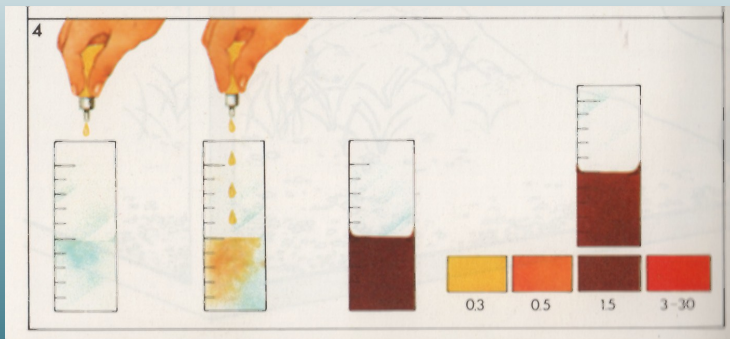
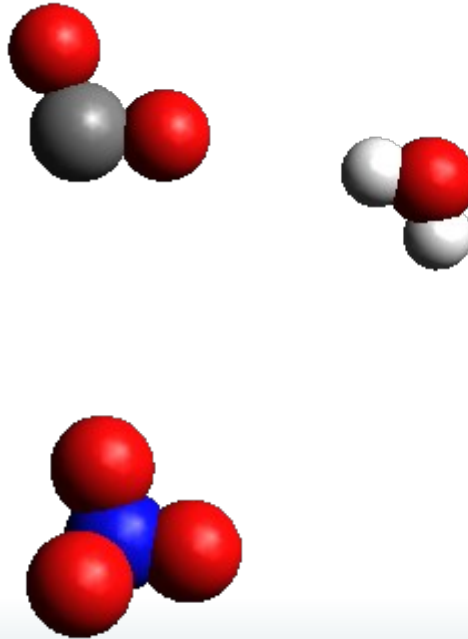
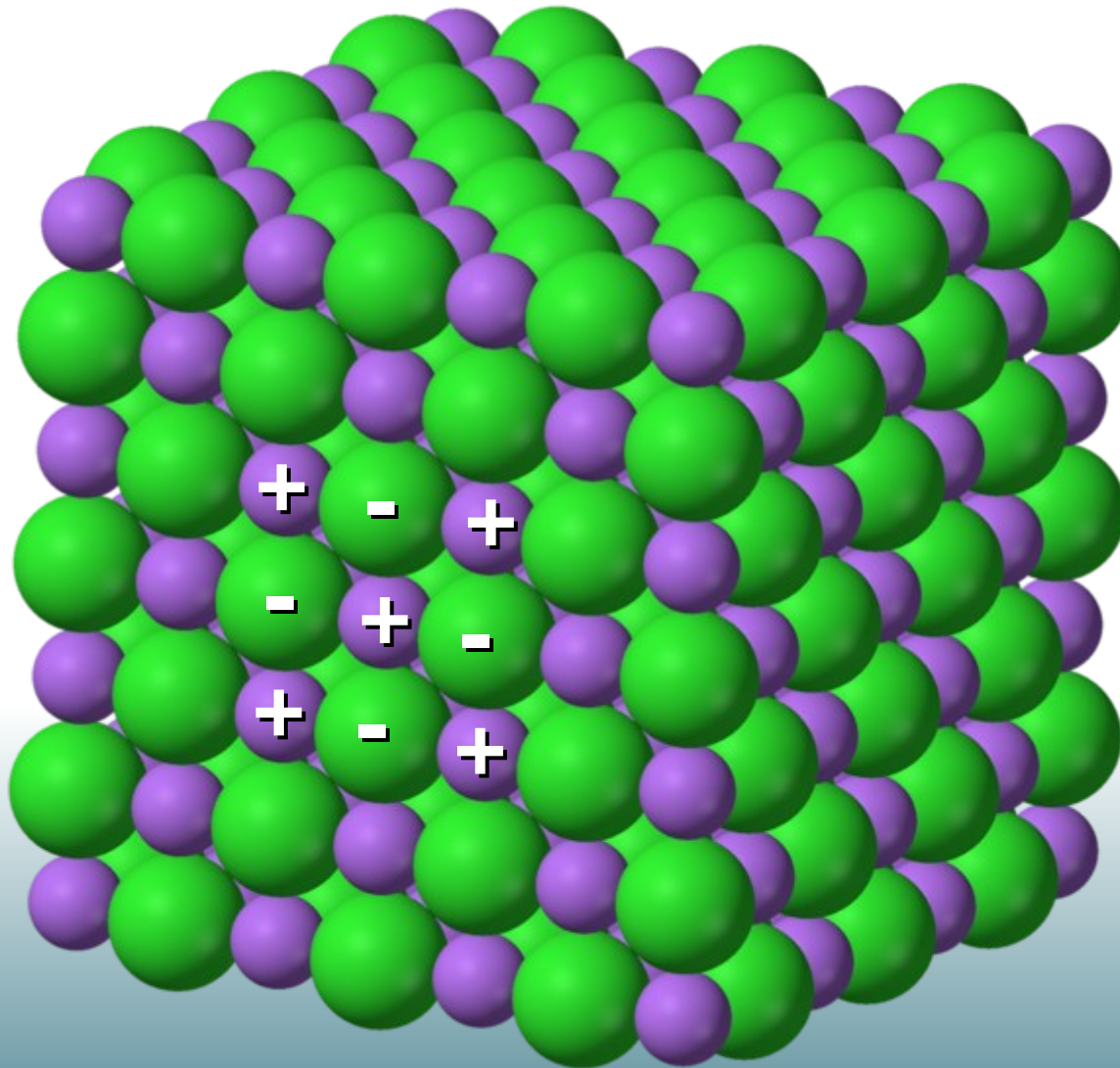


Química del acuario



Disoluciones



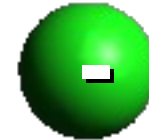
iones

Sodio



Na⁺

Cloro



Cl⁻



Sal cristalizada
NaCl



Disoluciones

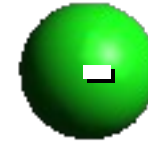
iones

Sodio



Na⁺

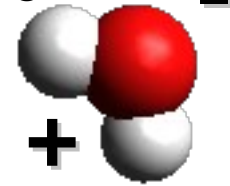
Cloro



Cl⁻

dipolo

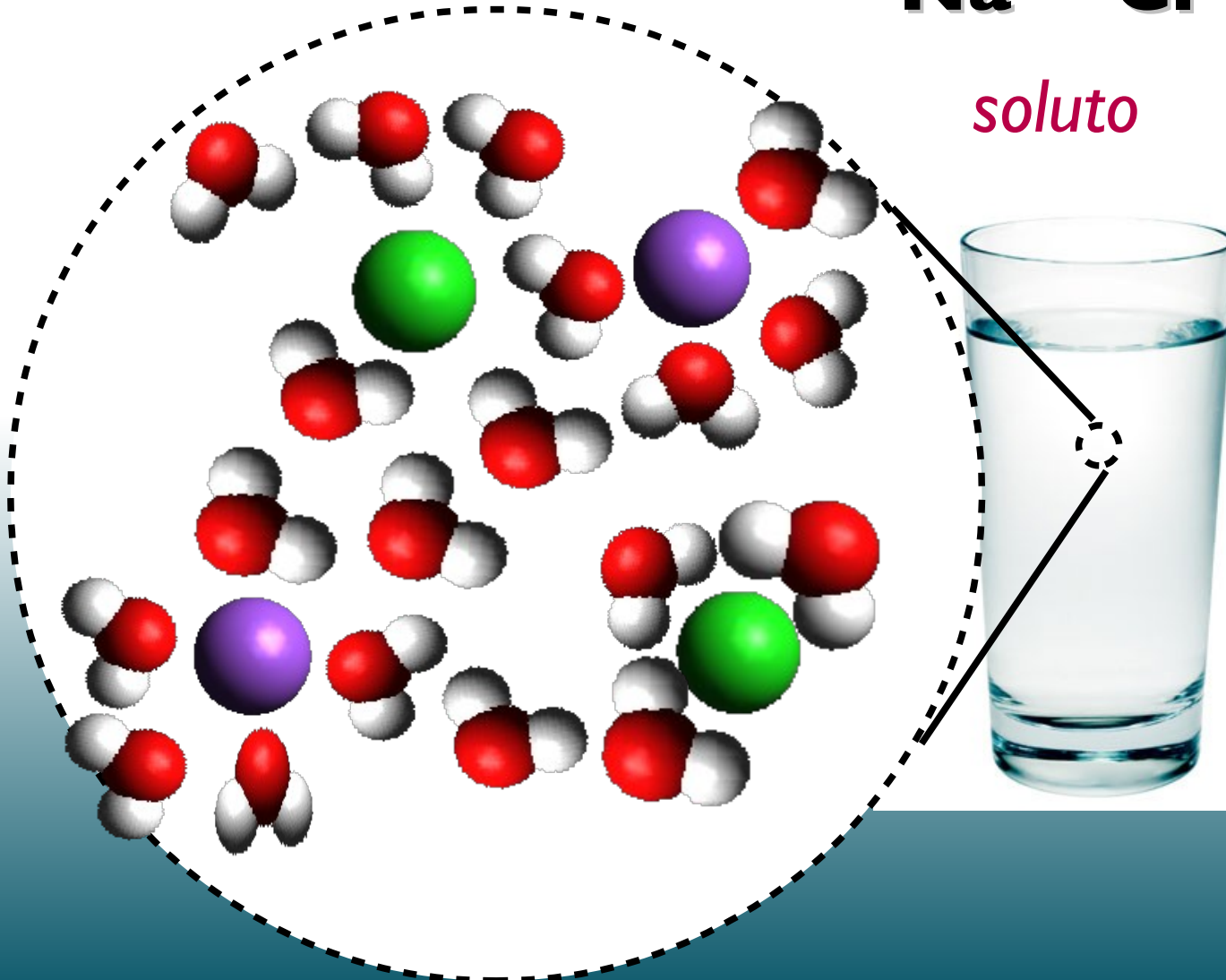
Agua



H₂O

soluto

disolvente



**Sal disuelta
en agua**

**[Na⁺]
[Cl⁻]**

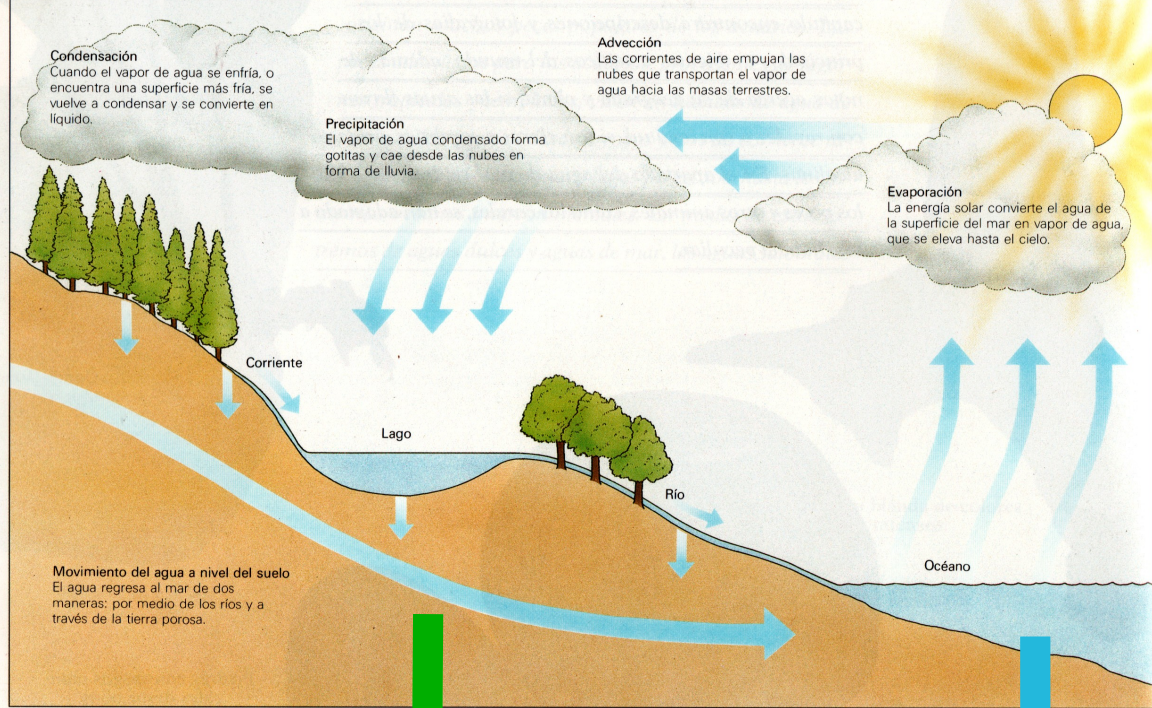


curso de acuariofilia
Módulo I: Ecología del acuario

EL CICLO DEL AGUA

La lluvia cae en las colinas y penetra por las rocas porosas o corre sobre las rocas impermeables. Debajo de la superficie, o por encima de ella, se concentra en arroyos, que se unen para formar ríos. Los ríos

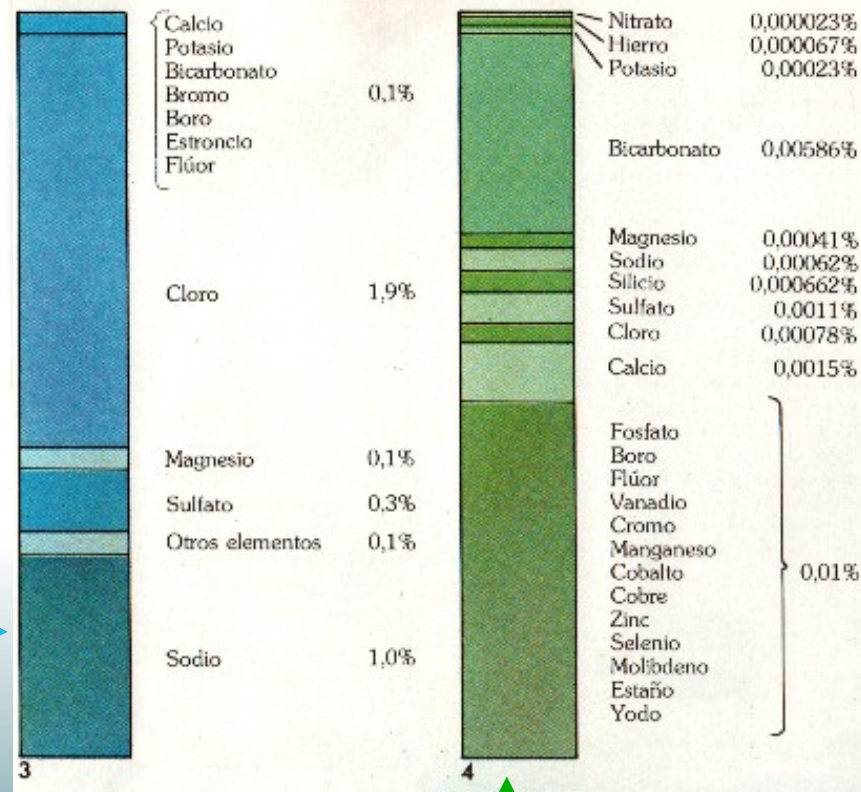
fluyen hacia los mares, donde sustituyen al agua que se ha perdido por evaporación, formando las nubes. Cuando las nubes se encuentran sobre la tierra, se enfrían y el agua se condensa formando la lluvia.



