

El agua: un recurso vital

Algo de historia...

Hasta el siglo XVIII se creyó que el agua era un elemento. Fue el químico inglés Henry Cavendish quien sintetizó agua a partir de la reacción de dióxígeno y dihidrógeno. Sin embargo los resultados de este experimento no fueron interpretados hasta años más tarde, cuando Lavoisier propuso que el agua no era un elemento sino un compuesto formado por oxígeno e hidrógeno, siendo su fórmula H_2O .



1. ¿Quién fue Cavendish? Y ¿cuáles fueron sus aportes a la ciencia?
2. Escribe una ecuación química que represente la síntesis del agua.
3. ¿Qué diferencia hay entre elemento y compuesto?

TAREA DOMICILIARIA:

Busca un poema o letra de una canción cuyo tema principal sea el agua y tráelo a la clase.

A- El agua y la vida:



La presencia del agua fue **indispensable** como medio apropiado para el desarrollo de los **primeros seres vivos**. Por esta razón todas las especies dependen del agua, donde se producen la mayor parte de los procesos biológicos.

El porcentaje de agua en los seres vivos es elevado, varía con la edad y otros factores, siendo aproximadamente un 70% de la masa corporal de los seres humanos. Parte de este valor corresponde a la sangre y otros fluidos corporales.

Las medusas son los seres vivos con mayor porcentaje corporal de agua.

B- El agua y la dieta equilibrada:

La **NECESIDAD DIARIA** de agua de un adulto es entre 2,5 y 2,7 litros. Nuestro organismo es incapaz de soportar una pérdida de agua del 20 % porque sin ella no hay orina, por lo tanto, tampoco eliminación de los productos tóxicos del metabolismo.

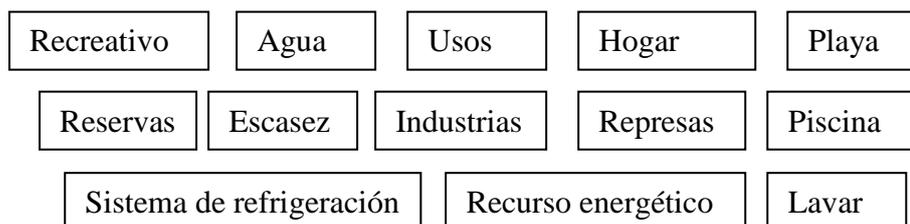
FUNCIONES del agua en el cuerpo:

- ↳ mantener la disolución de sustancias que la célula necesita
- ↳ participar en el proceso digestivo
- ↳ participar en el mantenimiento de la temperatura corporal
- ↳ transportar los nutrientes en la sangre
- ↳ ayudar a eliminar los desechos metabólicos.



C- El agua como recurso vital:

Elabora un mapa conceptual utilizando los siguientes conceptos:



D- El agua: recurso finito

Si bien el 70% de la superficie del planeta es agua, el 97,5% de ella es salada. Del total de agua dulce, menos del 1% está disponible para uso humano y el mantenimiento de los ecosistemas naturales. El 28% del agua aprovechable se encuentra en América Latina.

El porcentaje de agua para consumo humano es pequeño y la distribución es muy desigual; aproximadamente 1000 millones de personas no tienen acceso al agua potable.

La deshidratación, la falta de higiene personal y de los alimentos, así como el consumo de agua contaminada ocasionan enfermedades muchas veces mortales.

Cuestiones para analizar y reflexionar...

1. ¿Dónde se observa más escasez de agua según el número de habitantes? Análisis de la figura 1.



2. Analiza la siguiente frase: “Quizás la riqueza mayor en nuestro país y en la región sea la existencia del acuífero Guaraní.” ¿Qué entiendes? ¿Cómo lo relacionas con la gráfica?

3. Desde hace años se habla de que así como ahora se dan guerras por el petróleo en el futuro se darán guerras por agua apta para el consumo humano:

a- ¿Qué medidas podemos tomar para intentar evitar esta situación?

b- Imagina que trabajas en el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente en la sección Gestión de Recursos Hídricos. ¿Qué ideas propondrías para cuidar este recurso? Escribe los argumentos que darías sobre tu propuesta.

