

Liliana Mosso - Armando Eugenio Zandanel
Fabiana Siciliani - Alan David Plomer

CIENCIAS NATURALES I



1° año Secundaria



Muestra distribuida por la editorial

ÍNDICE

Capítulo 1: Los materiales y sus transformaciones	9
Los materiales y sus propiedades	9
Un modelo para el átomo	9
La tabla periódica de los elementos	10
Aprendemos midiendo	11
Es cosa de unidades	12
La clasificación de los materiales	12
Las propiedades de los materiales: intensivas y extensivas	14
Los buenos conductores	15
Cambia, todo cambia... La materia no es la excepción	15
Las mezclas	16
Factores que afectan la preparación de soluciones	20
Concentración de las soluciones	21
El agua	23
La atmósfera primitiva	23
Propiedades del agua	23
Distribución del agua en el planeta	24
El ciclo hidrológico	25
Usos del agua: industriales, cotidianos, agrícolas	26
Aguas residuales: cuando el agua se contamina	27
El agua potable	27
Disponibilidad del recurso	30
Causas de pérdida de acceso al agua potable	31
Capítulo 2: “Eppur si muove”... Y sin embargo se mueve	33
Respecto a qué nos movemos	33
Todo es relativo	34
El camino que recorre un cuerpo al moverse	35
Las formas que presenta la Luna son una consecuencia de su movimiento	38
Buscando completar las ideas sobre el movimiento	39
Cambiando la velocidad	40
Caída libre	41
Respecto a la rapidez en la caída	43
Simplemente: el plano inclinado	44
Capítulo 3: La energía como capacidad de producir cambios	47
La energía de los cuerpos y sus formas de intercambio	49
Formas de la energía	50

La utilidad de la energía	51
Fuentes de Energía	52
Estados de la energía	54
Conservación de la energía	57
La rapidez con que se transfiere la energía	58
La degradación de la energía	58
Ondas y energía	59
Cómo se origina la luz del Sol	60
La energía que llega del Sol y los cambios	61
La energía de las tormentas	63
Preguntas para revisar el capítulo	68
 Capítulo 4: Nuestro lugar en el Cosmos	69
Relato posible de los inicios de nuestro Sistema Solar	71
Breve presentación de dos sistemas cosmológicos	73
Como definen los astrónomos a los “errantes”	76
De como Plutón dejó de clasificarse como planeta	78
En la familia Solar hay numerosos satélites	79
Utilizando la luz para medir distancias	84
Cuestiones para pensar, hacer y ampliar sobre el Sistema Solar	86
Las fases de los planetas	86
Analizando una tabla de datos	86
Planetas inclinados	89
Por qué se inclinan los planetas	89
La gravedad de los planetas	90
El viaje de los planetas	90
Describiendo a los planetas y a la Luna	91
El Sol es una estrella	95
La observación del cielo y el movimiento de los astros	96
El astro más observado	101
En el cielo las estrellas	103
Con las estrellas como guía	103
El gran ojo de los hombres	104
Para seguir trabajando	106
 Capítulo 5: La vida: unidad y diversidad	107
Cosas de la vida...	107
Ser o no ser... vivo	107
La organización estructural de la vida: ¿de qué y cómo está hecho un ser vivo?	108
Composición química de las células	109
Cuando las células trabajan juntas	109
Diferentes organismos, diferentes niveles de complejidad	111
Las propiedades de la vida	112

Cambian los individuos, cambian las especies.....	112
Nada funciona sin energía	116
La relación con el medio y el equilibrio interno	117
Reconsiderando...	118
Capítulo 6: Biodiversidad	121
La diversidad de la vida: solo se trata de vivir...	121
Criterios de clasificación	124
Diversidad celular	125
Diversidad de formas de nutrición	126
Diversidad de formas de reproducción.....	127
Diversidad de formas de relación con el ambiente.....	128
Sistema de clasificación actual	129
¿A seguir jugando! Para animarse a más... ..	131
Capítulo 7: Las plantas como sistemas autótrofos	133
Clasificación de las plantas	133
Plantas no vasculares o Briofitas	134
¿Cómo se reproducen las plantas?	139
¿Cómo se nutren las plantas?	142
¿Respiran las plantas?	144
¿Las plantas reaccionan a los estímulos del ambiente?	144
Capítulo 8: Bacterias, hongos y protistas	149
Las bacterias	149
Clasificación de las bacterias	150
¿Cómo se reproducen las bacterias?	151
¿Cómo se nutren las bacterias?	152
¿Las bacterias reaccionan a los estímulos del ambiente?	153
Los hongos	155
Clasificación de los hongos.....	155
¿Cómo se reproducen los hongos?	156
¿Cómo se nutren los hongos?.....	156
¿Los hongos reaccionan a los estímulos del ambiente?.....	157
Los hongos se asocian a otros seres vivos.....	157
Los protistas	160
Protistas fotosintéticos.....	160
Protistas heterótrofos.....	161
Capítulo 9: Los animales como sistemas heterótrofos por ingestión	165
Los animales	165
Clasificación: grupos más importantes	165

Invertebrados	166
Morfología de artrópodos.....	172
Vertebrados	175
Características generales.....	175
Los sistemas relacionados con la nutrición	175
El sistema reproductor	176
Peces	176
Anfibios.....	177
Reptiles	178
Aves	179
Mamíferos.....	183
 Capítulo 10: Las relaciones tróficas entre los seres vivos	189
Eco... ¿qué?	189
El camino de la energía...	191
Las poblaciones...	193
Las poblaciones interactúan	194
 Capítulo 11: El cuerpo humano como sistema	201
Al fin solos...para hablar de nosotros	201
Nuestros sistemas orgánicos.....	202
Los sistemas por dentro	205
Función de nutrición	205
Alimentos y nutrientes... ¿son lo mismo?	205
Proteínas	206
Hidratos de carbono	206
Grasas o lípidos.....	207
Vitaminas	207
Minerales	208
¡A comer! Llegó el momento de decidir... ..	208
¡Tengo que llegar rápido al cole!.....	209
¿Querés saber cómo te alimentás?	210
La sangre, un tejido líquido.....	218
Función de defensa	222
Función de coordinación, control y movimiento	224
Una red de “cables” recorre nuestro cuerpo: estructura del sistema nervioso	225
Función de reproducción	227
Ser adolescente: la aventura de crecer	230
“Adolescencia: época de desprenderse, crecer y ser”	230
 Bibliografía	231

Los materiales y sus transformaciones

LOS MATERIALES Y SUS PROPIEDADES

Todo aquello que nos rodea, como la suave brisa del aire hasta el animalito que tenemos como mascota, como así también la vestimenta que utilizamos, está compuesto por materia. Estos tres ejemplos a su vez muestran tres áreas de estudio de la ciencia, la que suele fraccionar el mundo y así conformar sistemas materiales para su mejor abordaje y estudio. Pero esta fragmentación no nos debe hacer olvidar que existe una relación entre los distintos sistemas. Veamos un ejemplo.

Según la temperatura del aire, utilizaremos distinto tipo de vestimenta, más abrigada en invierno que en verano; lo mismo sucede con el animal que tenemos en casa pues si viven en una zona árida es más probable que tengan como mascota un cabrito que un lindo lorito.

En este capítulo analizaremos las propiedades de algunos materiales y cuál es el uso que le damos. Pero primero, si hablamos de materia –y no precisamente la materia del colegio– definamos qué sentido tiene esta simple palabrita: si materia es todo aquello que nos rodea, quiere decir que todo aquello tiene algo en común. Ese “algo en común” lo llamamos **masa**, es decir que toda la materia tiene masa, ya que está formada en su interior por partículas muy diminutas que los científicos llaman **átomos**. Entonces el aire, la ropa y la mascota, como todo lo demás, tienen átomos. Muchas veces pensamos que lo que no se ve no existe. En el caso del aire es cierto que no podemos verlo, pero sí vemos sus efectos cuando un fuerte viento nos despeina, o mueve las copas de los árboles, o lo utilizamos para inflar las ruedas de nuestra bicicleta. En este último ejemplo nos damos cuenta que el aire tiene masa y ocupa un lugar en el espacio (el interior de la rueda para este caso); entonces vemos que hay otra propiedad de la materia a la cual se le da el nombre de **volumen**, que repetimos, es el espacio o lugar que ocupa la materia.

