

CONTROL DEL AGUA

A high-speed photograph of a water droplet falling into a pool of water. The droplet is captured mid-fall, just above the surface, creating a series of concentric ripples that spread outwards. The water is a deep blue color, and the droplet is a clear, spherical shape. The background is a soft, out-of-focus blue.

Salvador Camacho Garrido

CONTROL DEL AGUA

- Los seres vivos están compuestos mayoritariamente por agua y el agua es esencial para la vida tal y como la concebimos
- El agua es un disolvente, en principio, universal
- Para los productores primarios (plantas verdes y algas), el agua sirve como **dador de electrones o de hidrógeno en la fotosíntesis**
- En los demás seres vivos, toda la actividad enzimática que mantiene la vida depende de la presencia de agua
- No obstante puede ser **vector de transmisión** de gérmenes peligrosos, sobre todo cuando va a ser usada para su consumo, por lo que es necesario determinar su **potabilidad**
- En cualquier caso debe realizarse un análisis microbiológico del agua, sobre todo para la determinación de microorganismos fecales (no necesariamente patógenos), pero cuya presencia es indicativa de contaminación, lo que puede conllevar, o no, la existencia de microorganismos patógenos

MEDIOS HÍDRICOS

- ⊙ Dentro de los medios hídricos naturales podemos distinguir:
 - > Medios de agua dulce
 - > Medios marinos

MEDIOS DE AGUA DULCE

- El aporte esencial de agua en casi todos los medios de agua dulce **se debe a la precipitación**
 - > Lluvia
 - > Nieve
 - > Granizo
- Cae sobre la superficie terrestre
- Es evaporada, transpirada, o corre directamente hacia los torrentes, ríos y lagos, o se filtra directamente a través de suelo para formar parte de las corrientes y capas freáticas pudiendo o no salir a la superficie posteriormente
- El estudio de los hábitats de agua dulce se conoce con el nombre de *Limnología*, y abarca todas las ramas de la ciencia implicadas en su estudio, incluida la microbiología acuática

MEDIOS DE AGUA DULCE

Dentro de los medios de agua dulce podemos distinguir:

- ⦿ Lagos y pantanos
- ⦿ Lagunas
- ⦿ Ciénagas
- ⦿ Torrentes y ríos
- ⦿ Manantiales

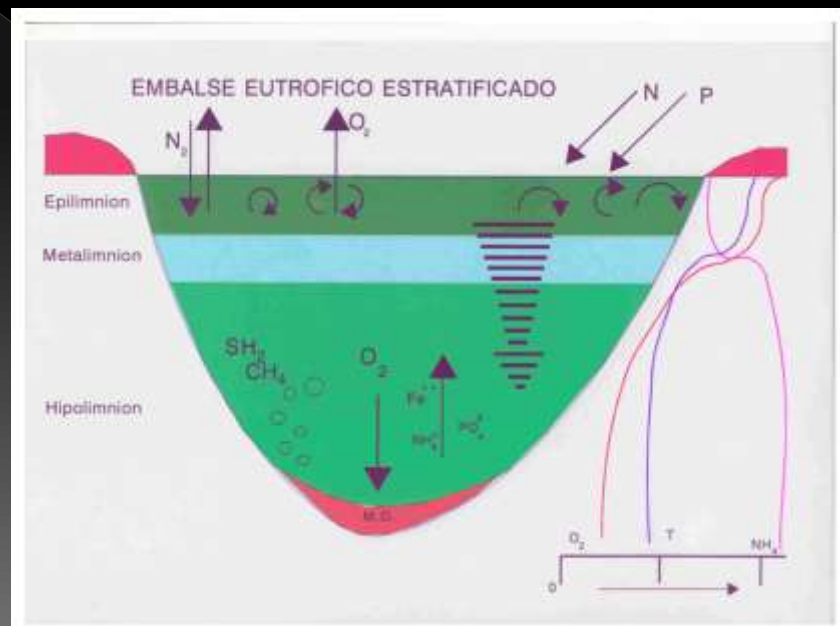
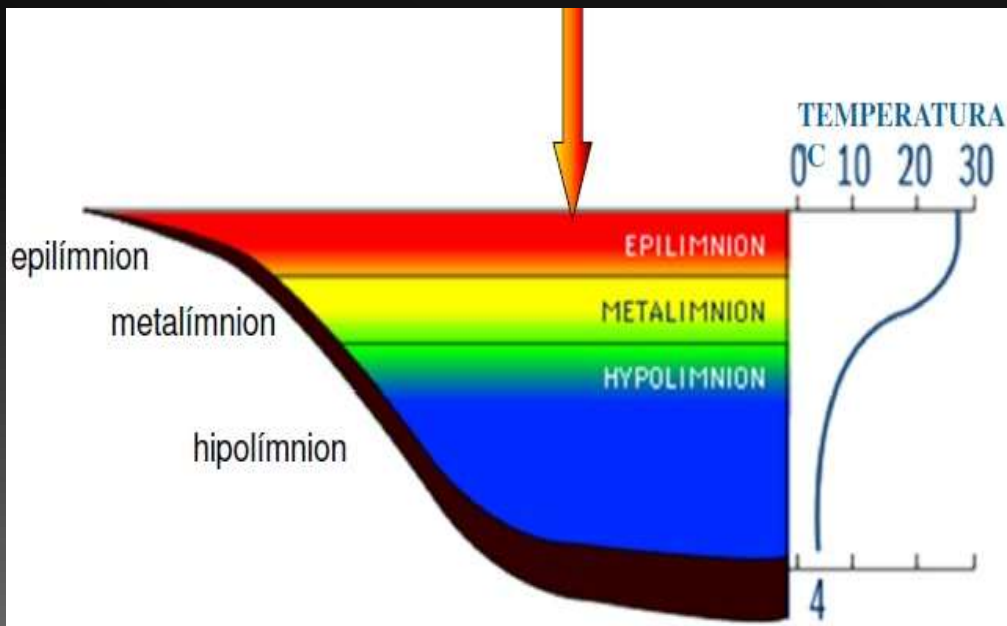
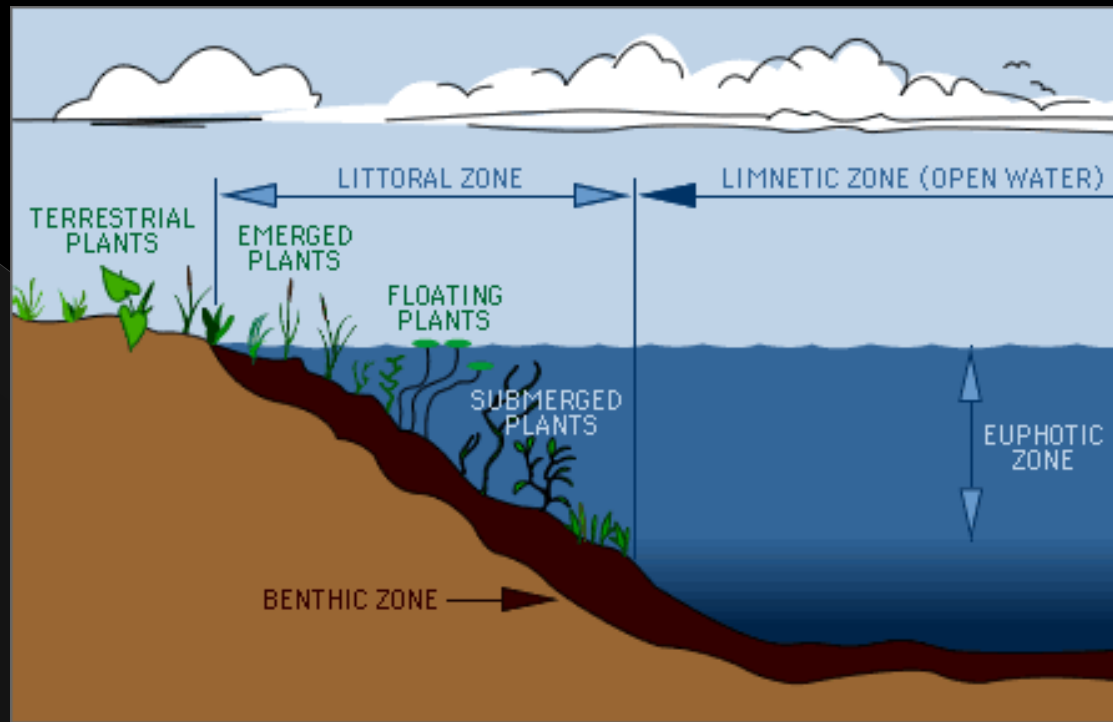
LAGOS Y PANTANOS

- Cualquier **depresión del suelo terrestre que retenga el agua**
- **En función de la cantidad de nutrientes** (*autóctonos* y *alóctonos*) se encuentra su **grado de productividad biológica** que puede ser:
 - > Pequeña (**oligotróficos**)
 - > Intermedia (**mesotróficos**)
 - > Grande (**eutróficos**)
- En estos sistemas, las **bacterias eliminan el oxígeno disuelto a través de la descomposición aerobia** de las algas y hierbas, para ser posteriormente agotado por la oxidación de compuestos reducidos como el sulfuro de hidrógeno y el hierro ferroso, **por acción de los microorganismos anaerobios** en el fondo



LAGOS Y PANTANOS

- En los lagos y pantanos grandes, existe una **estratificación de la temperatura** así como zonas bien definidas:
 - > **Zona litoral**
 - > **Zona de aguas abiertas:**
 - Limnética o fótica
 - Zona béntica o profunda
- **Cualitativa y cuantitativamente** las **poblaciones microbianas** difieren mucho en función de las zonas



LAGUNAS

- Son esencialmente **lagos poco profundos o envejecidos**
- Se caracterizan por un crecimiento extensivo de plantas vasculares (aneas, juncos y carrizos)
- Tienen **gran cantidad**, no sólo de **nutrientes**, sino también de **microorganismos**
- En muchos aspectos se diría que es una zona litoral enriquecida con una extensa zona béntica