Cada estudiante debe escribir un párrafo con su respuesta y luego deben elaborar una respuesta del equipo que no debe coincidir totalmente con la de ninguno de sus integrantes.

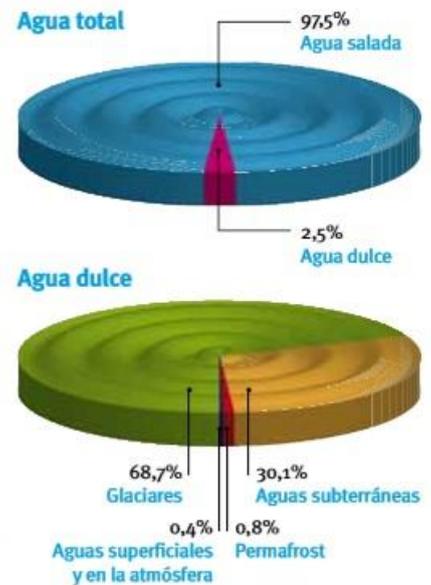
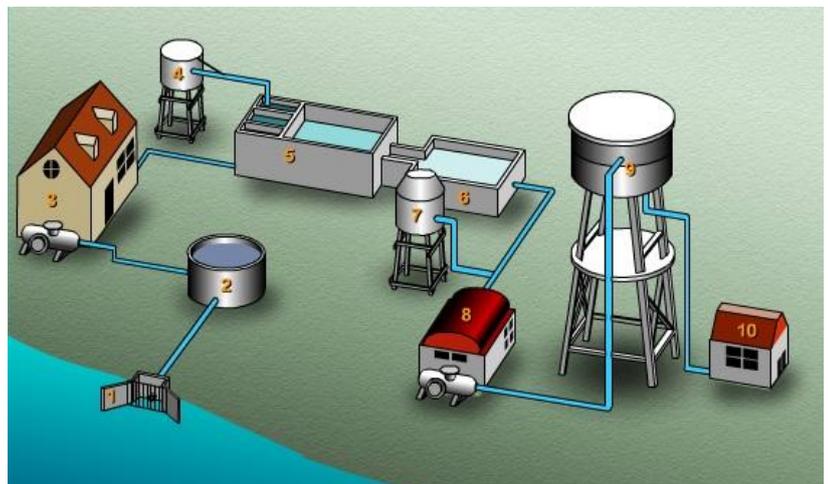
E- Potabilizando el agua:

Las impurezas que contiene el agua en la naturaleza deben ser eliminadas para lograr el grado necesario de tolerancia. Para ello se requieren procedimientos fisicoquímicos demasiado complicados y costosos. Es por esto que se opta por fuentes de agua que ya se encuentren naturalmente dentro de los límites de impurezas tolerables. Estas fuentes son las de agua dulce.

Etapas del proceso de potabilización:

Consulta la siguiente página (http://www.ose.com.uy/pe_potabilizacion.html) y completa la información:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10



El dicloro se ha estado utilizando para desinfectar el agua potable desde 1897. Cuando se le agrega al agua rápidamente se hidroliza para formar ácido hipocloroso y ácido clorhídrico:



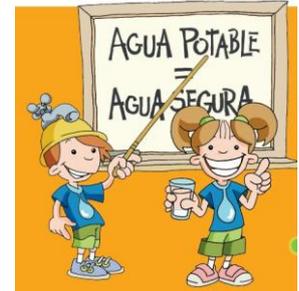
De los dos ácidos, el hipocloroso es el desinfectante más potente. Mata las bacterias que causan enfermedades atravesando su membrana celular.



