

7.3.- *El agua y su Contaminación*

Sobre la existencia del agua en la Tierra existen dos teorías:

- a) El *agua* tiene *origen terrestre*
- b) El *agua* tiene *origen extraterrestre*

La primera de ellas se basa *erupciones volcánicas*. En un principio la temperatura interior de la Tierra era *muy elevada* y entre los gases emitidos a la atmosfera inicial estaba el vapor de agua ($H_2O_{(g)}$). La Tierra en su evolución se fue *enfriando* y el vapor de agua se *condenso*, y mediante la lluvia, se fueron constituyendo los *mares* y *océanos*.

El vapor de agua expulsado por las erupciones volcánicas tendría su origen en la gran *cantidad de reacciones químicas* que se produjeron hasta constituirse la Tierra como planeta.

Sobre la segunda teoría algunos científicos *consideran que durante el proceso de formación del planeta*, se produjeron cientos por no decir miles de colisiones contra la Tierra de objetos provenientes de otras regiones externas al Sistema Solar.

Dichos cuerpos *contenían agua* y esta llegó a la superficie luego de violentos choques. Sin embargo, otros expertos sugieren que cualquier acumulación de agua que se hubiera formado en ese período debió haberse *evaporado* rápidamente debido al fuerte calor del *Sol*.

En base a estas colisiones el agua podría proceder de los *cometas* que han chocado con la Tierra durante millones de años. Los cometas son *trozos de roca* y *hielo*, que poseen una *cola de hielo evaporado* y orbitan alrededor del sol.

Estudios recientes nos dicen que el agua evaporada de los cometas está constituida por *isótopos* del Hidrógeno más pesados que los isótopos que el Hidrógeno posee en la Tierra. Por tanto, estos cometas no pueden haber sido la fuente de nuestra agua.

Si nos vamos al Cinturón de Asteroides estamos en una zona donde cientos y cientos de asteroides orbitan entre los planetas interiores y los exteriores. Anteriormente se había descartado la idea pues se encuentran muy cerca del sol como para albergar agua.

Sin embargo, se ha descubierto que algunos de estos objetos (como el asteroide 24 Themis) contienen hielo, lo que señala otra posibilidad sobre el origen del agua de nuestros océanos.

A ciencia cierta los expertos todavía no concluyen de dónde proviene el agua de la Tierra, pero la posición más general tiende a creer que debe haber sido un proceso *complejo* en donde ambas teorías podrían haber contribuido en la existencia del agua en la Tierra. Por una parte la incidencia de cuerpos en el *planeta* a causa de *colisiones* y por otra parte los propios *proceso químicos de formación de compuestos* en la constitución del planeta, *hayan convergido* para dar como resultado el agua.

Enlazar, *online*, para visualizar los videos

Video: Origen del agua en la Tierra

<https://www.youtube.com/watch?v=RN0GwCabgrg>

Video: Origen del agua y la vida en la Tierra

<https://www.youtube.com/watch?v=57ncUXj0mkU>

Video: Origen del agua en la Tierra

<https://www.youtube.com/watch?v=R4YN0WkCm-0>

Video: ¿Cómo aparecieron los océanos y los mares?

https://www.youtube.com/watch?v=BZMyDph_dz4

Enlaces

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/hidrosfe/origen.htm>

<http://curiosidades.batanga.com/3892/de-donde-proviene-el-agua-de-la-tierra>

<http://noticiasdelaciencia.com/not/12501/aclarando-el-misterio-del-origen-del-agua-de-la-tierra/>

http://www.cubadebate.cu/noticias/2014/11/01/descubren-el-origen-del-agua-en-la-tierra/#.VXcvQc_fmko

<https://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/ciencias-de-la-tierra/oceanografia-fisica/origen-del-agua-en-la-tierra/>

