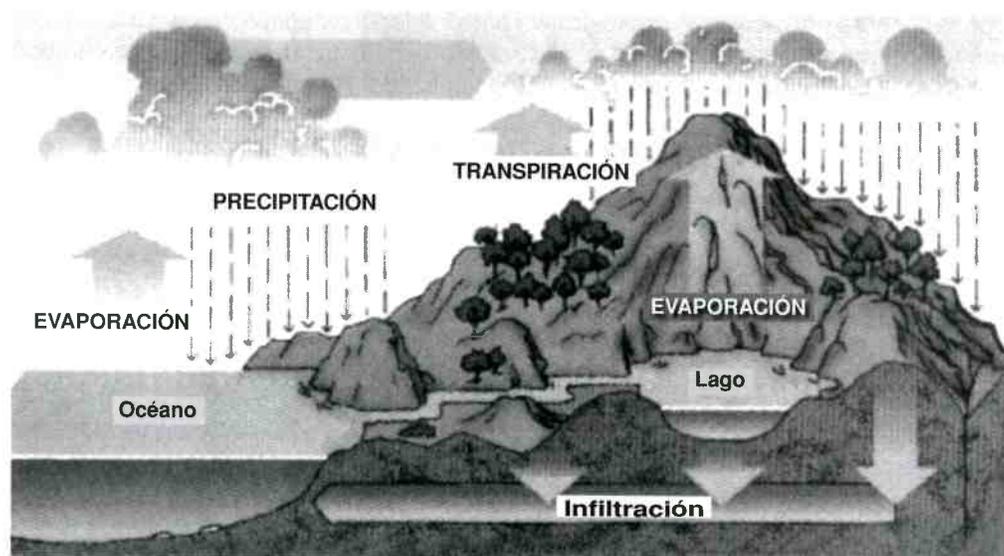
Pero aparte de las consideraciones económicas están las medioambientales. Durante el proceso de osmosis inversa, mientras que parte del agua se ha hecho dulce la otra ha aumentado su salinidad con la sal que se le ha quitado a la dulce. Y desprenderse de esta salmuera puede convertirse en un problema ecológico. Lo lógico es devolverla al mar, pero hay que prever los efectos que puede tener sobre el ecosistema del litoral la aparición de puntos de brusco aumento de salinidad. Los peces pueden evitarlos pero la vegetación marina —como la tan delicada alga mediterránea posidonia— podría verse dañada. Para mitigar estos efectos se proponen diversas soluciones: una, mezclar este agua con el agua dulce de las depuradoras en los emisarios submarinos; otras, verter en varios puntos separados del litoral, o hacerlo en lugares con corrientes permanentes que aseguren la rápida dilución. En todo caso cualquiera de estas medidas tiene escasa repercusión en el coste final del proceso.

Respecto a la técnica más elemental y primitiva para conseguir agua potable, la de evaporación y posterior condensación, apenas se contempla hoy por su alto consumo energético. Existen plantas en funcionamiento, pero son antiguas y suelen estar en países con alta disponibilidad energética, como los países árabes. Hoy, en circunstancias como las de la provincia de Alicante, la osmosis inversa es el procedimiento más recomendable. Es el que se emplea en plantas ya en funcionamiento diseminadas por diversos puntos de la provincia y en las nuevas que se proyectan, que tienden a tener cada vez mayor capacidad, que se mide en decenas de miles de metros cúbicos diarios.

La gran ventaja de obtener agua dulce del agua marina es que la materia prima es gratuita y prácticamente inagotable. Hoy sigue siendo una opción relativamente cara. Pero en muchas partes del mundo científicos e ingenieros trabajan incesantemente para lograr que las regiones secas del planeta puedan aplacar su sed a un precio cada vez menor.

Información obtenida de
<http://www.ua.es/es/servicios/comunicacion/notas/03042301.html>

Purificando el agua



Ciclo del agua

Para obtener agua potable se debe realizar el proceso de potabilización, que consiste en someter al agua a diferentes procesos, que se resumen a continuación:

- 1) **Filtración gruesa.** Es un proceso de filtrado a través de una malla para eliminar residuos sólidos.
- 2) **Sedimentación.** Es un proceso de separación y selección de materias sólidas según tamaño, mediante el empleo de agentes químicos que precipitan las partículas suspendidas hasta el fondo del estanque.
- 3) **Filtración por arena.** El agua se filtra a través de un lecho de arena.
- 4) **Aireación.** El agua es rociada al aire para acelerar la oxidación de sustancias orgánicas que están disueltas.
- 5) **Esterilización.** Consiste en el tratamiento del agua con un agente químico para destruir las bacterias.

En las siguientes páginas podrás encontrar un poco más de información respecto de los procesos de purificación del agua:

- *Potabilización del agua*
<http://www.ingenieroambiental.com/?pagina=836>
- *Potabilización y purificación del agua*
<http://www.monografias.com/trabajos6/puag/puag.shtml>

Utiliza también tu texto de estudio de Química y tu biblioteca para recabar más información al respecto.