CIÉNAGAS

- Suelen ser el resultado de procesos de sucesión ecológica de los lagos en su término
- Son medios escasos de nutrientes
- De elevada acidez
- Bajo potencial de oxidación-reducción
- Florecen en general lo microorganismos anaerobios y ácido-tolerantes



TORRENTES Y RÍOS

- Son **corrientes** (continuas) **de agua** alimentadas por aguas superficiales o de filtración
- El **aporte de nutrientes deriva** principalmente de la **zona terrestre**
- Las **poblaciones microbianas se encuentran en función de la situación** de la zona de muestreo
- **No es lo mismo** en su **desembocadura** y coincidiendo con una gran ciudad, que a su paso por un **prado**, o en su **nacimiento como torrente**



MANANTIALES

- Son fuentes de agua que surgen del interior de la tierra
- Las bacterias presentes en cada manantial se mantienen constantes para cada manantial y muy diferentes entre distintos manantiales
- Varían en función de:
 - > La composición del agua
 - > La temperatura de la misma



MEDIOS MARINOS

- ⦿ Más del 70 % de la superficie de la Tierra está cubierta por el mar
- ⦿ Medio acuoso, cuya diferencia esencial respecto de los medios de agua dulce, es la **elevada concentración de sales** en disolución, lo que se conoce como salinidad
- ⦿ En general, **los microorganismos deben soportar esa elevada concentración salina**

ZONAS MARINAS

- Se puede dividir en **diferentes zonas**:
 - > Zona de estuarios
 - > Zona de costa y marea
 - > Zona pelágica y abisal
- Las bacterias desempeñan un papel **esencial en la ecología** del océano
- **Sin su actividad la pirámide de la cadena alimentaria dejaría de existir** debido a que están íntimamente ligadas al ciclo de los elementos
- El **evitar la polución de los mares es tarea primordial** pues en él se produce la mayor parte del oxígeno que se necesita para la vida, además de los alimentos necesarios para todos los organismos vivos

ZONAS MARINAS



ZONA DE ESTUARIOS

- Es la zona donde las aguas dulces se encuentran con la marea
- Incluye poblaciones de microorganismos de agua salada y dulce (pero capaces de tolerar fluctuaciones extremas de salinidad)



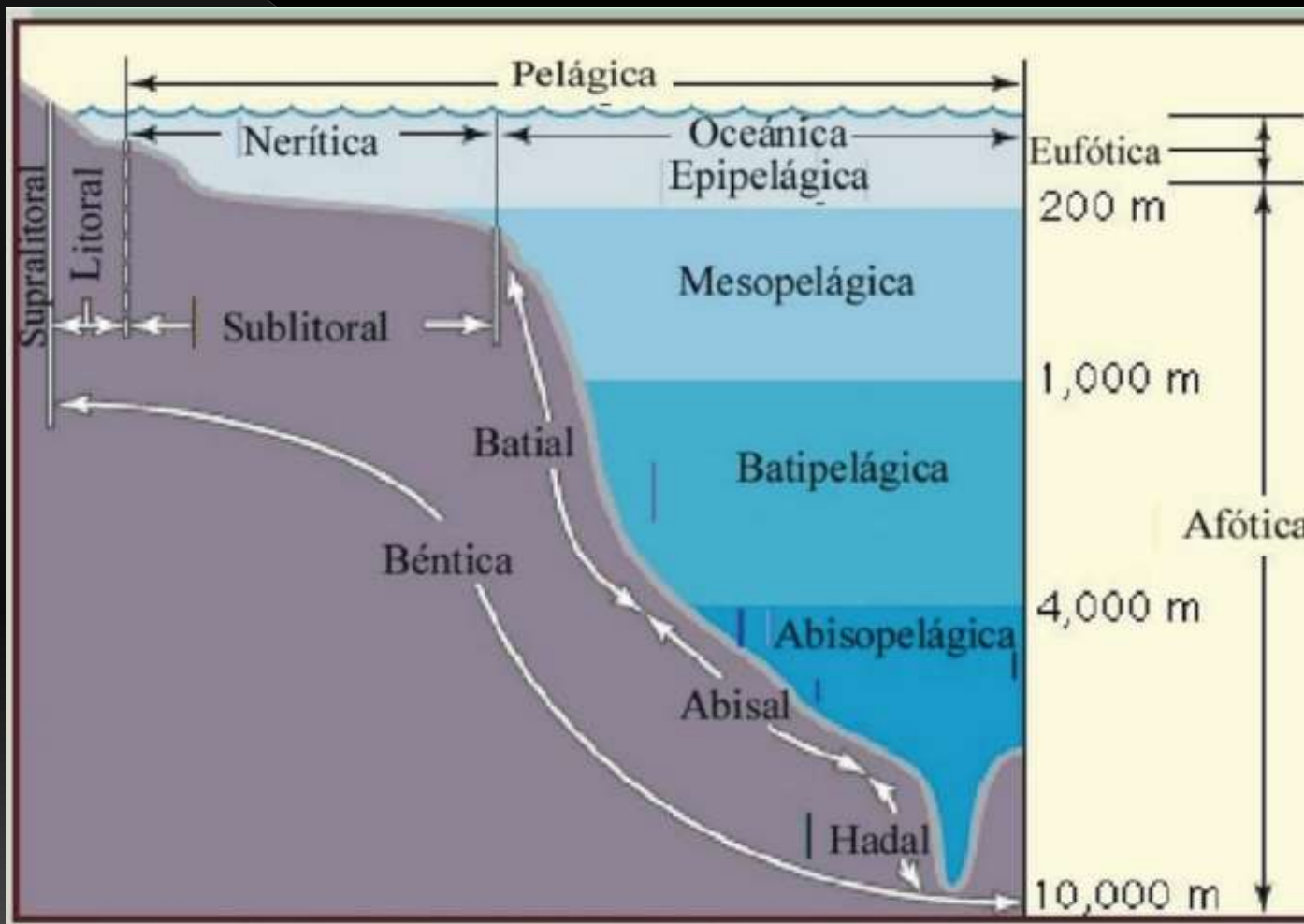
ZONA DE COSTA Y MAREA

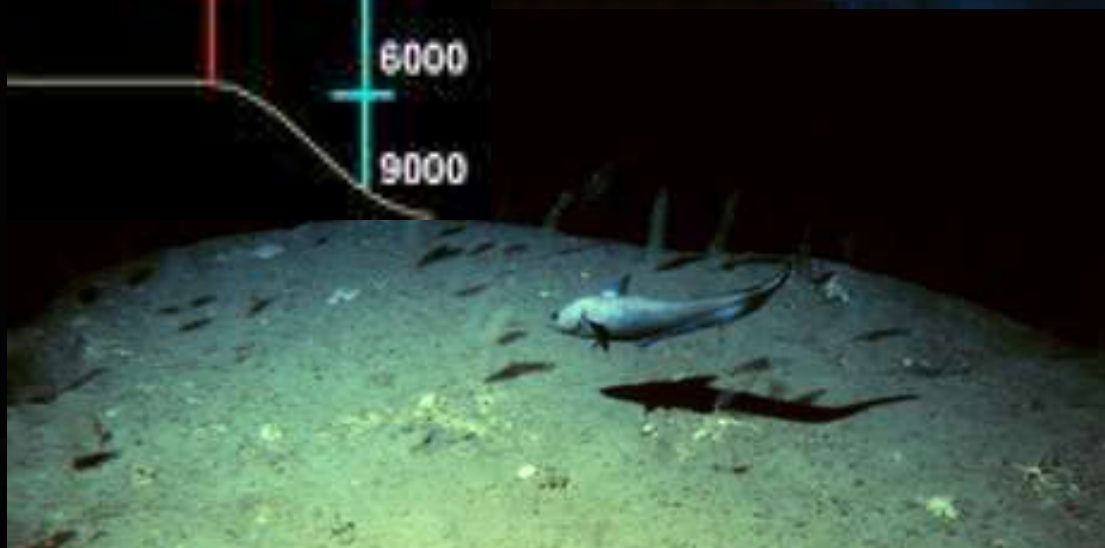
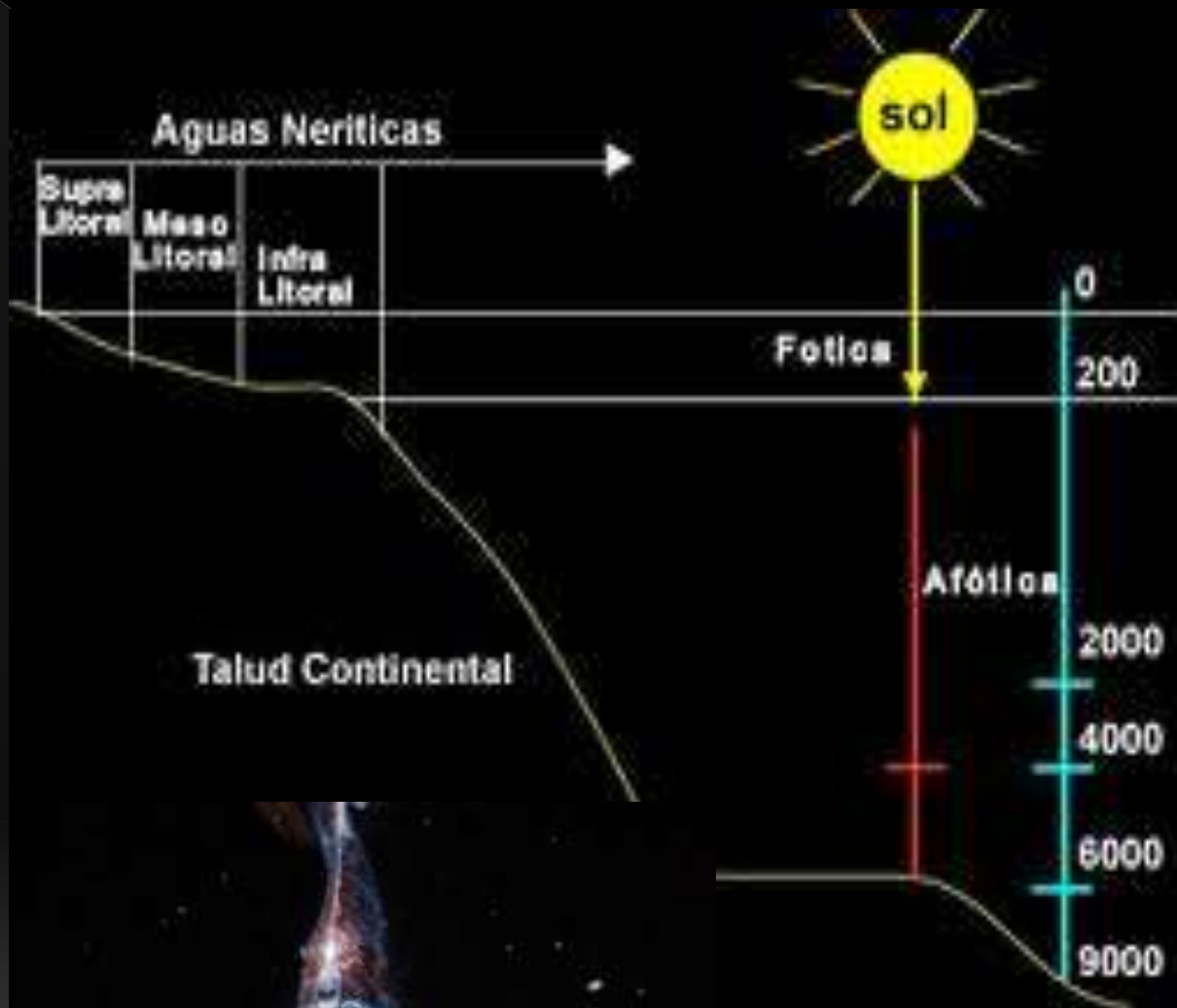
- La zona costera incluye aguas de bahías, ensenadas así como la del mar a lo largo de toda la costa
- La zona de marea, es el área comprendida entre la pleamar y la bajamar
- Su productividad biológica es ligeramente superior a las zonas de tierra de cultivo seca