3,5%

0,02%

Concentración de sales minerales en las aguas naturales



curso de acuariofilia
Módulo I: Ecología del acuario

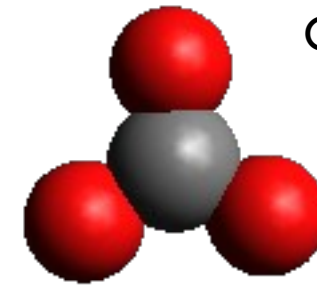
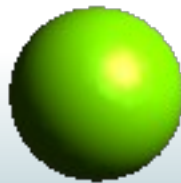
Dureza (agua dulce)

Concentración
total de sales
disueltas en el
agua

Calcio



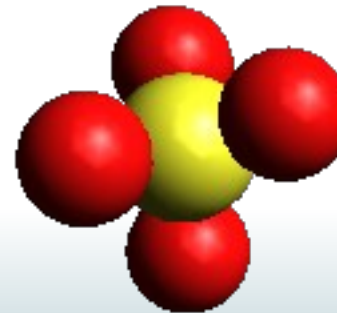
Magnesio



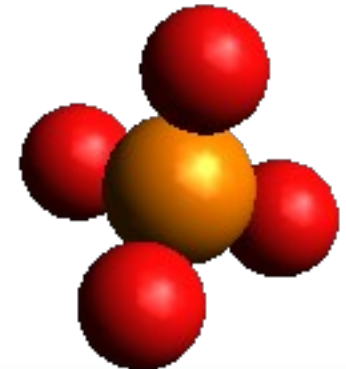
Carbonato



Sulfato



Fosfato



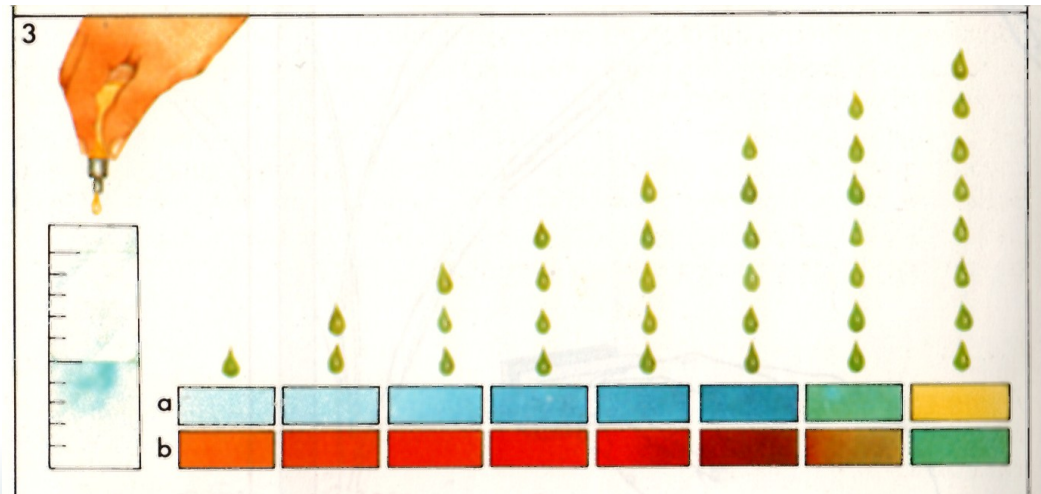
Dureza

ppm de CaCO ₃	DH	Tipo de agua
0-50	3°	Blanda
50-100	3-6°	Moderadamente blanda
100-200	6-12°	Ligeramente dura
200-300	12-18°	Moderadamente dura
300-450	18-25°	Dura
>450	>25°	Muy dura

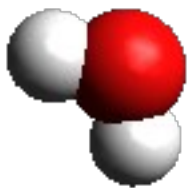
ppm = mg /l

1DH = 17.848 ppm





pH - acidez y alcalinidad



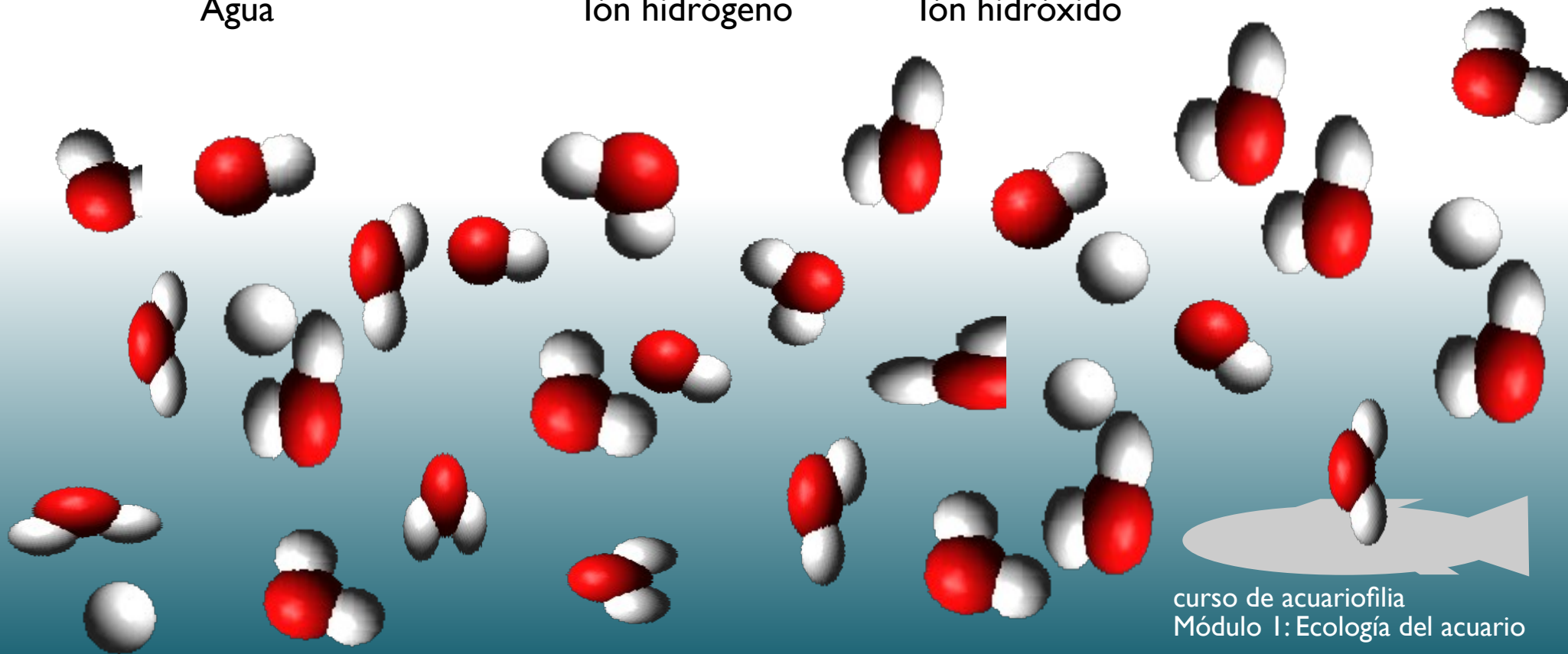
Agua



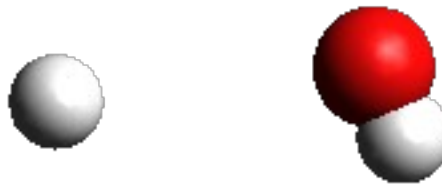
Ión hidrógeno



Ión hidróxido



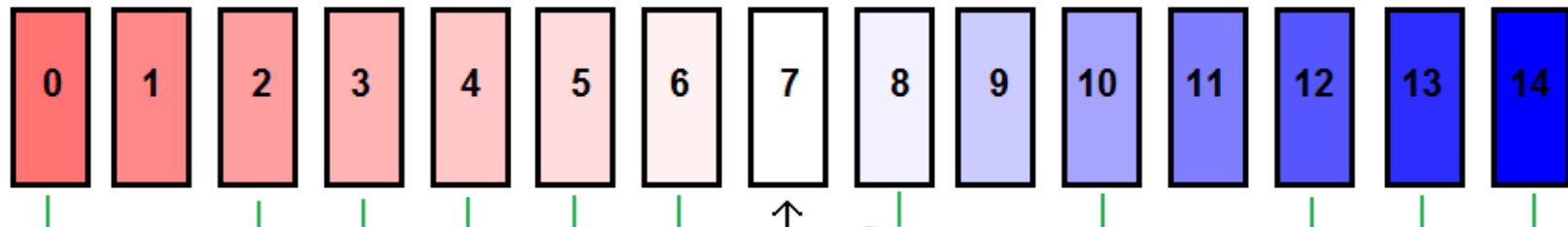
Escala de pH



$$[\text{H}^+] + [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

ácido

alcalino



ejemplos

0- ácido de batería

2- ácidos gástricos

3- vinagre

4- zumo de tomate

5- cerveza

6- orina / leche

7- agua destilada (pura)

7- agua destilada (pura)

8- agua de mar

10- jabón de manos

12- amoníaco

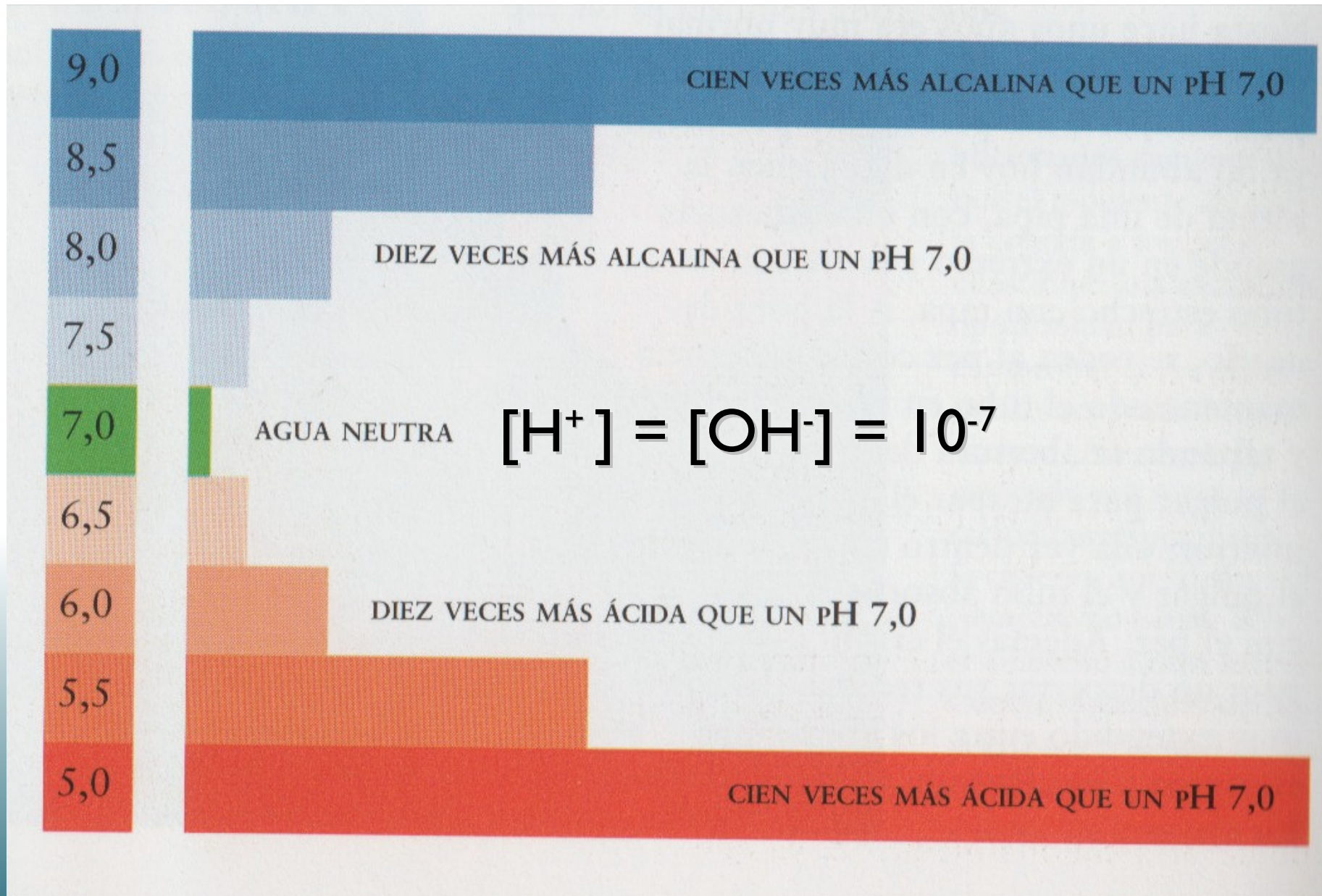
13- lejía

14- sosa cáustica



Escala de pH

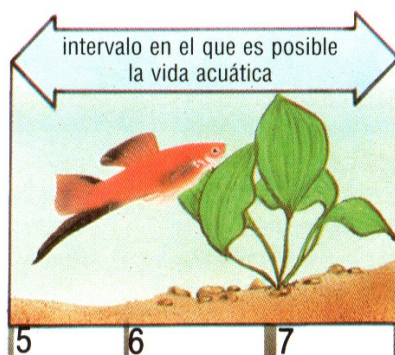
$$[\text{H}^+] + [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$