Unidad de aprendizaje 4

Electrólisis

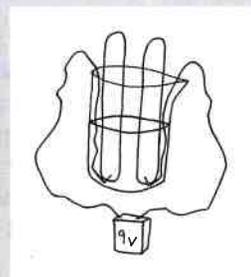
1. Tu profesor hará una actividad demostrativa para iniciar el estudio de esta temática. Observa atentamente la experiencia que él o ella realice fijando tu atención en los cambios que ocurren tanto en los sólidos como en el líquido utilizado. Registra tus observaciones.
2. Antes de comenzar a trabajar con los materiales piensa en torno a las siguientes preguntas:
 - a. El agua, ¿es un elemento o un compuesto?

- b. ¿Conoces el nombre químico o científico del agua?

- c. ¿Qué significa la fórmula H_2O ? ¿De qué está compuesta el agua?

2. Anota todas tus respuestas en tu bitácora y compártelas con tu grupo. Prepárate para dar a conocer tu respuesta al curso.

3. En esta actividad utilizarás los siguientes materiales que tu profesor o profesora te entregará:
 - 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 chicos de hierro,
 - sal común (cloruro de sodio).



4. Predice:

¿Crees que **es posible** separar el agua en sus componentes? Imagina un procedimiento, compártelo con tu grupo y dalo a conocer al resto del curso en el plenario.

5. Para verificar tu predicción realiza el siguiente procedimiento:

- * Agrega agua destilada al vaso hasta la mitad de su capacidad.
- * Coloca 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.
- * Introduce en cada tubo, los clavos que se encuentran conectados a los cables, tal como lo indica el dibujo.

6. Responde:

a. Al conectar los extremos de los cables a la batería o transformador, ¿se observa algo?

b. Al invertir los cables en la batería, ¿qué ocurre? Registra tus observaciones.

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?



- j. Con lo realizado en esta experiencia, ¿a qué crees que se debe el número 2 que acompaña al hidrógeno en la fórmula H_2O ?



7. Reflexiona:

- a. ¿Para qué podría servir la hidrólisis del agua?



- b. ¿Qué ganamos con separar el oxígeno y el hidrógeno?



Extensión para tu proyecto

Lee el siguiente documento y responde a las preguntas planteadas.

Energía del Hidrógeno

La tecnología del hidrógeno estudia el uso de este elemento químico como combustible limpio para generar energía eléctrica o térmica. Su gran ventaja medioambiental radica en la reducción de emisiones contaminantes de CO₂, óxidos de nitrógeno y azufre, no consume recursos naturales y es abundante en el Universo.

¿Cómo se obtiene?

El hidrógeno no es fuente primaria de energía, no es un combustible que podamos extraer directamente de la tierra como el gas natural. La fuente más común de hidrógeno es el agua. Se obtiene por la descomposición química del agua en oxígeno e hidrógeno partir de la acción de una corriente eléctrica (electrólisis) generada por fuentes de energía renovable (solar, fotovoltaica, eólica, etc.). Este proceso divide el agua, produciendo oxígeno puro e hidrógeno.

El hidrógeno obtenido puede ser **comprimido** y almacenado en tanques por varios meses hasta que se lo necesite. El hidrógeno representa energía almacenada, se puede quemar como cualquier combustible para producir calor, impulsar un motor, o producir electricidad en una turbina. Lo novedoso de esta tecnología es que la producción de hidrógeno es realizada a partir de fuentes de energías renovables.

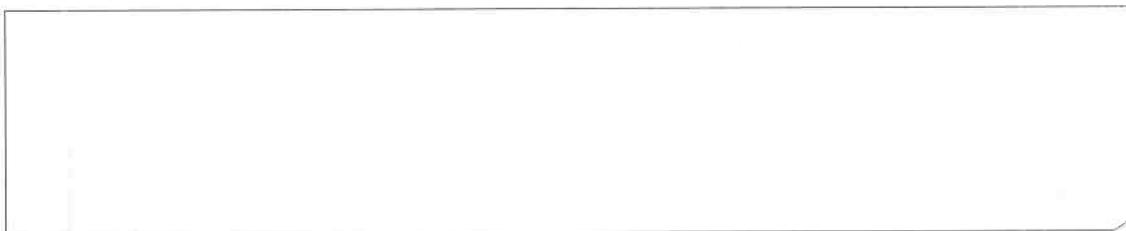
La celda de combustible utiliza de **una manera más limpia y más eficiente** el hidrógeno, recombina el hidrógeno y el oxígeno **para producir energía eléctrica**, obteniendo como único subproducto agua pura. Actúa como un electrolizador funcionando al revés. La agrupación de la celda de combustible, el electrolizador, el almacenaje de hidrógeno y la fuente de energía renovable constituyen el "ciclo de hidrógeno renovable".

"Actualmente el costo inicial es el mayor obstáculo que presenta esta tecnología. Los sistemas de celda de combustible tienen un costo aproximado de US\$5.000/kilovatio. El costo tendrá que rebajarse hasta US\$1.500 o menos para competir con las otras tecnologías para la generación de energía eléctrica". (*Hidrógeno y celdas combustibles* - Por Richard Engel, Centro de Investigación de Energía Schatz, Arcata, California, EE.UU. y Alejandra Basualto, Universidad de Chile).