ZONA PELÁGICA

- Son las **zonas de mar abierto**
- Distinguiéndose **diferentes zonas en función de la profundidad**, que a su vez define la **cantidad de nutrientes** y la **temperatura** del medio y, por tanto, el tipo y **cantidad de microorganismos**
 - > **Eufótica**
 - > **Afótica:**
 - **Béntica**
 - **Abisal**





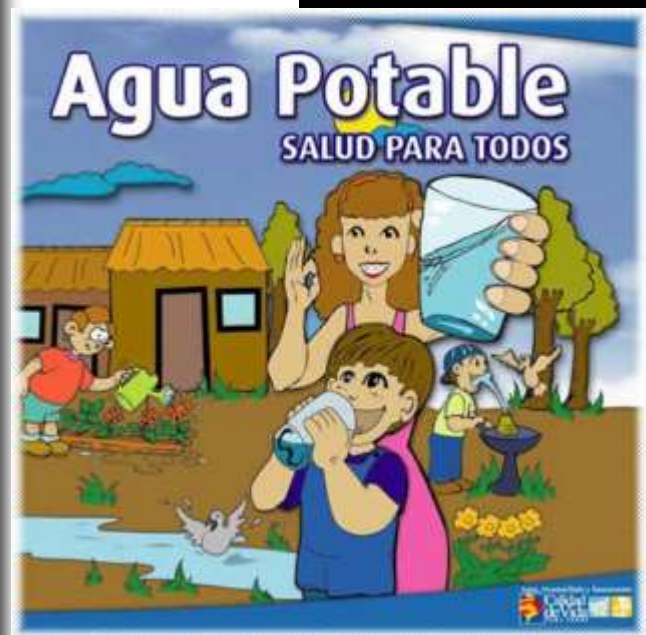
AGUA POTABLE

- ⦿ Se denomina agua potable al agua "bebible" en el sentido que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedades
- ⦿ El término se aplica al agua que ha sido tratada para su consumo humano según unos estándares de calidad determinados 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, diferentes iones como cloruros, nitratos, nitritos, amonio, calcio, magnesio, fosfato, arsénico, etc., además de los gérmenes patógenos
- ⦿ El pH del agua potable debe estar entre 6,5 y 8,5



**AGUA
POTABLE**

El logo de www.sserial.es no aparece impreso en el cartel



AGUA NO POTABLE

Las causas de la no potabilidad del agua son:

- ◉ Bacterias y virus
- ◉ Minerales (en formas de partículas o disueltos), y productos tóxicos
- ◉ Depósitos o partículas en suspensión

Los controles sobre el agua potable suelen ser más severos que los controles aplicados sobre las aguas minerales embotelladas



**AGUA NO
POTABLE**



CAUSAS

- En zonas con **intensivo uso agrícola** es cada vez más difícil encontrar pozos cuya agua se ajusta a las exigencias de las normativas. Especialmente los valores de nitratos y nitritos
- La razón suele ser el **uso masivo de abonos** . 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 la agua de lluvia al nivel freático
- Además las concentraciones de los compuestos **fitosanitarios**, superan a menudo el umbral de lo permitido
- En explotaciones pecuarias la **filtración de purines**
- También ponen en peligro el suministro de agua potable otros **contaminantes medioambientales** como
 - > **Derrame** de derivados del petróleo
 - > **Lixiviados** de minas, etc.

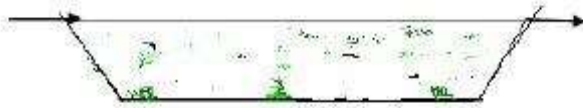


EUTROFIZACION

Del Águila

1

Entrada de nutrientes constante



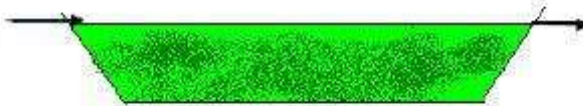
ECOSISTEMA OLIGOTRÓFICO

La entrada de nutrientes es siempre la misma o muy parecida y el sistema está en equilibrio

Las condiciones ambientales varían poco dentro de un margen y las variaciones estacionales son similares cada año

2

Exceso N y P



CRECIMIENTO EXPLOSIVO DE ALGAS

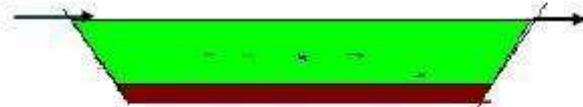
Aumento de la turbidez del agua y disminución de la penetración de luz solar

Muerte de algas y plantas del fondo y disminución del oxígeno disuelto.

Disminución de especies del ecosistema

3

Exceso N y P



ECOSISTEMA EUTRÓFICO

Muerte de organismos que necesitan oxígeno en agua: bacteria aerobias, peces, etc.

Descomposición de materia orgánica muerta por organismos anaerobios.

Condiciones sépticas, producción de malos olores, gases tóxicos, etc.



DESINFECCIÓN

- La desinfección del agua para uso humano tiene por finalidad la **eliminación de los microorganismos patógenos contenidos en el agua** que no han sido eliminados en las fases iniciales del tratamiento del agua
- La desinfección del agua es **necesaria como uno de los últimos pasos en la planta de tratamiento de agua potable**, para prevenir que esta sea dañina para nuestra salud
- **Muchas veces**, tratándose de agua de manantiales naturales o de pozo, la desinfección **es el único tratamiento** que se le da al agua **para obtener agua potable**
- La desinfección puede hacerse por medios:
 - >Químicos
 - >Físicos

MÉTODOS QUÍMICOS

○ **Cloro**: es uno de los elementos más comunes para la desinfección del agua. El cloro se puede aplicar para la desactivación de la actividad de la gran mayoría de los microorganismos, y es relativamente barato

○ **Dióxido de cloro**

○ **Hipoclorito de sodio**

○ **Ozono**

○ **Halógenos**: Bromo, Yodo

○ **Cloruro de bromo**

○ **Metales**: cobre , plata

○ **Permanganato**

○ **Jabones y detergentes**

○ **Sales de amonio**

○ **Peróxido de hidrógeno**

Los desinfectantes no solo **deben matar a los microorganismos** sino que **deben además tener un efecto residual**, que significa que se mantienen como agentes activos en el agua después de la desinfección **para prevenir** el crecimiento de los microorganismos en las tuberías provocando **la recontaminación del agua**

Agua clorada



El consumo de agua clorada
previene enfermedades
diarreicas, parasitosis, cólera,
tifoldea y hepatitis.

Agua clorada = agua segura



El Ministerio de Salud Pública
está disponible gratuitamente
en los establecimientos de salud



COLORACIÓN DEL AGUA

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN MADRE



1

Vaciar una cucharadita
de cloro en una botella
color ÁMBAR



2

Llene la botella
con agua



3

Agite la botella por
30 segundos



4

Deje reposar el líquido
30 minutos

¿CÓMO USAR LA SOLUCIÓN MADRE?



3 gotas de solución madre en
UN LITRO de agua



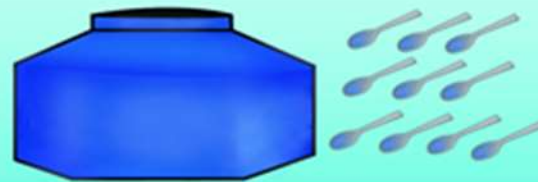
11 gotas de solución madre en
UN GALÓN de agua



Media cucharadita de solución
madre en UN CÁNTARO
DE AGUA DE 20 BOTELLAS



2 cucharadas soperas en
UN BARRIL DE 200 LITROS de agua



10 cucharadas soperas de solución madre en UN TANQUE de 1m³

De aire a desinfectante

El uso de ozono como proceso de desinfección es muy reciente y se prueba en varios países. Es uno de los métodos más eficientes.