Un modelo para el átomo

El átomo es la partícula más diminuta e indivisible que podemos encontrar formando parte de la materia. El nombre fue acuñado por Demócrito, filósofo griego presocrático y matemático que vivió entre los siglos V y IV a. C. Su estructura fue un enigma durante largos períodos de la ciencia, siendo un “dolor de cabeza” para muchos científicos, entre los cuales se destacaron: Dalton, Thompson, Rutherford y Bohr. Gracias a estos últimos hoy se sabe que el átomo tiene dos regiones en su interior, una central llamada **núcleo** y otra periférica denominada **niveles energéticos**. Ambos sitios no son espacios vacíos, sino que contienen partículas subatómicas. Las más importantes son los protones, neutrones y los electrones.

En el núcleo atómico se encuentran los **protones** (cargados positivamente) y los **neutrones** (sin carga, son neutros), mientras que en los niveles de energía girando al compás de las fuerzas electrostáticas se encuentran los **electrones** (cargados negativamente).

De esta manera podemos imaginar que la estructura del átomo funciona (salvando grandes distancias), como lo hace el sistema solar es decir, nuestro Sol sería como el núcleo del átomo, mientras que el resto de los astros (planetas, satélites, asteroides, cometas etc.) serían como los electrones girando en torno al núcleo (el Sol para el sistema solar). Sobre este tema profundizaremos en el capítulo sobre astronomía.

En resumen, la materia está formada por átomos, los que se unen mediante enlaces químicos para formar **moléculas**. Por ejemplo, para el caso del agua, sabemos que su fórmula molecular es H_2O , es decir que en su estructura la molécula de agua posee dos átomos de hidrógeno más uno de oxígeno.

La tabla periódica de los elementos

La tabla periódica es un esquema en donde encontramos los elementos químicos que existen en el Universo, de manera ordenada y clasificados según algunos criterios. Fue propuesta por Dmitri Mendeléyev, quien ordenó los elementos basándose en la variación manual de las propiedades químicas. La forma actual es una versión modificada de la de Mendeléyev; fue diseñada por Alfred Werner.

Los elementos se ordenan según la cantidad de protones que el átomo contiene en su núcleo, esta cantidad recibe el nombre de **número atómico**. Por ejemplo:

Hidrógeno: 1 protón

Helio: 2 protones

Litio: 3 protones

Estos son los primeros tres elementos que aparecieron con estabilidad en la formación del Universo.



—●— Tabla periódica de los elementos

La vida en la tierra está formada por	El Universo y el Sistema Solar están compuestos por
60 % hidrógeno 25 % oxígeno 10 % carbono 2 % nitrógeno Con algo de fósforo, azufre y calcio.	93 % hidrógeno 6 % helio 0,06 % oxígeno 0,03 % carbono 0,1 % nitrógeno

Aprendemos midiendo

¿Cómo sabemos el peso de nuestro cuerpo? ¿Y la masa? ¿O el volumen? Estas son tres características cuantificables de los materiales. Utilizando algunos instrumentos podemos determinarlas numéricamente.

Para medir el peso de un objeto, se utilizan los dinamómetros, dispositivo que funciona por un resorte con un extremo libre y una escala graduada. Se coloca el objeto en el extremo libre y así de esta manera cuanto más se estira el resorte, más pesado es el cuerpo.

Ahora bien, la masa, puede medirse, con la ayuda de una balanza de platillos o una báscula. En donde se compara la masa que se quiere medir con cuerpos (pesas) de masas ya conocidas.



Por último el volumen, como ya se ha mencionado con anterioridad es el lugar o espacio que ocupa un objeto. Para medirlo por ejemplo en los líquidos existen recipientes graduados como muestra la siguiente figura.



Es cosa de unidades

Para hablar con cierto sentido, se idearon las unidades de medición. Por ejemplo si quiero calcular el peso de un cuerpo, no puedo decir pesa tantos segundos, ya que el segundo es una unidad de tiempo. O si quiero medir la longitud de una mesa, no podemos decir que mide tantos litros.

Así de esta manera, si me refiero al peso de mi cuerpo o de cualquier otro material, vamos a estar manejando como unidad legal el kilogramo fuerza.

Para la masa, se ideó el kilogramo, y de ahí en más sus diferentes equivalencias, para manejar números acordes al cuerpo. Por ello un anillo, mide gramos, la papa kilos y un camión, toneladas.

Por último el volumen puede expresarse en metros cúbicos, centímetros cúbicos, etc. según corresponda al objeto en cuestión.

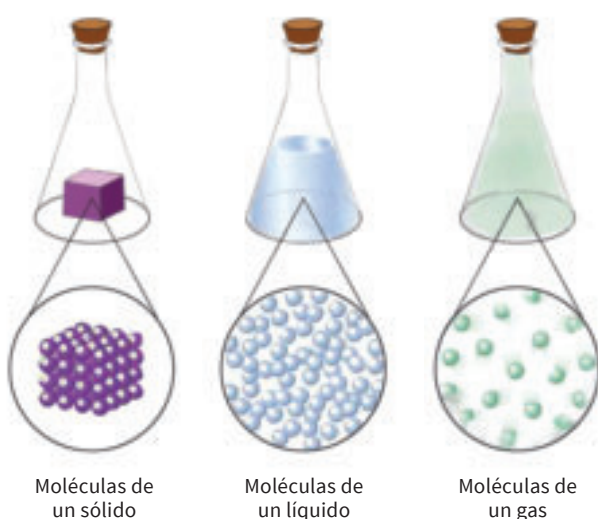
LA CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Hay distintas formas o maneras de ver la agrupación de los materiales, por ejemplo podemos agruparlos según su **origen**:

- Materiales orgánicos: objetos que son, o alguna vez fueron, parte de un ser vivo, como por ejemplo una madera, un tomate, un perro etc.
- Materiales inorgánicos: objetos que no pertenecen al mundo viviente, como por ejemplo el agua, el aire, la sal etc.

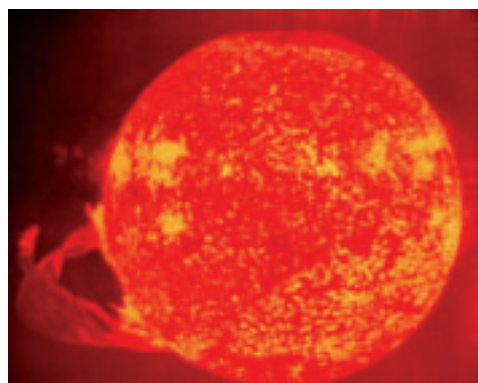
Según su **estado** de agregación en:

- Sólidos: cuerpos con forma y volumen definidos, como un anillo, la ropa, el celular etc. Las fuerzas de atracción predominan sobre las de repulsión, así las moléculas se ordenan unas junto a otras casi sin movimiento, solo tienen una leve vibración pero manteniendo sus lugares.



- Líquidos: objetos sin forma propia que necesitan estar contenidos en envases; pero sí tienen un volumen definido. Son ejemplos las bebidas gaseosas, un perfume, la mayonesa etc. Las fuerzas de atracción y las de repulsión tienen la misma intensidad, de esta manera las moléculas tienen un movimiento grupal, no actúan de manera independiente.
- Gaseosos: materiales que por su estructura no poseen ni forma ni volumen propios; es el caso del aire que respiramos, el humo de una fogata, el gas de la cocina, entre otros tantos. Las fuerzas de repulsión superan a las de atracción, logrando un movimiento con total libertad.

- **Plasma:** es un estado fluido similar al estado gaseoso pero en el que determinada porción de sus partículas están cargadas eléctricamente. Es el material más abundante en el Universo, forma todas las estrellas; es el resultado de calentar un gas hasta que la mayor parte de sus partículas esté cargada eléctricamente. El Sol quizás sea el ejemplo de plasma más identificable.



