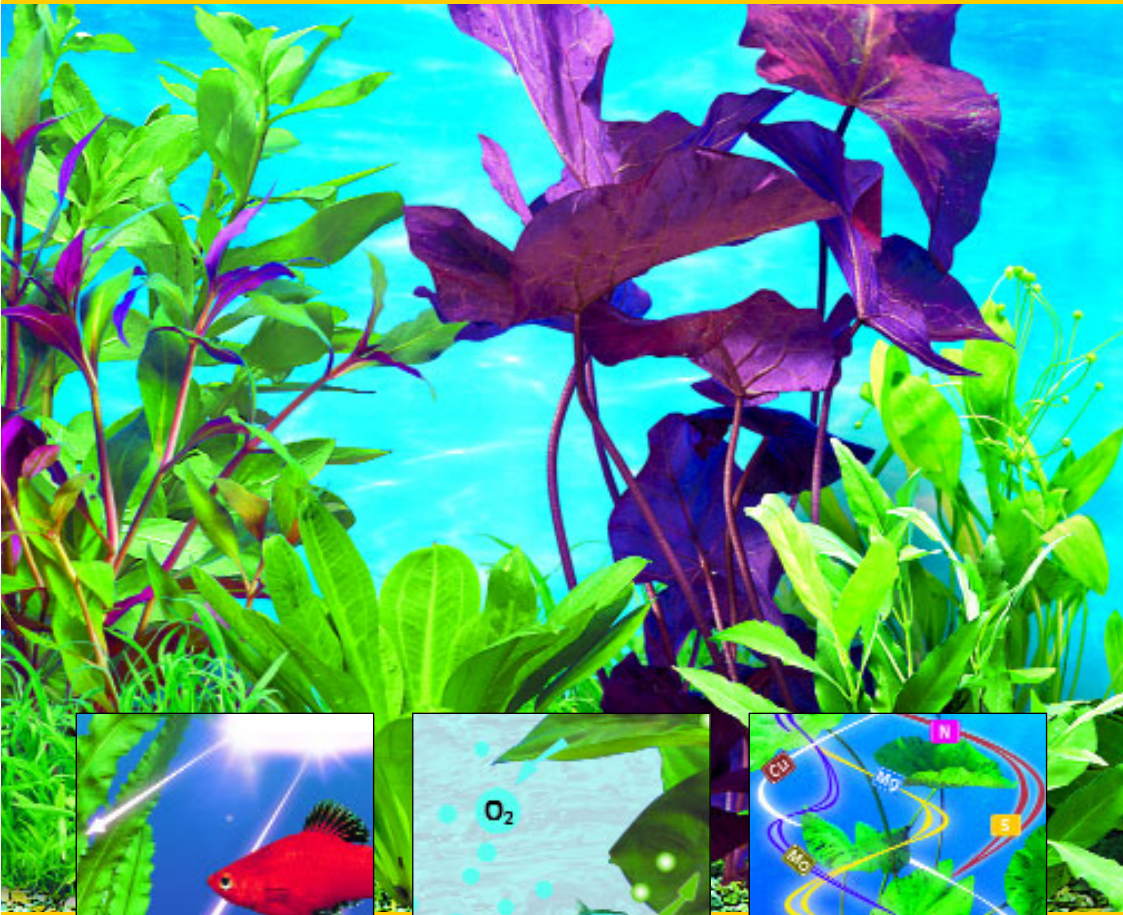
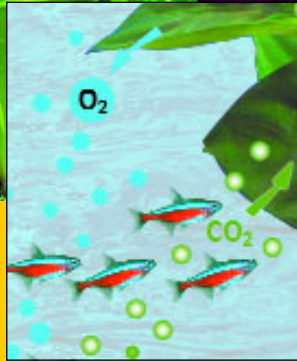


## Cómo acondicionar las plantas acuáticas según el ejemplo de la naturaleza



- Energía luminosa



- Dióxido de carbono



- Minerales



# Las plantas desempeñan en el ac

Por eso debemos  
administrarles  
nutrientes naturales:

## Energía luminosa

para que durante la fotosíntesis,  
el dióxido de carbono  
pueda ser absorbido  
(p. 4)

## Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

para la formación de la planta y la  
eliminación de sustancias nocivas  
(p. 6)

## Nutrientes minerales

suministro a través  
de raíces y hojas  
(p. 14)

# uarario un papel de vital importancia

**Sin plantas no hay vida en el acuario.**

Las plantas forman, junto con las bacterias que viven en el sustrato, un ciclo de limpieza muy eficaz. Las plantas absorben amonio y nitrato, los cuales proceden de las excreciones de los peces y contaminan el agua; de esta manera, se priva a las algas de sus nutrientes básicos y al mismo tiempo se depura el agua. A través de la fotosíntesis, las plantas absorben dióxido de carbono y devuelven al agua oxígeno, el cual resulta imprescindible para la vida de los peces.

Los peces utilizan a las plantas como escondite, por lo que éstas contribuyen a la disminución del estrés. Los alevines y peces jóvenes requieren una vegetación abundante con plantas de hojas delgadas en las que poder esconderse de sus compañeros más hambrientos.