(A) escala de los valores de pH

(B) tipo de solución

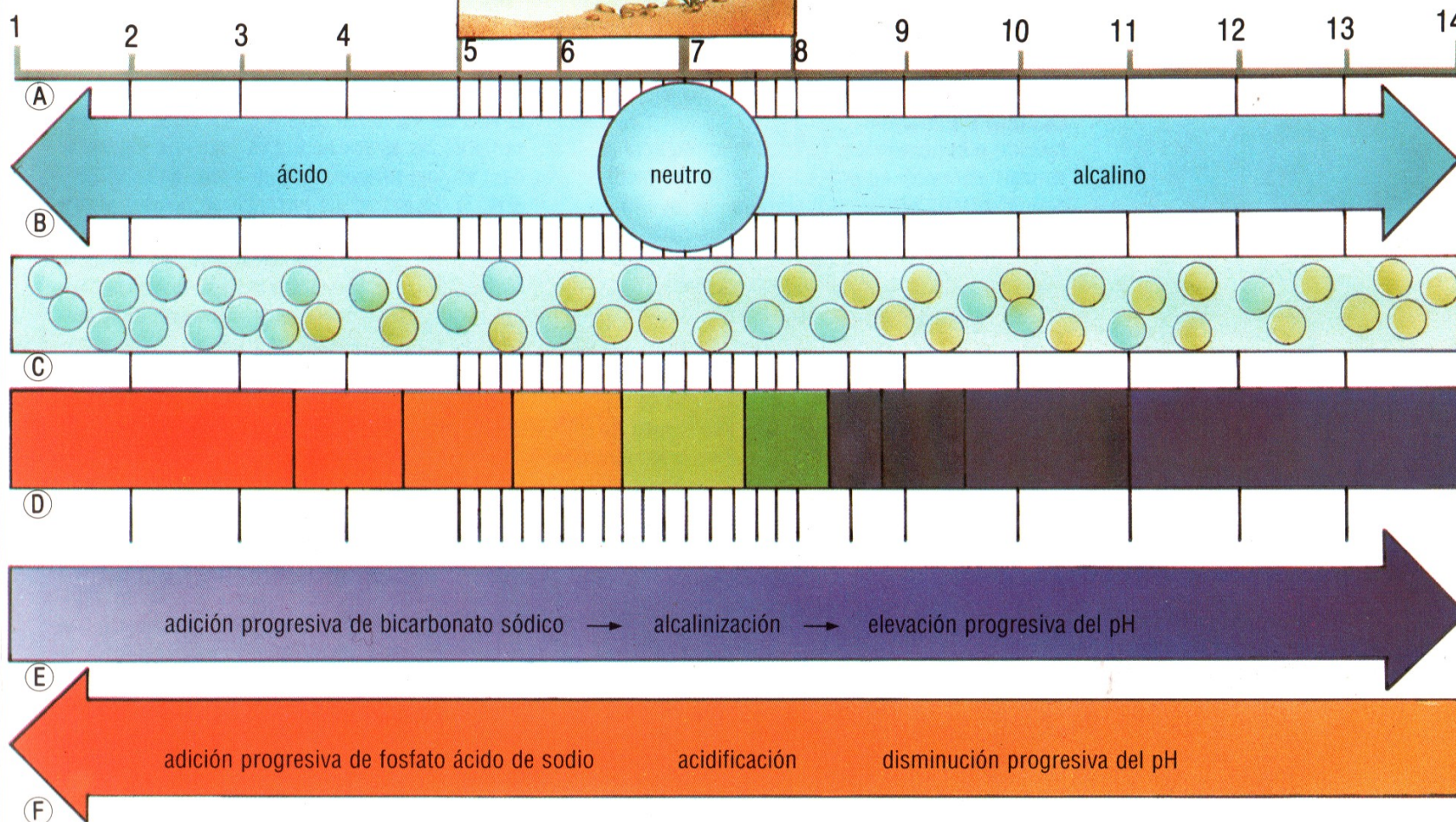
(C) proporción de iones libres H^+ y proporción de iones libres OH^-



(D) Mediciones de la gama de valores pH mediante un indicador colorimétrico

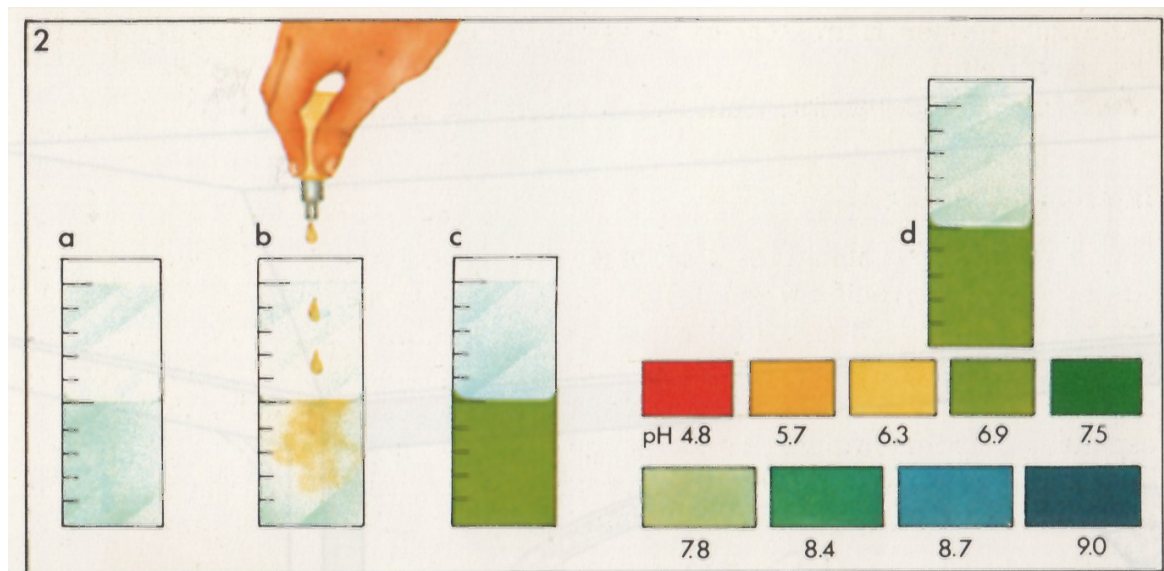
(E) corrección del pH para alcalinizar

(F) corrección del pH para acidificar



DIVERSOS TIPOS DE ANÁLISIS Y CORRECCIONES

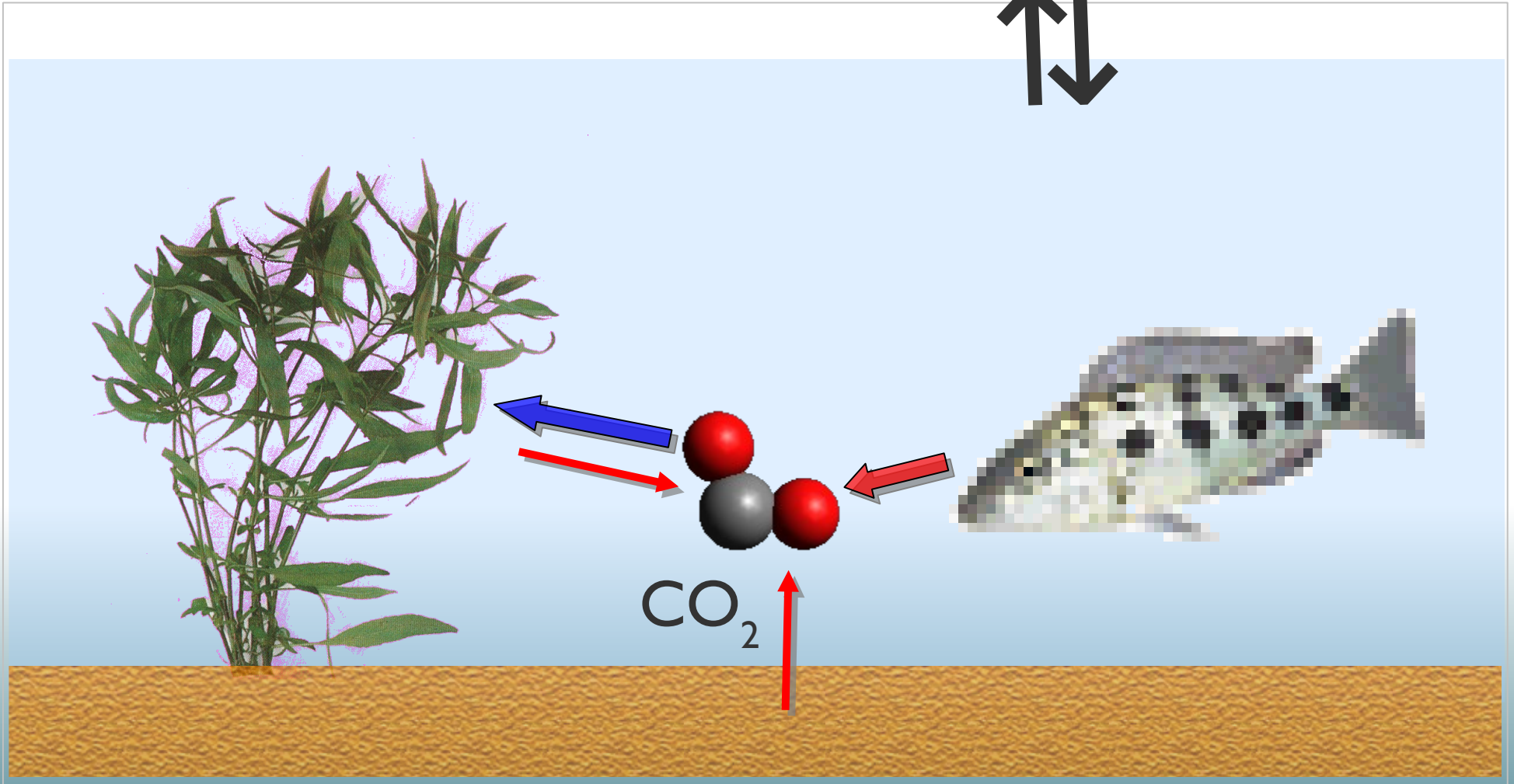
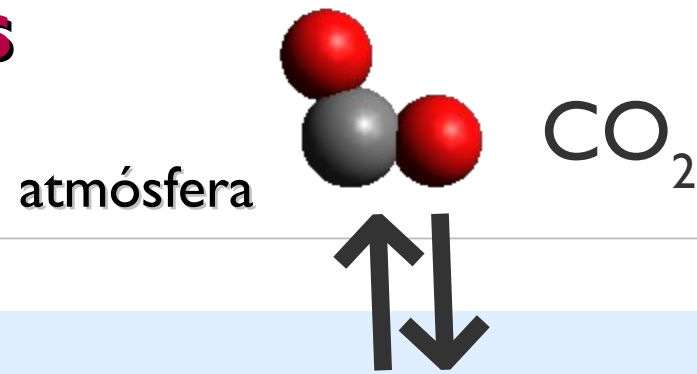
(según J. Teton)