Y por último, otra de las tantas maneras de agrupar a la materia es según su **naturaleza** en:

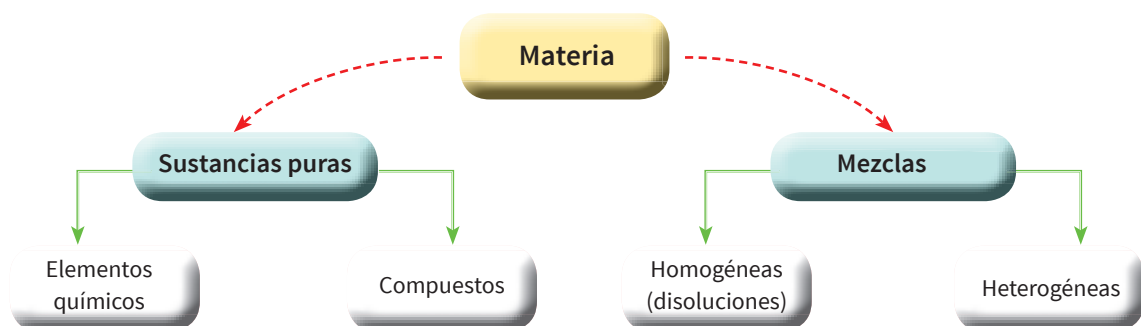
- **Sustancias:** materiales que se presentan en una determinada composición sin la necesidad de agruparse con otros. Por ejemplo agua destilada, oro puro, oxígeno, etc.
- **Mezclas:** son materiales que resultan de la unión de dos o más cuerpos diferentes (café con leche, vinagre, aire). Estas a su vez pueden ser mezclas homogéneas, cuando sus componentes no se divisan a simple vista, tal es el caso del vinagre que se prepara con la mezcla de agua y ácido acético, o por lo contrario heterogéneas, cuando sus componentes pueden identificarse, como en el caso del agua y el aceite.



Actividades

De la siguiente lista determinen cuáles son materia y cuáles no, e intenten una clasificación con lo que hasta el momento han comprendido.

- agua
- aire
- fantasma
- vaso
- ventana
- nubes
- pensamiento
- roca
- Sol



LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES: INTENSIVAS Y EXTENSIVAS

Los materiales tienen varias propiedades para analizar, como puede ser su color, olor, textura, dureza, solubilidad, conductividad eléctrica o térmica, densidad etc. Muchas de ellas “cambian” cuando varía su masa. Analicemos la siguiente situación.

En el comedor de un hogar hay una madera negra de varios metros de largo; de pronto el dueño decide cortarla para hacer con ella una mesa. Hay características que con ese corte realizado han cambiado, por ejemplo el tamaño, el peso y el volumen. Otras no lo han hecho como el color, la textura y su densidad. Entonces vamos a tener un grupo de características que cambian al cambiar la masa y la cantidad, y otras que permanecen constantes.

Propiedades **intensivas** son aquellas que no cambian a pesar de la modificación de la masa (el color, el olor, el sabor, el brillo).

Propiedades **extensivas** son aquellas que sí cambian con la variación de la masa (el peso, la masa, el largo, el ancho, el volumen).

Ahora sabemos que las propiedades se pueden distinguir, vamos a analizar algunas de ellas:



➤ Densidad: es la relación que existe entre la cantidad de materia que forma al objeto, es decir su masa y el lugar que ocupa, es decir su volumen. La densidad puede ser calculada con la siguiente expresión de m/v donde “**m**” es masa y “**v**” es volumen y es expresada en gramos sobre centímetros cúbicos. Seguramente alguna vez les han preguntado que pesa más, si un kilo de plomo o un kilo de plumas... y en realidad pesan lo mismo, lo que sucede es que si analizan el lugar que ocupa el kilo de plomo con respecto al kilo de plumas se darán cuenta que el plomo ocupa un espacio mucho menor lo que lo hace mas “denso”.

- Organolépticas: son aquellas propiedades que percibimos mediante los sentidos, es decir, el olor, color y sabor.
- Punto de fusión: es una temperatura determinada en donde el cuerpo pasa del estado sólido al líquido.
- Punto de ebullición: es la temperatura en donde el cuerpo pasa del estado líquido al gaseoso.
- Solubilidad: es la capacidad que tiene un objeto en “mezclarse” con otro o disolverse. De esta manera podemos azucarar la leche del desayuno o merienda, también hacerlo con el agua o bien agregarle sal para la preparación de fideos.
- Propiedades térmicas y eléctricas: algunos objetos tiene la capacidad de conducir muy bien el calor o la electricidad, los metales son un claro ejemplo de ello. Si el mango de la sartén es de metal, cuando la coloquemos al fuego y querramos tomarla por él sin ninguna protección, nos vamos a quemar; o en el caso de la electricidad que es conducida generalmente por cables de cobre.
- Propiedades mecánicas: es un conjunto de características de los materiales como la elasticidad (vuelven a su forma original), plasticidad (fragilidad, si se rompen con cierta facilidad), tenacidad (si son resistentes), etc.

Los buenos conductores

Cuando hablamos de los buenos conductores, estamos haciendo referencia a aquellos materiales que son capaces de transferir el calor o la electricidad de un modo rápido y fácil. Por ejemplo los metales. Existe otro grupo de materiales que impiden la transferencia de calor o electricidad, por ello se los denomina aislantes térmicos, o aislantes eléctricos respectivamente. Por ejemplo, los plásticos.

A pensar: alguna vez se preguntaron ¿por qué un electricista utiliza guantes de goma? ¿Por qué todas sus herramientas tienen una funda plástica o de goma? ¿O por qué utiliza zapatos con gruesas suelas de goma? La respuesta es sencilla, al utilizar materiales aislantes de la corriente eléctrica, está previniendo cualquier tipo de accidente que pudieran tener al trabajar con algo tan peligroso como es la corriente. Estos materiales impiden que la electricidad ingrese al cuerpo del electricista.

Actividad

Determinen cuáles son las propiedades que cambian y cuáles no en la siguiente situación: una modista recorta un trozo de tela blanca para confeccionar un vestido.

Integren las propiedades en un cuadro.

Extensivas	Intensivas

CAMBIA, TODO CAMBIA... LA MATERIA NO ES LA EXCEPCIÓN

Como decía nuestra querida cantora Mercedes Sosa, en la vida diaria, “cambia, todo cambia” y por supuesto que la materia no es ajena a ello.

Pensemos por un instante: nuestro propio cuerpo no es ni por asomo parecido al embrión que alguna vez fuimos, tampoco las nubes tienen algún parecido con el agua que contenemos en un vaso... Es decir que vivimos provocando cambios en la materia y otros son propios de la naturaleza. Estos cambios podemos analizarlos como cambios físicos y cambios químicos. Veamos.

Los cambios **físicos** tienen la característica de ser reversibles, es decir, la sustancia no se pierde, vuelve a su forma original o nunca dejó de ser la que era. Por ejemplo, si cortamos una hoja de papel en trozos, obviamente cambia el tamaño del papel pero sigue siendo el mismo material: ¡papel! O el movimiento. Es el cambio de lugar o de posición de un cuerpo. Aunque un cuerpo se mueva, su materia no cambia.

Los cambios **químicos**, por lo contrario, son irreversibles, y para que ello suceda tiene que haber de por medio una reacción química. Si seguimos con el ejemplo del papel, y en este caso en lugar de cortarlo lo encendemos en una fogata, lo que era papel en un principio, deja de serlo para convertirse en humo y cenizas. De estos dos materiales no se puede volver a obtener papel y es por ello que se habla de un cambio irreversible. Todo material que se enciende se dice que es combustible (papel, madera, nafta, gas de cocina etc.) por ello la reacción química que lleva a cabo este proceso se denomina combustión.



Actividades

- 1) Analicen cada una de las situaciones y determinen el tipo de cambio que ocurre.
 - Cocinar un huevo frito
 - Teñirse el cabello
 - Pintarse las uñas
 - La formación de nubes
 - Mezclar una tableta efervescente con agua
 - Oxidación de la bicicleta
- 2) Realicen una lista con los cambios que tienen lugar en su hogar, y hagan su clasificación.

