

Centro Universitario de Estudios Medioambientales

Seminarios de la reunión semanal del CUEM

Seminario: 2026-03-30

Expositor: Silvina P. Vaquero

Tema: Potencial de óxido-reducción (ORP)

El ORP es una medida de la tendencia que tiene una sustancia para ganar o perder electrones, en una reacción redox.

Se mide en milivoltios (mV) y se refiere a la capacidad de una especie química para actuar como oxidante (aceptar electrones) o reductor (donar electrones).

En el agua, es un parámetro que permite evaluar la calidad, seguridad y capacidad de sustentar vida o realizar ciertos procesos.

Cuando el valor de ORP es positivo, el agua tiene alta capacidad oxidante, lo que se asocia a la destrucción de contaminantes y bacterias. Un agente oxidante que puede estar presente en el agua es el cloro. En cambio, cuando el valor es negativo, el agua presenta capacidad reductora y, como consecuencia, puede neutralizar radicales libres. La materia orgánica en descomposición o el sulfuro de hidrógeno son dos agentes reductores que pueden encontrarse en el agua.

En el agua potable, los valores ideales de ORP varían entre +200 y +600 mV. Estos valores pueden aumentar ante procesos de cloración u ozonización.

El ORP es medido, muchas veces, en piscinas como manera de controlar los sistemas de dosificación de desinfectantes, y, en este caso, el valor ideal oscila entre +650 y +750 mV.

En aguas naturales, tales como ríos, lagos o lagunas, encontramos, típicamente, valores de ORP que se encuentran entre +100 y +300 mV, pero pueden variar según las condiciones ambientales. Como este valor es “bajo” (comparado con los que estuvimos analizando anteriormente) es de esperar que exista contaminación orgánica, condiciones de anoxia o alta actividad microbiana.

Ahora bien, conocimos algunos valores “típicos” en diferentes tipos de agua, pero, ¿qué información brinda el valor de ORP? Nos habla sobre la presencia de oxidantes o reductores (aunque sin especificar cuáles son), del estado microbiológico del agua, de la actividad química en aguas naturales (ya que ayuda a predecir reacciones redox importantes, como reducción de nitratos o sulfatos), y de las condiciones de oxígeno (aunque no es igual que medir el oxígeno disuelto en el agua, este valor lo aproxima, ya que cifras bajas de ORP se relacionan a ambientes anóxicos).

Es una medición un tanto inespecífica, porque no dice qué sustancias están presentes, sino que muestra solamente la tendencia redox global del sistema. Por este motivo, es importante su análisis junto con otros parámetros, tales como pH, conductividad, temperatura, materia orgánica y cloro residual.

Existe la “torre redox”, que es una manera de ordenar semirreacciones (reacciones donde solo ocurre oxidación o reducción), desde el agente oxidante más fuerte hasta el agente reductor más fuerte. Se organiza en función de su potencial estándar de reducción en condiciones estándar (25 °C, 1 atmósfera, 1 M de concentración, pH 7). Escapa a los objetivos de esta presentación profundizar en este tema, sin embargo, podemos decir que la torre redox permite predecir reacciones redox espontáneas, determinar qué sustancia actúa como oxidante o como reductor, e interpretar procesos bioquímicos redox.

Para continuar profundizando sobre este tema, nos encontramos realizando mediciones de ORP en situaciones controladas, por ejemplo, curvas de pH, concentraciones diferentes de lavandina, entre otras, que, seguramente, brindarán más información sobre esta variable.