Dureza de carbonatos

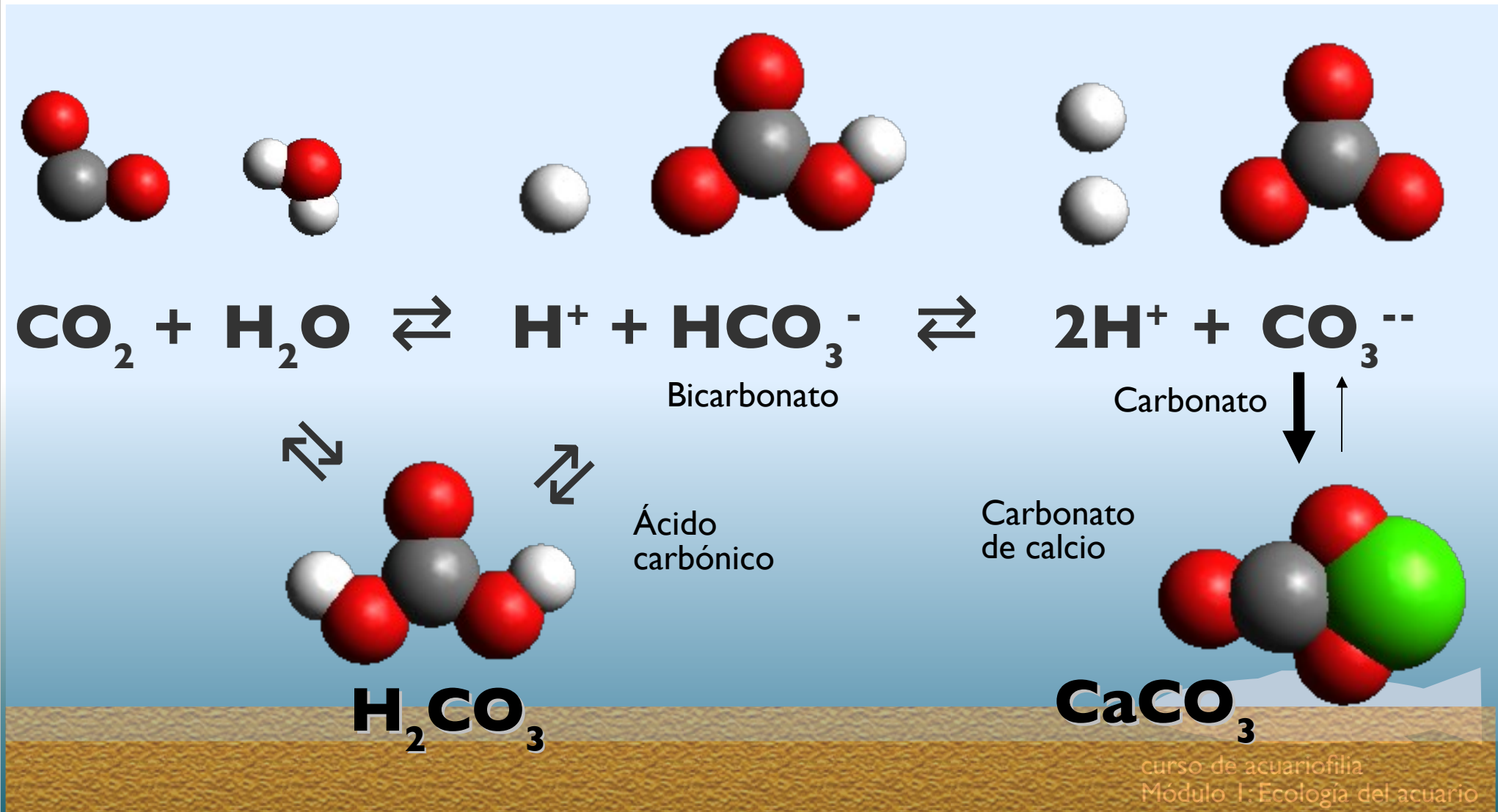
El CO_2 en el acuario



Dureza de carbonatos

Indica concentración de CO_2 y carbonatos

Afecta al pH: efecto tampón



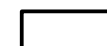
Dureza de carbonatos

Concentración de CO₂ en función de KH y pH, ppm

KH ⁰	pH										
	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0
1	30	19	12	8	5	3	2	1	0.8	0.5	0.3
2	60	38	24	15	10	6	4	2	1.5	1	0.6
3	90	57	36	23	14	9	6	4	2.3	1.4	0.9
4	120	76	48	30	19	12	8	5	3.0	1.9	1.2
5	150	95	60	38	24	15	9	6	3.8	2.4	1.5
6	180	114	72	45	29	18	11	7	4.5	2.9	1.8
7	210	133	84	53	33	21	13	8	5.3	3.3	2.1
8	240	151	96	60	38	24	15	9.6	6.0	3.8	2.4
9	270	170	107	68	43	27	17	11	6.8	4.3	2.7
10	300	189	119	75	48	30	19	12	7.5	4.8	3.0
11	330	208	131	83	52	33	21	13	8.3	5.2	3.3
12	360	227	143	90	57	36	23	14	9.0	5.7	3.6



favorable al crecimiento de las plantas



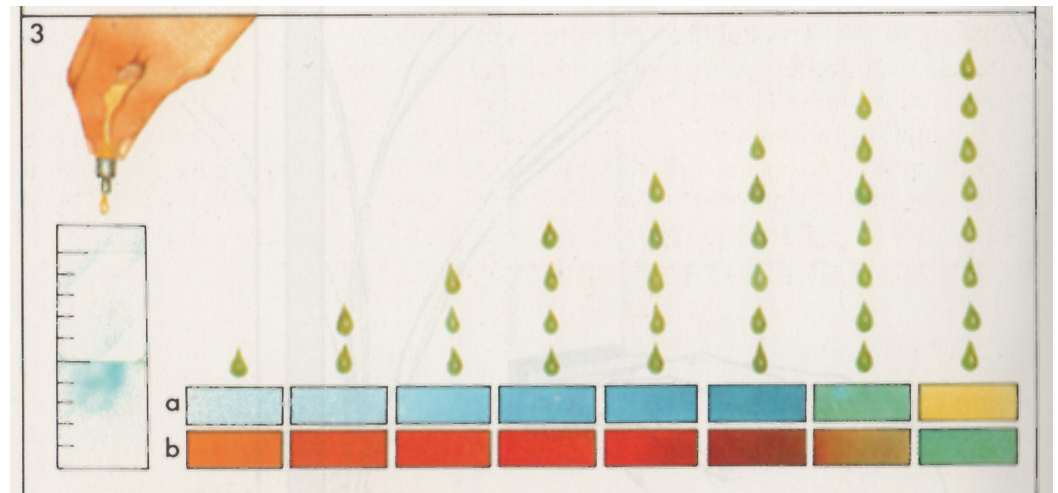
baja concentración de CO₂



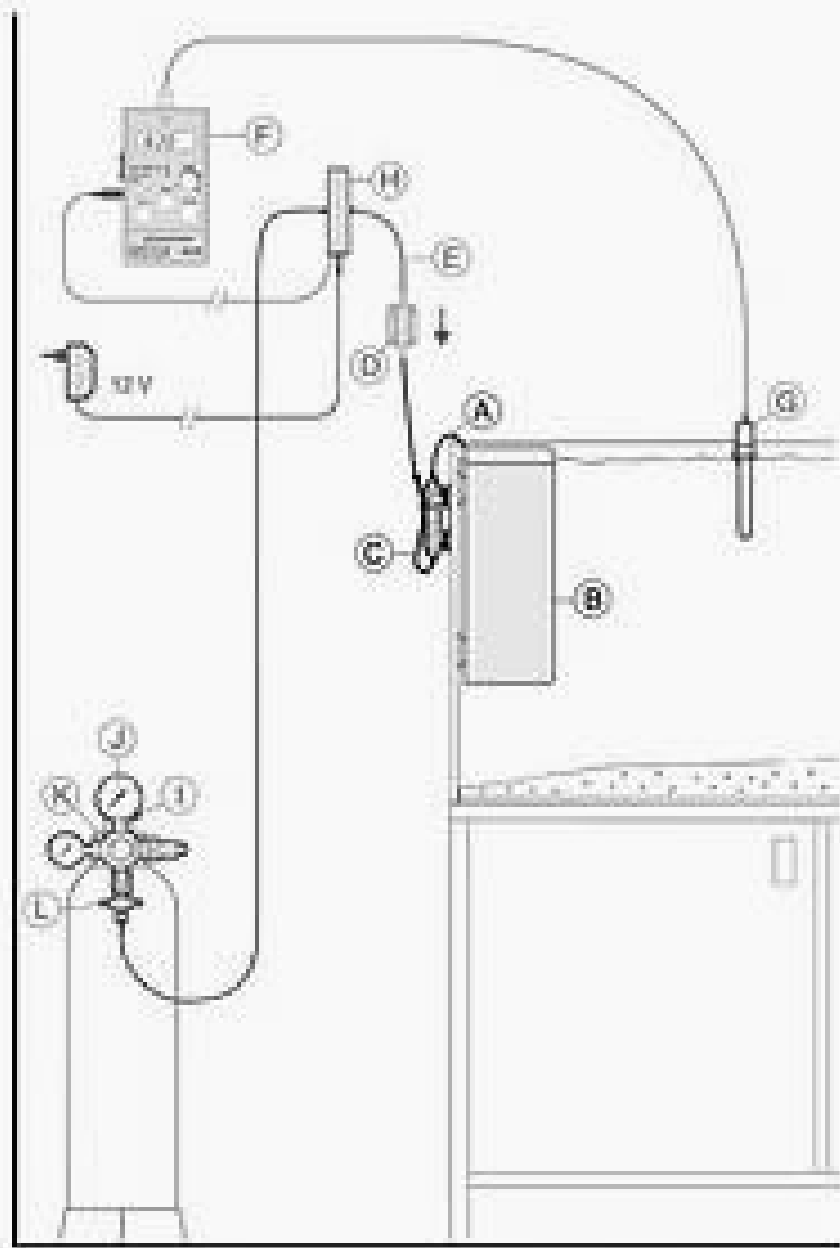
exceso de CO₂



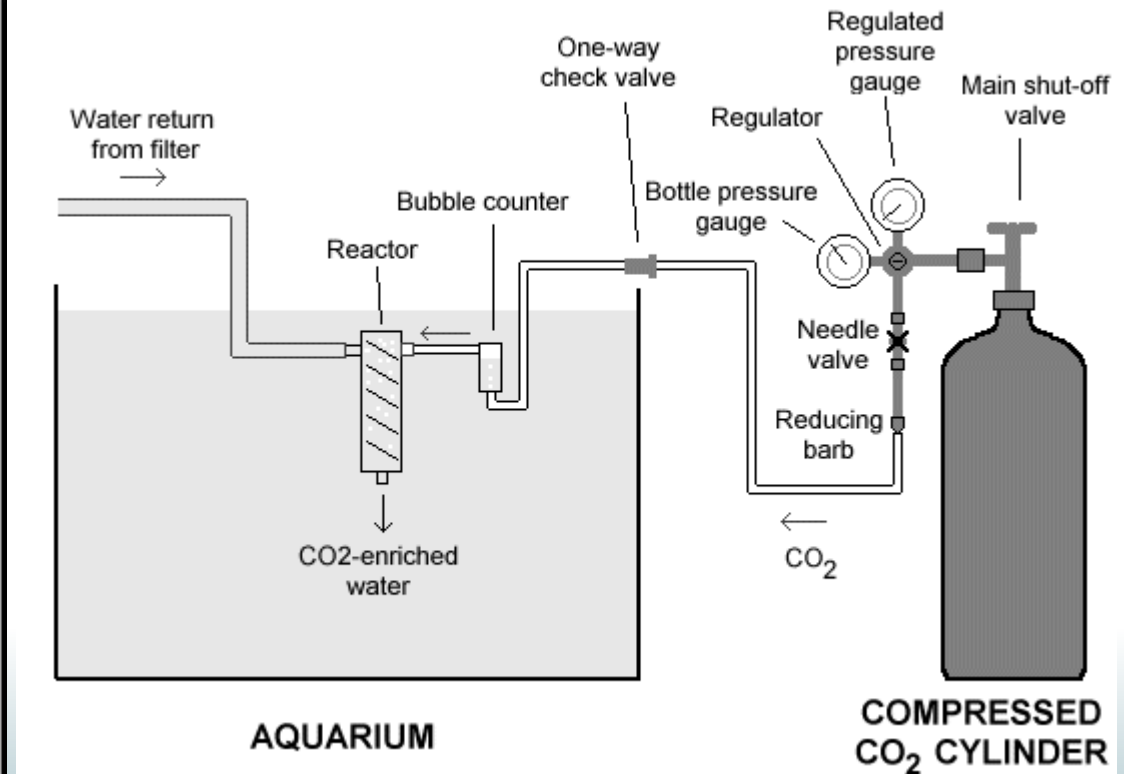
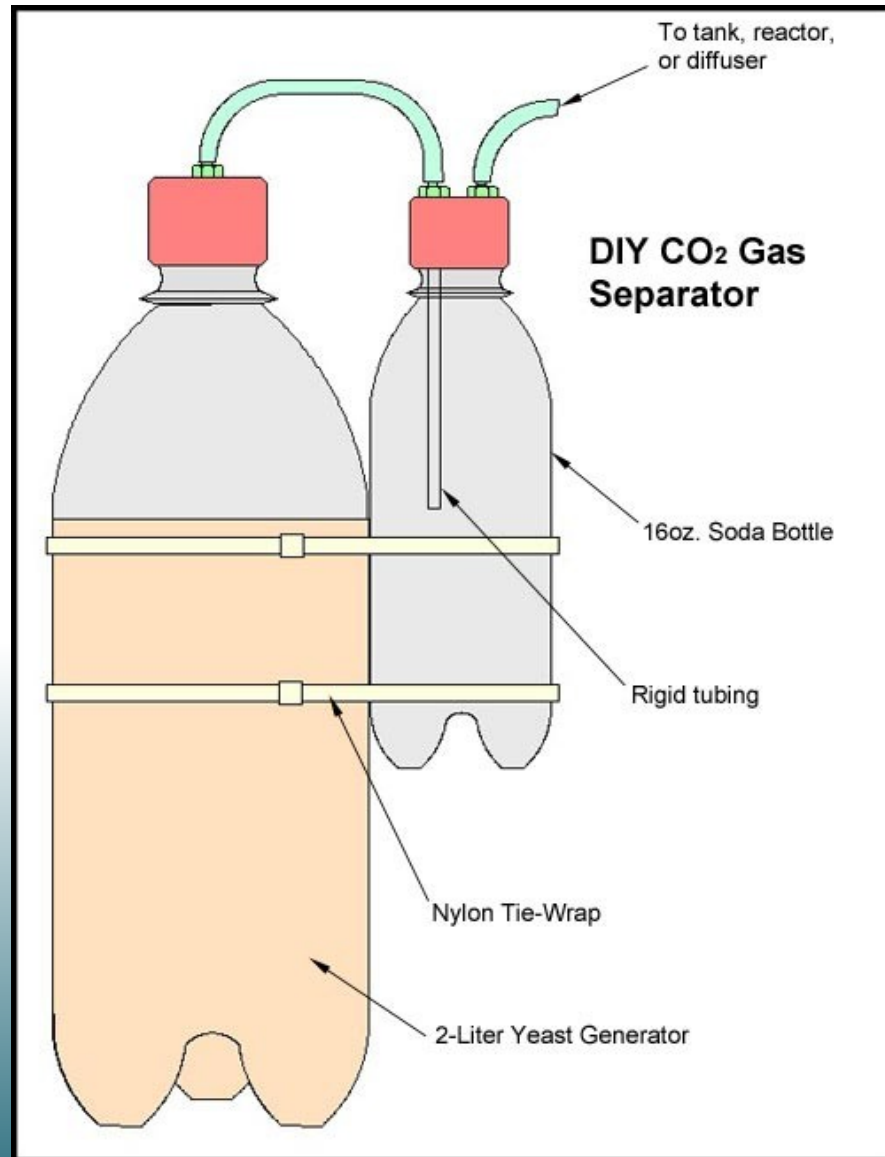
curso de acuariofilia
Módulo I: Ecología del acuario