Un acuario con una vegetación densa constituye el encanto del exótico mundo acuático.



# Energía luminosa

Al igual que en la naturaleza, las plantas en el acuario también necesitan luz para poder vivir. Gracias a la energía luminosa, la planta puede producir durante el ciclo de la fotosíntesis hidratos de carbono (= azúcar) a

partir de  $\text{CO}_2$  y agua; estos hidratos de carbono son necesarios para el crecimiento. En el proceso de la fotosíntesis se produce oxígeno, el cual resulta imprescindible para la vida en el biotopo del acuario.



No sirve cualquier tipo de iluminación. En la naturaleza, las plantas toman de la luz solar sólo la radiación que pueden utilizar. En el acuario, debemos proporcionar la iluminación correcta en la cantidad suficiente. Para



ello, **SERA** dispone del tubo especial para acuarios **SERA plant color** que en combinación con otros tipos de tubos de **SERA**, proporciona la iluminación ideal en el acuario. **SERA plant color** tiene una luz rojoazulada que aviva los colores naturales de peces y

plantas y a su vez potencia la fotosíntesis. De esta manera se posibilita un crecimiento de las plantas sano. Además, **SERA plant color** enfatiza la apariencia exótica de su acuario.

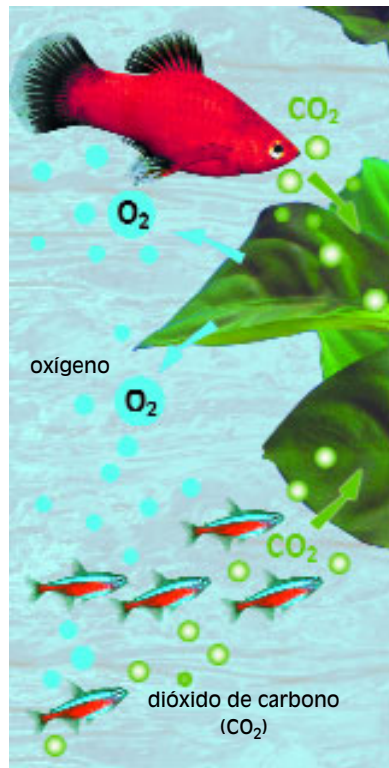
# CO<sub>2</sub> – el gas con el que las plantas crecen

Una vez que las plantas disponen de la energía luminosa adecuada, es momento de suministrarles suficiente cantidad de CO<sub>2</sub> en el agua del acuario. Sólo de esta manera, las plantas pueden combinar en la fotosíntesis sustancias orgánicas imprescindibles para su crecimiento.

El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es el producto residual de la respiración humana y animal. En un acuario con poca vegetación y un crecimiento de las plantas lento, el CO<sub>2</sub> producido por la respiración de los peces puede ser suficiente; pero en la mayoría de los casos, la cantidad de CO<sub>2</sub> natural en el acuario es demasiado pequeña. Además, el CO<sub>2</sub> se escapa del agua del acuario debido a los movimientos – que, por otra parte, son imprescindibles – del agua producidos, por ejemplo, por piedras difusoras o los filtros.

Una vegetación variada y de crecimiento exuberante en el acuario requiere – entre otros, también con plantas de crecimiento rápido – una fuente de CO<sub>2</sub> adicional. A menudo, sin un suministro de CO<sub>2</sub>, las plantas crecen raquíticas, los peces disponen de poco oxígeno, el valor del pH puede llegar a ser demasiado elevado y los caracoles pueden proliferar con mayor facilidad. El CO<sub>2</sub> disuelve la cal, por lo que las conchas de los caracoles se vuelven quebradizas y, de esta forma, éstos pueden ser comidos por los peces. Cuanto mejor crecen las plantas, más nutrientes les faltan a las algas, con lo que éstas apenas suponen un problema.

Además, el CO<sub>2</sub> todavía presenta otros efectos beneficiosos para el biotopo del acuario: el CO<sub>2</sub> estabiliza la dureza de carbonato, disminuye y estabiliza el valor de pH deseado.



Las necesidades de CO<sub>2</sub> se diferencian dependiendo del tipo de planta. Plantas de crecimiento lento a menudo requieren poco CO<sub>2</sub> (por ejemplo, *Anubias*). Plantas de crecimiento rápido como la preciosa Cabomba verde o la decorativa Ninfea roja (*Nymphaea lotus*) precisan de un suministro de CO<sub>2</sub> muy elevado. Un biotopo sano en el acuario necesita plantas de crecimiento rápido y por ello es tan importante un abonado regular con CO<sub>2</sub>.