La importancia del agua

El agua existente en la *protosfera* en forma de vapor de agua $H_2O(g)$ constituye las nubes. Debido a corrientes de *aire frío* el agua se *condensa* y precipita sobre la *litosfera* en forma *líquida*. Este agua de lluvia se reparte entre la *hidrosfera* y los continentes. El agua que cae en la *hidrosfera* compensa la que se *evapora* y paso a la *protosfera*. Se cierra de esta forma el *ciclo biogeoquímico del agua*. El agua que cae en la parte sólida de la litosfera, es decir, sobre el suelo tiene una importante función. Disolverá los compuestos químicos que llevan los nutrientes para las plantas. Esta disolución por porosidad en el suelo o por capilaridad llegará hasta las raíces de las plantas que absorberán los nutrientes y el agua necesaria para todas las células que forman los tejidos de las mismas. Estas plantas serán el alimento de los *animales herbívoros* que más tarde serán el *alimento* de los *seres humanos* y de los animales carnívoros. El agua, como el Oxígeno, es un *compuesto químico* fundamental para la vida.

Todos los seres vivos están compuestos en una *alta proporción por agua* (aproximadamente el 75% del cuerpo humano es agua). El agua forma parte de todas las *células* del organismo y por lo tanto forman parte de los *músculos, órganos* y los *diferentes tejidos* del organismo vivo.

El agua, en estado líquido, se encuentra en muchas partes del planeta Tierra en diferentes formas (salada y dulce). En el caso particular del ser humano, el agua dulce es importante para ser consumida (en cuyo caso tiene que estar potabilizada) y para que el organismo pueda seguir funcionando de manera correcta. En este sentido, podemos decir que el *agua es responsable de que todos los tejidos desarrollen sus funciones y capacidades de manera efectiva*. Cuando una persona sufre un estado de deshidratación o de falta de agua, estos tejidos comienzan a perder sus capacidades y las funciones son minimizadas al máximo.



El Agua en la Biosfera

El agua cubre las *3/4 partes de la superficie terrestre* y la podemos encontrar en sus tres estados de agregación: *sólido, líquido y gas*.

El agua líquida, en función de la concentración de las sales disueltas, se dividen en dos grupos:

a) *Agua Salada*

b) *Agua dulce*

El **97 %** del total de agua en la hidrosfera es *agua salada*, la cual se encuentra principalmente en los *océanos y mares*.

El sólo el **3 %** restante es *agua dulce*. El agua dulce se puede encontrar:

a) *En estado sólido*

Constituyendo:

1.- *Plataformas de hielo como la Antártida*

2.- Los *hemisferios polares*

b) En estado líquido

Constituyendo:

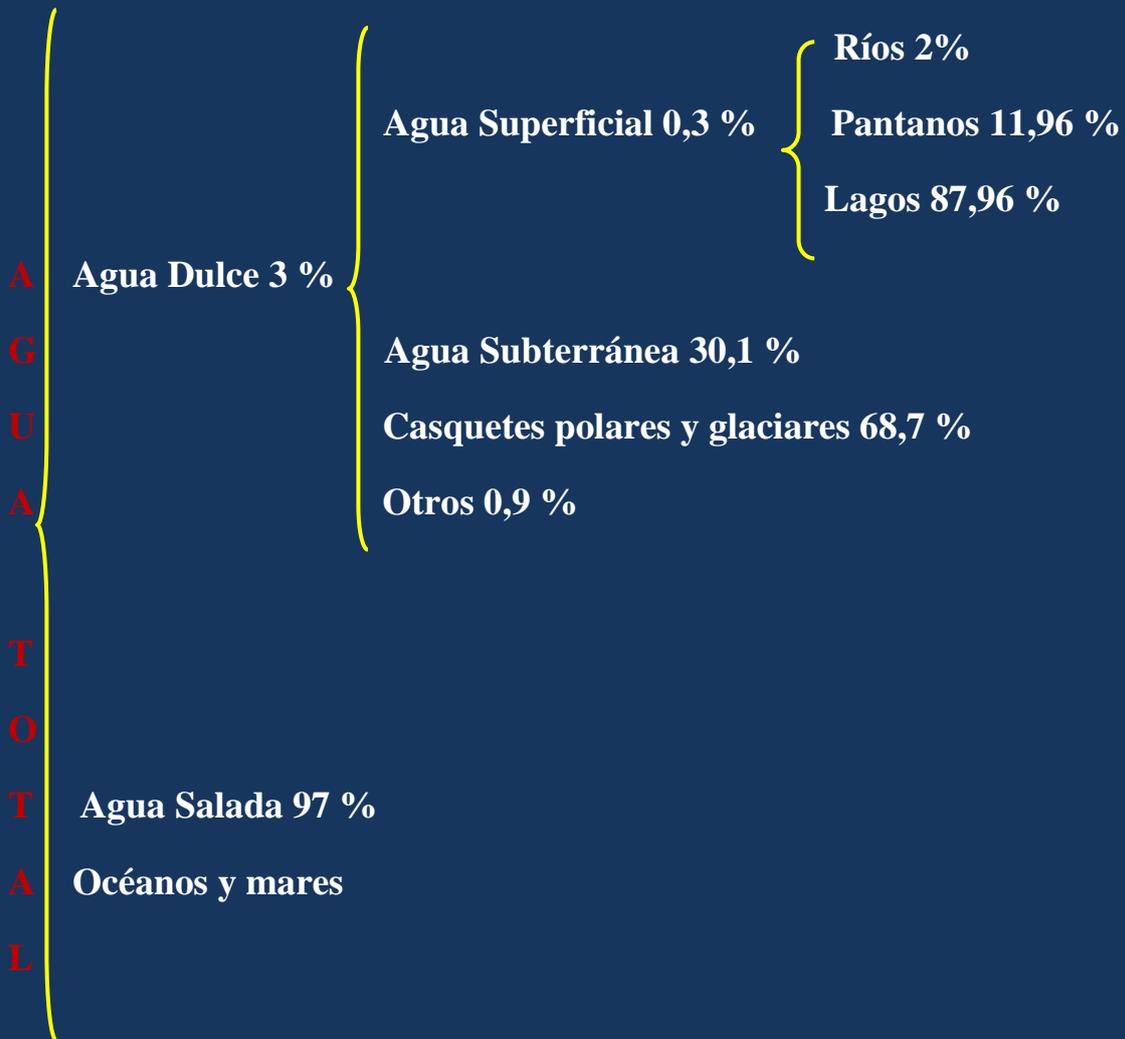
1.- *Humedales*

2.- *Acuíferos subterráneos*

3.- *Ríos*

4.- *Lagos*

En la superficie de la Tierra hay unos **1.386.000.000 km³** de agua que se distribuyen de la siguiente forma:



Características del Agua Dulce

El *agua dulce* que tenemos en los continentes proviene del *mar*, pero se modifica durante el *ciclo hidrológico*.

El *vapor de agua*, $H_2O(g)$, *se condensa* y precipita en los continentes tomando contacto con los *suelos* y *rocas* (componentes químicos) que al ser *solubles en agua* pasan al seno de esta en forma de *iones*.

Composición química del agua dulce

La composición química de los flujos continentales de agua dulce depende:

- a) Del *clima*
- b) De la *composición química* de los *suelos* y *rocas*.

El clima no es el mismo en todos los ecosistemas de la Tierra así como tampoco la composición química de suelos y rocas. La influencia del clima se pone en la manifestación en la *evaporización* (a mayor temperatura mayor evaporización) del agua y el suelo y las rocas determinarán la composición química del *agua dulce*. Según lo dicho no todas las aguas dulces tienen la misma composición química.