Sistema de adición de CO₂



Sistema de adición de CO₂



Salinidad

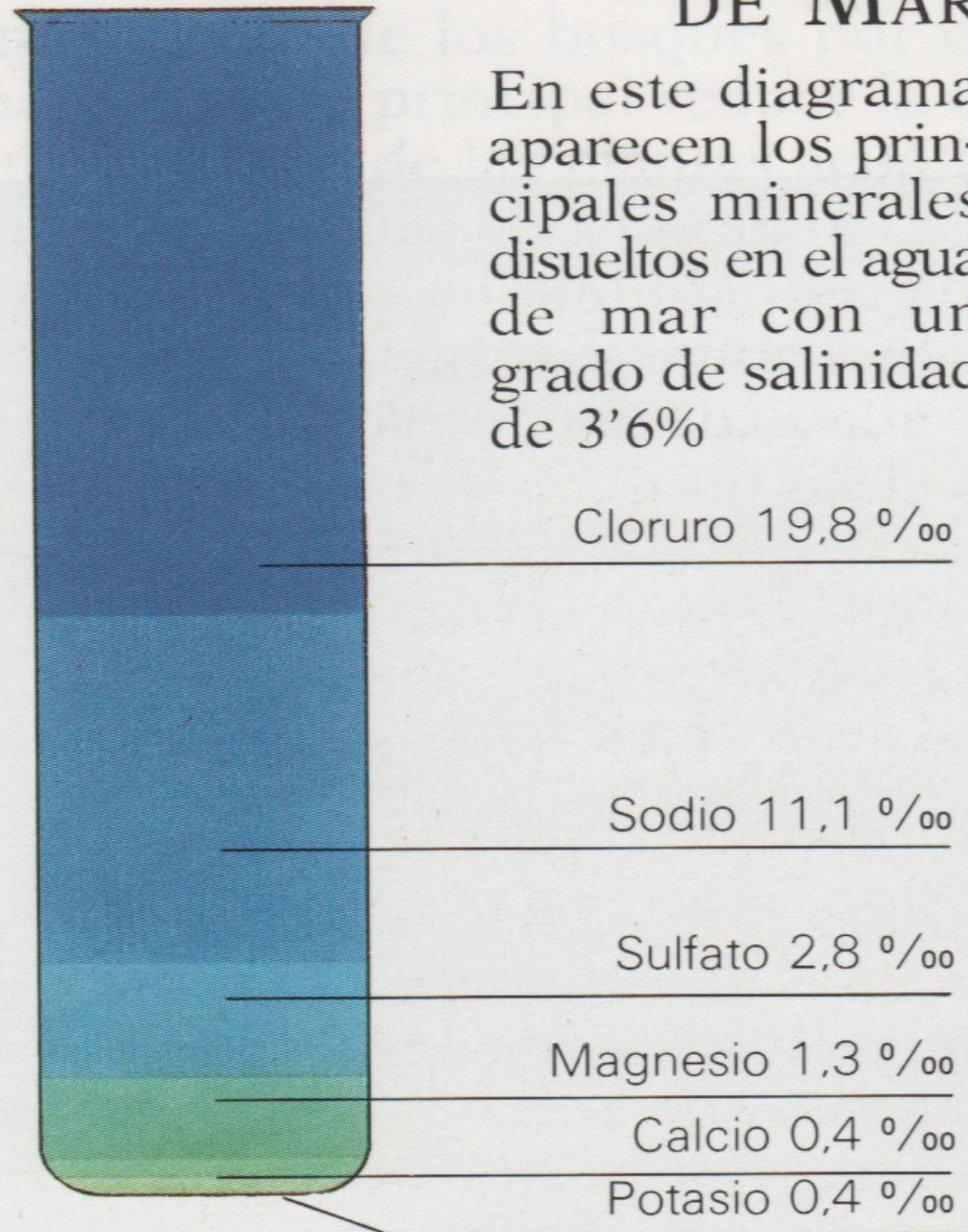
Concentración
total de sales
disueltas en el
agua
(agua de mar)

Salinidad
media del
agua de mar:

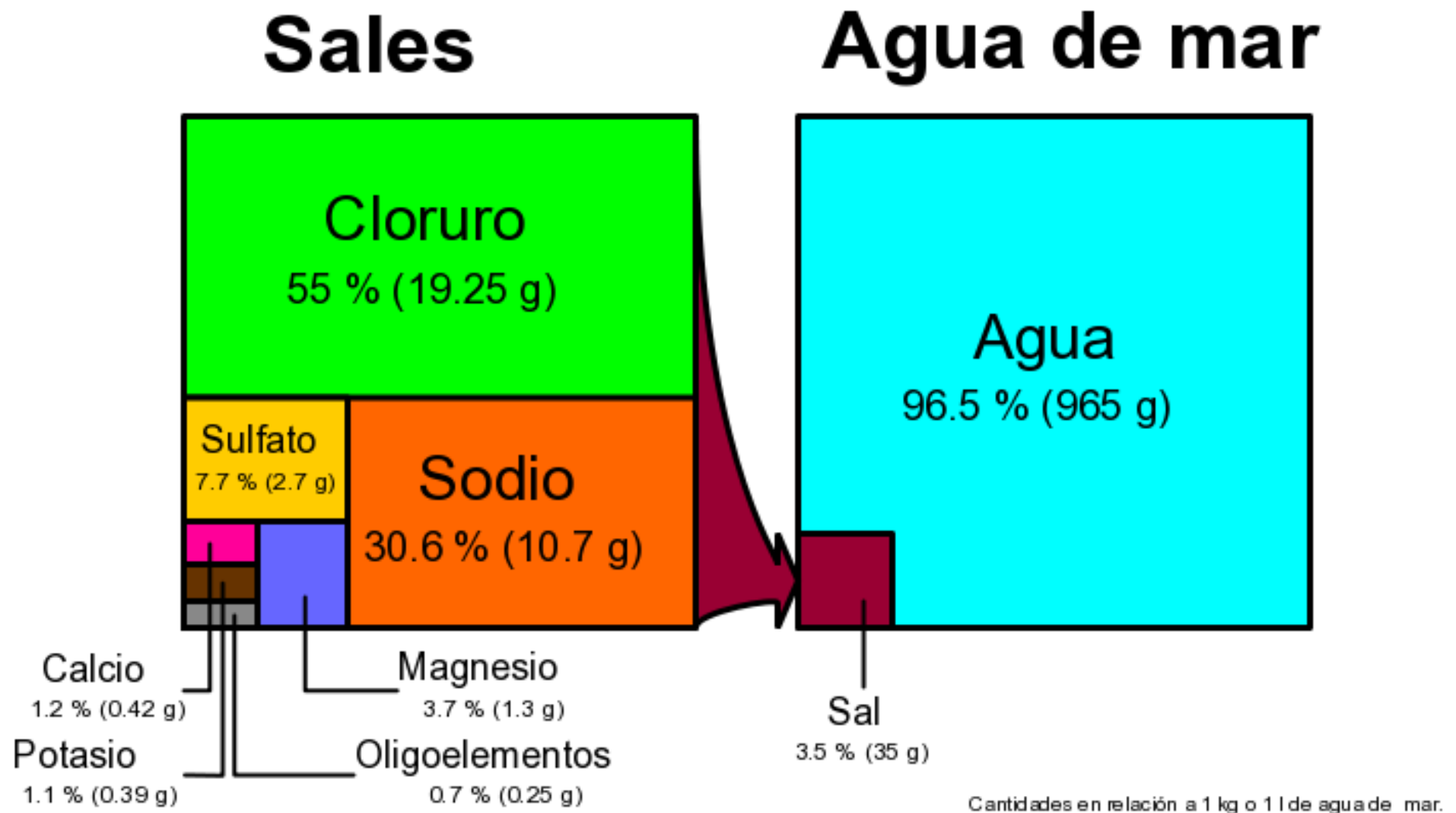
35-36 ‰

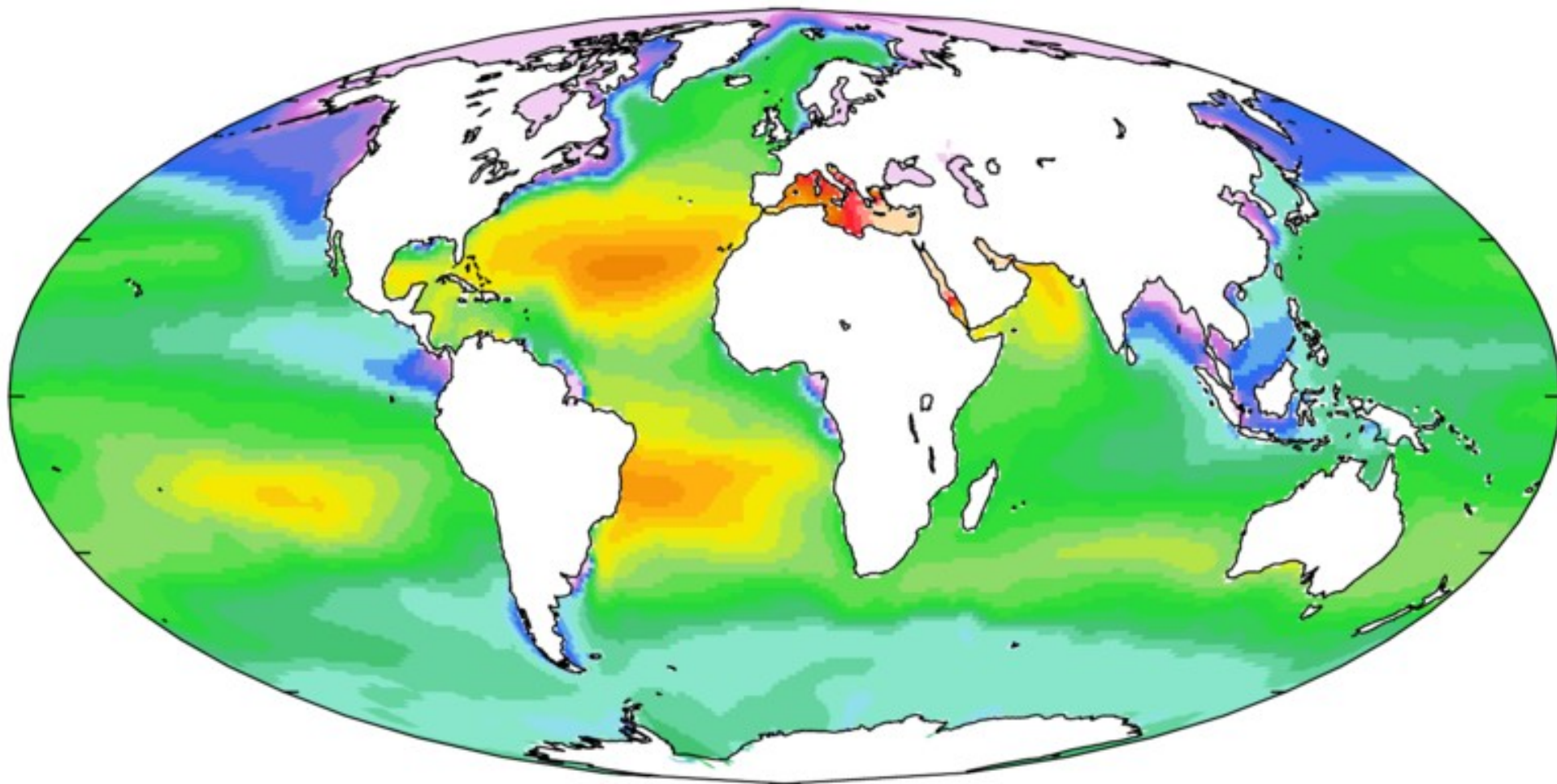
MINERALES EN EL AGUA DE MAR

En este diagrama
aparecen los prin-
cipales minerales
disueltos en el agua
de mar con un
grado de salinidad
de 3'6‰

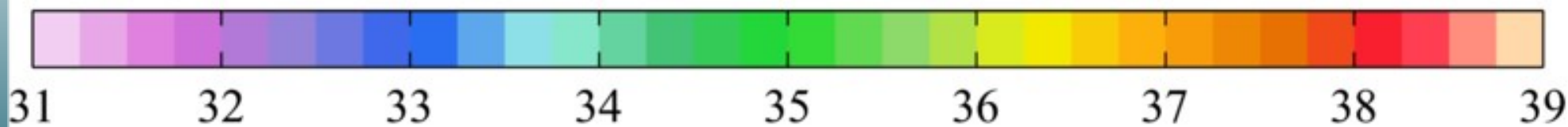


Composición del agua de mar





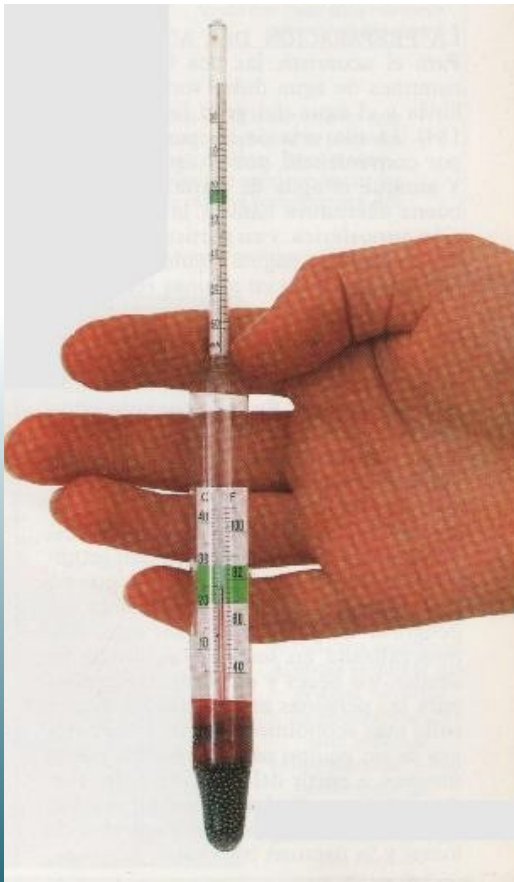
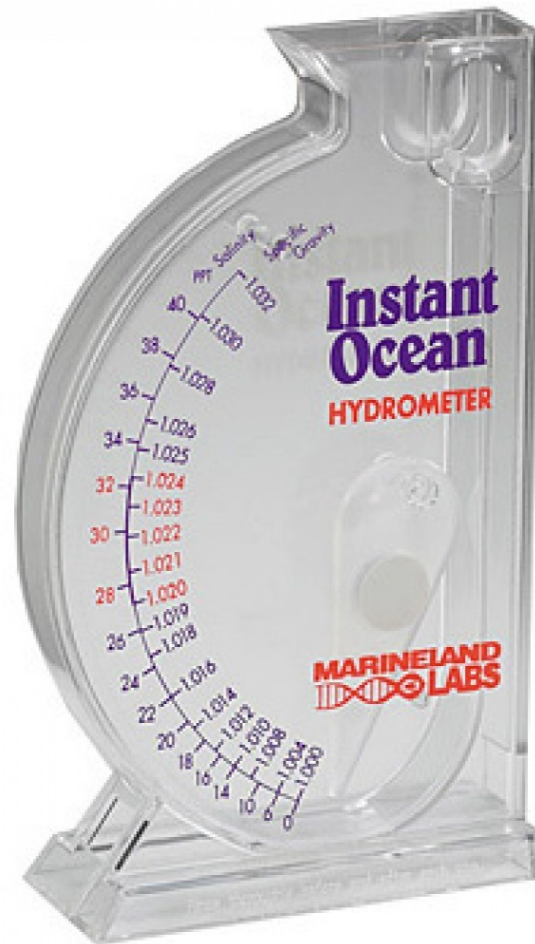
Salinidad media en superf cie



