

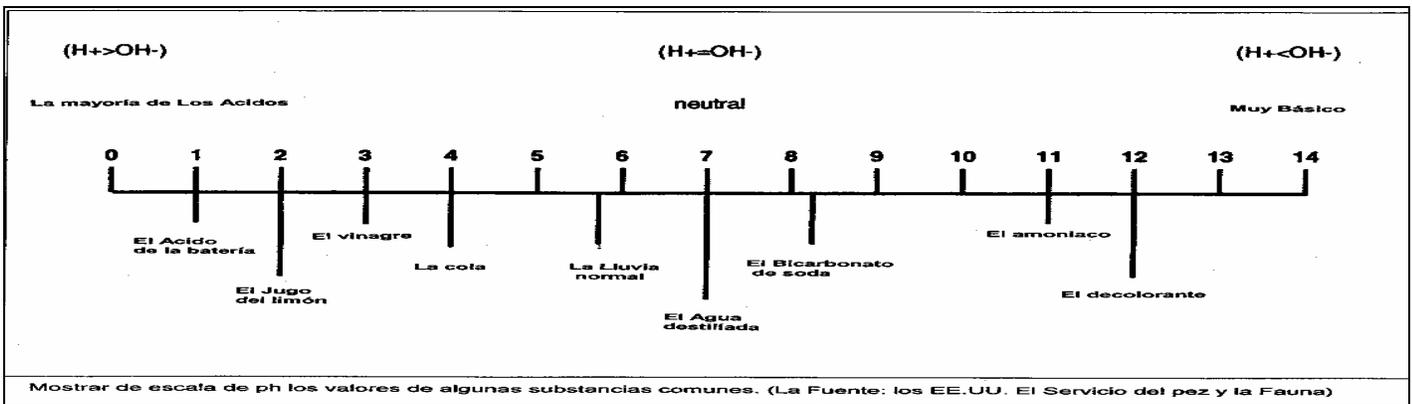
# Folleto Informativo pH

## ¿Qué es el pH?

El pH es una medida que indica la acidez o la alcalinidad del agua. Se define como la concentración de iones de hidrógeno en el agua.

La escala del pH es logarítmica con valores de 0 a 14. Un incremento de una unidad en la escala logarítmica, equivale a una disminución diez veces mayor en la concentración de iones de hidrógeno.

Con una disminución del pH, el agua se hace más ácida y con un aumento de pH el agua se hace más básica .



## ¿Por qué es importante el pH?

- Muchas reacciones químicas dentro de los organismos acuáticos (metabolismo celular) son necesarias para la supervivencia y crecimiento. Los organismos requieren un margen estrecho de valores de pH.
- En los extremos finales de la escala de pH ( 2 ó 13 ), ocurren daños físicos en las agallas, esqueletos y aletas.
- Los cambios en pH pueden alterar la concentración de otras sustancias en el agua modificando el nivel de toxicidad. Por ejemplo:

- Una disminución en el pH puede aumentar la cantidad de mercurio soluble en el agua.

---

---

\*\* pH viene del francés: "puissance d'hydrogenium" que significa la fuerza o potencia de hidrógeno.

- Un aumento en el pH puede causar la conversión del amoníaco no tóxico a la forma de amoníaco tóxico (amoníaco sin ionizar).

## ¿Cómo se mide el pH?

- Papel de pH. La conocida prueba del papel de tornasol se basa en un tinte vegetal que cambia de color. Otros indicadores de tinte son más sensibles al pH.
- Medidas y pruebas del pH. Un sistema de dos electrodos consistente en un electrodo de vidrio que contiene una solución ácida y una referencia del electrodo. Cuando se sumerge en el agua se produce una fuerza eléctrica entre el ácido y el agua que se puede medir. Esta fuerza es la medida del pH.
- Herramientas para análisis del pH. Colorímetros analíticos que se basan en un indicador de tinta que cambia el color en función del pH.

## ¿Cuáles son las causas que originan un cambio del pH?

El agua pura (no ionizada) tiene un pH de 7.0.

Hay dos factores principales que causan cambios en el pH:

- La capacidad de obstáculo
- La entrada de sustancias básicas o ácidas (sintéticas o naturales)

---

---

La Capacidad de obstáculo .

El obstáculo es un cojín químico que neutraliza los ácidos o las bases cuando son agregados al agua.

Ejemplos de obstáculos o cojines naturales son:

- $\text{CO}_2$  del aire se disuelve en el agua y forma un cojin (ácido carbónico  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ); los minerales de calcio y magnesio que provienen de las rocas como la piedra caliza que se disuelven en el agua.

La entrada de sustancias básicas o ácidas (sintéticas o naturales)

El pH puede cambiar a causa de entradas externas. Se puede medir una diferencia en el pH en una corriente de agua debido a:

- Un cambio en el tipo de árbol,
  - Las agujas de conífero son ácidas y las hojas de arce son básicas,
- Un cambio en la materia del fondo de la corriente,
  - grava contra cieno o contra roca de fondo,
- Un cambio elevado en la temperatura,
- Un cambio de actividad humana que afecta la corriente.

## Otros factores

En el agua dulce, un aumento en la temperatura hace disminuir el pH.