Por lo general, el agua dulce, contiene los siguientes compuestos químicos:

Cloruro de sodio $NaCl$, *Cloruro de magnesio* $MgCl_2$

Sulfato de sodio Na_2SO_4 , *Cloruro de calcio* $CaCl_2$

Cloruro de potasio KCl , *Bicarbonato de sodio* $NaHCO_3$

Todos estos compuestos químicos son sales solubles en agua. Cuando estamos frente a un vaso de agua dulce vemos un líquido incoloro que contiene disueltos los siguientes iones:

Cl^- , Na^+ , Mg^{+2} , $(SO_4)^{-2}$, K^+ , $(HCO_3)^{-}$

El consumo del agua dulce para beber

Llamamos *agua potable* al agua que podemos *consumir* o *beber* sin que exista peligro para *nuestra salud*. El agua potable no debe contener *sustancias* o *microorganismos* que puedan provocar *enfermedades* o perjudicar *nuestra salud*.

La *potabilidad* de un agua dulce viene determinada por la composición química del agua. Podemos establecer una clasificación de las aguas que nos determinen la potabilidad de la misma:

- a) *Aguas Duras*
- b) *Aguas Blandas*

En química, se conoce como *agua dura* a aquellas que poseen una concentración superior a *120 mg de CaCO₃* por litro, o lo que es lo mismo, que contiene una gran cantidad de minerales, particularmente sales de magnesio y calcio.

El agua dura es *desagradable al sabor* y podríamos decir que no es *potable*. Tratada adecuadamente la pasará a ser potable. Este agua es la que nos encontramos en forma embotellada.

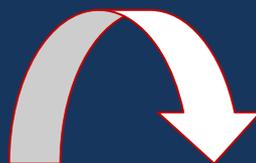
El *agua blanda* es aquella que posee *mínimas cantidades* de sales disueltas en el agua. Son *aguas potables*.

Video: Agua dulce

<https://www.youtube.com/watch?v=oOnrEJoGHCM>

Video: Agua dulce

<https://www.youtube.com/watch?v=mMJ5hO4dnrI>



Características del agua salada

El **agua salada**, al igual que el agua dulce, es disolución que contiene disueltos los siguientes compuestos químicos:

Cloruro de sodio NaCl, **Sulfato de magnesio** MgSO₄, **Bicarbonato de calcio** Ca(HCO₃)₂, **Bromuro de potasio** KBr, **Fluoruro de estroncio** SrF₂.

Estos compuestos químicos son solubles en agua y se encuentran disociados en sus iones correspondientes: **Cl⁻**, **Na⁺**, **Mg⁺²**, **(SO₄)⁻**, **K⁺**, **Br⁻**, **Sr⁺²**, **F⁻**.

Podemos observar que los iones disueltos en agua dulce y en agua salada son prácticamente los mismos. La diferencia estriba en que en el agua dulce la **concentración de los iones disueltos** son muy pequeñas, sobre todo la de **cloruro sódico** NaCl. En agua salada la concentración de los iones disueltos es muy elevada en comparación con el agua dulce. En agua dulce la concentración de cloruro sódico es inferior al **1 %** mientras que en el agua salada es del **35 %**.

El **Cloruro Sódico** NaCl es el causante del **sabor salado** del agua de mar.

El alto contenido de **Cloruro Sódico en el agua de mar** la hace no potable para el uso humano. Cuando bebemos agua salada durante varios días podemos sufrir una deshidratación.

Enlazar, **online**, para visualizar los videos

Video: Propiedades del agua de mar (1)

<https://www.youtube.com/watch?v=V9uJfHOhrhU>

Video: Propiedades del agua de mar (2)

https://www.youtube.com/watch?v=nX8_HX61CGk

Video: Por qué ocultan los beneficios del agua de mar

<https://www.youtube.com/watch?v=X9390jiXcnQ>

Enlaces

<http://www.biopedia.com/aguas-dulces/>

<http://ciencias.jornada.com.mx/noticias/explican-caracteristicas-del-201cagua-dulce201d-en-el-planeta>