LAS MEZCLAS

Las mezclas, como ya dijimos, son ese conjunto de materiales unidos, muchos de los cuales los utilizamos o preparamos en la vida diaria: a la hora de preparar un rico café con leche, una torta, un jugo, una ensalada de frutas etc. En realidad la mayoría de los materiales se encuentran mezclados con otros en la naturaleza. Si pensamos por ejemplo en el oro de un anillo, primero debió ser extraído de una mina en la cual estaba mezclado con otros materiales e impurezas; o el agua del río, que posee infinidades de sustancias y microorganismos en su interior. Podemos afirmar que estamos inmersos en un mundo de mezclas, ¡las cuales muchas veces necesitamos separar!

Teniendo en cuenta si los componentes que forman parte de la mezcla son observables o no, vamos a tener dos tipos de mezclas:

- 1) Sistemas heterogéneos: son aquellos en los cuales se distinguen los componentes, determinando dos o más **fases** en la mezcla. Veamos algunos ejemplos:

- Limaduras de hierro con arena: dos componentes, las limaduras por un lado y la arena por otro. Dos fases.
- Agua con hielo: un solo componente el agua, pero dos fases, el agua líquida y el agua sólida (hielo).
- Agua y aceite: dos componentes, el agua por un lado y el aceite por otro. Dos fases.

Se la suele llamar “mezcla grosera” ya que los componentes se distinguen a simple vista; los tres ejemplos dados anteriormente son de este tipo. También existen otras mezclas heterogéneas en las que se necesita observar con mayor atención o con la ayuda de una lupa las sustancias que la integran; así pues tenemos las **suspensiones**, donde uno de los componentes es sólido o gaseoso repartido dentro de otro que puede ser líquido o gaseoso, como por ejemplo las espumas (aire disperso en un líquido) o el humo (partículas de un sólido, las cenizas, dispersas en un gas). Por otro lado, tenemos las **emulsiones** en las que dos líquidos se relacionan finamente, como por ejemplo las cremas hidratantes para la piel (agua más colágeno o esencias naturales) o la leche entera (agua más pequeñas porciones de lípidos).

- 2) Sistemas homogéneos: los componentes que forman la mezcla se relacionan a la perfección logrando un solo cuerpo del sistema el cual llamamos fase. Los sistemas homogéneos reciben el nombre de **solución** para el caso de líquido o gases, y **aleación** para el caso de sólidos. Ambos están formados por el soluto y el solvente; decimos **soluto** a la menor porción de sistema y **solvente** al de mayor porción. Por ejemplo, en la preparación de jugo tenemos al jugo propiamente dicho como soluto y al agua, actuando como solvente. De esta manera, el agua con algo de sal o azúcar, forman una solución acuosa, en donde no distinguimos ni sospechamos de sus componentes hasta que hacemos la prueba de saborearlos (agua dulce y salada respectivamente). También el aire que respiramos constituye una solución en este caso gaseosa, pues el aire está formado por un conjunto de gases como oxígeno, dióxido de carbono y nitrógeno, entre otros. Por último, existen soluciones sólidas (denominadas aleaciones) como puede ser un picaporte o una moneda en donde dos o más metales se funden y luego se entremezclan para dar un nuevo metal.

Ahora bien, dijimos que muchas veces somos los que preparamos estas mezclas para un determinado fin, pero hay otras ocasiones en las cuales necesitamos una parte de la mezcla y de esta manera, necesitamos emplear algún método para separarlas. Estudiemos algunos casos.

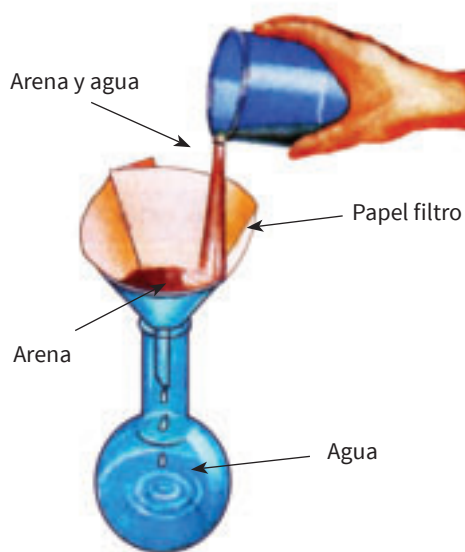
Para los sistemas que se encuentran dentro de la categoría de heterogéneos utilizaremos los métodos de **separación de fases**:

- Imantación: se emplea cuando uno de los componentes tiene la propiedad de imantarse y otro no, por ejemplo, en la mezcla de limaduras de hierro y arena, si necesitamos la arena para construir y queremos sacar el hierro que nos resulta molesto, pasamos un imán por sobre la mezcla y las limaduras se adosan a este dejando la arena pura.





- **Tamización:** se emplea para separar dos sólidos en los cuales la diferencia de tamaño nos permite mediante un tamiz, separar los componentes. Imaginemos que la arena del caso anterior también tiene piedritas molestas, entonces tamizamos la arena que pasará por el tamiz y queden sobre este las piedritas.



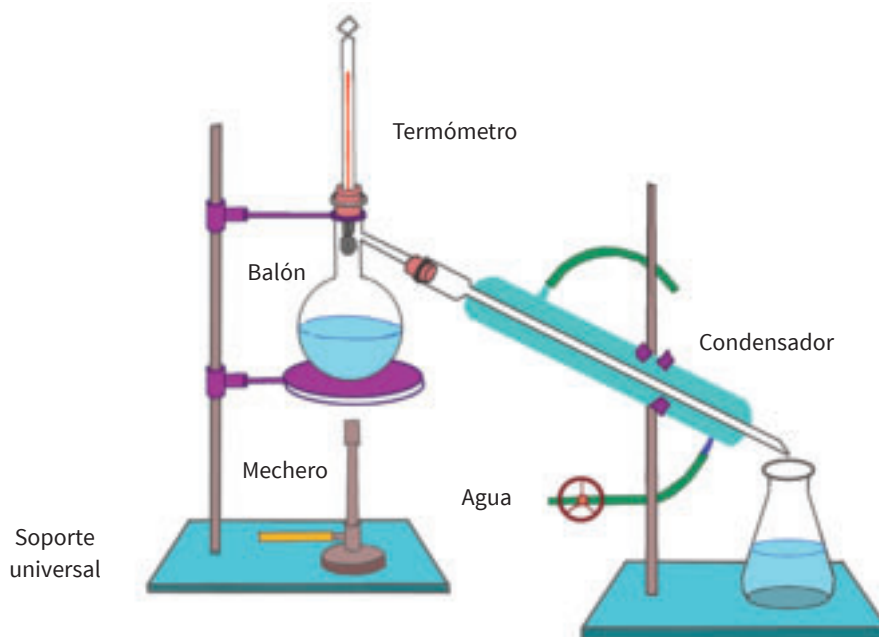
- **Filtración:** se emplea para separar un sólido no disuelto en un líquido. Muchas veces habrán visto a mamá o la abuela pasar los tallarines por un colador: de esta manera funciona la filtración.



- **Decantación:** se utiliza para separar dos líquidos insolubles entre sí, como puede ser el agua y el aceite, mediante una ampolla de decantación. El líquido menos denso quedará dentro de la ampolla (aceite) y el otro saldrá por la canilla (agua).

Para los sistemas homogéneos existen dos métodos de separación:

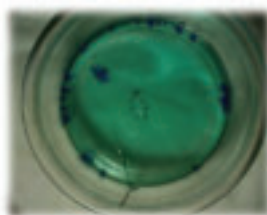
- **Destilación:** la solución se coloca en un destilador (ver la figura). Se calienta hasta que el solvente se evapora y se recoge mediante el tubo refrigerante. Por ejemplo, para el caso del “agua destilada”, se le llama así porque es agua que ha sido sometida a este proceso y de esta manera lo que se obtiene es agua libre de sales y minerales que han quedado en el balón de destilación en forma de cristales. El agua destilada es utilizada en los radiadores de los automóviles, y al carecer de solutos (sales y minerales) este no sufre del “sarro” y se evitan daños al motor.