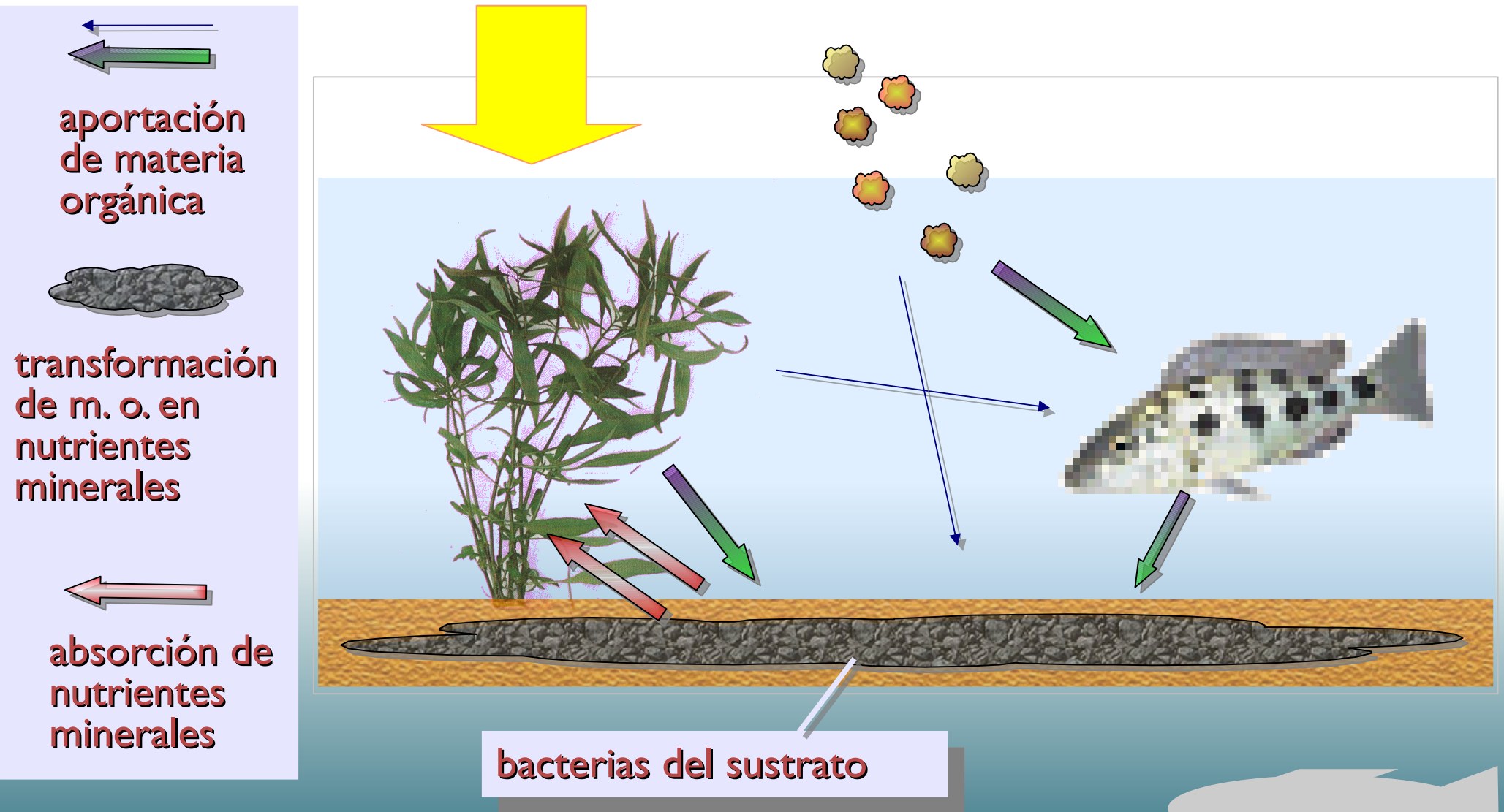
Sal marina



Control salinidad



Ciclo de materia orgánica



Componentes de la materia orgánica

Carbono



C

Hidrógeno



H

Oxígeno



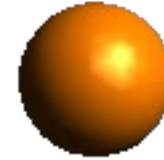
O

Nitrógeno



N

Fósforo

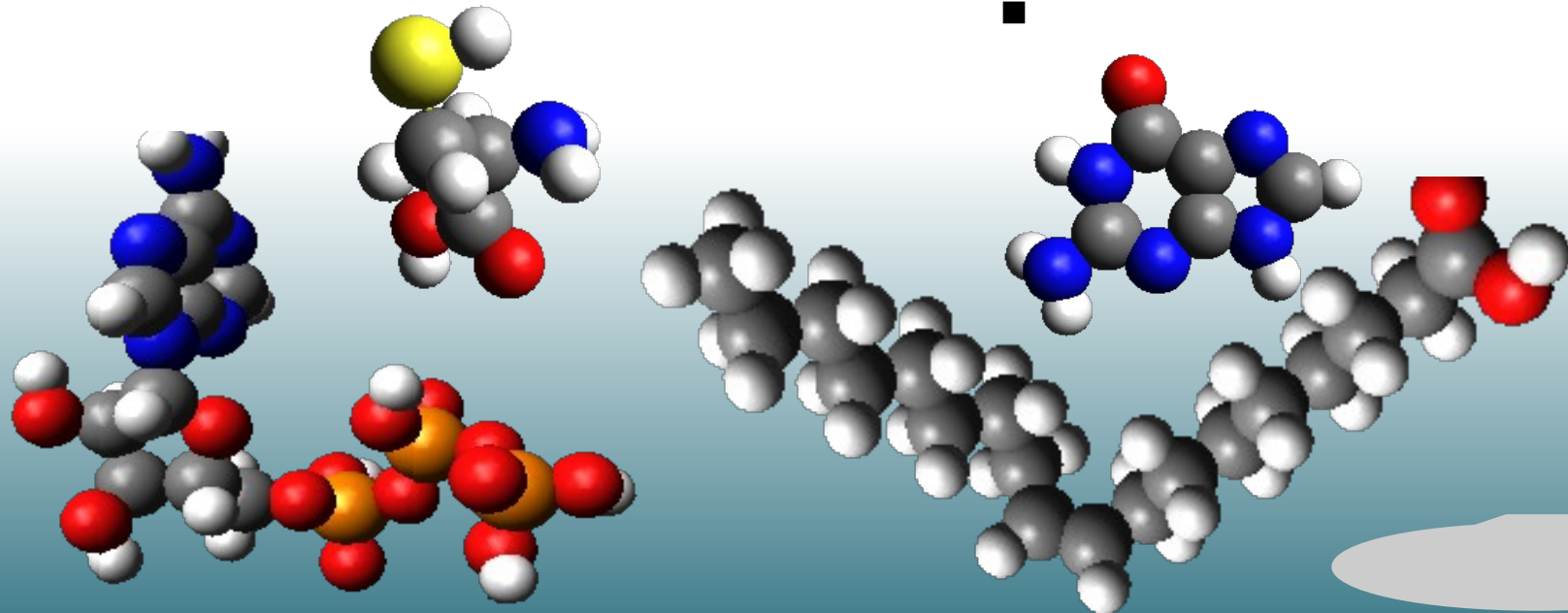


P

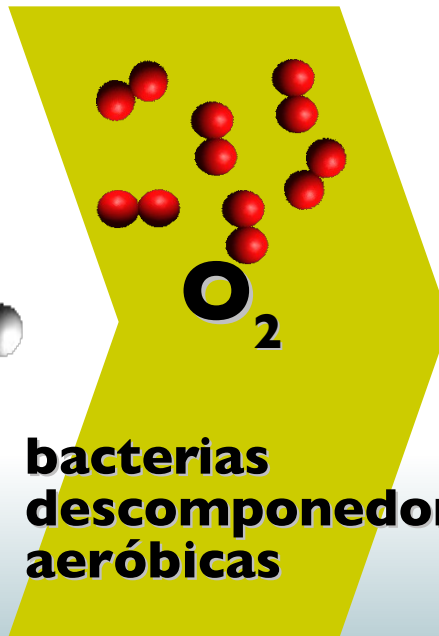
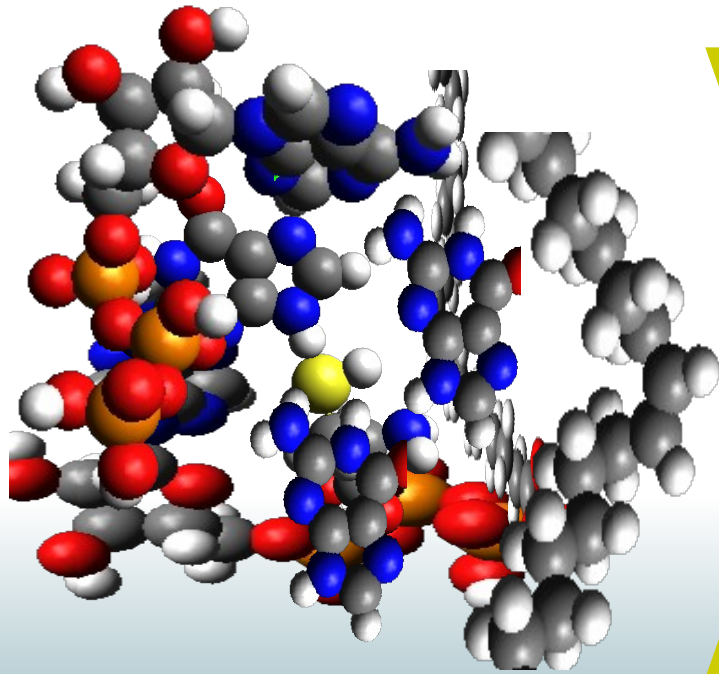
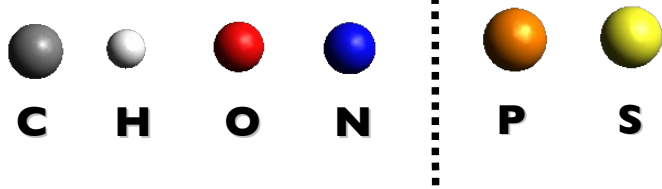
Azufre



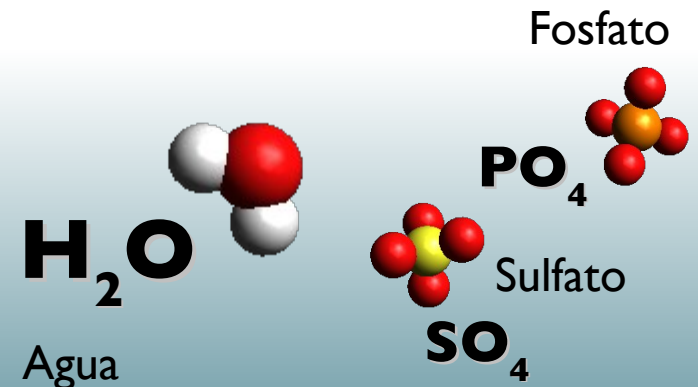
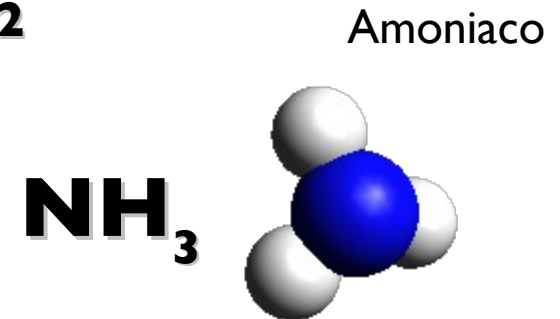
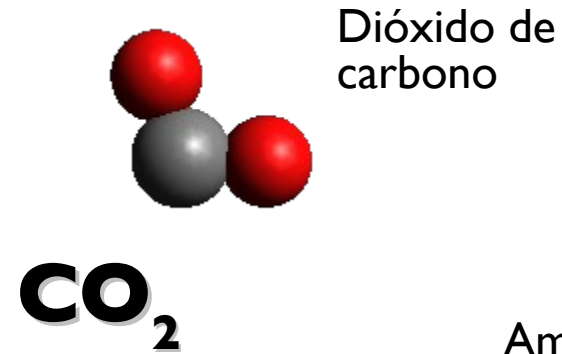
S