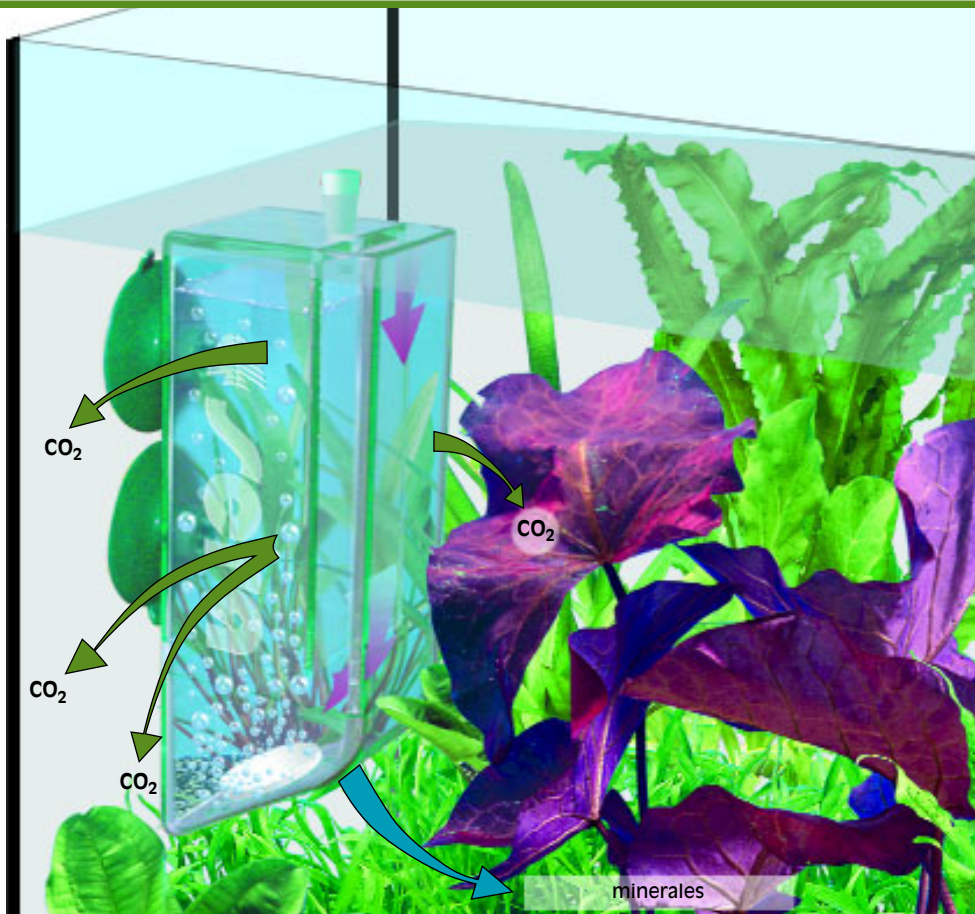


*Anubias barteri*

*Cabomba aquatica*

*Nymphaea lotus*

# SERA CO<sub>2</sub>-Start



## SERA abonado con CO<sub>2</sub> para acuarios pequeños

SERA CO<sub>2</sub>-Start está formado por el SERA reactor de difusión de CO<sub>2</sub> y las SERA CO<sub>2</sub>-Tabs plus.

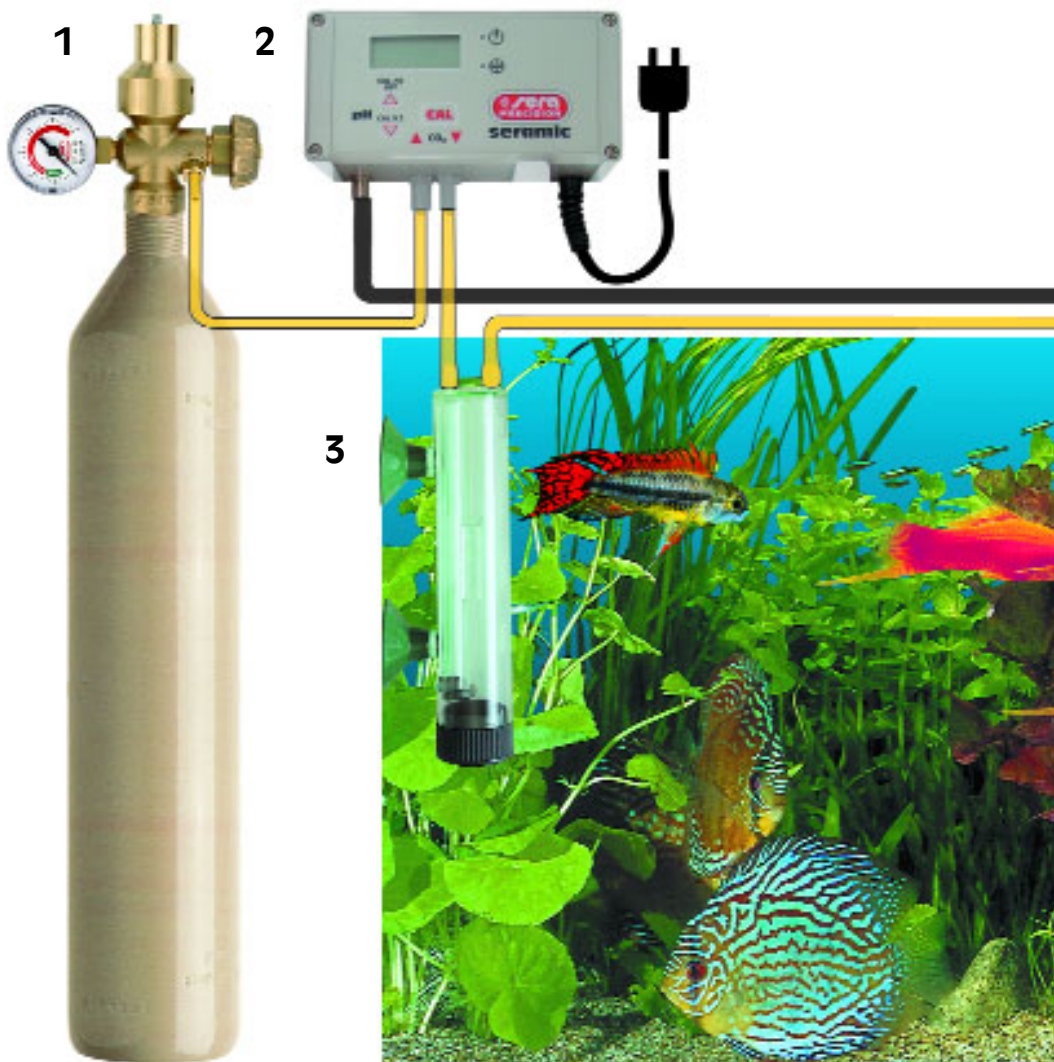
Al disolverse las **SERA CO<sub>2</sub>-Tabs plus** se liberan, además de CO<sub>2</sub>, oligoelementos y sustancias vitales; los minerales se reparten inmediatamente en el agua del acuario. El CO<sub>2</sub> atraviesa lenta y regularmente el plástico especial del **SERA reactor de difusión de CO<sub>2</sub>** y está a disposición de las plantas durante varias horas lo que les permite absorber los nutrientes de forma idónea.