F- Parámetros para la evaluación de una muestra potable de agua:

↳ Físicos:

Parámetro	VMP
Color verdadero	15 U.Pt-Co
Conductividad a 25 °C	2000 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$
Olor	Característico
Sabor	Característico
pH	6,5-8,5
Turbidez	1,0 N.T.U



↳ Microbiológicos:

Parámetro	VMP
Coliformes totales	Ausencia en 100 mL
Coliformes fecales (termotolerantes) o Escherichia coli	Ausencia en 100 mL
Pseudomonas aeruginosa	Ausencia en 10 mL
Heterotróficos a 35 °C	500 ufc/mL
Enterococos	Ausencia en 100 mL
Clostridios sulfito reductores	Ausencia en 100 mL

↳ Biológicos: El agua potable no debe contener organismos en cantidades que afecten las características sensoriales del agua o sean peligrosos para la salud, tales como: algas potencialmente tóxicas, rotíferos, copépodos, dáfidos, helmintos, insectos.

↳ Radiactivos: Radiactividad alfa y beta total VMP: 1,0 Bq/L.

↳ Químicos:

Parámetros Inorgánicos	VMP (mg/L)	Parámetros Inorgánicos	VMP (mg/L)
Aluminio	0,2	Hierro	0,3
Amoníaco	1,5	Manganeso	0,1
Arsénico Total	0,02	Mercurio	0,001
Cadmio	0,03	Nitrato	50
Cianuro (como CN ⁻ libre)	0,07	Nitrito	0,2
Cloro residual libre		Plomo	0,03
Cloruros	250	Sodio	200
Cobre	1,0	Sólidos totales disueltos	1000
Cromo Total	0,05	Sulfatos	400
Dureza Total	500	Sulfuro	0,05
Flúor	1,5	Zinc	4
Parámetros Orgánicos	VMP ($\mu\text{g}/\text{L}$)	Parámetros Orgánicos	VMP ($\mu\text{g}/\text{L}$)
2,4 D	30	Acrilamida	0,5
Alaclor	20	Aldrin y Dieldrin	0,03
Atrazina	3	Benceno	10
Clorpirifos	30	Bifenilos Policlorados (PCBs)	0,5
Permetrina	20	Cloruro de vinilo	0,3
Simazina	2	Materia oxidable con permanganato de potasio	mg/L de O ₂

G- Analizando algunas muestras de agua:

El agua se encuentra en la naturaleza, es muy abundante cubriendo las $\frac{3}{4}$ partes de la superficie terrestre, se presenta bajo forma de agua meteórica, agua de manantial, arroyo, río, lagos, agua de mar, etc.



El agua natural, ya sea de mar, río, arroyo, etc., tiene disuelta o en suspensión, en proporciones variables de sustancias, que pueden ser de diversos orígenes como puede ser aire, sales minerales y sustancias orgánicas.

El agua en contacto con el aire, disuelve los gases que lo componen, por ejemplo es sabido que el **dioxígeno** (O_2) disuelto en el agua, permite la vida a las distintas especies de peces que viven en ella.

También contienen solutos sólidos como son las sales minerales, por ejemplo el agua de mar puede alcanzar hasta 40 gramos por litro.

El agua de río o manantial presentan menos cantidad de **sales minerales** disueltas, siendo aptas para beber aquellas que no superen los 0,5 gramos por litro.

Las aguas naturales también pueden tener disueltas **sustancias orgánicas** que provienen de cuerpos vegetales y animales en descomposición.



ACTIVIDAD PRÁCTICA:

Luego de realizar la actividad completa el siguiente cuadro:

Muestras	Observaciones de los ensayos				
	Reconocimiento de materia orgánica:	Reconocimiento de cationes y aniones			pH
		Cloruro Cl^-	Sulfato SO_4^{2-}	Calcio Ca^{2+}	
Agua mineral					
Agua no Potable					
Agua destilada					
Agua Arroyo					
Agua de tajarar					
Agua de cañada					
Agua de pozo					

H- Consumo doméstico de agua:

En nuestro país parece impensable una situación de escasez de agua como se vive en otras regiones del mundo, pero resulta necesario el cambio de hábitos para garantizar que se siga disponiendo de este recurso vital en cantidad y calidad como hasta ahora.

Calculando...

1- Abre una canilla de forma tal que vierta aproximadamente una gota por segundo. Coloca un balde debajo y deja caer las gotas en él durante 10 minutos. Cierra bien la canilla. Mide la cantidad de agua que se juntó en el balde. Calcula la cantidad de agua desperdiciada durante un día entero de goteo.