1 Con un ventilador se atrapa el oxígeno del aire y se le aplican descargas eléctricas. Así se obtiene el ozono (O_3).

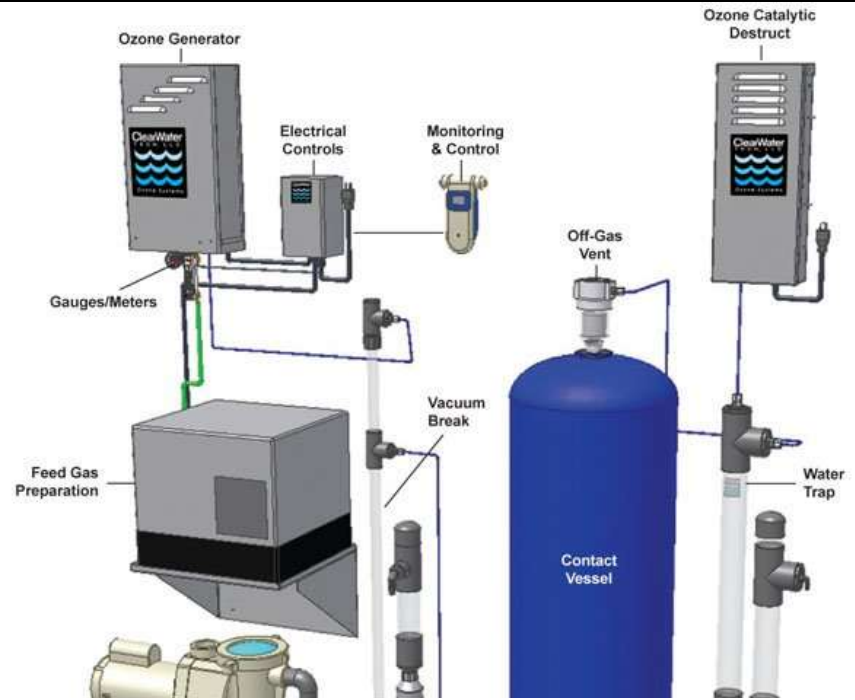
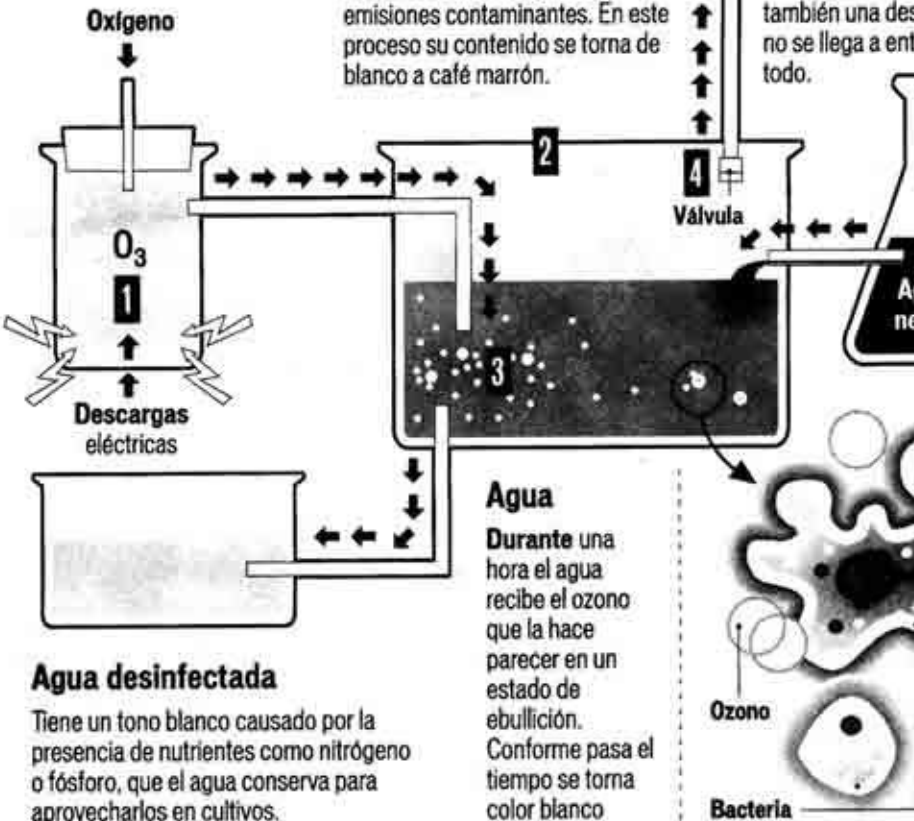
2 Se coloca agua negra en un contenedor cerrado herméticamente.

3 El ozono se inyecta en el contenedor donde están las aguas negras.

4 El recipiente tiene una válvula de escape para el gas 'contaminado'.

Filtro 1: recibe los gases y emisiones contaminantes. En este proceso su contenido se torna de blanco a café marrón.

Filtro 2: cuando son muchos los contaminantes en el agua, este filtro recibe también una descarga, que no se llega a enturbiar de todo.

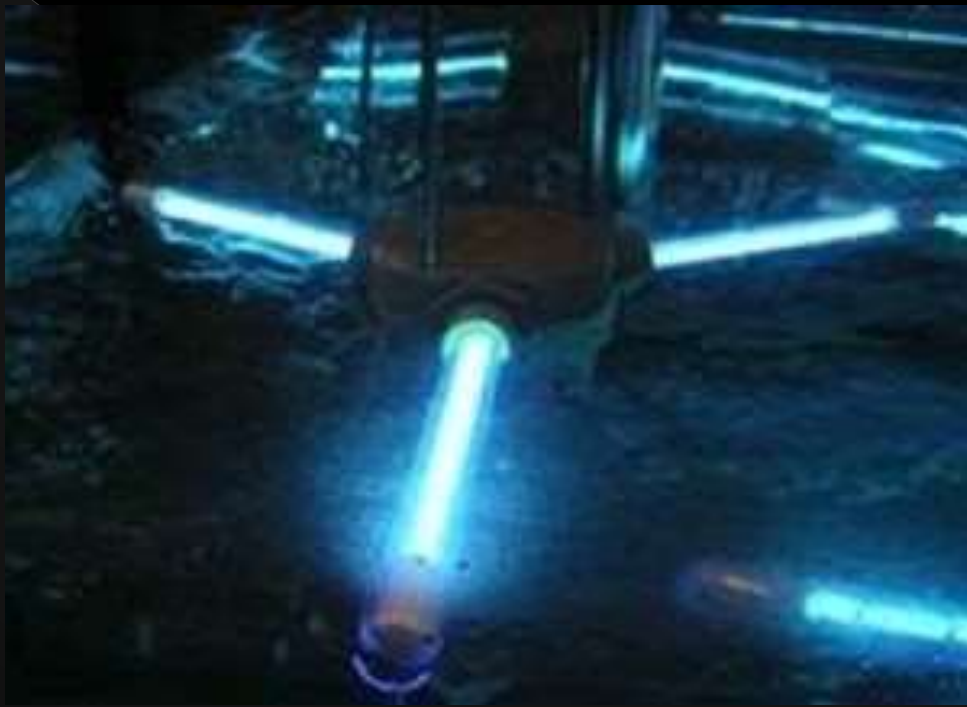


MÉTODOS FÍSICOS

Los procesos físicos más utilizados para la desinfección del agua son:

- ◉ Luz ultravioleta
- ◉ Calor
- ◉ Radiación electrónica
- ◉ Rayos gamma
- ◉ Sonido

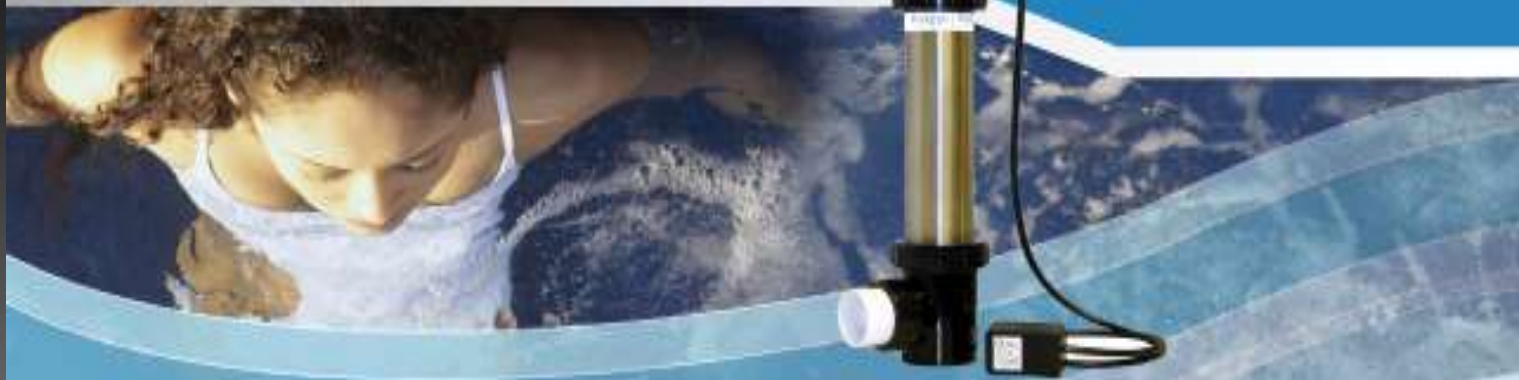




SPAS

*Más seguro para usted.
Mejor para el medio ambiente*

Pool UV
Soluciones Ultravioleta



FACTORES DETERMINANTES

El **número y el tipo de los microorganismos** presentes en las aguas naturales **depende** ampliamente del abastecimiento nutritivo disponible en el medio, de la presencia de otros organismos y de factores físicos:

- ⊙ NUTRIENTES DISPONIBLES
- ⊙ PRESENCIA DE SUSTANCIAS TÓXICAS
- ⊙ RELACIONES INTERESPECÍFICAS
- ⊙ FACTORES FÍSICOS

NUTRIENTES DISPONIBLES

- Aunque la mayor parte de las sustancias minerales necesarias para la vida se encuentran en la mayor parte de las aguas naturales, estas tienden a acumularse en la superficie y sobre los materiales porosos donde se crean microambientes adecuados para la vida, donde la proliferación es mayor
- Son los denominados *biofilms*

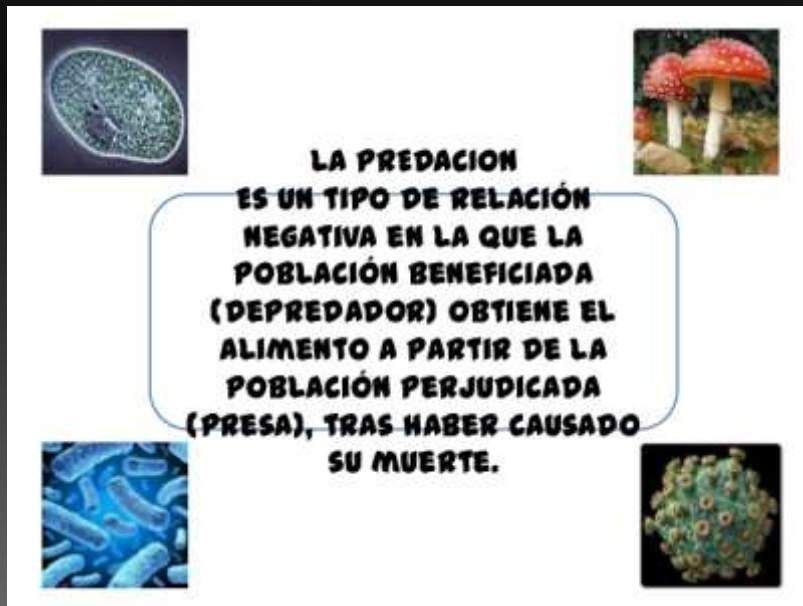


SUSTANCIAS TÓXICAS

- Algunas aguas contienen sustancias desfavorables para determinados microorganismos, impidiendo su proliferación
- Pero esos mismos contaminantes, pueden ser utilizados por otros microorganismos para su crecimiento
- Así el sulfuro de hidrógeno es un veneno para la mayoría de los microorganismos, Pero algunos, fotosintéticos pueden utilizarlo como dador de electrones o de hidrógeno para la reducción del dióxido de carbono
- No obstante, la presencia de sustancias antrópicas son desfavorables tanto para la vida, tanto de los microorganismos como de los macroorganismos

PREDACIÓN Y ANTAGONISMO

- Tanto la flora como la fauna **microscópica** de las aguas **depende de la presencia de otros seres vivos**
- La mayoría del plancton se alimenta de bacterias y algas, estableciéndose un delicado equilibrio
- Los **microorganismos** a su vez se pueden defender o hacerse su nicho ecológico mediante la producción de sustancias antibióticas para otros microorganismos



LA PREDACION
ES UN TIPO DE RELACIÓN
NEGATIVA EN LA QUE LA
POBLACIÓN BENEFICIADA
(DEPREDADOR) OBTIENE EL
ALIMENTO A PARTIR DE LA
POBLACIÓN PERJUDICADA
(PRESA), TRAS HABER CAUSADO
SU MUERTE.

The diagram features a central text box with a white background and a black border. It is surrounded by four small images: a green, oval-shaped microorganism with internal structures (top-left), two red mushrooms with white spots (top-right), a cluster of blue, rod-shaped bacteria (bottom-left), and a cluster of colorful, spherical microorganisms (bottom-right).

Antagonismo

Quando dos seres de diferentes especies se relacionan uno de ellos se perjudica no lo deja crecer o desarrollarse. Ej La hiedra trepadora mata al árbol que se enrieda.



FACTORES FÍSICOS

- ⊙ Los factores físicos tienen **importancia decisiva**
- ⊙ La **clase y número de microorganismos** vienen inevitablemente determinado por:
 - > La temperatura
 - > El valor del pH
 - > La presión osmótica (o la salinidad)
 - > La presión hidrostática (profundidad)
 - > La aireación
 - > La penetración de la luz solar

M.O. DE AGUA DULCE

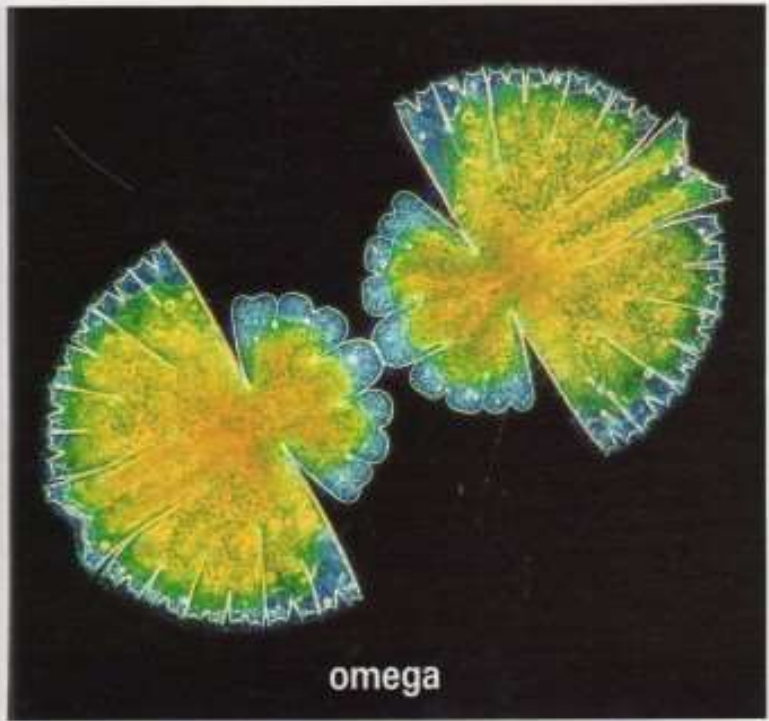
- ⊙ Los medios acuáticos, al igual que el suelo, contiene **gran cantidad de bacterias psicrófilas**, de los géneros *Aeromonas*, *Alcaligenes*, *Corynebacterium*, *Vibrio*, *Streptococcus*, *Clostridium* y otros
- ⊙ Los microorganismos pueden ser bacilos, cocos, vibriones, esporas, etc. que pueden ser grampositivos o gramnegativos y estrictamente aerobios, anaerobios o facultativos
- ⊙ Algunos microorganismos son capaces de proliferar a temperaturas incluso por debajo de 0 °C
- ⊙ Si existe mucha materia orgánica en el fondo pueden crecer las especies anaerobias en grado elevado (100.000 / mL o más)

Heinz Streble / Dieter Krauter

Atlas de los Microorganismos de Agua Dulce

La vida en una gota de agua

Libro de clasificación con 1700 ilustraciones



M.O. DE AGUA DULCE

❖ Aguas no contaminadas

- En las aguas libres de contaminación de aguas residuales, la concentración de elementos nutritivos es inferior a la de aguas contaminadas por lo que **las bacterias que flotan lejos del fondo son limitadas** (unas decenas por mL)
- Entre ellas ciertas saprófitas del suelo como las especies:
 - *Micrococcus*
 - *Flavobacterium*
 - *Chromobacterium*
 - *Bacillus*
 - *Proteus*
 - *Pseudomonas*
 - Otras