# SERA sistema de abonado con CO<sub>2</sub>

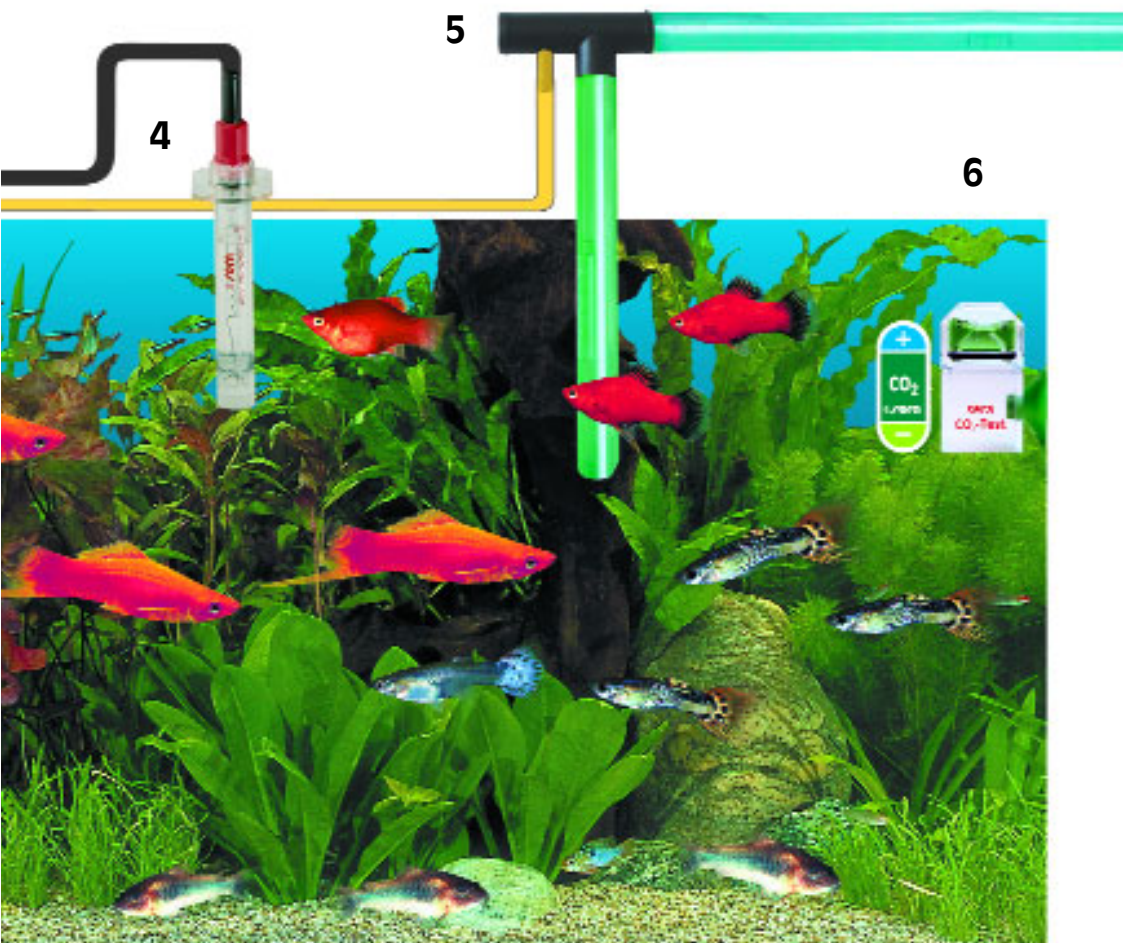
## Suministro automático de CO<sub>2</sub> con SERA:

La técnica de CO<sub>2</sub> de SERA le ofrece la posibilidad económica de comenzar con un sistema de fertilización de CO<sub>2</sub> y, gracias a los módulos, ir ampliándolo hasta conseguir un sistema de CO<sub>2</sub> completamente electrónico.