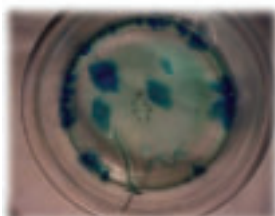
- **Cristalización:** es similar a la destilación pero a diferencia de esta, el solvente se evapora y se pierde, y queda el soluto como residuo cristalino en el recipiente calentado. Cuando se calienta una solución de agua y sal en un recipiente, se evapora el agua quedando en el fondo del recipiente cristales de sal.



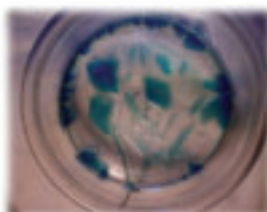
1 de Abril 2011 - 12:00



3 de Abril 2011 - 08:00



4 de Abril 2011 - 09:00



5 de Abril 2011 - 15:00



Actividades

Clasifiquen las siguientes situaciones de mezclas en heterogéneas u homogéneas. Propongan para cada caso un método para separarlas.

- Agua más alcohol
- Piedritas más arena
- Limaduras de hierro más harina
- Granos de café en agua
- Agua más azúcar

Hagamos la prueba



¿Quieren comprobar?

Tomen dos saquitos de té, colóquenlos al mismo tiempo en dos recipientes (tazas comunes), una con agua fría y la otra con agua caliente; registren qué sucede en cada caso.

Factores que afectan la preparación de soluciones

El té helado.... ¿Cómo se prepara? En realidad lo que se conoce como té helado, es una preparación de té en saquito o hebras con agua caliente al que luego se le agrega cubitos de hielo o se lo deja durante un tiempo en el congelador. De otra manera, si queremos preparar té con agua fría, no se disolverá. En este caso podemos afirmar que la temperatura es un factor que determina la posibilidad y rapidez en que ciertos materiales se disuelven o no.

Existen otros factores. Seguramente alguna vez te ha quedado algo de azúcar en el fondo del té, y lo que hacemos inmediatamente es revolver con la cuchara, y efectivamente esto da resultado. Es que el movimiento o agitación de las partículas también acelera, en este caso, la solubilidad del azúcar.

El tamaño de las partículas a disolver también importa, pues piensa que no es lo mismo tratar de solubilizar granos de sal gruesa que granos de sal fina; el menor tamaño en este caso favorece la formación de la solución.

Hay otros factores como la concentración y la presión que también afectan a la solución.

Concentración de las soluciones

Seguramente alguna vez han preparado el jugo de su casa, de distintos sabores y marcas; lo que se mantiene es el volumen de preparado, pues la mayoría nos dice “rinde un litro”.

¿Qué sucede si preparamos el sobre de jugo en un vaso de agua? ¿Y si lo hacemos en un envase de cinco litros? Obviamente diremos que al prepararlo en un vaso de agua quedará demasiado puro o fuerte y si observamos bien, parte del jugo ni siquiera se disolverá. En cambio en la otra situación, tendremos un jugo demasiado aguado, casi incoloro.

Las tres situaciones nombradas corresponden a la misma solución en donde el jugo en polvo actúa como soluto y el agua como solvente, lo que cambia son sus relaciones de cantidad, es decir sus concentraciones.

Así podemos tener tres casos diferentes de soluciones:

- Solución **diluida** para el caso del jugo con cinco litros de agua (a esta preparación se le puede seguir agregando jugo).
- Solución **saturada**, es el caso de la preparación correcta de jugo (a esta no le podemos agregar ni jugo ni agua pues perderemos el agradable sabor o la relación adecuada).
- Solución **concentrada** es el caso en que se prepara el jugo en un vaso de agua (a esta solo le podemos agregar agua para buscar la relación adecuada entre soluto y solvente).



Actividades

- 1) Elijan la opción correcta. Fundamenten su respuesta.
 - a) El mate es:
 - una aleación
 - una mezcla homogénea
 - una mezcla heterogénea
 - b) El azúcar es:
 - una sustancia
 - una mezcla homogénea
 - una mezcla heterogénea
 - c) La leche es:
 - una solución
 - una mezcla heterogénea
 - ninguna de las anteriores
- 2) Indiquen en cada caso si la afirmación es verdadera o falsa. Justifiquen las respuestas.
 - a) Una misma sustancia puede componer un sistema heterogéneo.
 - b) Una solución es un sistema homogéneo.
 - c) Las aleaciones son siempre sólidas.
 - d) El café con leche es una solución.
 - e) El agua mineral es un sistema heterogéneo.



Trabajo de laboratorio

La destilación del agua

- 1) Con ayuda del docente, preparen una solución de agua y dicromato de potasio.
- 2) Armen el aparato de destilación.
- 3) Registren en una hoja de campo lo que sucede y anoten todas las preguntas para discutir luego en el aula.



Actividades

- 1) Preparen dos soluciones de agua dulce.
 - Solución A: 120 ml de agua con 20 g de azúcar.
 - Solución B: 250 ml de agua con 30g de azúcar.Luego respondan:
 - a) ¿Cuál es el soluto y cuál el solvente?
 - b) Según las concentraciones, ¿qué tipo de soluciones son?
 - c) ¿Cuál es la más concentrada? ¿Cómo se podría diluirla?
 - d) ¿Y cómo se podría concentrar a la solución mas diluida?
- 2) Integren lo que han aprendido en un esquema o mapa conceptual.

EL AGUA

El agua, esa sustancia tan común de la cual dependemos a diario para sobrevivir, cocinar, higienizarnos viajar y hasta divertirnos. No solo la utilizamos para el consumo y bienestar de nuestro organismo sino además en la preparación de ciertos alimentos, a la hora de bañarnos... también es un medio de viaje para navegantes y un medio de diversión si gustamos de nadar.

Ahora bien. ¿Qué es exactamente el agua? Si nos fijamos en su parte química, se define agua como aquella molécula compuesta por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

¿Dónde la encontramos? En realidad la encontramos por doquier... hace medio siglo, Yuri Gagarin (1934 - 1968, cosmonauta soviético, el primer ser humano en viajar al espacio exterior a bordo de la nave Vostok 1) acuñó la expresión “el planeta azul” al observar la Tierra desde el espacio exterior. ¿Por qué? Sin duda notó que en realidad el planeta Tierra es en gran parte agua, ¡70 % agua! Entonces si miramos con atención nos daremos cuenta que el agua nos rodea en cualquier lugar, no solo en ríos y mares, sino también en bebidas, frutas, vapor, glaciares, nubes etc.

La atmósfera primitiva

Una de las hipótesis mas convincentes sostiene que hace 4.500 millones de años, nuestro planeta tenía temperaturas muy altas, superiores a los 100 grados centígrados (punto de ebullición del agua, es decir a esta temperatura en condiciones normales de presión el agua sufre el pasaje del estado líquido al gaseoso). De esta manera la atmósfera estaba saturada de vapor de agua, sin la existencia de nubes, ya que por las altas temperaturas esta no se condensaba. A medida que la temperatura fue descendiendo por debajo de los 100° C, el vapor de agua comenzó a condensarse y a formar las nubes, dando el inicio a la aparición de lluvia sobre el planeta, formando hace unos 4.000 millones de años los grandes océanos.

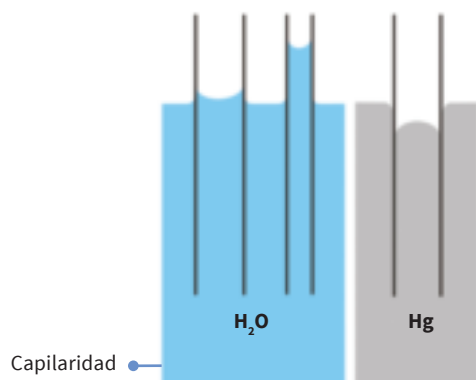
Propiedades del agua

Cuando analizamos las propiedades del agua, debemos aclarar que se tratan de las propiedades de la **sustancia** agua, y no de las mezclas y o contaminantes que esta puede sufrir.