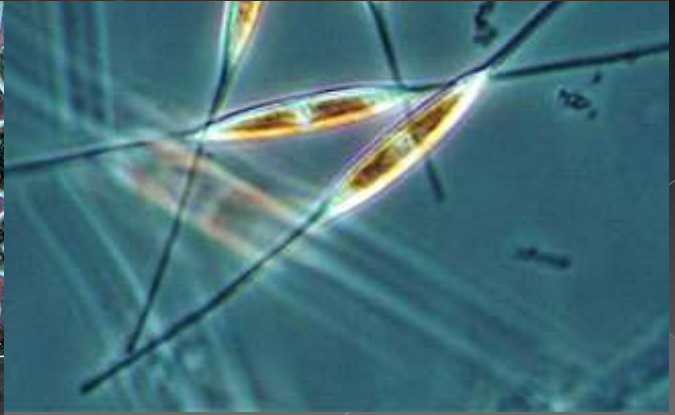
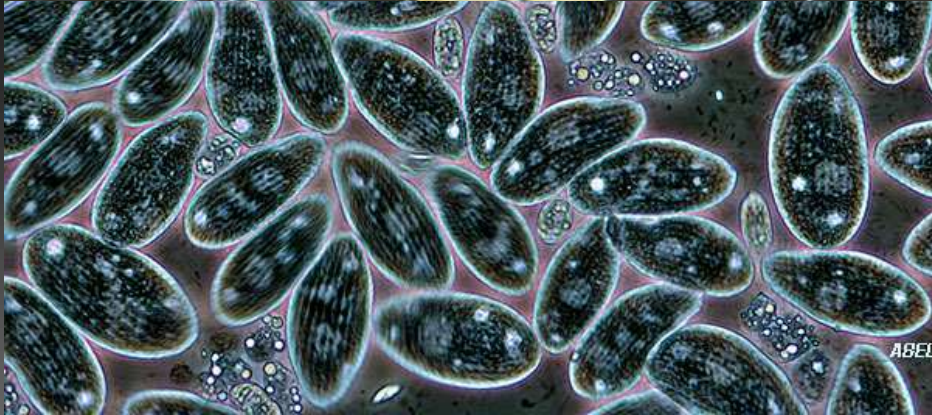
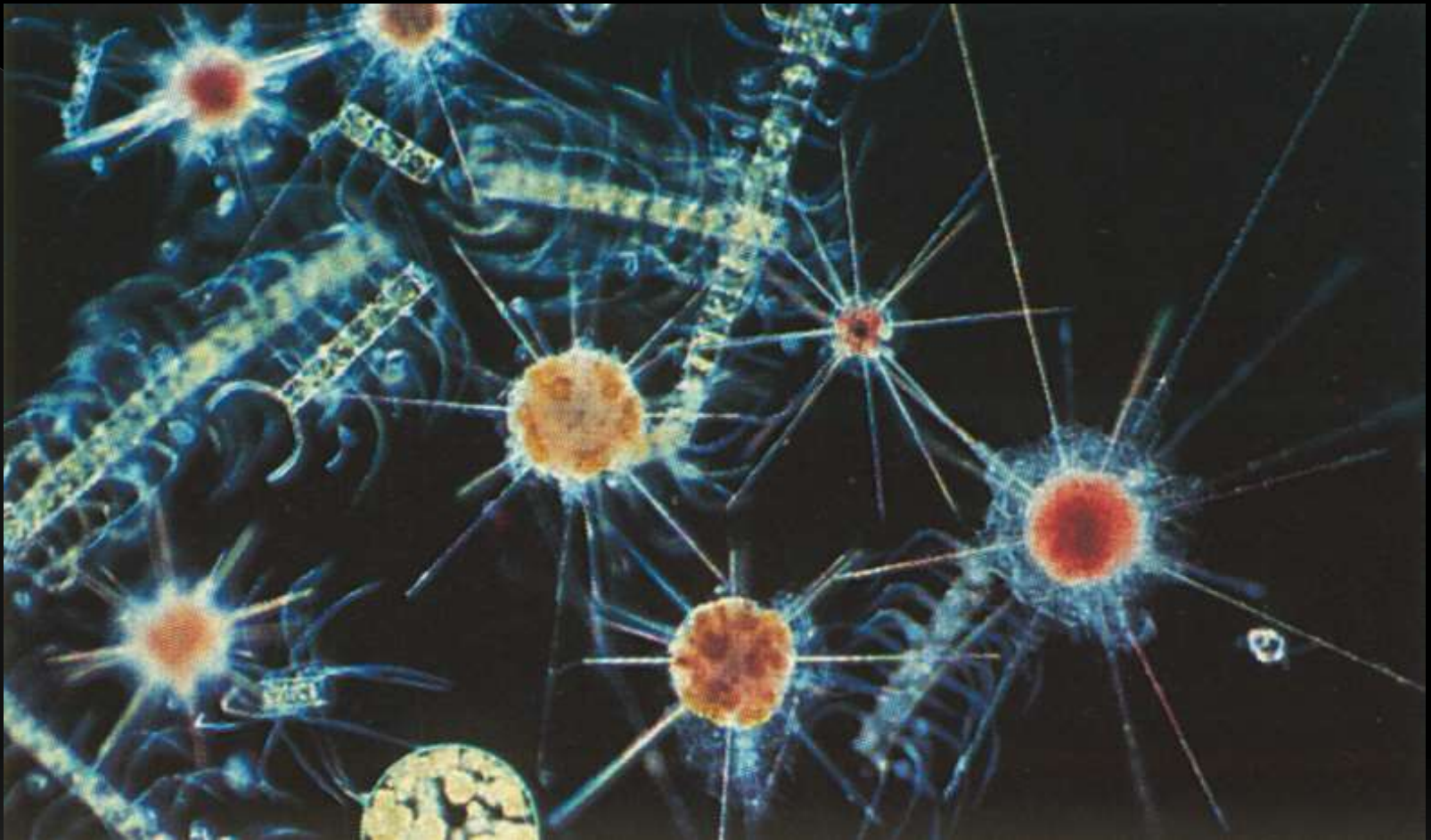
M.O. DE AGUA DULCE

❖ Aguas contaminadas

- ⊙ En aguas contaminadas por aguas residuales, podemos encontrar además de las especies del suelo en gran cantidad, otras especies como *E. coli*, *Enterobacteriaceae*, estreptococos fecales, etc.
- ⊙ En el cieno del fondo, el bajo potencial redox permite la existencia de especies anaerobias como *Clostridium*, *Desulfovibrio* y algunas especies facultativas alcanzándose elevadas densidades (millones / mL)

M.O. DE MEDIOS MARINOS

- ⊙ Las bacterias de los medios marinos se pueden dividir en dos tipos generales:
 - > **Los microorganismos indígenas** del mar que no pueden crecer en medio carentes de agua marina
 - > **Los microorganismos transitorios**, cuyo hábitat natural es terrestre, no necesitan el agua de mar pero la toleran hasta un cierto grado
- ⊙ Las bacterias marinas parecen necesitar ion sodio y otros iones de forma específica, y aunque son prácticamente iguales a las especies de las familias terrestres, **son osmóticamente más frágiles**



M.O. DE MEDIOS MARINOS

❖ Zona de estuarios

- ⊙ **Son las zonas más contaminadas** (ricas en nutrientes orgánicos) y donde proliferan de forma predominante organismos tales como *Beggiatoa*, *Thiovolum*, *Thiobacillus*, y otras bacterias transitorias heterótrofas como *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Actinomyces*, *Sarcina*, etc.
- ⊙ **En los sedimentos** de los estuarios de bajo potencial redox y alto contenido en azufre pueden **contener altas concentraciones de bacterias verdes azufradas fotosintéticas**

M.O. DE MEDIOS MARINOS

❖ Zona oceánica

- Casi todas las bacterias marinas se adhieren a las superficies de las partículas en suspensión o en los sedimentos
- Contrariamente a las bacterias de agua dulce, la distribución vertical aumenta a unos 20 m de profundidad
- Los grupos más importantes son *Vibrio* y *Mycoplama* y las podemos dividir en:
 - >Halófilos marinos: Sensibles a pequeños cambios de salinidad como *Vibrio* y *Spirillum*
 - >Bacterias barófilas: Resistentes a elevadas presiones hidrostáticas, algunas de las cuales en laboratorio sólo crecen a 3 °C y sometidas a presiones de 1.000 kg / cm²
 - >Bacterias fotógenas: Presentan luminiscencia, que confieren a peces abisales. Ejemplo prototipo es *Photobacterium phosphoreum*



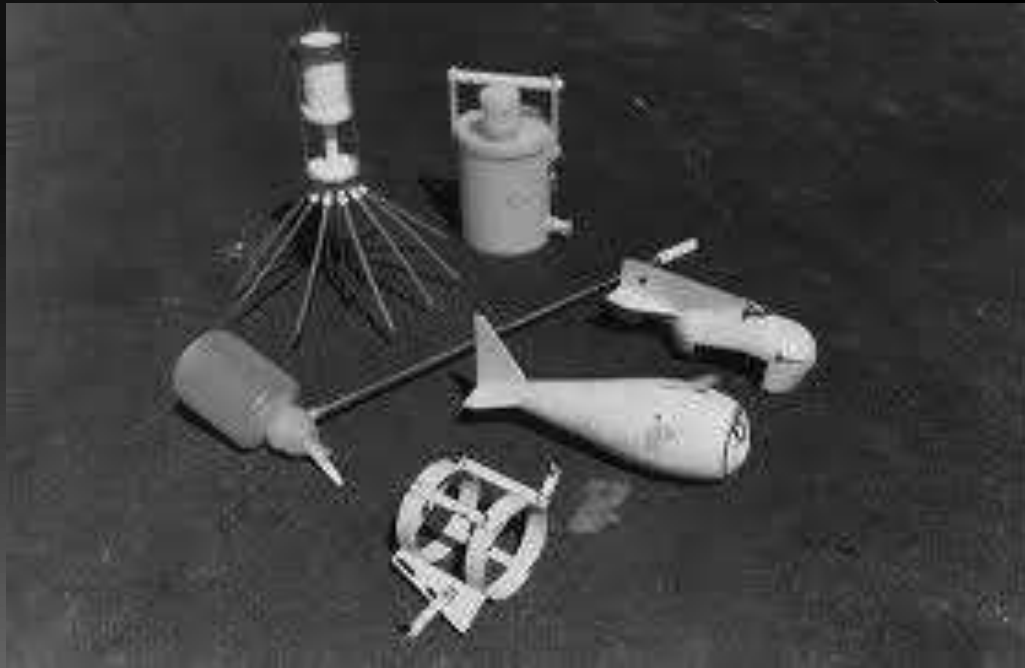
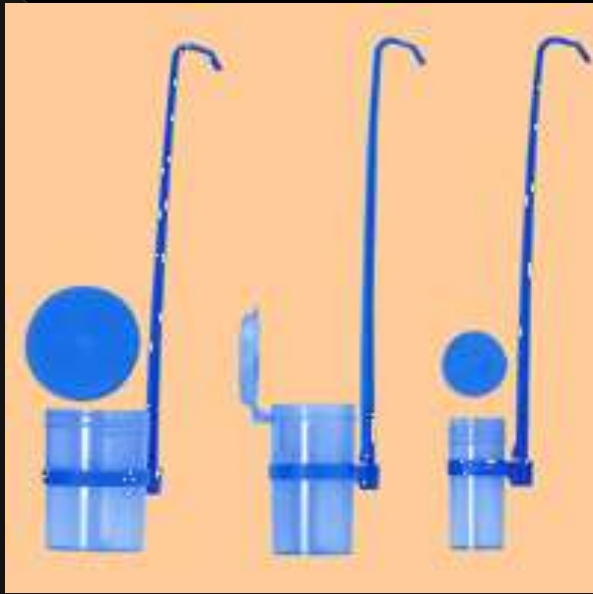
Se han hecho observaciones interesantes concernientes al posible papel desempeñado por los microorganismos marinos en la formación del petróleo. Las bacterias marinas son enzimáticamente activas transformando en los fondos marinos toda clase de materia orgánica y dejando residuos parecidos al petróleo