El SERA sistema de abonado con CO<sub>2</sub> le ofrece la seguridad de estar suministrando constantemente la cantidad correcta de CO<sub>2</sub>. Los componentes de la técnica de CO<sub>2</sub> de SERA pueden ser igualmente integrados en el sistema que Ud. tenga.



- 1 SERA botella de CO<sub>2</sub>**  
**SERA reductor de presión**  
disminuye la presión del gas a la cantidad necesaria.
- 2 seramic instalación de regulación de CO<sub>2</sub>**  
controla el suministro de CO<sub>2</sub>.  
Estabiliza el valor del pH en el acuario.
- 3 SERA reactor de CO<sub>2</sub>**  
disuelve al 100 % el CO<sub>2</sub> gaseoso en el agua del acuario.
- 4 SERA electrodo de pH**
- 5 SERA bifurcación en forma de T**
- 6 SERA test permanente de CO<sub>2</sub>**  
para un control permanente de la concentración de CO<sub>2</sub>.



## SERA equipo base de CO<sub>2</sub>

Se puede conectar a cualquier botella de gas comprimido con el correspondiente reductor de presión.

- SERA reactor de CO<sub>2</sub> con contador de burbujas integrado
- SERA bifurcación en forma de T
- SERA test permanente de CO<sub>2</sub>
- Tubos de empalme
- Ventosas y cepillo de limpieza



## SERA sistema de abonado con CO<sub>2</sub>

El conjunto completo para un abonado con CO<sub>2</sub> controlado mecánicamente

- Equipado como el SERA equipo base de CO<sub>2</sub>, además de:
- SERA botella de CO<sub>2</sub> y SERA reductor de presión para válvula interna



## seramic instalación de regulación de CO<sub>2</sub>

Para un control del CO<sub>2</sub> completamente automático y electrónico

El seramic instalación de regulación de CO<sub>2</sub> controla automáticamente el suministro de CO<sub>2</sub> y mantiene un valor de pH estable en el acuario. El valor de pH deseado puede regularse de forma precisa en cualquier momento. El seramic instalación de regulación de CO<sub>2</sub> compara el valor introducido con el valor real; una posible diferencia se corrige con un suministro automático de CO<sub>2</sub>. El conjunto contiene:

- Instalación de regulación electrónica de CO<sub>2</sub> con conexión a la red
- SERA electrodo de pH
- Soportes de pared y ventosas
- 3 m de tubo para CO<sub>2</sub>
- Soluciones de comprobación de pH



## SERA botella de CO<sub>2</sub>

Botella retornable rellenable



## SERA reductor de presión

La presión tan elevada en la botella de CO<sub>2</sub> (unos 50 bar) es reducida a 0,5 – 1 bar. Una válvula de aguja permite el ajuste preciso de la cantidad mínima necesaria. El reductor de presión de precisión de SERA con válvula de aguja integrada y manómetro están disponibles con conexión a botellas de CO<sub>2</sub> con válvula de seguridad interna.



## SERA reactor de CO<sub>2</sub>

En el SERA reactor de CO<sub>2</sub> con contador de burbujas integrado, el CO<sub>2</sub> gaseoso se disuelve al 100 % en el agua del acuario; no se producen restos que alcancen la superficie sin haber sido utilizados.

Conexión a una bomba de agua o a un filtro exterior:

**SERA reactor de CO<sub>2</sub>** con contador de burbujas integrado para acuarios de hasta 400 l, con bifurcación en forma de T, 50 m de tubo y una válvula anti-retorno



## SERA válvula magnética de CO<sub>2</sub> 2W

Para interrumpir automáticamente el suministro de CO<sub>2</sub>, la válvula magnética ha de ser colocada entre el reductor de presión y los otros aparatos de CO<sub>2</sub> contiguos. La interrupción en el suministro es aconsejable especialmente durante la noche (o en ausencia de luz) ya que las plantas no consumen CO<sub>2</sub>. La **SERA válvula magnética de CO<sub>2</sub>** puede ser conectada a cualquier temporizador común.



## SERA electrodo de pH

El **SERA electrodo de pH** está equipado con una clavija BNC y 2 m de cable. Se puede conectar al **seramic instalación de regulación de CO<sub>2</sub>** y a cualquier medidor de pH común con clavija BNC.



## SERA test permanente de CO<sub>2</sub>

Muestra de forma permanente la concentración de CO<sub>2</sub> en el agua del acuario.