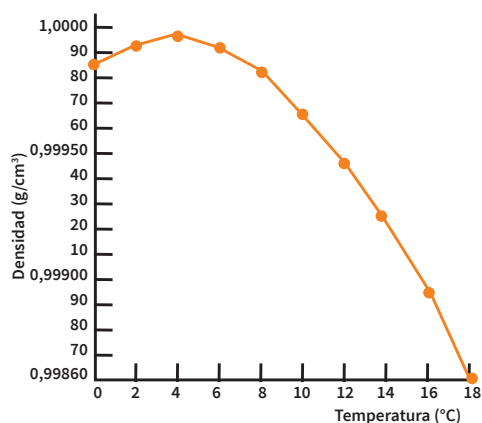
- **Tensión superficial:** este fenómeno es el resultado de las fuerzas de cohesión que ocurren entre las moléculas superficiales del agua. Esta hace que la superficie del agua actúe como una pequeña membrana que puede sostener pequeños objetos o insectos sin romperse.
- **Capilaridad:** es la propiedad que presenta el agua gracias a las fuerzas de cohesión y adhesión entre las moléculas que la componen con otros corpúsculos (otros materiales, por ejemplo el vidrio de un capilar o tubo). Debido a ello el agua es capaz de subir por pequeños tubos denominados capilares, contrarrestando la fuerza gravitatoria.



Tensión



Capilaridad



● Densidad del agua



● Disolvente

➤ **Densidad anómala:** la mayoría de las sustancias aumentan su densidad a medida que disminuye su temperatura; con el agua ocurre una importante excepción, pues esta tiene su mayor densidad hasta los 4° C. Por debajo de esta temperatura, el agua se expande y su densidad disminuye, de allí que el hielo flote en el agua, fenómeno de real importancia para la vida acuática. Imaginemos que un lago se congela y el hielo se hundiera... la vida acuática no sobreviviría al peso del bloque de **hielo**. Por el contrario: al flotar, actúa como capa térmica que permite que la vida se desarrolle con total normalidad por debajo del agua.

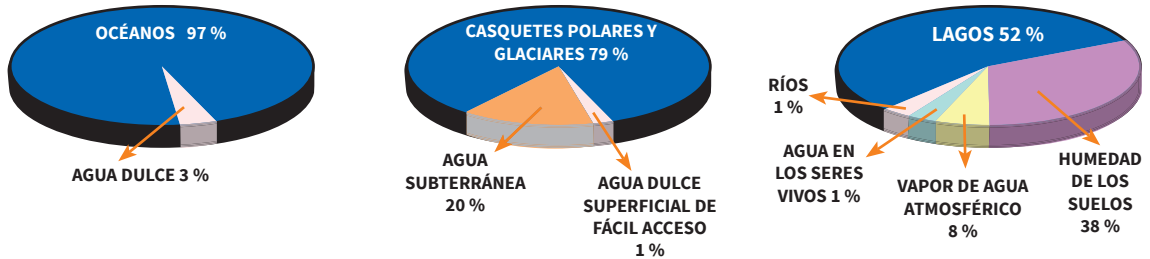
➤ **El agua como disolvente.** Pensemos en la cantidad de materiales que el agua es capaz de disolver: el azúcar, la sal, el alcohol, el vinagre, el jugo, la leche... y la lista sigue. Se dice muchas veces que el agua es el “solvente universal”, pero no por ser el único, sino porque disuelve varias sustancias y es un solvente económico. En nuestro organismo el agua constituye alrededor del 70 % de nuestro peso, y por sus propiedades se vuelve imprescindible porque disuelve gran cantidad de los solutos necesarios para mantenernos con vida. Nuestro organismo puede estar varios días sin alimentarse, pero no sin consumir agua. La necesitamos diariamente, por ello sentimos como una necesidad imperiosa a la “sed” para compensar la falta de agua que sufre el cuerpo en algún momento.

- **Puntos de fusión y ebullición:** el agua tiene un alto punto de ebullición en condiciones normales de presión y temperaturas: 100° C; en cambio posee un bajo punto de fusión: 0° C.
- **Propiedades organolépticas:** el agua pura posee tres características únicas, pues es **incolora** (no posee color, aparenta ser azulada cuando es atravesada por la luz), **insípida** (no posee sabor) e **inodora** (no tiene olor).

Distribución del agua en el planeta

- 97 % mares y océanos;
- 2 % casquetes polares y glaciares;
- 0,6 % agua subterráneas;
- 0,3 % en lagos y ríos;
- 0,1 % en la atmósfera.

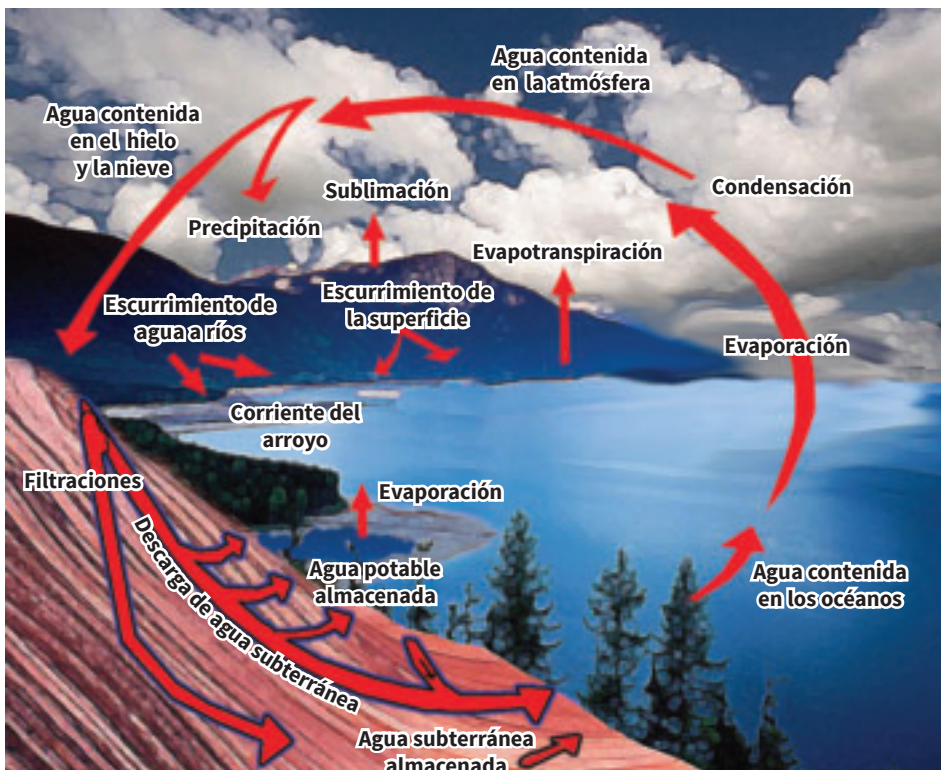
Del total del agua distribuida solo un 3 % es agua dulce y de esta, solo el 0,1 % es apta para su potabilización y posterior consumo.



El ciclo hidrológico

El agua que conocemos en realidad no es siempre la misma, sino que se renueva constantemente mediante un motor al cual denominamos comúnmente ciclo del agua; sus fases son:

- Evaporación y evapotranspiración; el agua pasa de líquido a vapor mediante la energía térmica.
- Condensación y formación de nubes; las nubes son pequeñísimas gotitas de agua líquida, o hielo, según la temperatura de la nube. Cuando alcanzan un tamaño determinado, la fuerza de gravedad causa su efecto y por ende ocurre la precipitación. Debemos aclarar que las nubes no son vapor, como muchos creen.
- Precipitación: es la caída de la lluvia que puede ser en forma líquida o sólida.