"En tan solo 1.000 km² dentro de la provincia de Sta. Cruz (en Argentina) se puede generar, a partir de la energía eólica hidrógeno líquido para exportar, equivalente a casi 48.000 barriles diarios de petróleo" (Ing. Erico Spinadel presidente de la Asociación Argentina de Energía Eólica.) En Europa el Programa CUTE (Clean Urban Transport Energy) implementará en diez **grandes** ciudades el uso del **hidrógeno** como **combustible** para el **transporte** urbano de pasajeros. Las principales fábricas automotrices del mundo ya están estudiando su uso.

Noticia tomada de http://www.medioambiente.gov.ar/buenas_practicas/energias_alternativas/hidrogeno.htm

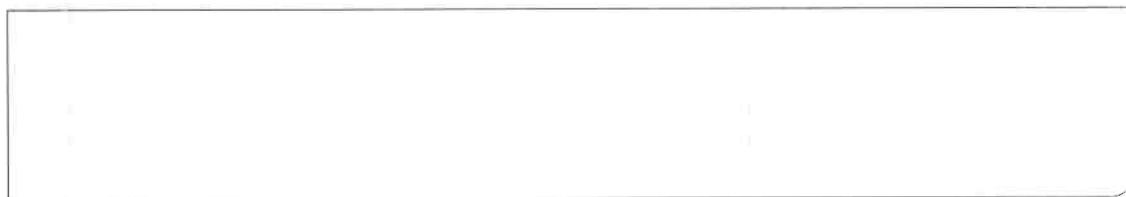
a. ¿Cómo funciona en este caso el proceso de “gastar energía para ganar energía”?



b. ¿Cuáles serían las ventajas de producir energía mediante esta técnica?



c. ¿Por qué este tipo de tecnologías no se ha implementado masivamente todavía?



Unidad de aprendizaje 5

Propiedades del agua

Actividad 5.1

Densidad

Para realizar la siguiente actividad dispondrás de los siguientes materiales:

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

1. Piensa y responde la siguiente pregunta:

¿Cómo explicas que el petróleo, derramado en el mar, flote?



2. Anota todas tus ideas en tu bitácora y compártelas con tu grupo.

3. Prepárate para comentar las ideas de tu grupo con el curso.

4. Piensa y **escribe tu respuesta:**

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?

5. Mezclen el agua con el aceite para comprobar la predicción que realizaste.

¿Se cumplieron tus predicciones? Explica.

6. A partir de la observación de lo ocurrido, ¿qué propiedades de los líquidos crees que influyen en lo observado?

7. Considerando que cuentas con los materiales que se señalan al principio de la actividad, **diseña con tu grupo un procedimiento experimental que te permita verificar tus predicciones acerca de la o las propiedades que determinan el comportamiento de la mezcla de agua con aceite. Regístralo en tu cuaderno.**

8. Presenten el diseño del grupo y que discutan con el curso acerca de la pertinencia del procedimiento y la factibilidad de realizarlo.

9. Ejecuta tu procedimiento y escribe tus conclusiones en torno a las siguientes preguntas:
a. ¿Qué propiedades indagaste?

b. ¿Cuál de estas propiedades es la que determina el comportamiento observado?



c. ¿Qué magnitudes se relacionan en esta propiedad? ¿Cuál es la relación que se establece entre ellas? Escribe tu respuesta.



Extensión para tu proyecto

La siguiente actividad te ayudará a profundizar aún más acerca de las propiedades del agua.

1. Predice y responde en tu bitácora:

¿Se produce el mismo comportamiento entre el aceite y agua, si al agua le agregas sal?