## Otros SERA accesorios de CO<sub>2</sub>

**SERA tapa de protección**  
para botellas con válvula interna  
N° Art. 8008



**SERA botella de CO<sub>2</sub>, 500 g**  
con válvula interna  
N° Art. 8010



**SERA botella de CO<sub>2</sub>, 2 kg**  
con válvula externa  
N° Art. 8014



**SERA anillo obturador**  
para botella de CO<sub>2</sub> de 500 g  
N° Art. 8016



**SERA adaptador de llenado de CO<sub>2</sub>**  
para botellas con válvula interna  
N° Art. 8020



**SERA soporte mural para botella**  
para botellas de 500 g  
N° Art. 8021



**SERA anillo obturador**  
para adaptador de llenado  
(n° de artículo 8020)  
N° Art. 8023



**SERA relleno de CO<sub>2</sub>**  
para botella de 500 g  
N° Art. 8011

**SERA relleno de CO<sub>2</sub>**  
para botella de 2 kg  
N° Art. 8041

**SERA adaptador para botellas**  
con válvula externa  
N° Art. 8032



**SERA cepillo de limpieza**  
N° Art. 8019



**SERA tubo para CO<sub>2</sub> 4/6**  
tubo especial resistente al CO<sub>2</sub>  
N° Art. 8022



**SERA tubo para agua 6/8**  
N° Art. 8026



**SERA pieza de reducción 10-6**  
N° Art. 8024



**SERA bifurcación en forma de T**  
2 x 12/16, 1 x 6/8 (ajustable)  
N° Art. 8027



**SERA bifurcación en forma de T**  
2 x 16/22, 1 x 6/8 (ajustable)  
N° Art. 8028



**SERA válvula anti-retorno**  
N° Art. 8818



## indispensables para las plantas:

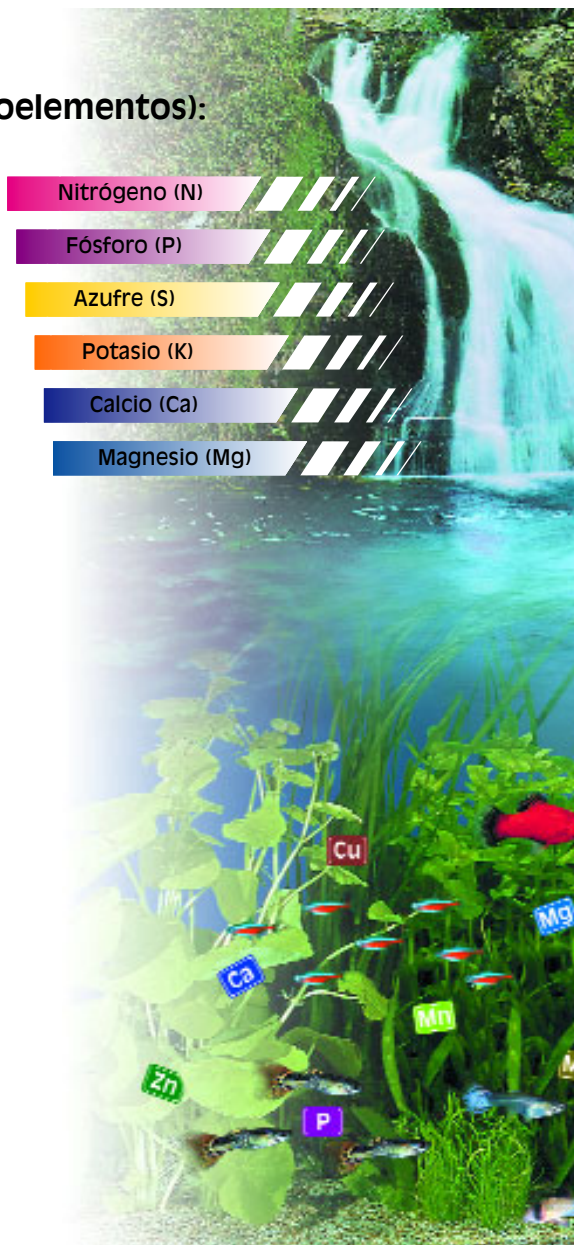
### Nutrientes principales (macroelementos):

Las plantas precisan relativamente grandes cantidades de los siguientes elementos:

- Nitrógeno (N)
- Fósforo (P)
- Azufre (S)
- Potasio (K)
- Calcio (Ca)
- Magnesio (Mg)

El nitrógeno es absorbido por las plantas en forma de nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) o amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) y es utilizado por éstas para – entre otras cosas – la síntesis de aminoácidos, los cuales forman las proteínas. El fósforo absorbido en forma de fosfato ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), desempeña un papel primordial en el ciclo energético de cada célula viva. Normalmente, el fosfato y el nitrato se encuentran en el agua del acuario en cantidades suficientes debido a las excreciones producidas por los peces; en concentraciones muy elevadas estimulan el crecimiento de algas. Por eso, en los abonos para plantas de **SERA** no se encuentran estas dos sustancias.

Los otros nutrientes principales, es decir, azufre (S), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg) son utilizados – entre otras – en un gran número de reacciones enzimáticas (por ejemplo, la fotosíntesis, el metabolismo y por consiguiente, el crecimiento). Una carencia de estos elementos se refleja en malformaciones de las plantas y un color amarillo en sus hojas.