— El ciclo del agua

— Estados del agua



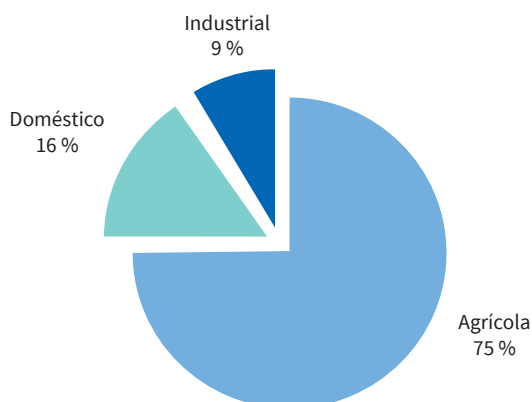
Usos del agua: industriales, cotidianos, agrícolas

El hombre le ha otorgado al agua múltiples funciones, veamos algunas.

- Usos cotidianos: ducharse, nutrirse, lavar objetos, refrescar una bebida, practicar deportes (remo, vela, natación etc.).
- Usos industriales: ablandar materias primas, separar solutos, disolver, preparar masas, enfriar máquinas etc.
- Usos agrícolas: riego de cultivos, bebederos de animales etc.

Distribución del agua según sus usos:

- 9 % industrial;
- 16 % doméstico;
- 75 % agrícola.



Aguas residuales: cuando el agua se contamina

Es sabido que el agua contaminada puede causar daño a los seres vivos. Por ello es necesario tener cierto control y en caso de incorporarla al organismo, se la debe potabilizar previamente. Ahora bien ¿cuáles son los medios contaminantes del agua? Analicemos algunos.

- a) Contaminación doméstica: las aguas residuales contienen materia fecal, detergentes y otros disolventes y microorganismos. De esta manera el agua se transforma en un medio de enfermedades como el cólera, la hepatitis, y diferentes parasitosis.
- b) Contaminación industrial: el agua caliente que sale de las industrias aumenta la temperatura del sitio en donde desemboca afectando a los seres vivos como peces y plantas. El petróleo derramado en el mar, los residuos tóxicos como plomo, arsénico mercurio, cadmio o níquel pueden provocar la muerte al ser ingeridos.
- c) Contaminación agrícola: el uso de plaguicidas, fertilizantes, pesticidas y hasta el excremento de los animales son infiltrados en las napas subterráneas contaminando y deteriorando la calidad del agua de pozo.



El agua potable

Es necesario que para el consumo el agua esté en gran medida “limpia” de gérmenes, elementos químicos u otros antígenos patógenos que pueden dañar nuestra salud.

La escasez de este vital líquido obliga a reiterar una llamada a la moderación de consumo por parte de la población a nivel mundial, ya que sin su colaboración los esfuerzos técnicos que llevan a cabo algunas organizaciones resultarían insuficientes.

De la enorme cantidad de agua disponible en el planeta muy poca es apta para el consumo humano: el 90 % es agua de mar y tiene sal, el 2 % es hielo y está en los polos, y solo el 1 % es dulce y la encontramos en ríos, lagos y mantos subterráneos. Además, el agua tal como se encuentra en la naturaleza, para ser utilizada sin riesgo para el consumo humano, requiere ser tratada y debe ser distribuida a través de tuberías hasta las viviendas, para que pueda ser consumida sin ningún problema ni riesgos.

El agua es la sustancia necesaria por excelencia para un desarrollo saludable de los seres vivos. Por ello su calidad es un tema que debe ser de sumo interés para el Estado y la población. Si se le brinda a la población agua de baja calidad, se corre el riesgo de poner en peligro su estado de salud.

El agua es vital para la industria en general y particularmente para la alimentaria, tal como la sangre es vital para el organismo humano. En efecto, el agua es empleada:

- Como ingrediente en la preparación de alimentos.
- Para limpiar las materias primas, las instalaciones, utensilios, cañerías, etcétera.
- En las calderas para generar vapor.
- Para mover turbinas.
- Para la refrigeración.

La provisión de agua incluye como fuentes las aguas superficiales (ríos, lagos) o profundas (surgentes, pozos artesianos). En las primeras, es mayor el riesgo higiénico (amebas, materias orgánicas en descomposición, microorganismos patógenos) y en las profundas, el exceso de sales (accidentalmente, microorganismos por contaminación con aguas de pozos ciegos).

La composición y el estado higiénico de las aguas, son problemas para tener muy en cuenta en el caso de la industria alimentaria.

Los requisitos varían según el destino: el agua destinada a la preparación de alimentos, como ingrediente y a la limpieza de materias primas deberá satisfacer todos los requisitos del agua potable. El agua para limpieza general de instalaciones debe cumplir con condiciones de salinidad; la destinada a las calderas debe satisfacer requisitos de dureza y agresividad, y la que se usa para enfriar, requisitos higiénicos. Es por esto que el análisis del agua es de vital importancia.

Si pensáramos en la calidad del agua, seguramente vendría a nuestra mente la idea de que el agua “ideal” es aquella formada solamente por hidrógeno y oxígeno, es decir aquella que responda a la fórmula: H_2O .

Sin embargo el agua encontrada en estado natural nunca está en estado puro, sino que presenta sustancias disueltas y en suspensión. Estas sustancias pueden limitar, de modo igualmente natural, el tipo de usos del agua. En la naturaleza, el agua adquiere una variedad de constituyentes orgánicos e inorgánicos:

- **Inorgánicos:** son aportados mediante el contacto con el ambiente es decir, el contacto con la atmósfera (gases), el contacto con la tierra (minerales), y el contacto con ambientes contaminados por el hombre. La lluvia disuelve los gases presentes en la atmósfera entre ellos: nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono y dióxido de azufre. En su circulación por encima y a través de la corteza terrestre, el agua reacciona con los minerales del suelo y de las rocas, lo que le aporta principalmente sulfatos, cloruros, bicarbonatos de sodio y potasio, y óxidos de calcio y magnesio. Las actividades humanas aportan una variada gama de componentes inorgánicos, que llegan a los cuerpos de agua por escurrimientos o por vertidos directos.
- **Orgánicos:** son aportados por escurrimientos que han estado en contacto con vegetación decadente, con excremento de animales o con desechos de la vida acuática. La actividad humana también aporta elementos orgánicos al agua natural ya sea por escurrimiento o por vertidos directos.

La calidad del agua no es un criterio completamente objetivo, pero está socialmente definido y depende del uso que se le piense dar al líquido, por lo que cada uso requiere un determinado estándar de calidad. Por esta razón, para evaluar la calidad del agua se debe ubicar en el contexto del uso probable que tendrá. Así por ejemplo, el estándar de calidad para el agua apta para consumo humano.

Por eso podríamos definir a la calidad del agua, como un estado de esta, caracterizado por su composición físico-química y biológica, en que resulta inocua para la vida, dependiendo de su utilidad biológica. El agua para consumo humano es el agua que puede ser consumida sin restricción. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

En la Unión Europea la normativa 98/83/EU establece valores máximos y mínimos para el contenido en minerales, como por ejemplo: cloruros, nitratos, nitritos, amonio, calcio, magnesio, fosfato, arsénico, entre otros. Además de los gérmenes patógenos. El pH (escala que mide la acidez o alcalinidad

de una disolución) del agua potable debe estar entre 6,5 y 8,5. Los controles sobre el agua potable suelen ser más severos que los controles aplicados sobre las aguas minerales embotelladas.