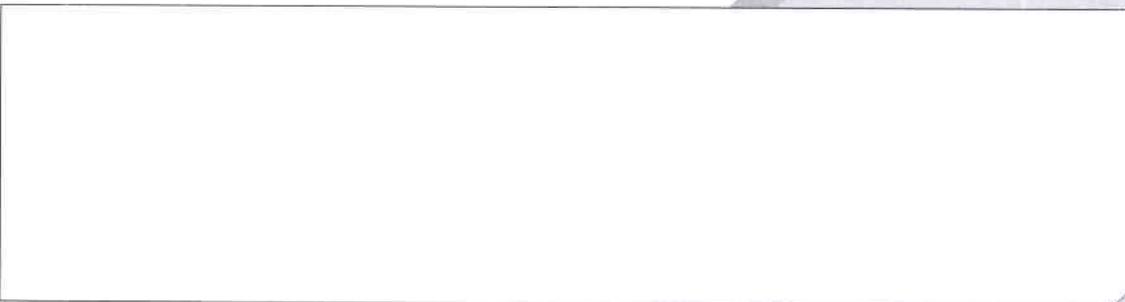


2. Verifica tu predicción realizando la siguiente actividad.

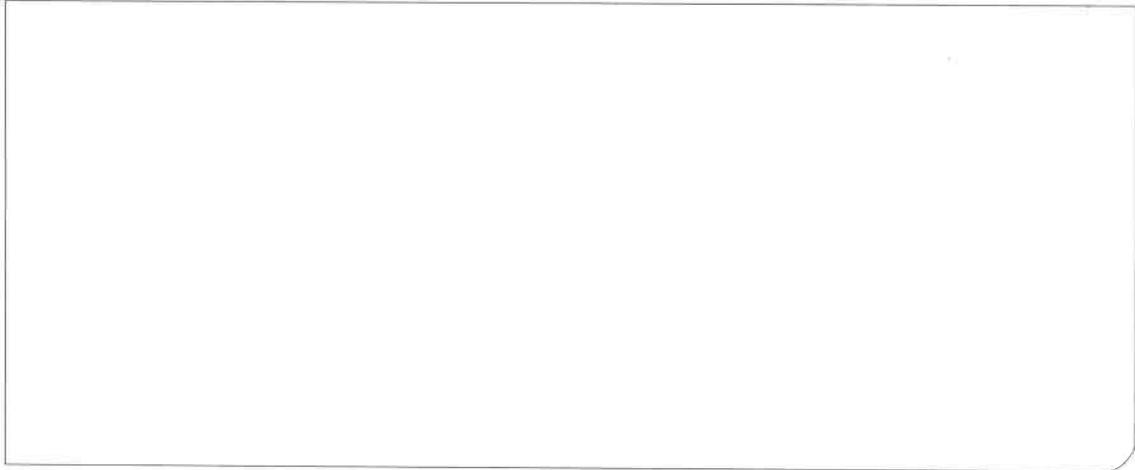
3. Agrega sal al agua y mezcla esta solución con aceite y registra tus observaciones.



4. A partir de las conclusiones que elaboraste anteriormente, ¿es la densidad una de las propiedades que determina el comportamiento de las sustancias estudiadas? Explica.

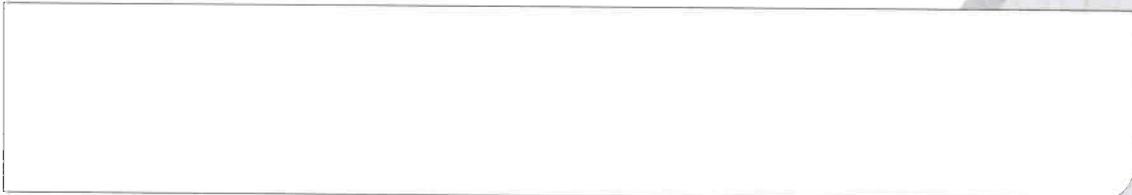


5. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.

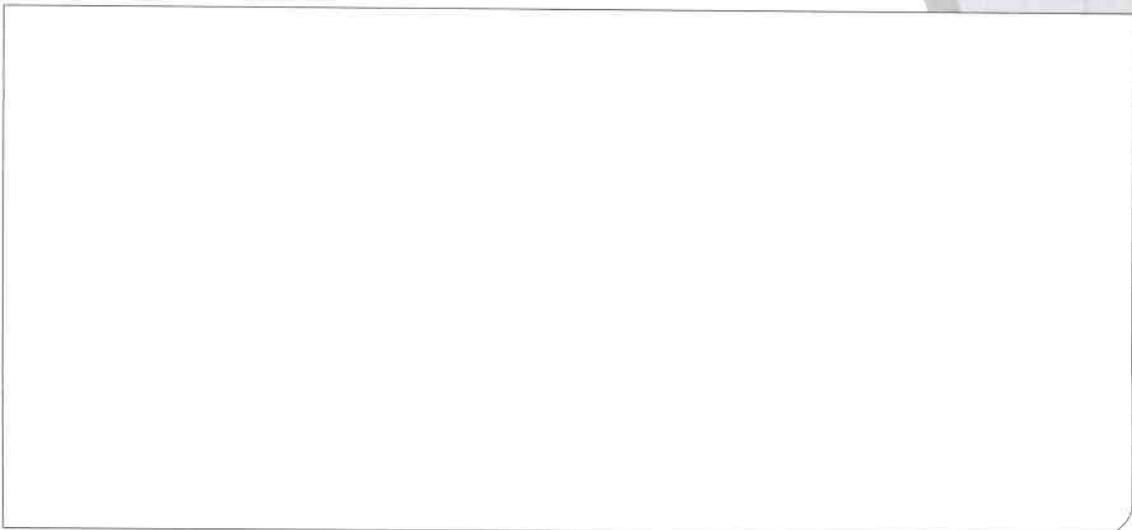


Actividad 5.2
Densidad del hielo

1. Piensa en la siguiente pregunta y respóndela en tu bitácora:
¿Por qué el hielo (agua sólida) flota en agua líquida, considerando que son la misma sustancia?



2. Discute esta pregunta con tu grupo y dibuja cómo te imaginas las partículas del agua en estado sólido y líquido.

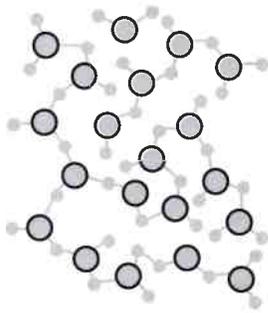


3. Discute con tu grupo y responde las preguntas:

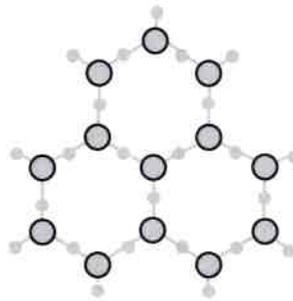
a. ¿Qué sucede al poner un envase de vidrio cerrado con agua en el congelador?

b. Si ponemos una cantidad de agua en el congelador, ¿qué propiedad de ésta varía?, ¿varía la masa?, ¿varía el volumen?, ¿varían ambas?