Las plantas acuáticas necesitan nutrientes minerales en diferentes cantidades. Por esta razón se han dividido estos nutrientes en dos grupos:



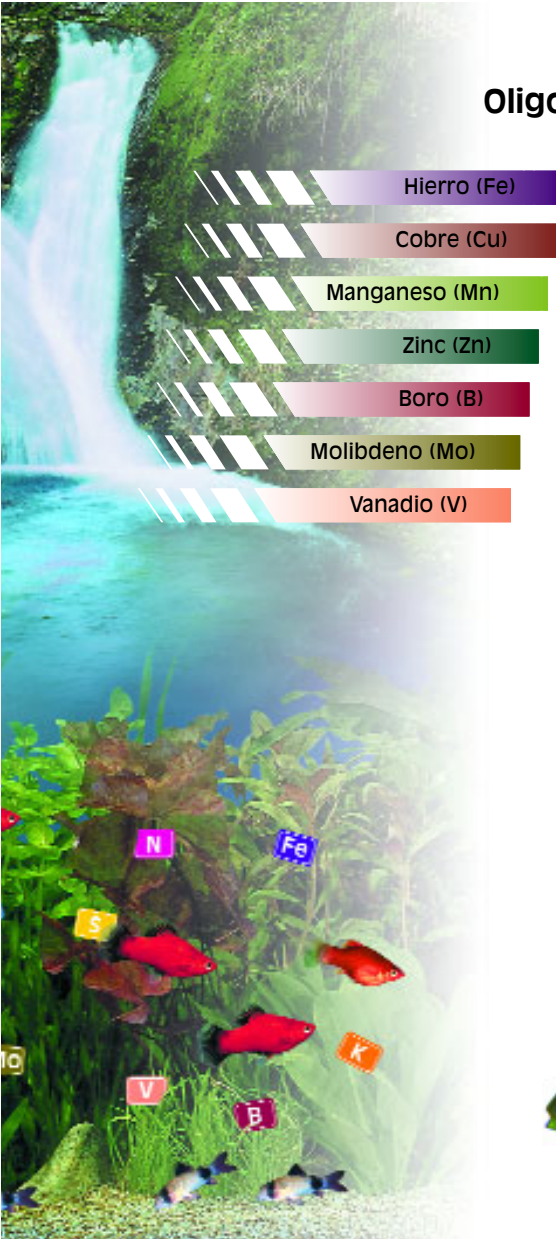
## Oligoelementos (micronutrientes):

Las plantas necesitan cantidades pequeñas o muy pequeñas de estas sustancias. Sin embargo, los oligoelementos son tan importantes como los nutrientes principales.

Los oligoelementos más importantes son:

- Hierro (Fe)
- Cobre (Cu)
- Manganeseo (Mn)
- Zinc (Zn)
- Boro (B)
- Molibdeno (Mo)
- Vanadio (V)

El hierro forma parte de una enzima productora de clorofila, aunque la clorofila en sí no contiene hierro sino magnesio. Una carencia de hierro se puede reconocer igualmente por el tono amarillo que adquieren las hojas (falta de clorofila). El molibdeno posibilita la asimilación tan importante del nitrato; de esta forma, las plantas participan en la eliminación de sustancias contaminantes. El manganeso y vanadio son los responsables de una buena actividad enzimática. Ninguna planta puede crecer sin estos elementos.



## ¿Cómo absorben las plantas acuáticas los nutrientes?

A diferencia de las plantas terrestres, las plantas acuáticas pueden absorber los nutrientes a través de toda su superficie. Por esta razón, las plantas acuáticas necesitan un abono líquido (**SERA florena**) para la absorción de determinados nutrientes a través de las hojas y un abono que libere las sustancias de forma progresiva (**SERA floredopot** y **SERA florenette A**) para la absorción de nutrientes a través de las raíces. También existen clases de plantas que absorben los nutrientes o bien fundamentalmente por las raíces, o bien por las hojas.

Especialmente las plantas de hojas finas toman sus nutrientes a través de las hojas, como por ejemplo la *Cabomba*. Por esto, el abono líquido (**SERA florena**) debe contener en este caso todos los nutrientes en un estado que pueda ser asimilado por la planta. Además, el agua del acuario debe permanecer en movimiento para que a las plantas les lleguen sus nutrientes.

Las raíces de las plantas acuáticas sirven para agarrarse al fondo y para la absorción de algunos oligoelementos que se encuentran almacenados en el sustrato (**SERA floredopot** y **SERA florenette A**). También hay plantas acuáticas que absorben una gran parte de los nutrientes a través de las raíces, como por ejemplo, clases de *Cryptocoryne*, *Anubias* y *Echinodorus*.

Para un crecimiento óptimo y rápido, en especial durante las primeras semanas después de haber montado el acuario, después de haber introducido nuevas plantas o simplemente como reconstituyente, se recomienda un estimulador de crecimiento (**SERA floreplus**).