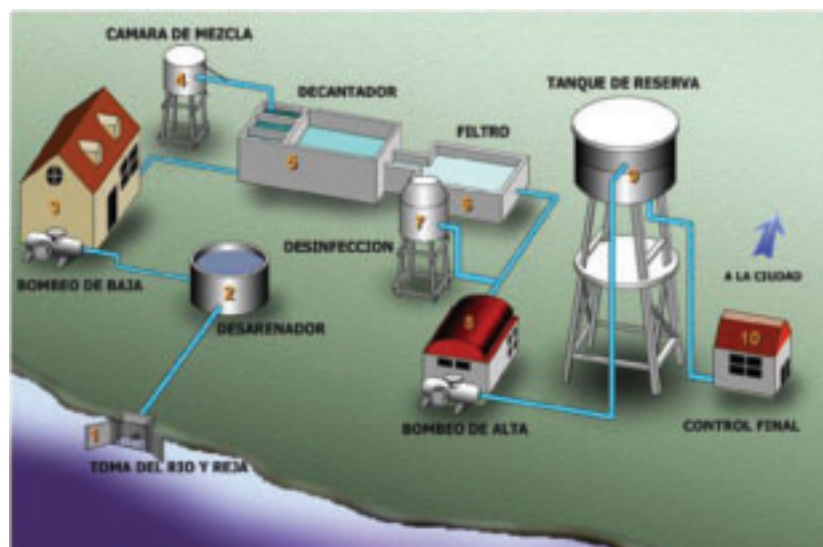
En zonas con intensivo uso agrícola es cada vez más difícil encontrar pozos cuya agua se ajuste a las exigencias de las normas. Especialmente los valores de nitratos y nitritos, además de las concentraciones de los compuestos fitosanitarios, superan a menudo el umbral de lo permitido. La razón suele ser el uso masivo de abonos minerales o la filtración de pesticidas. El nitrógeno aplicado de esta manera, que no es asimilado por las plantas es transformado por los microorganismos del suelo en nitrato y luego arrastrado por el agua de lluvia al nivel freático. También ponen en peligro el suministro de agua potable otros contaminantes medioambientales como el derrame de derivados del petróleo, lixiviados (partículas que han quedado disueltas luego de ser transportadas por el agua de escorrentía) de minas, etc.

Las causas de la no potabilidad del agua son:

- bacterias, virus;
- minerales (en formas de partículas o disueltos);
- productos tóxicos;
- depósitos o partículas en suspensión.

El proceso de potabilización consta de cinco pasos:

- 1) La captación del agua, ya sea de napas, ríos o mares con el uso de bombas.
- 2) Agregado de sustancias químicas para que el limo (material sólido, con una granulometría entre la arena y la arcilla) contenido se coagule y quede en el fondo de los piletones donde se encuentra almacenada.
- 3) Agregado de cal para neutralizar el pH del agua (el pH debe ser cercano a 7).
- 4) Filtración: el agua pasa por distintos filtros de distintos tamaños para que las partículas queden retenidas allí.
- 5) La cloración. Se le agrega cloro para eliminar ciertos microorganismos nocivos para la vida humana.



—●— Planta potabilizadora

Sugerencias

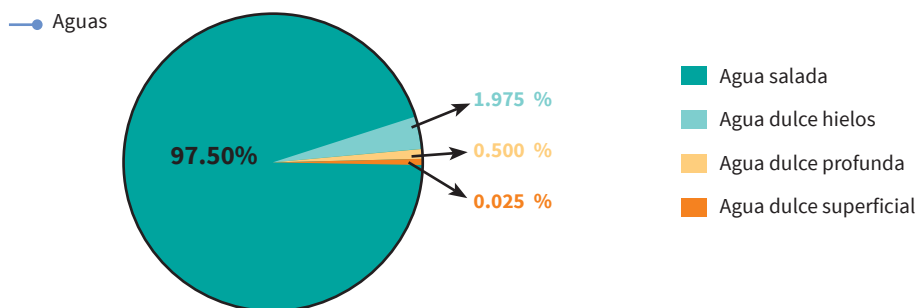


- Sugerencias de páginas web y simuladores para seguir aprendiendo...
phet.colorado.edu/en/simulations
www.aysa.com.ar
www.ecojoven.com/tres/05/aguas.html

DISPONIBILIDAD DEL RECURSO

El agua dulce es un recurso finito, vital para el ser humano y esencial para el desarrollo social y económico. Sin embargo, a pesar de su importancia evidente para la vida del hombre, recién en las últimas décadas se empezó a tomar conciencia pública de su escasez y el riesgo cierto de una disminución global de las fuentes de agua dulce.

La superficie de agua sobre el planeta supera abundantemente a la continental y más del 70 % corresponde a mares y océanos, pero esta abundancia es relativa. El 97,5 % del total existente en el planeta es agua salada, mientras que solo el 2,5 % restante es agua dulce.



Del porcentaje total de agua dulce casi el 79 % se encuentra en forma de hielo permanente en los hielos polares y glaciares, por lo tanto no está disponible para su uso. Del agua dulce en estado líquido, el 20 % se encuentra en acuíferos de difícil acceso por el nivel de profundidad en el que se hallan (algunos casos superan los 2.000 metros bajo el nivel del mar). Solo el 1 % restante es agua dulce superficial de fácil acceso. Esto representa el 0,025 % del agua del planeta.

La renovación de las fuentes de agua dulce depende del proceso de evaporación y precipitación. El 80 % de la evaporación global depende de los océanos y solo el 20 % de las precipitaciones terminan en las zonas terrestres, alimentando lagos, ríos, y aguas subterráneas poco profundas, donde la renovación se da por infiltración (1). Si bien el volumen de agua no ha cambiado en los últimos 30 mil años, estos recursos no son inagotables, ya que han sufrido un deterioro importante en la calidad, debido al crecimiento de la población y sus actividades relacionadas.

(1) "Informe GEO America Latina y el Caribe" Perspectiva del Medio Ambiente 2003, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Costa Rica, octubre 2003.

Causas de pérdida de acceso al agua potable

Según la evaluación realizada por el proyecto GIWA (The GIWA Final Report “Challenges to International Waters”, GIWA (Global International Waters Assessment), la presión de las actividades humanas a escala global está deteriorando la capacidad de los ecosistemas acuáticos para cumplir con sus funciones esenciales, lo que perjudica la calidad de vida y el desarrollo social. Básicamente esas intervenciones humanas se dan a través del sobreuso del recurso, la contaminación, la sobrepesca y la modificación de los hábitat acuáticos. El cambio climático aparece como un quinto componente que exacerba a los otros cuatro. De acuerdo a la evaluación del proyecto GIWA, enfrentamos una crisis de proporciones globales en cuanto a la accesibilidad al agua potable para el 2020.

A inicios del siglo pasado la población mundial rondaba los 1.600 millones, mientras la actividad industrial tenía un crecimiento moderado, generando pocos desechos industriales y la actividad agropecuaria era libre de fertilizantes y plaguicidas. A comienzos de este siglo, la población global aumentó a más de 6.000 millones de personas, la industria ha tenido un crecimiento exponencial al igual que los vertidos industriales, y la expansión y desarrollo de la agricultura se ha basado fuertemente en el uso de fertilizantes y otros productos químicos. Las grandes urbes junto al desarrollo industrial y a los cambios en las técnicas agrícolas, han generado una enorme cantidad de sustancias contaminantes, que afectan los cuerpos de agua debido a la contaminación con la consecuente pérdida de la capacidad de los cuerpos de agua superficiales para sostener su biodiversidad original. Por otro lado, y dada la triplicación en la demanda de agua en los últimos 50 años, la construcción de represas hidroeléctricas y el desvío de caudales importantes hacia regadíos, están afectando seriamente a los ecosistemas fluviales y generando nuevos conflictos entre las poblaciones ribereñas. El número de grandes represas (de más de 15 metros) se ha incrementado rápidamente en todo el mundo, pasando de aproximadamente unas 5.000 en el año 1950, a casi 45.000 actualmente (2).

Por otro lado, en la mayoría de las regiones, el problema no es la falta de agua dulce, sino la mala distribución del recurso. La mayor parte del agua dulce se utiliza para la agricultura con ineficientes sistemas de riego. A nivel mundial se está dando un incremento sostenido en la demanda de productos agrícolas con alto consumo de agua.

(2) Sommer Marcos, “Agua, despilfarro, escasez y contaminación” en Ecoportal.net

Usos del recurso hídrico por sectores (%) 1999			
País	Residencial	Industrial	Agrícola
Argentina	9	18	73
Bolivia	10	5	85
Brasil	22	19	59
Paraguay	15	7	78
Uruguay	6	3	91

Fuente: “El cambio climático en la cuenca del plata”, Barros, V.; Robin, C; Silva Dias, P.

Si toda el agua del planeta se colocase en un balde, solo una pequeña cucharita de té sería la cantidad de agua potable



Fuente: Greenpeace