5. Compara tus dibujos con el esquema sobre la estructura molecular del agua líquida y agua sólida. ¿En qué se parecen?, ¿en qué se diferencian?

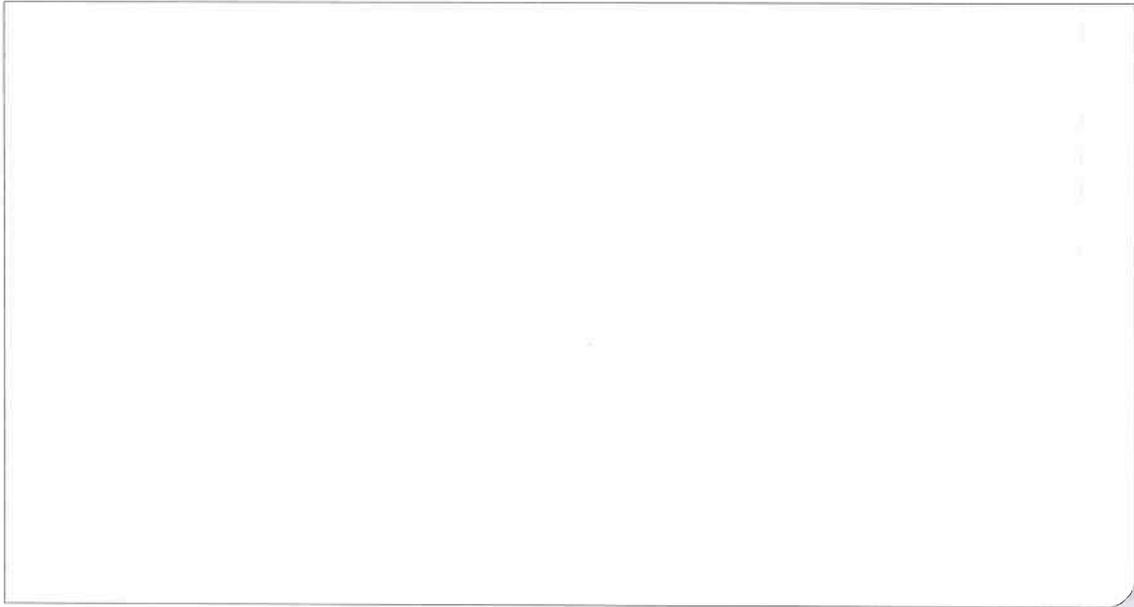


Esquema de la estructura molecular del agua líquida



Esquema de la estructura molecular del agua sólida

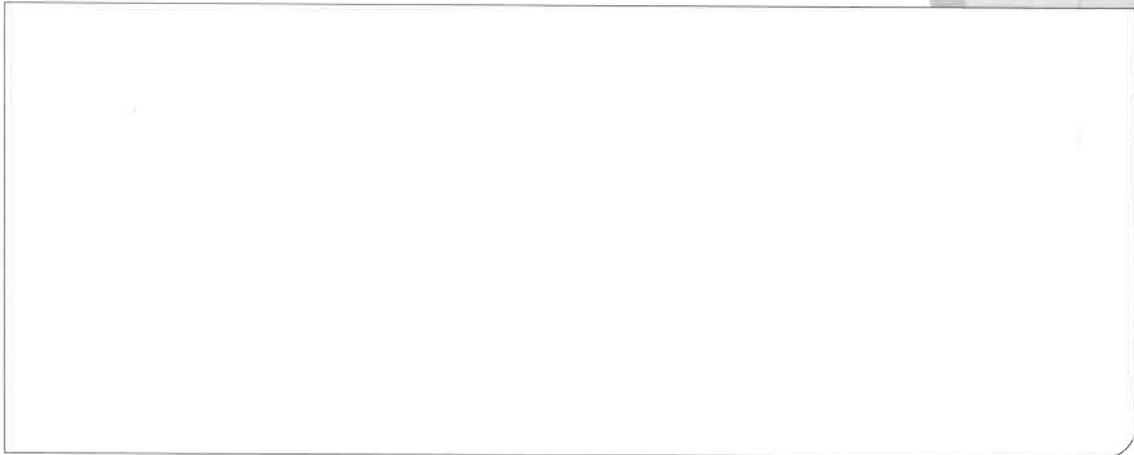
6. ¿Cuáles son los **conceptos** nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una **síntesis** de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.



Extensión para tu proyecto
Comportamiento anómalo del agua

Esta actividad te permitirá complementar lo que has trabajado hasta ahora acerca de las propiedades del agua y su comportamiento.

1. Investiga acerca del comportamiento anómalo del agua.
2. Comparte tus investigaciones en tu grupo. Elabora y escribe un listado de conceptos o términos que no conozcan en tu bitácora.