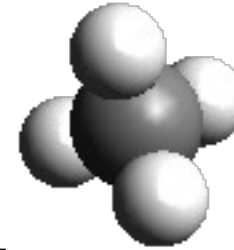
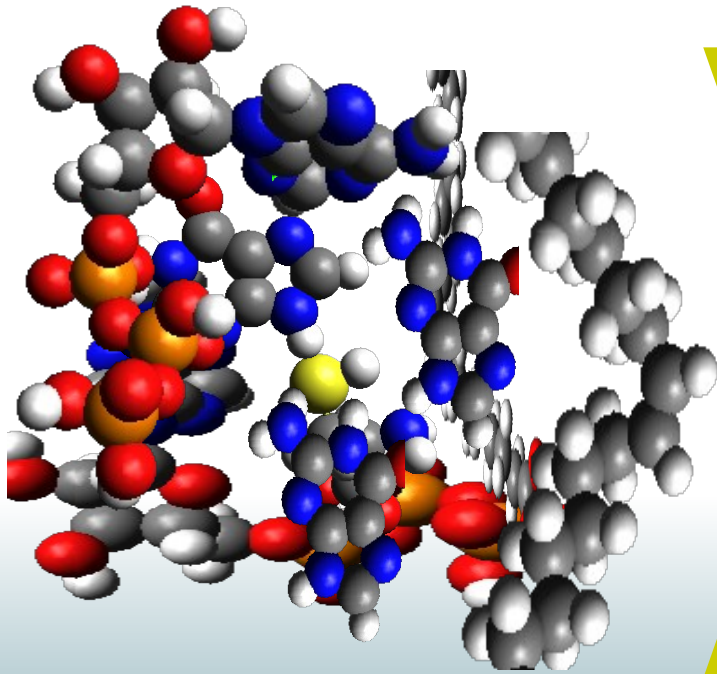
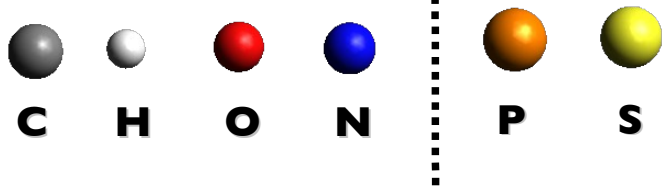
Descomposición de la materia orgánica



**bacterias
descomponedoras
aeróbicas**



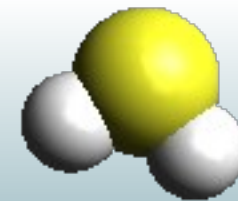
Descomposición de la materia orgánica sin oxígeno



Metano



Nitrógeno

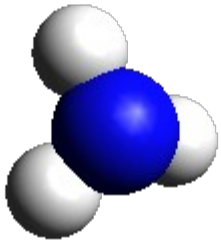


Sulfuro de
Hidrógeno

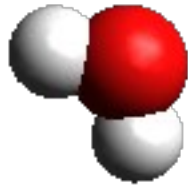


Ciclo del nitrógeno I

Amoníaco



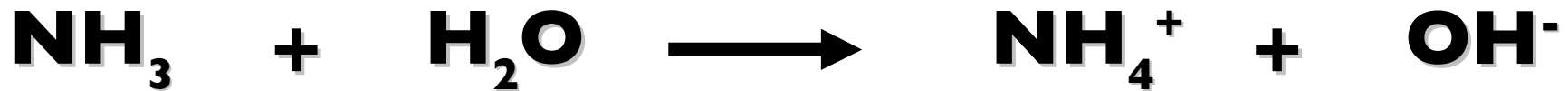
Agua



Amonio



Hidróxido



bacterias
nitrificantes

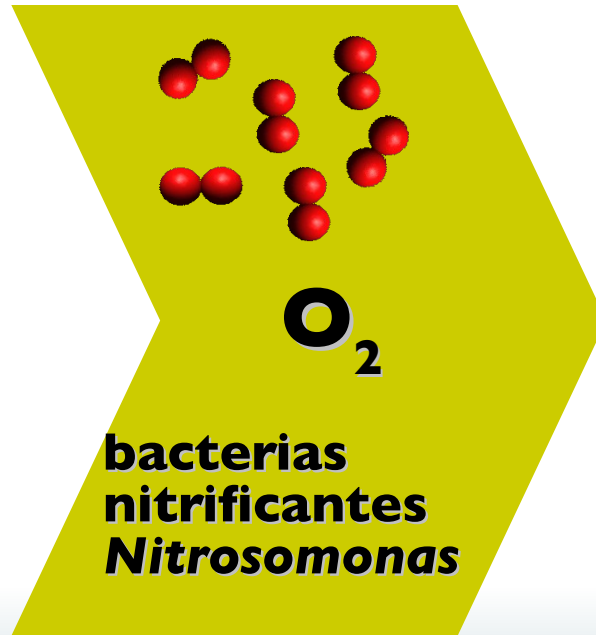
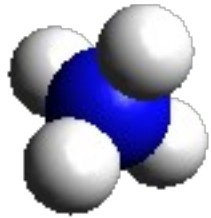