2- ¿Cuánta agua usamos al hacer un lavado en el lavarropas?

Categorías de uso	Uso de agua	Ahorro de agua	
	Gasto	Sugerencia	Ahorro
Beber	3L diarios	-----	-----
Sanitario	10L cada descarga	Control de volumen	5L
Lavado de dientes	4L por dos minutos	Cerrar canilla mientras se cepilla	3L
Ducha	100L	Disminuir tiempo	50L
Lavado de autos	200L	Usar balde	150L
Riego de 25 m ²	100L	Cambiar método de riego	75L

1- Contaminación del agua

Las diferentes formas en que se utiliza el agua tanto en actividades productivas como en nuestros hogares han ido contribuyendo paulatinamente a la contaminación de los cursos de agua.

Al utilizar el agua potable en actividades domésticas se incorporan diferentes sustancias disueltas o en suspensión que provienen del lavado de ropa y utensilios de cocina, de la descarga de cisternas, de la ducha, etc.

El agua que queda luego de estos procesos ya no es potable y se le denomina en su conjunto "aguas negras, servidas o residuales". Estas aguas se eliminan a través de la red de saneamiento. Finalmente terminan en un curso de agua cercano, o en el mar.

Las formas de contaminación del agua pueden ser naturales o artificiales.

Algunos contaminantes se incorporan en el ciclo natural del agua, por ejemplo, ciertos gases que provocan la lluvia ácida, bacterias, sustancias orgánicas e inorgánicas o en suspensión.

Otros contaminantes son desechos líquidos y sólidos que se vierten en los cursos de agua provenientes en general de las actividades humanas (detergentes, agroquímicos, materia fecal, grasas, solventes orgánicos, metales pesados, etc).

Una situación difícil de resolver es la contaminación por derrame de petróleo en el mar llamada marea negra que afecta tanto a ecosistemas acuáticos como terrestres y aéreos.

En forma resumida se pueden mencionar las principales consecuencias de la contaminación:

↳ **Disminución del dióxigeno disuelto** en el agua dificultando tanto la vida acuática como la biodegradación de la materia orgánica.

↳ **Peligro de disminución de la biodiversidad**; muchas especies no pueden vivir en medios contaminados.

↳ **Eutroficación** (o eutrofización) de cursos de agua que se produce cuando la contaminación ha provocado prácticamente la muerte de toda la vida aeróbica en ese medio debido a la falta de dióxigeno, desarrollándose bacterias anaeróbicas (cianobacterias) que le dan un olor característico y desagradable.

↳ Peligros de **enfermedades** tales como cólera, hepatitis, tífus, entre otras.



Luego de leer el texto, contesta:

1. ¿Cómo se contamina el agua?
2. ¿Qué es la marea negra?
3. ¿Cuáles son algunas de las consecuencias de la contaminación del agua?
4. Busca en internet:

a- Qué es la biorremediación y qué métodos se pueden utilizar.

b- Busca información sobre el accidente de la plataforma petrolera en Estados Unidos en 2010.

c- Imagina que perteneces a una organización que lucha por salvar a los animales cuando ocurren esos accidentes.

¿Cuáles son las principales razones que se te ocurren para defender tu postura? ¿Qué argumentos para la defensa puedes elaborar?

5. Analiza las siguientes figuras:



¿Cómo podemos controlar algunas fuentes de contaminación del agua?

Material extraído y adaptado de:

- ↳ Irazoquí, R, Rebollo, C y Soubirón, E. (2012). *Química, un abordaje sustentable*. Colonia, Uruguay: Correo del Maestro
- ↳ Saravia, B y Seguro, G. (2012) *Todo se transforma. Química 4º año*. Montevideo, Uruguay: Contexto.
- ↳ http://www.ose.com.uy/descargas/Clientes/Reglamentos/unit_833_2008_.pdf
- ↳ http://www.ose.com.uy/descargas/rpp/manual_pequenas_localidades_2013_.pdf