3. Prepárate a exponer las listas de términos que hayas elaborado.

Actividad 5.3

Puntos de fusión y ebullición del agua

Durante la Actividad preocúpate de tener las siguientes precauciones:

Uso del mechero

- * 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.
 - * Los estudiantes de pelo largo deben trabajar con el pelo tomado.
1. Piensa en 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.

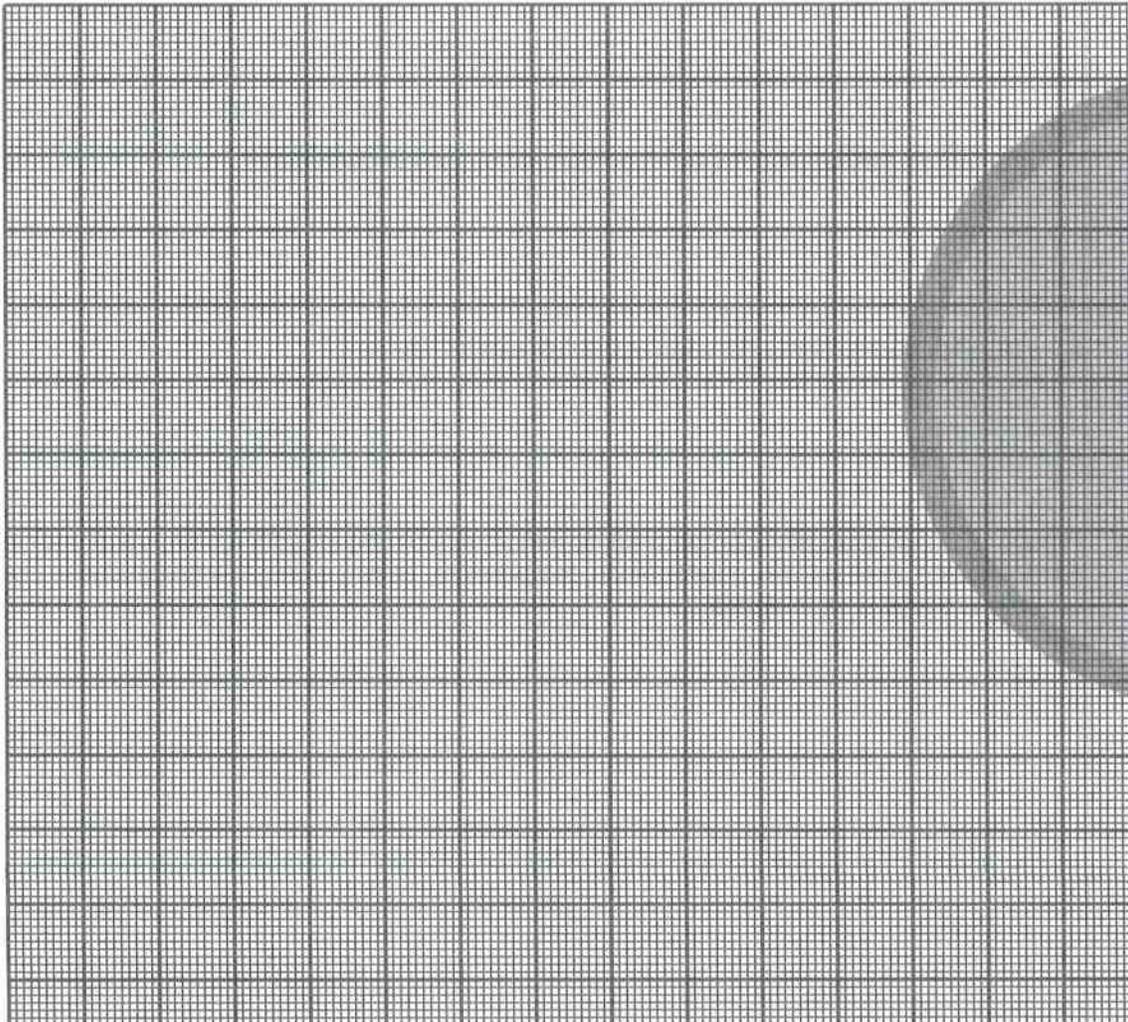
2. Anota todas tus respuestas en tu bitácora y compártelas con tu grupo.

3. Prepárate para comentar las ideas del grupo con el curso.

4. En esta actividad harás uso de los materiales que tu profesor o profesora te entregará para realizar la siguiente exploración:
- Diseña una tabla de datos que te permita registrar las temperaturas y observaciones cada un minuto del proceso de calentamiento del agua.
 - Toma el hielo con el termómetro en su interior y registra la temperatura inicial del agua. Tiempo $t = 0$ minuto.
 - Cada un minuto registra en la tabla la temperatura. Observa los cambios que van ocurriendo en el hielo y regístralos en el momento que ocurran.
 - Cuando el agua alcance su punto de ebullición debes realizar a lo menos 8 mediciones más.
 - Con los datos de tu tabla, construye en el papel milimetrado un gráfico de temperatura vs. tiempo.

DIBUJA EN ESTA HOJA TU TABLA DE DATOS

Gráfico Temperatura vs. tiempo. Calentamiento del agua.



5. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿A qué temperatura el hielo se funde y a qué temperatura el agua alcanza su punto de ebullición?

b. ¿Qué nombre reciben estas temperaturas?

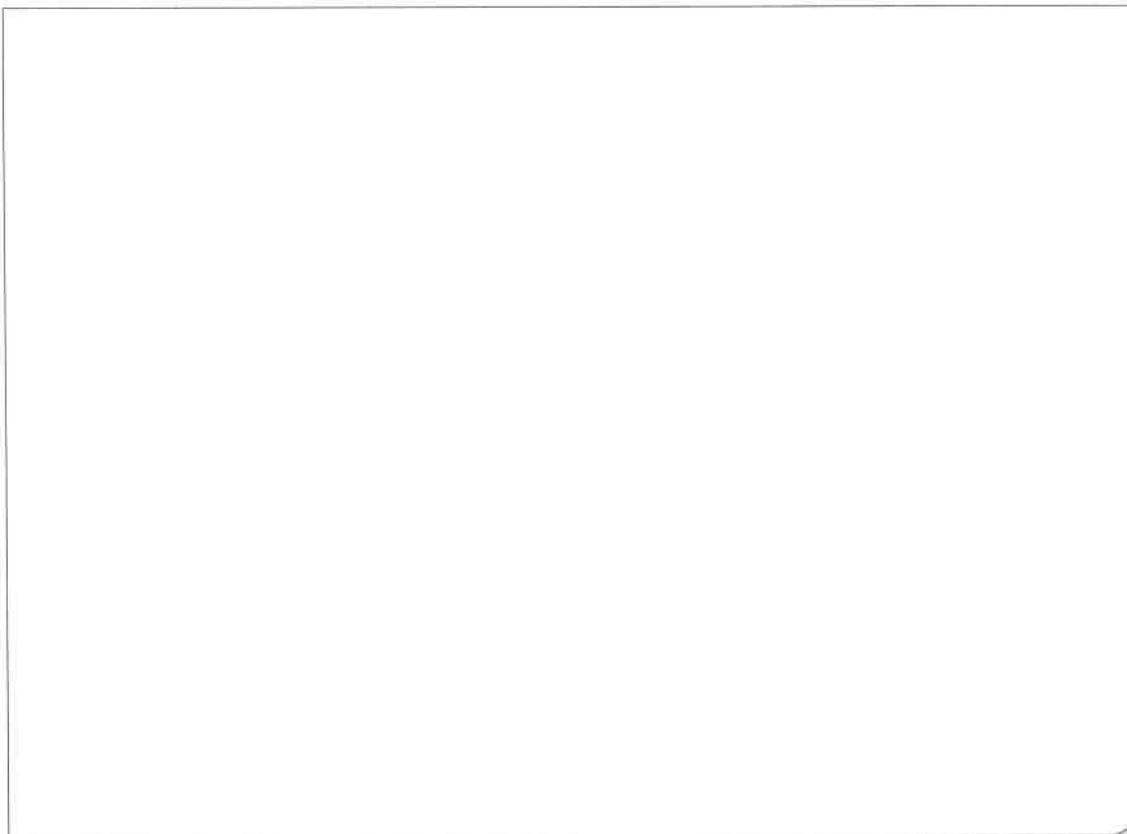
c. ¿Qué ocurre con la temperatura mientras se produce el cambio de estado?

d. ¿En qué se emplea el calor aplicado durante el cambio de estado?

e. ¿Durante cuánto tiempo el agua estuvo en estado líquido?

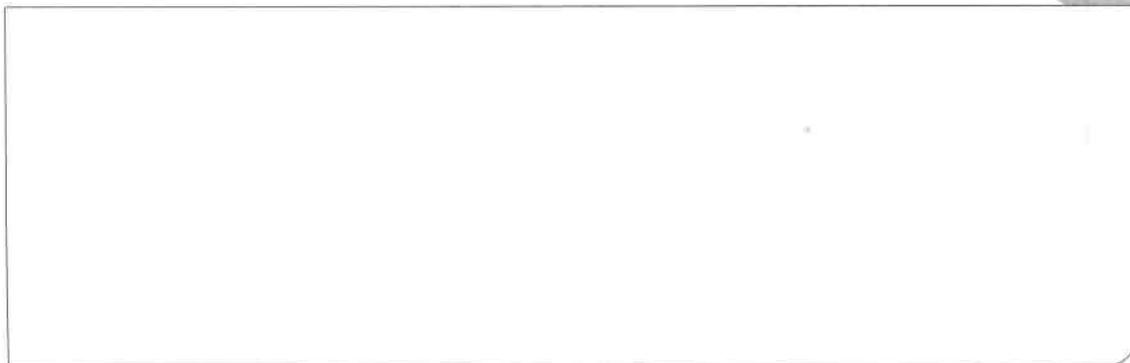
6. Propón al curso una definición para los términos: cambio de estado, fusión, evaporación, condensación, sublimación, solidificación, temperatura, calor y al llegar a un consenso con el curso anótalos en tu bitácora.

7. Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes presentadas por el curso.