plantas

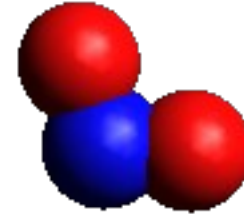


Ciclo del nitrógeno 2

Amonio



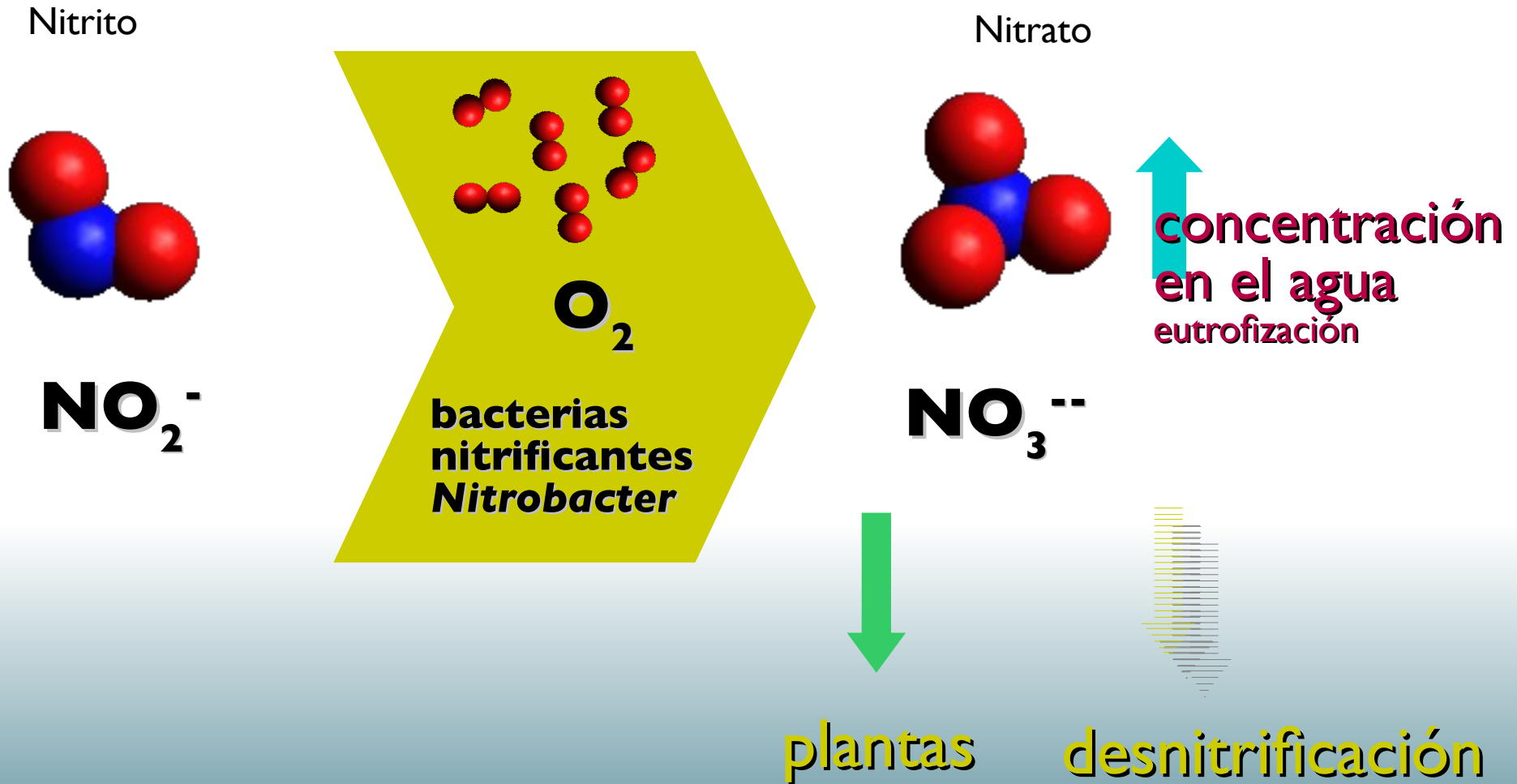
Nitrito



**bacterias
nitrificantes**

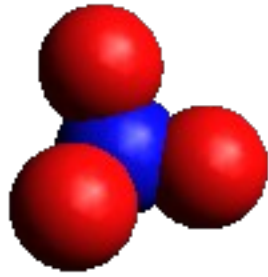


Ciclo del nitrógeno 3

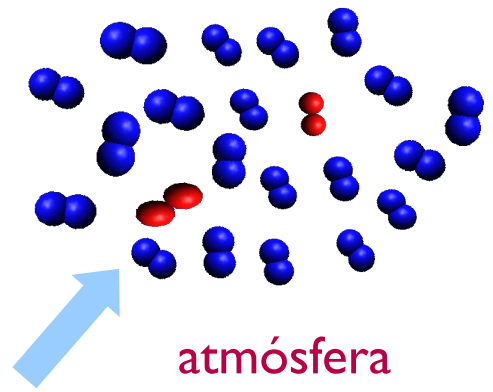


Ciclo del nitrógeno 4

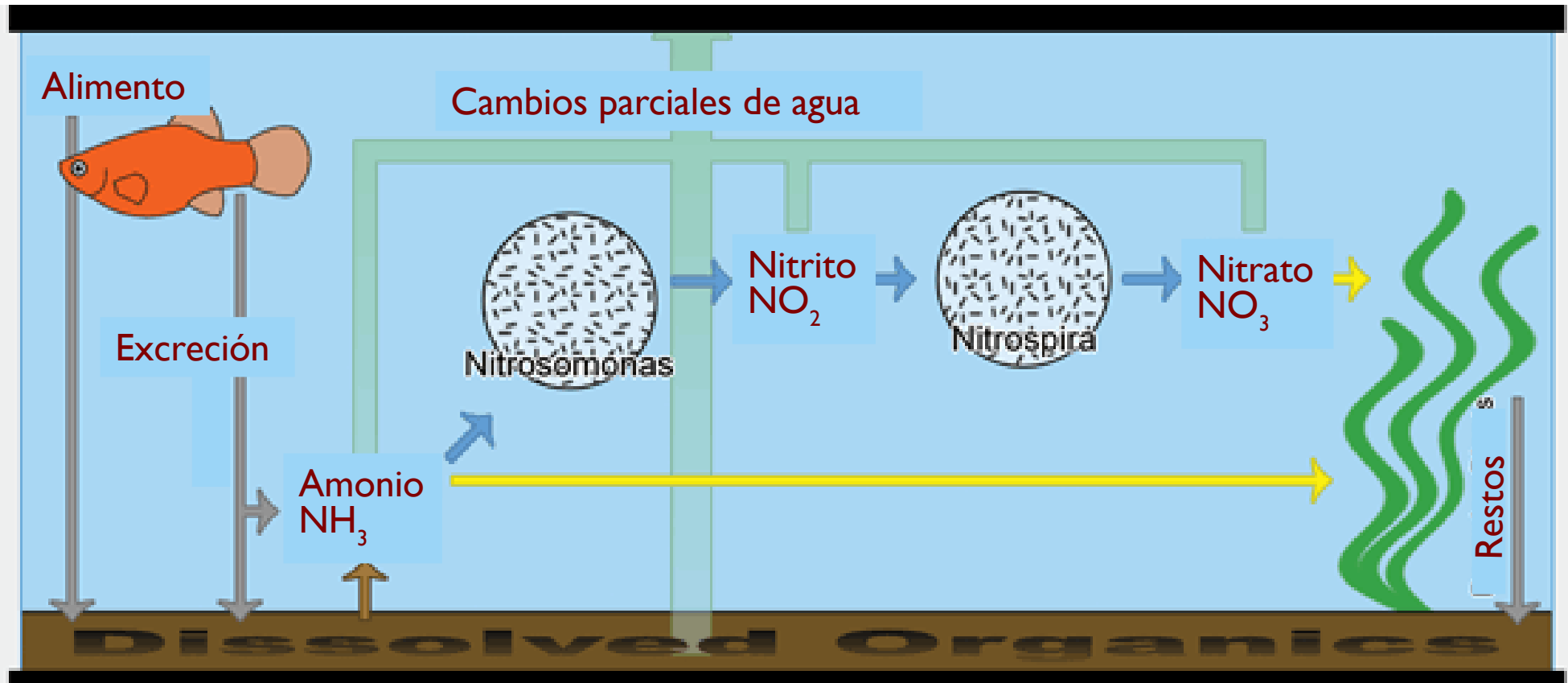
Nitrato



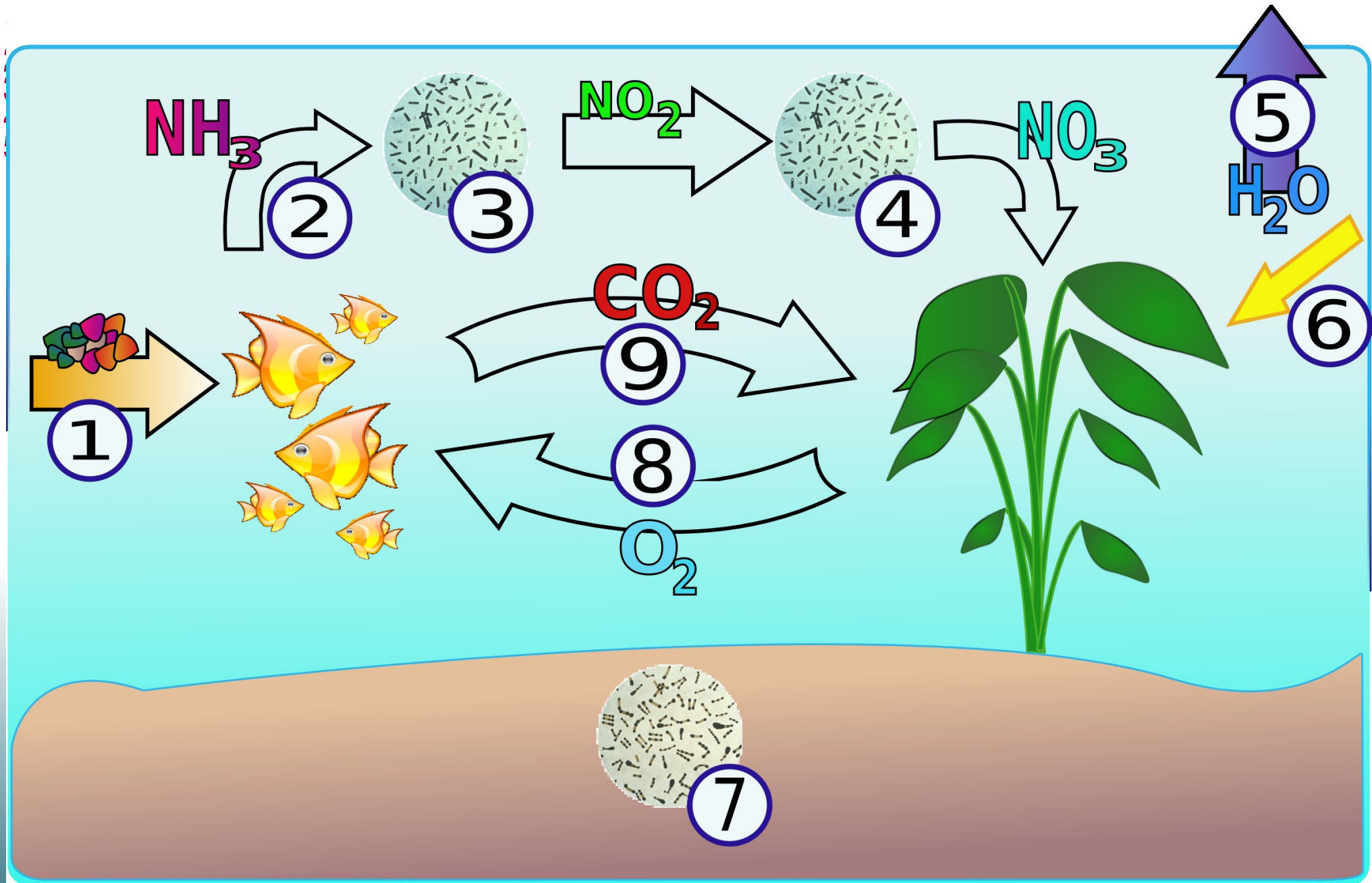
Nitrógeno



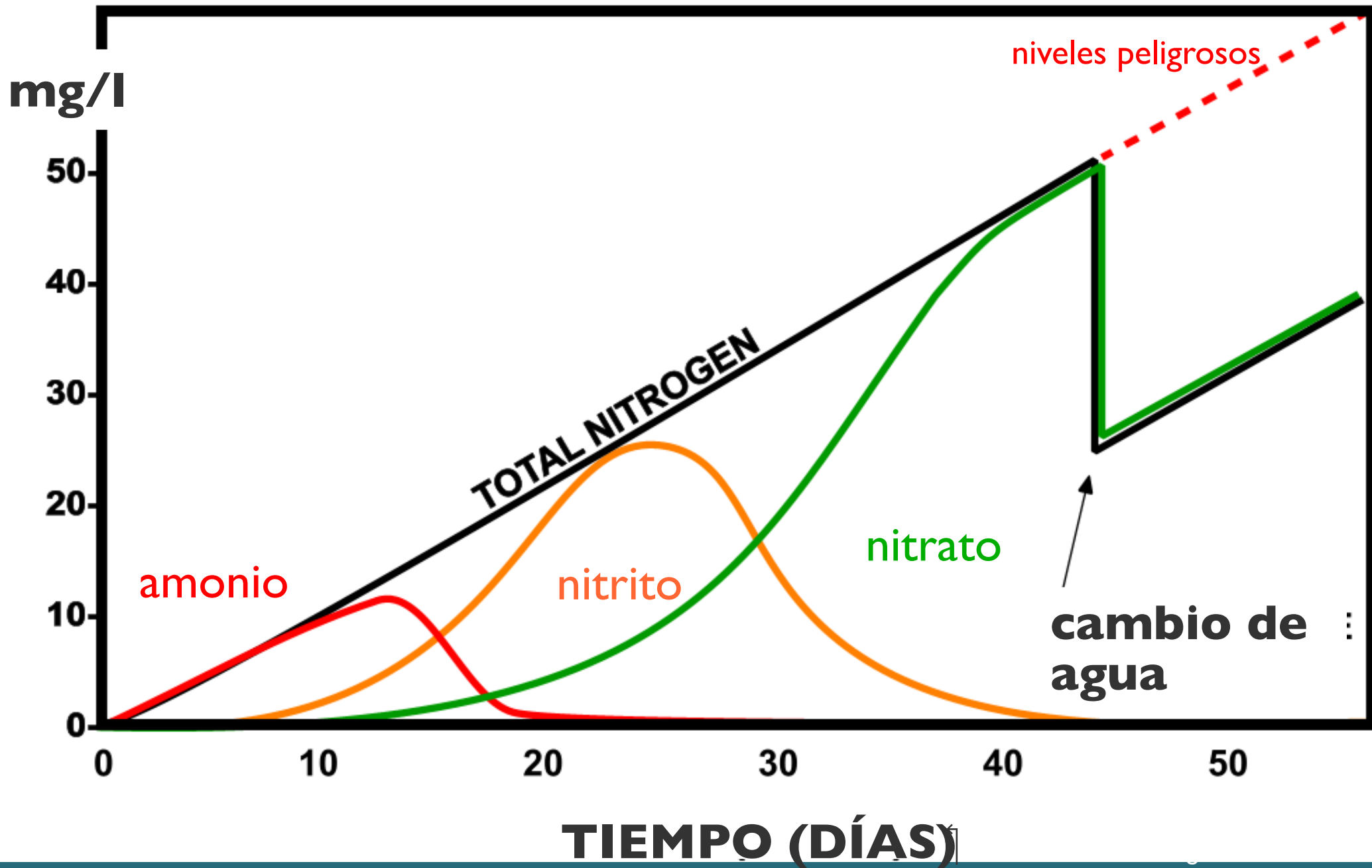
Ciclo del nitrógeno en el acuario



La nutrición de peces y plantas



Ciclo del N en un tanque nuevo



ciclado

El ciclado es el proceso de hacer crecer las colonias de bacterias, que se sitúan sobre todo en el filtro, para completar el ciclo del nitrógeno

Métodos:

- Ciclado con peces
- Ciclado sin peces. Adición de amoníaco
- Sembrar el filtro con bacterias de otro filtro
- Utilizar productos comerciales que contienen bacterias





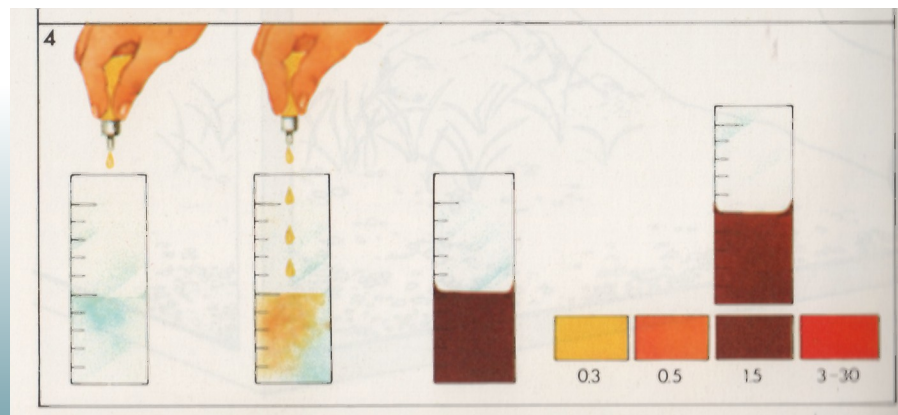
Desnitrificador



Plenum



curso de acuariofilia
Módulo I: Ecología del acuario



SOLUCIONES A PROBLEMAS DEL AGUA (I)

Disminucion de la dureza del agua (ablandar)

- . Mezclar el agua existente con agua destilada, de ósmosis o de lluvia limpia.
- . Filtración por turba.
- . Utilizar preparados comerciales

Aumento de la dureza

- . Adición cuidadosa de sulfato de calcio o magnesio.
- . Mezclar con agua mas dura.
- . Filtracion a traves de piezas de mármol o arenas calcáreas
- . Utilizar preparados comerciales



SOLUCIONES A PROBLEMAS DEL AGUA (II)

Disminución del pH (acidificar)

- Filtración por turba.
- Introducción de dióxido de carbono (CO_2)
- Cambio parcial o total de agua
- Utilizar preparados comerciales

Incremento del pH (alcalinizar)

- Adición cuidadosa de bases; las más indicadas bicarbonato de sodio (NaHCO_3) o el carbonato de sodio (Na_2CO_3).
- Fuerte aireación del acuario para disipar el dióxido de carbono.
- Cambio parcial o total de agua.
- Utilizar preparados comerciales



SOLUCIONES A PROBLEMAS DEL AGUA (III)

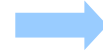
Disminución de la concentración de nitrito y nitrato

1. Cambios de agua parciales y regulares.
2. Filtración bioactiva por el filtro bacteriano.
3. Adición de bacterias nitrificantes. Estas se encuentran en materiales de filtración usados.
4. Limpieza regular del prefiltro y filtro.
5. Dosificar exactamente la cantidad de alimento y la frecuencia acorde a los peces presentes, ya que valores altos de nitrito y nitrato frecuentemente se deben a una sobrealimentación.
6. Vegetación densa y sana en el acuario.
7. Sacar del acuario peces muertos y fragmentos marchitos de plantas.



DECLORAR AGUA DEL GRIFO

- Ventilar el agua
- Emplear productos decloradores
- Usar agua desionizada





Turba



AQUANOVEL

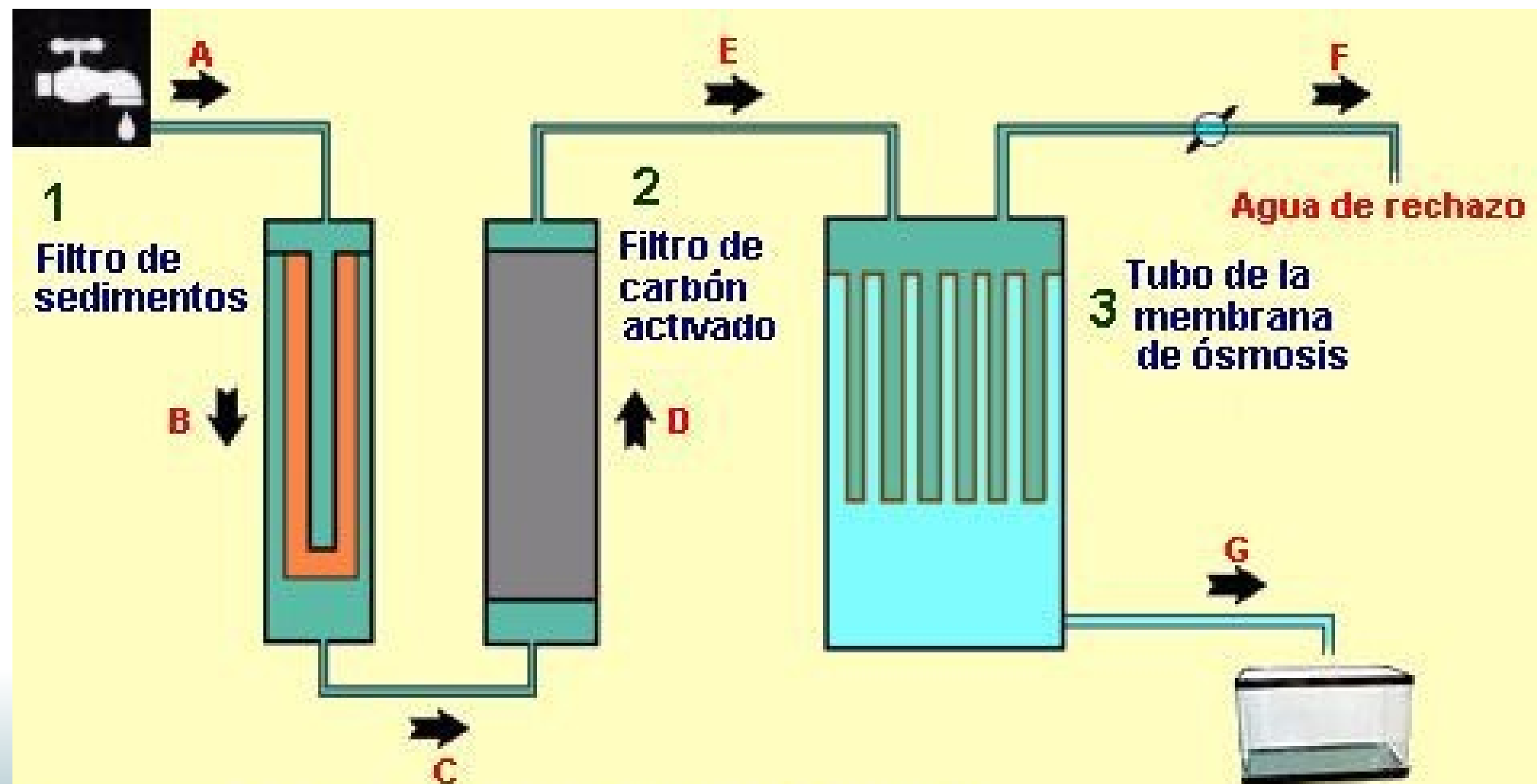


curso de acuariofilia
Módulo I: Ecología del acuario



aparato de ósmosis
inversa





Esquema de instalación de equipo de ósmosis



La membrana va embutida en un tubo y enrollada en espiral de manera se forman varias capas de filtrado.

Membrana semipermeable

Malla separadora

Membrana espaciadora

La membrana va embutida en un tubo y enrollada en espiral de manera se forman varias capas de filtrado.

El agua atraviesa las capas de la membrana mientras que los sólidos quedan atrapados en el conducto central.

Entrada del agua bruta a presión.

Membrana enrollada

La membrana va embutida en un tubo y enrollada en espiral de manera se forman varias capas de filtrado.

Entrada del agua bruta a presión.

Membrana enrollada

La membrana va embutida en un tubo y enrollada en espiral de manera se forman varias capas de filtrado.

Entrada del agua bruta a presión.

Agua pura

Sólidos concentrados