TOMA DE MUESTRAS

- La primera dificultad encontrada en la investigación microbiológica de las aguas naturales es la toma de **muestras representativas**
- Esta **dificultad** es tanto mayor todo lo mayor que es la **profundidad** y la existencia de **cienos**
- Se utilizan **recogedores de aguas especiales**, **dragas** y **succionadores**
- Como en cualquier muestreo:
 - Esterilidad o asepsia
 - Representatividad
 - Cantidad suficiente
 - Etiquetada
 - Mantenido en refrigeración
 - Analizada lo antes posible

En cualquier caso, siempre debe seguirse el método oficial señalado para cada análisis en función de su posterior uso







ANÁLISIS DEL AGUA

- **No existe un sólo análisis** bacteriológico del agua
- Existen diversos tipos, **en función no sólo del tipo de muestra**, sino también del **posterior uso** de ese agua
- No es lo mismo el análisis de un **agua embotellada para consumo humano**, que el análisis del efluente de una granja avícola, como tampoco lo serán **incluso investigando algunas veces el mismo tipo de microorganismo**, el valor de aceptabilidad de dicho agua
- En cuanto a los métodos de recuento, siempre se recurre al recuento en placa o a la técnica **NMP** aunque cada vez se impone, por su facilidad, **la filtración por membrana**



M.O. ESTUDIADOS

○ En los diferentes análisis se suele investigar de **forma frecuente**:

- **Gérmenes totales**
- **Coliformes totales**
- **Coliformes fecales**
- **Streptococos fecales**
- *Salmonella*

○ **Menos frecuentes** es el análisis de:

- *Shigella*
- Clostridios sulfitorreductores
- *Staphylococcus aureus*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- Enterovirus
- Bacteriófagos fecales

Así para determinar si un **agua** es apta para el **baño** y para usos **alimentarios** se puede utilizar un **KIT P/A** con los siguientes parámetros:



- *E. coli*
- Enterococos
- *Clostridium perfringens*
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *S. aureus*
- *Salmonella*
- Algas
- Hongos dermatofitos
- *Candida albicans*

AGUAS POTABLES DE CONSUMO PÚBLICO

ANEXO E

Caracteres microbiológicos

N°	Parámetros	Resultados volumen de la muestra (en mL)	Nivel guía	Concentración máxima admisible	
				Método de membranas filtrantes	Método de tubos múltiples (NMP)
57	Coliformes totales	100	---	0*	NMP < 1*
58	Coliformes fecales	100	---	0	NMP < 1
59	Streptococos fecales	100	---	0	NMP < 1
60	Clostridium sulfitorreductores	20	---	---	NMP ≤ 1

* Este valor en la red de distribución podrá ser rebasado en un 5 por 100 de las muestras como máximo, siempre que ninguna muestra contenga más de 10 bacterias coliformes por 1000 mL de agua y que en ningún caso se encuentren bacterias coliformes en 100 mL de agua en dos muestras consecutivas.

- Las aguas potables de consumo público no deberán contener organismos patógenos.
- A fin de completar, dado que es necesario, el examen microbiológico de las aguas potables de consumo público conviene buscar, además de los gérmenes que figuran en el anexo E, los gérmenes patógenos, en particular:
 - Las salmonellas.
 - Los estafilococos patógenos.
 - Los bacteriófagos fecales.
 - Los enterovirus.
- Por otro lado las aguas no deberán contener:
 - Ni organismos parásitos.
 - Ni algas.
 - Ni otros elementos figurados (animáculos).

OBSOLETO

N°	Parámetros	T (°C)	Resultados volumen de la muestra (en mL)	Nivel guía	Concentración máxima admisible
61	Recuento de los gérmenes totales en las aguas destinadas al consumo.	37	1	10 (1) (2)	---
		22	1	100 (1) (2)	---
62	Recuento de los gérmenes totales para las aguas acondicionadas.	37	1	5	20
		22	1	20	200

(1) Para las aguas desinfectadas los valores correspondientes habrán de ser netamente inferiores a la salida de la estación de tratamiento.

(2) Toda exsuperación de estos valores que persista durante sucesivas extracciones de muestras habrá de estar sujeta a comprobación.

MÉTODOS FILTRACIÓN EN MEMBRANA

Parámetro	Norma	Análisis	Medios y observaciones
<i>E. coli</i>	UNE-EN ISO 9308-1		Chapman TTC (Tergitol 7) 44,5 °C / 24 h Oxidasa (-) Indol (+)
Enterococos	UNE-EN ISO 7899-2		Slanetz-Bartley 37 °C / 48 h Agar bilis esculina azida
<i>Clostridium perfringens</i>	Pr MF m-Cp		m-Cp 44,5 °C / 24 h Anaerobiosis Viraje con vapores de amoníaco
Coliformes	UNE-EN ISO 9308-1	Método Filtración en membrana	Chapman TTC (Tergitol 7) 37 °C / 24 h
Recuento a 22 °C	Alternativa a UNE-EN ISO 6222		MTGE 22 °C / 72 h
Recuento a 37 °C	Alternativa a UNE-EN ISO 6222		MTGE 37 °C / 48 h
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	EN ISO 16266		CN 37 °C / 24 h Agar King B

MUESTREO

- **ORDEN de 27 de julio de 1983**. B.O.E. N° 193
- **R.D. 11380/1990**. B.O.E. N° 226. Reglamentación técnico sanitaria para el establecimiento y control de calidad de aguas potables de consumo público:
 1. Consideraciones.
 2. Envases.
 3. Obtención de una muestra de un grifo de un sistema de distribución o abastecimiento.
 4. Precauciones.

UNE-EN 25667-1 : 1995

UNE-EN 25667-2: 1995

UNE-EN ISO 5667-3 : 1996

Programas de Muestreo

Muestreo

Conservación y manipulación de muestras

LEGISLACIÓN

❖ AGUAS DE CONSUMO

- > **Real Decreto 140/2003**, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (B.O.E. N° 45 de 21-02-2003)
- > **Real Decreto 1798/2010**, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano
- > **Real Decreto 1799/2010**, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano

LEGISLACIÓN

❖ AGUAS DE BAÑO

- > [Real Decreto 1341/2007](#), de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño
- > [Decreto 80/1998](#), de 14 mayo B.O. Comunidad de Madrid N° 124 de 27 mayo 1998 piscinas de uso colectivo
- > [Real Decreto 742/2013](#), de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas. B.O.E. N° 244 de 11 de octubre de 2013

AGUAS DE CONSUMO HUMANO

- Deberá ser **salubre y limpia**
- Ello será así cuando **no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana**

A. Parámetros microbiológicos

Parámetro	Valor paramétrico	Método de Análisis (Anexo IV)
<i>E. coli</i>	0 UFC/100 mL	UNE-EN ISO 9308-1: 2000
Enterococos	0 UFC/100 mL	UNE-EN ISO 7899-2: 2001
<i>Clostridium perfringens</i> (incluido esporas) ⁽¹⁾ y ⁽²⁾	0 UFC/100 mL	Filtrado sobre membranas e incubación anaerobia de la membrana en agar m-CP (1) a 44 ± 1 °C durante 21 ± 3 horas. Recuento de las colonias de color amarillo opaco que cambien a color rosa o rojo al cabo de 20 segundos de exposición a vapores de hidróxido amónico.

C. Parámetros indicadores microbiológicos

Parámetro	Valor paramétrico	Método de Análisis (Anexo IV)
Bacterias coliformes	0 UFC/100 mL	UNE-EN ISO 9308-1: 2000
	<u>A la salida de la ETAP</u>	
	100 UFC/mL	
Recuento a 22 °C/72 h	<u>En redes de distribución</u>	UNE-EN ISO 6222: 1999
	Sin cambios anómalos	

MANCOMUNIDAD DE AGUAS DEL SORBE
ANÁLISIS COMPLETO

ANÁLISIS DE AUTOCONTROL MAS: PUNTO DE ENTREGA

INF-ANA

Pto de muestreo:

Entrada Depósito Alcalá de Henares

0040010915

Fecha de muestreo:

1 de septiembre de 2015

Fecha de finalización del análisis:

17 de septiembre de 2015

PROCEDIMIENTO	PARÁMETROS		ANÁLISIS	VP
	MICROBIOLÓGICOS			
PNT-M-02	Escherichia coli	UFC/100 ml	0	0
PNT-M-03	Enterococos	UFC/100 ml	0	0
PNT-M-02	Bacterias coliformes	UFC/100 ml	0	0
PNT-M-04	Clostridium perfringens	UFC/100 ml	0	0
PNT-M-01	Recuento de colonias a 22º C A la salida de ETAP	UFC/1 ml UFC/1 ml	No detectado	100

(1) En red de distribución



ER-1626/2009

AGUAS NATURALES ENVASADAS

- **Aguas minerales naturales:**

Aquellas microbiológicamente sanas que tengan **su origen en un estrato o yacimiento subterráneo y que broten de un manantial o puedan ser captadas artificialmente mediante sondeo, pozo, zanja o galería, o bien, la combinación de cualquiera de ellos**

- **Aguas de manantial:**

Son las de origen subterráneo que **emergen espontáneamente en la superficie de la tierra o se captan mediante labores practicadas al efecto**, con las características naturales de pureza que permiten su consumo; características que se conservan intactas, dado el origen subterráneo del agua, mediante la protección natural del acuífero contra cualquier riesgo de contaminación

Ambas proceden de origen subterráneo, ambas son microbiológicamente sanas, y por tanto potables, pero la mineral natural tiene además, composición química constante

Parámetro	Valor	Método de Análisis
<i>E. coli</i>	0/250 mL	ISO 9308-1
Enterococos	0/250 mL	ISO 7899-2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0/250 mL	EN ISO 16266 (sustituye 12780)
Recuento a 22 °C/72 h	100/mL	EN ISO 6222
Recuento a 37 °C/24 h	20/mL	EN ISO 6222
<i>Clostridios sulfito reductores*</i>	0/50 mL	Filtrado sobre membranas e incubación anaerobia de la membrana en agar m-CP a 44 ± 1 °C durante 21 ± 3 horas. Recuento de las colonias de color amarillo opaco que cambien a color rosa o rojo al cabo de 20 segundos de exposición a vapores de hidróxido amónico.