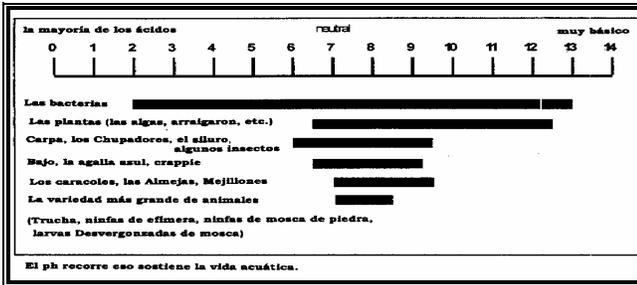
Las aguas con crecimiento elevado de algas pueden mostrar un cambio diurno en el pH. Cuando las algas crecen y se reproducen usan  $\text{CO}_2$ . Esta reducción hace que el pH aumente. Por lo tanto, si las condiciones son favorables para el crecimiento de algas cuando la luz del sol entibia la temperatura, el agua será más alcalina. El pH máximo ocurre generalmente por la tarde, el pH desciende por la noche. Puesto que el crecimiento de las algas está sujeto a la luz que penetra en las zonas, el pH puede variar en función de la profundidad en lagos, estuarios, agua de bahías y océanos.

Los desperdicios sintéticos arrojados al agua reducen el pH como la lluvia ácida que proviene de desechos industriales, automotrices y drenajes mineros. Los nutrientes pueden afectar indirectamente al pH y estimular el crecimiento de las algas.

## ¿Cuáles son los valores aceptables ?

La mayoría de los ambientes naturales tienen un pH entre 4 y 9. El pH del agua de mar es generalmente entre 7.5 y 8.4. En agua dulce, un pH con un valor de 6.5 a 8.5 protegerá a la mayoría de los organismos. Sin embargo, el valor del pH tolerado por diferentes organismos varía como se puede ver en esta gráfica.

**pH aceptable para la vida acuática.**



## ¿Cuáles son los objetivos de Calidad de Agua?

- Los objetivos de calidad de agua para el pH varían de región a región. Verifique con la Junta Regional del Control de la Calidad de Agua en su zona. Los objetivos de calidad de agua se incluyen en el Plan de reservas acuíferas correspondiente. Para aguas marítimas de California, el pH no debe variar más de 0.2 pH unidades de lo que ocurra de forma natural.
- Para la Región de la Costa del Norte: hay objetivos numéricos para el pH en el Plan de la reserva acuífera. En general, éstos requieren que el pH esté por debajo de 6.5 a 7.5 en función de la densidad del agua y no exceda los valores de 8.0 a 9.0. Para aguas sin objetivos específicos, el pH no se reducirá por debajo de 6.5 ni debe exceder 8.5. Los cambios en el pH normal no excederán:
  - 0.2 unidades, para aguas de mar o saladas
  - 0.5 unidades, para agua dulce fría o aguas de agua tibia.
- Para la Región de la Bahía de San Francisco: El pH no se reducirá por debajo de 6.5 ni debe exceder 8.5.
- Para la Región Central de la Costa: El objetivo depende de los usos del agua. El pH no se reducirá por debajo de 6.5 ni debe exceder 8.5 para aguas designadas para los siguientes usos: suministro municipal y doméstico, suministro agrícola, contacto de aguas de recreo y aguas de no contacto recreacional. Para los habitats de aguas dulces o marinas que toleran la temperatura fría o tibia el pH no se reducirá por debajo de 7.0 ni debe exceder 8.5. Los cambios en el pH normal no excederán 0.5 ó 0.2 unidades.
- Para la Región de los Angeles: El pH de aguas y bahías de superficie interiores o estuarios no se reducirá por debajo de 6.5 ni debe exceder 8.5 como resultado de las descargas de desechos. Los niveles de pH del ambiente no fluctuarán más de 0.5 unidades en aguas de superficie para el interior, ni 0.2 unidades o más en bahías y

estuarios de los valores en sus condiciones naturales como resultado de descarga de desechos.

- Para la Región Central del Valle: para el Valle de Sacramento y el Valle de San Joaquin, el pH no se reducirá por debajo de 6.5 ni debe exceder 8.5. Los niveles del pH del ambiente no fluctuarán más de 0.5 unidades en aguas dulces heladas o templadas.
- Para la reserva acuífera de Tulare, el pH no se reducirá por debajo de 6.5 ni debe exceder 8.3, ni tampoco fluctuará en ningún momento más de 0.3 unidades del valor normal del pH en condiciones naturales.
- Para la región de Lahontan en aguas dulces frías o templadas, los cambios en niveles normales de pH no excederán 0.5 unidades de pH. Para todas las otras aguas de la Región, el pH no se reducirá por debajo de 6.5 ni debe exceder 8.5. Sin embargo, algunas aguas pueden tener niveles naturales de pH no incluidos en estos límites. El cumplimiento de estas normas para el agua será determinado caso a caso. Hay objetivos específicos en ciertas aguas de la región (e.g. Lago Aguila, Lago Tahoe).
- Para la reserva acuífera en la región del río Colorado: puesto que las aguas regionales son algo alcalinas, los valores permitidos de pH son de 6.0 a 9.0. Las descargas no causarán ningún cambio en el pH.
- Para la Región de Santa Ana: El pH no se reducirá por debajo de 6.5 ni debe exceder 8.5 como resultado de factores controlables de calidad de agua.
- Para la Región de San Diego: El pH no se reducirá por debajo de 6.5 ni debe exceder 8.5 para aguas de superficie interiores. Para bahías y estuarios, el pH no se reducirá por debajo de 7.0 ni debe exceder 9.0. Los cambios en el pH normal no excederán:
  - 0.2 unidades, para aguas marinas y estuarios
  - 0.5 unidades, para aguas frescas que mantienen viveros de agua tibia.