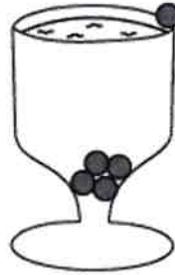
Actividad 5.4
Tensión Superficial

1. Observa la actividad demostrativa que realiza tu profesor y al término de ésta da a conocer todas las preguntas y comentarios que te surjan.
2. Antes de comenzar a trabajar con los materiales piensa 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.



3. Comparte tus respuestas con tu grupo. Prepárate para dar a conocer tu respuesta y tus fundamentos al curso.
4. En esta actividad harás uso de los siguientes materiales que tu profesor o profesora te entregará:

- 4 copas o vasos de plástico, (deben tener borde liso),
- agua, alcohol, vinagre, aceite,
- pipetas o gotarios,
- 10 bolitas de vidrio.



5. Con ellos, realiza el siguiente procedimiento, teniendo presente las instrucciones dadas por tu profesor o profesora:
 - Llena con agua el vaso hasta el borde superior.
 - Introduce las bolitas lentamente, deslizando por el borde, una a una, cuidando de no derramar agua.
 - Elabora una tabla de datos para escribir tus registros con tres columnas: una para el líquido utilizado, otra para la cantidad de bolitas que echas en el líquido sin derramar y una tercera para tus observaciones.

6. Responde las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué ocurre en la superficie del líquido cuando se agregan las bolitas?

b. ¿Cuántas bolitas puedes adicionar hasta producir el derrame del agua?

c. Si el volumen del vaso estaba ocupado inicialmente por el agua ¿Por qué el líquido no se derrama al echar la bolitas?

7. Repite el mismo procedimiento anterior, pero esta vez utilizando los otros líquidos.

8. Registra tus datos y observaciones en tu tabla.

9. Elijan un representante del grupo para dar a conocer los datos del grupo y de acuerdo a los datos consensuados en el curso, contesta las siguientes preguntas:

a. ¿Ocurre lo mismo con todos los líquidos?

b. ¿En qué líquido se puede echar mayor cantidad de bolitas y en cuál menos?

c. ¿Qué concluyes al comparar la cantidad de bolitas que echas en cada líquido? Explica.

8. Participa en la discusión generada en el curso dando a conocer tus respuestas a las preguntas.

a. ¿Por qué las gotas de agua tienen forma esférica?

- b. En relación a la imagen, ¿qué hace que el insecto pueda caminar sobre la superficie del agua apoyado en sus patas sin hundirse?



A large, empty rectangular box with rounded corners, intended for the student to write their answer to question b.

9. Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes presentadas por el curso.

A large, empty rectangular box with rounded corners, intended for the student to write a synthesis of the course ideas.

Extensión a tu proyecto

1. Al observar los datos de la tabla:
¿Por qué crees que el agua y el mercurio son los líquidos con mayor tensión superficial?
Explica.

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

2. Investiga en la siguiente página de Internet, en ella podrás averiguar un poco más acerca de la tensión superficial y ver algunos interesantes experimentos:

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

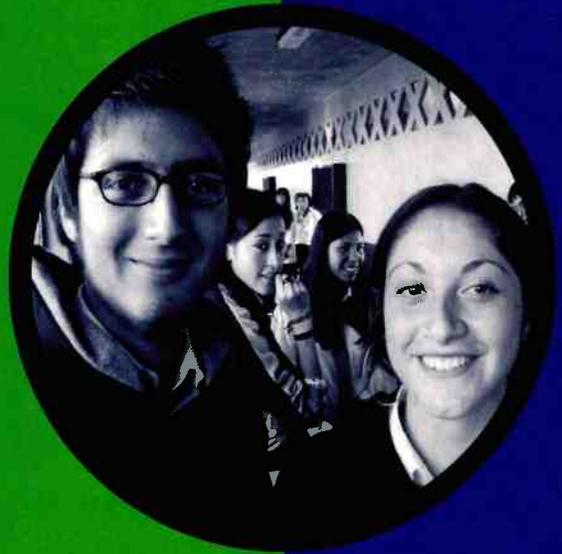
Unidad de aprendizaje 6

Desarrollo de la presentación e informe final escrito del proyecto de purificación de agua.

1. Recopila la información que te haga falta para finalizar el diseño de tu sistema de purificación del agua.
2. Reflexiona acerca de: ¿qué decisiones y/o acuerdos han tomado respecto del proyecto? Comparte el avance que hasta aquí has logrado.
3. Deberán preparar una exposición en la que muestren su diseño del sistema de purificación del agua.
4. También deberás elaborar un informe en la que estén explicados los aspectos antes señalados. Para elaborar el informe te sugerimos el siguiente formato:
 - 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, los objetivos específicos representan las actividades que deben realizarse para lograr el objetivo general.
 - III. **Aplicación de conceptos.** 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.

Evaluación

Para evaluar tu informe tu profesor o profesora tendrá en cuenta los aspectos antes señalados y descritos.



EDUCACION
**Nuestra
Riqueza**



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACION

Consolidación de la Formación General
Química 1º Medio • 2006

Ministerio de Educación
Fono: 390 4072 - Fax: 380 0303 • www.mineduc.cl/lpt
Teatinos 20, of. 53, Santiago-Chile