<http://www.diferencia-entre.com/diferencia-entre-agua-dulce-y-agua-salada/>

http://mimosa.pntic.mec.es/vgarc14/agua_potable.htm

<http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/aguas-duras-y-blandas>

Consumo del agua dulce

No debemos olvidar que el *agua dulce potable* supone solamente el *0,008% del agua terrestre*, lo que hace que en ocasiones su uso plantee complejos problemas. *Consumimos más agua dulce que la disponible.*

Es de todos conocido que el agua dulce está distribuida de forma muy irregular en la superficie terrestre. Los grandes depósitos naturales se encuentran en los *glaciares de Groenlandia* y la *Antártida* y en los Lagos de América del Norte o de Rusia. Las zonas húmedas tropicales contienen porcentajes elevados del total de la reserva mundial.

Existen zonas de la Tierra en donde la *sequía tiene carácter endémico*. Estamos hablando de los países pertenecientes al *TERCER MUNDO*. En ocasiones le dedican un esfuerzo personal diario en recorrer distancias considerables para conseguir el agua necesaria.

A PERROS FLACOS TODO SON PULGAS.

En las áreas urbanas del tercer mundo *170 millones* de personas carecen de *agua limpia* para satisfacer sus mínimas necesidades: *beber, cocinar y lavarse.*

Es *indignantes* la denominación de países del *Tercer Mundo*. Los países del *PRIMER MUNDO* tienen el dinero y los medios para que estos países formen parte del conjunto de *todos los países del mundo*. Es muy raro y sospechoso que estos países tercermundistas, teniendo los *recursos que tienen*, no puedan salir de su precariedad. *¿Podrían constituir la despensa de energía y minerales de los primermundistas?*

El agua *potable domiciliaria* es una conquista reciente en muchos lugares. Hoy día nos parece un servicio irrenunciable pero, desgraciadamente no todos los recursos pueden ser utilizados en todo su potencial. Existe un *límite* al que progresivamente nos vamos acercando. La sucesiva construcción de diques y presas ocasiona múltiples afecciones y no garantiza, por sí sola, la satisfacción de las demandas futuras. Se habla de que globalmente hay un exceso de agua pero, debido a los límites operativos y a la contaminación, las cifras totales de este momento sólo se pueden llegar a duplicar y eso se supone que se puede alcanzar de aquí a unos 20 o 30 años.

El agua ha tenido y tiene un papel relevante en la organización del espacio. Los conflictos internacionales y las polémicas regionales por el uso del agua de cuencas compartidas evidencia el papel del agua como vertebrador del territorio.

El abastecimiento de agua dulce en países desarrollados puede lograrse, de momento en pequeña cantidad con la *desalinización* del agua de mar en plantas *desalinizadoras*. El problema se puede eliminar pero a un elevado coste económico. También se puede realizar un reciclaje del agua consumida mediante las depuradoras que prácticamente existen en todas las poblaciones. El agua reciclada en la depuradoras se utiliza para el riego y limpieza de calles y jardines pero se puede llegar a realizar un reciclaje que llega a convertir el agua en potable.

Enlazar, *online*, para visualizar los videos

Video: Planta desaladora

<https://www.youtube.com/watch?v=181zpxhLyw8>

Video: Tratamiento de aguas residuales

<https://www.youtube.com/watch?v=iudhRDqUD9k>

Enlaces

<http://es.slideshare.net/iesjaime/distribucion-de-agua-dulce-en-el-planeta-tierra>

<http://www.jmarcano.com/educa/curso/agua.html>

<http://distribucion-agua-dulce.blogspot.com.es/>

<http://hidro2012.wikispaces.com/Porcentaje+de+agua+dulce>

<http://www.importancia.org/agua.php>

<http://importanciadelagua.biz/importancia-del-agua-para-el-ser-humano/>

<http://importanciadelagua.biz/importancia-biologica-y-ecologica-del-agua/>