## Lista de control de la aportación de nutrientes de las plantas acuáticas

Elemento	Importancia para la planta	Síntomas carenciales
Nitrógeno 	Síntesis de aminoácidos / proteínas	Hojas amarillentas (clorosis)
Fósforo 	Equilibrio energético	Pérdida de hojas prematura
Azufre 	Síntesis de proteínas, aminoácidos, enzimas y coenzimas	Trastornos en el crecimiento, color amarillento de la planta
Potasio 	Activador enzimático, osmosis, equilibrio en las cargas	Color amarillento en las puntas y en los márgenes de las hojas
Calcio 	Reacciones enzimáticas, metabólicas	Malformaciones de las partes de la planta en crecimiento
Magnesio 	Activador enzimático, componente de la clorofila, transportador de iones	Clorosis, palidez, pérdida de hojas
Hierro 	Sistema enzimático, síntesis de clorofila	Color amarillento de las hojas
Cobre 	Fotosíntesis, síntesis de proteínas, transporte de azúcares, equilibrio hídrico	Crecimiento anormal, la planta se marchita rápidamente, hojas en forma de espiral
Manganeso 	Reacciones enzimáticas, fotosíntesis	Carencia de hierro, tejido necrótico entre la nervadura de las hojas
Zinc 	Activador enzimático	Manchas amarillas entre la nervadura de las hojas, crecimiento lento, malformaciones en tallos y hojas
Boro 	Aprovechamiento del calcio, crecimiento	Problemas en el transporte de sustancias, aspecto apergaminado de las hojas nuevas
Molibdeno 	Aprovechamiento de los nitratos	Concentración de nitratos, puntos amarillos entre la nervadura de las hojas.
Vanadio 	Sistema enzimático, liberación de minerales	Crecimiento lento



# El concepto de alimentación SERA



Un crecimiento exuberante de las plantas depende de la composición idónea de los nutrientes y del correcto abonado. **SERA** le ofrece un programa de abonado que se ajusta a las exigencias que requiere un cuidado de las plantas conforme a la naturaleza. Los abonos para plantas de **SERA** no contienen fosfatos ni nitratos.



## Los sustratos de abono de SERA son la base para un crecimiento sano

Especialmente en acuarios nuevos, **SERA floredopot** ha de distribuirse debajo de la gravilla en las zonas destinadas a las plantas. **SERA floredopot** proporciona las condiciones para un crecimiento rápido de las plantas, raíces fuertes y hojas de un verde intenso. La gravilla de fondo forma junto con **SERA floredopot** – literalmente – la base para el cuidado de las plantas. Éste ofrece un amplio lugar de asentamiento a las bacte-

rias indispensables que eliminan las sustancias contaminantes. **SERA floredopot** contiene valiosos ácidos húmicos y oligoelementos. Las plantas están excelentemente abastecidas durante la fase en la que echan raíces (de 4 – 6 semanas). **SERA floredopot** estimula el crecimiento y desarrollo de nuevos brotes en las plantas acuáticas. Pasadas esas 4 – 6 semanas hay que comenzar con un abonado de manera regular.

# para plantas acuáticas

## Abonos SERA absorbidos a través de las hojas

**SERA florena** es un abono líquido con una composición equilibrada de nutrientes, los cuales son absorbidos por las plantas a través de sus hojas. Además de nutrientes, minerales y oligoelementos, el hierro también forma parte de la composición. La presencia de este elemento se puede comprobar en el agua del acuario con el **SERA test de hierro**. Analice, pasada aproximadamente 1 hora después de haber abonado, la concentración de hierro en el agua del acuario; el resultado debería estar comprendido entre 0,5 – 1 mg/l. En caso de una con-



centración muy pequeña de hierro, se puede deducir que los nutrientes restantes también han sido absorbidos casi por completo. En este caso hay que volver a añadir **SERA florena**. **SERA florena** garantiza que, gracias a un método de fabricación especial, los nutrientes permanecen activos en el agua hasta que la planta los necesite. Con **SERA**, así de fácil resulta ocuparse del abonado correcto de las plantas.

## Abonos SERA absorbidos a través de las raíces

**SERA florenette A** es un abono en pastillas que posibilita el suministro a las raíces con los nutrientes apropiados. Estos nutrientes no se pueden analizar. Este abono en pastillas ha sido concebido por **SERA** de manera tal,



que una pastilla es suficiente para 3 – 4 plantas durante unas 4 semanas aproximadamente. **SERA florenette A** también resulta eficaz contra la temida putrefacción de las *Cryptocorynas*.

## Estimulación selectiva del crecimiento de las plantas con SERA

Aún abonando de manera equilibrada, se puede mejorar controladamente el crecimiento de las plantas del acuario. Por ejemplo, las plantas deberían, a ser posible, crecer rápido durante las primeras semanas para que puedan desempeñar sus funciones en el biotopo del acuario. Otro ejemplo: las plantas no han recibido durante mucho tiempo los nutrientes necesarios en cantidad suficiente. En este caso, una ayuda inmediata la ofrece



**SERA floreplus**, el “turbo” entre los estimuladores de crecimiento, que contiene macroelementos y optimiza el efecto de **SERA florena** y **SERA florenette A**.

La composición especial con sustancias estimulantes naturales supone la garantía de un crecimiento rápido para poder ver un verde brillante, raíces fuertes, es decir, unas plantas sanas y resistentes.