AGUAS PREPARADAS ENVASADAS

- Aguas preparadas son las aguas **distintas a las aguas minerales naturales y de manantial**, que pueden tener **cualquier tipo de procedencia** y se **someten a los tratamientos fisicoquímicos autorizados necesarios** para que reúnan las características de **potabilidad** establecidas
- A efectos de su denominación, deberán diferenciarse los siguientes tipos:
 - > **Potables preparadas**: aquellas que pueden tener cualquier tipo de procedencia, subterránea o superficial y que han sido sometidas a tratamiento para que sean potables. Todas estas aguas perderían así, si la tuviesen, la calificación de agua de manantial o agua mineral natural, pasando a denominarse aguas potables preparadas
 - > **De abastecimiento público preparadas**: en el supuesto de tener dicha procedencia

Parámetro	Valor	Método de Análisis
<i>E. coli</i>	0/250 mL	ISO 9308-1
Enterococos	0/250 mL	ISO 7899-2
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	0/250 mL	EN ISO 16266 (sustituye 12780)
Recuento a 22 °C/72 h	100/mL	EN ISO 6222
Recuento a 37 C/24 h	20/mL	EN ISO 6222

Aquafina



Aquafina es un agua preparada que llega al consumidor con la garantía de pureza y calidad. Procede de un yacimiento subterráneo situado en las inmediaciones del Parque Natural del Gorbea y se embotella en la planta de Echávarri-Viña (Álava).

El proceso de purificación de Aquafina permite afirmar que es

agua de pureza garantizada. Antes de su comercialización, Aquafina es sometida a diversos tratamientos que por su composición, calidad y mineralización. Esto

La Verdad Oculta » Escándalos » Aquafina ya no es tan fina: PepsiCo embotella agua del grifo

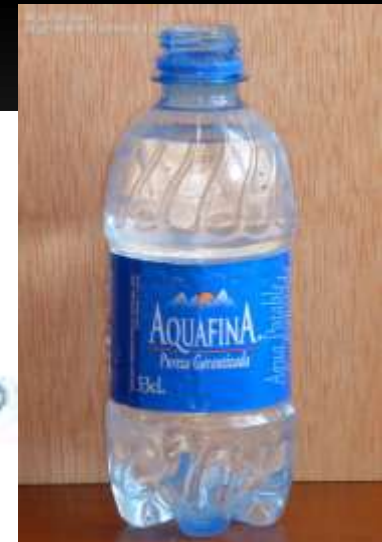
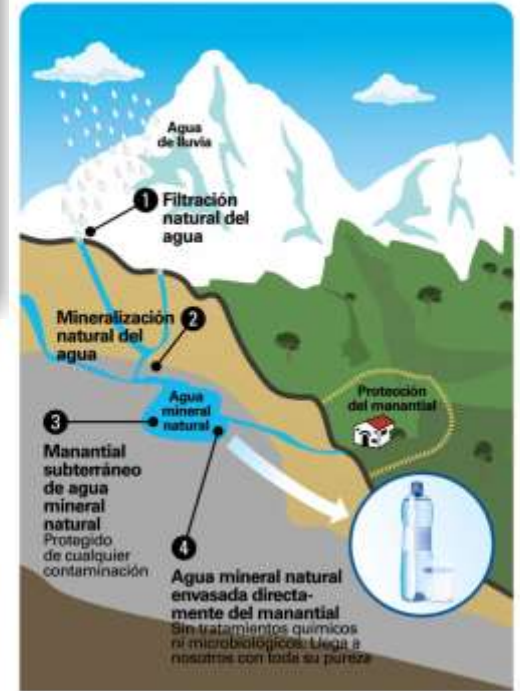
todos aquellos cons propiedades.

Aquafina ya no es tan fina: PepsiCo embotella agua del grifo

Publicado jueves, octubre 29, 2015 por La Verdad Oculta



¿Cómo se crea el agua mineral natural? Un proceso natural



AGUAS DE BAÑO

- Cualquier elemento de **aguas superficiales** donde se prevea que **puedan bañarse un número importante de personas o exista una actividad cercana relacionada directamente con el baño** y en el que no exista una prohibición permanente de baño ni se haya formulado una recomendación permanente de abstenerse del mismo y donde no exista peligro objetivo para el público

- Aguas superficiales, aguas subterráneas, aguas continentales, aguas de transición, aguas costeras, masa de agua superficial, masa de agua artificial, masa de agua muy modificada, cuenca hidrográfica y demarcación hidrográfica

- Calificación:
 - > a) «Insuficiente»
 - > b) «Suficiente»
 - > c) «Buena»
 - > d) «Excelente»

- Agua continental

Parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual

Nº	Parámetro	Calidad			Unidad
		Suficiente**	Buena*	Excelente*	
01	Enterococos intestinales	330	400	200	UFC o NMP /100 mL
02	<i>E. coli</i>	900	1000	500	UFC o NMP /100 mL

* Con relación al percentil 95.

** Con relación al percentil 90.

- Agua costera y de transición

Parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual

Nº	Parámetro	Calidad			Unidad
		Suficiente**	Buena*	Excelente*	
01	Enterococos intestinales	185	200	100	UFC o NMP /100 mL
02	<i>E. coli</i>	500	500	250	UFC o NMP /100 mL

* Con relación al percentil 95.

** Con relación al percentil 90.

Programa de control de las zonas de baño
Análisis de las aguas e inspección semanal del 1 de junio a 15 de septiembre. 2015

Fecha: 06.07.2015 - 12.07.2015

ALACANT

Playa	calificación 2014	Band. Azul 2015	VALORACIÓN			ANALÍTICA (ufc/100 ml.)	
			análisis agua	aspecto agua	aspecto arena	enterococos intestinales	escherichia coli
PLATJA DE SANT JOAN	EX	SI	EXCELENTE	EXCELENTE	BUENA		
la rotonda						0	0
edificio tobago						1	1
PLATJA DE L'ALMADRAVA	EX	NO	EXCELENTE	BUENA	BUENA		
centre platja						6	130
PLATJA DE L'ALBUFERETA	EX	SI	EXCELENTE	EXCELENTE	BUENA		
centre platja						1	6
PLATJA DEL POSTIGUET	EX	SI	EXCELENTE	EXCELENTE	BUENA		
quiosc de premsa						0	1
pavello de banys						3	12
PLATJA DEL SALADAR	EX	SI	EXCELENTE	EXCELENTE	BUENA		
urbanova						0	0

Agua costera y de transición

	Calidad			Unidad
	Suficiente **	Buena *	Excelente *	
Enterococos intestinales	185	200	100	UPC o NMP / 100 ml.
Escherichia coli	500	500	250	UPC o NMP / 100 ml.

Agua continental

	Calidad			Unidad
	Suficiente **	Buena *	Excelente *	
Enterococos intestinales	330	400	200	UPC o NMP / 100 ml.
Escherichia coli	900	1.000	500	UPC o NMP / 100 ml.

Valoración

EXCELENTE / BUENA /SUFICIENTE / INSUFICIENTE

* Con arreglo a la evaluación del percentil 95. Véase el anexo II del R.D. 1341/2007, de 11 de octubre (BOE núm. 257, de 26 de octubre).
 ** Con arreglo a la evaluación del percentil 90. Véase el anexo II del R.D. 1341/2007, de 11 de octubre (BOE núm. 257, de 26 de octubre).

PISCINAS DE USO COLECTIVO



I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD

10580 *Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas.*

Parámetro	Valor paramétrico	Unidades	Notas	Condiciones para el cierre del vaso
Indicadores microbiológicos				
<i>Escherichia coli</i>	0	UFC o NMP en 100 ml		En caso de sospecha o constatación de incumplimiento del valor paramétrico, se cerrará el vaso y se pondrán las medidas correctoras oportunas para que no exista un riesgo para la salud de los bañistas.
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	UFC o NMP en 100 ml		
<i>Legionella spp</i>	<100	UFC / L	Solo en caso de vasos con aerosolización y Climatizados.	



Nuevas Normativas de Sanidad para las Piscinas

- **El Decreto 80/1998**, de 14 de mayo, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso colectivo en la Comunidad de Madrid
- **Ordenanza** reguladora del Ayuntamiento de Madrid sobre piscinas, publicada en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID nº 45 Martes 23 de Febrero de 1999
- **Ordenanza** de salubridad pública del ayuntamiento de Madrid el 28 de mayo de 2014 y publicada en el Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid el 19/06/2014

PISCINAS. Condiciones higiénico-sanitarias de las de uso colectivo
Decreto 80/1998, de 14 mayo BO. Comunidad de Madrid 27 mayo 1998

PARÁMETRO	CRITERIO	UNIDADES
Recuento total de Aerobios a 37 °C	Hasta 200	UFC / mL
Coliformes totales	≤ 10	UFC / 100 mL
Coliformes fecales	Ausencia	/ 100 mL
<i>S. aureus</i>	Ausencia	/ 100 mL
<i>Ps. Aeruginosa</i>	Ausencia	/ 100 mL
<i>E. coli</i>	Ausencia	/ 100 mL
<i>Salmonella ssp.</i>	Ausencia	/ 100 mL
Enterococos	Ausencia	/ 100 mL
Parásitos y protozoos	Ausencia	-
Algas, larvas u organismos vivos	Ausencia	-