

# BACTERIAS



## ¿Qué son las bacterias?

Las bacterias son microorganismos presentes de forma natural en nuestros cursos hídricos. Si bien la mayoría son inocuas, determinados grupos bacterianos se utilizan como indicadores de la presencia de otros patógenos potencialmente más dañinos. *Escherichia coli* (*E. coli*) y los enterococos son bacterias comunes de la microbiota intestinal de los seres humanos y otros animales y se excretan en la materia fecal. Concentraciones elevadas de *E. coli* o enterococos sugieren la posible existencia de bacterias patógenas en el medio hídrico. Esta carga bacteriana puede proceder de múltiples fuentes, tales como aguas residuales, escorrentía agrícola o excrementos de animales domésticos. Por lo general, los recuentos bacterianos aumentan tras las precipitaciones debido al arrastre por escorrentía desde la superficie del suelo hacia los cursos fluviales.

## ¿Cómo se miden?

El monitoreo bacteriológico suele llevarse a cabo con frecuencia semanal entre mayo y septiembre, o bien mensualmente durante el resto del año, en función de los objetivos del programa. En ambientes con influencia mareal se determinan enterococos, mientras que en aguas sin influencia mareal se analiza *E. coli*. El análisis puede realizarse en el hogar mediante kits de ensayo como R-Card o Coliscan Easygel, o a través de ensayos de laboratorio. Tras la recolección in situ, las muestras se incuban y posteriormente se realiza el conteo para determinar las unidades formadoras de colonias (UFC; en inglés, CFU) o el número más probable (NMP; en inglés, MPN) por 100 mL de agua, según la metodología empleada.

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
R-Card ( <i>E. coli</i> o enterococos)	\$	10 min por punto de muestreo 24 h de incubación
Coliscan Easygel ( <i>E. coli</i> )	\$	20 min por punto de muestreo 24–48 h de incubación
Análisis de laboratorio ( <i>E. coli</i> o enterococos)	\$\$\$	5 min por punto de muestreo 18–24 h de incubación

## ¿Por qué es importante?

### Salud humana

Cargas bacterianas elevadas en zonas recreativas incrementan el riesgo de contraer enfermedades por contacto con el agua.



### Contaminación

Los incrementos súbitos en los valores bacterianos, especialmente en periodos secos, pueden ser indicativos de fuentes puntuales de contaminación, tales como fugas en sistemas sépticos, roturas en las tuberías de alcantarillado o vertidos de estiércol ganadero en los cursos de agua.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

Según el protocolo de la Mid-Atlantic Tributary Assessment Coalition (MTAC), se suele establecer el valor umbral de 235 UFC/100 mL para *E. coli* en muestras puntuales, aunque la normativa puede variar según la jurisdicción estatal. Para evaluar la aptitud de uso en contextos recreativos es aconsejable utilizar promedios; para obtener información más detallada, se recomienda consultar las directrices estatales específicas.



**Estado  
deficiente**

**Enterococos:**  
**> 104 NMP/100 mL**

***E. coli*:**  
**> 235 UFC/100 mL**



**Estado  
bueno**

**Enterococos:**  
**< 104 NMP/100 mL**

***E. coli*:**  
**< 235 UFC/100 mL**

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre las bacterias; sin embargo, el monitoreo del agua en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.

# MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS



## ¿Qué son los macroinvertebrados bentónicos?

Los macroinvertebrados bentónicos son organismos de pequeño tamaño que habitan en el fondo de los cuerpos de agua, ya sea sobre el sustrato o enterrados en él. Carecen de columna vertebral e incluyen insectos, gusanos, moluscos y crustáceos.

## ¿Cómo se miden?

El muestreo de estos organismos se lleva a cabo en arroyos vadeables y ríos pequeños, habitualmente una o dos veces al año (en primavera, en otoño o en ambas estaciones). La recolección consiste en perturbar mecánicamente el lecho y frotar las rocas manualmente para desprender los organismos, los cuales se capturan mediante redes especializadas. Tras la obtención de la muestra, los macroinvertebrados se identifican y cuantifican in situ, o bien se preservan para su posterior análisis en laboratorio. Por lo general, este procedimiento requiere un equipo de campo formado, como mínimo, por dos personas.

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Red de pateo o Kick-net (fondos rocosos), identificación en campo a nivel de orden	\$	3–4 h
Red en D o D-net (fondos limosos o blandos), identificación en campo a nivel de orden	\$	3–4 h
Red en D o D-net, identificación en laboratorio a nivel de familia/género	\$\$\$	1–1,5 h

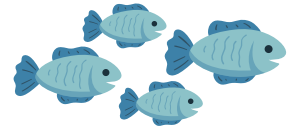


Fotografía: Izaak Walton League of America.

## ¿Por qué son importantes?

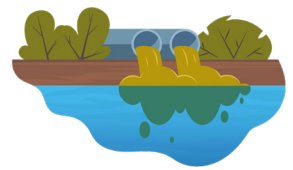
### Vida acuática

Las especies bentónicas constituyen la base de una red trófica acuática saludable. Peces, aves y anfibios dependen de estos organismos como fuente primaria de alimento.



### Contaminación

Los macroinvertebrados bentónicos son muy vulnerables a la contaminación. Ante la presencia de niveles elevados de contaminantes, estos organismos no logran sobrevivir.



### Salud fluvial

Las alteraciones en la hidrología del arroyo, así como en la temperatura, la salinidad o el pH del agua, afectan directamente a la fauna bentónica. Incluso cambios ambientales relativamente leves a lo largo de una temporada se reflejan en la estructura y composición de la comunidad muestreada.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

Los cursos de agua saludables albergan una comunidad de macroinvertebrados abundante y diversa. Por el contrario, sistemas con menor riqueza específica (menos especies) y baja densidad poblacional indican condiciones ambientales degradadas. La presencia y abundancia relativa de las distintas especies permiten calcular un índice de salud fluvial.

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre los macroinvertebrados bentónicos; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.

# CLOROFILA



## ¿Qué es la clorofila?

La clorofila es el pigmento que confiere el color verde a las plantas y hace posible la fotosíntesis. La medición de este parámetro en el medio hídrico permite estimar la cantidad de algas presentes. Si bien las algas constituyen un componente esencial de los ecosistemas acuáticos, su proliferación excesiva puede resultar perjudicial, ya que reduce la claridad de la columna de agua y los niveles de oxígeno disuelto.

## ¿Cómo se mide?

Para determinar la clorofila, se recolecta una muestra de agua y se filtra para retener las algas portadoras del pigmento. Posteriormente, el filtro se remite a un laboratorio para su análisis, donde se cuantifica la concentración de clorofila, expresada en microgramos por litro ( $\mu\text{g/L}$ ).

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Análisis de laboratorio	\$\$\$	5–10 min



Fotografía: Arundel Rivers Federation.

## ¿Por qué es importante?

### Contaminación

La contaminación por nutrientes —procedente de plantas de tratamiento de aguas residuales, de la escorrentía agrícola y urbana o de la deposición atmosférica— puede provocar una proliferación desmedida de algas y, en consecuencia, niveles elevados de clorofila.



### Vida acuática

Determinados tipos de algas pueden producir toxinas peligrosas para las personas, las mascotas y la fauna silvestre.

Estas floraciones algales nocivas (FAN; en inglés, HABs) pueden causar mortandad de peces, degradar la calidad del agua y generar malos olores, así como la formación de natas o capas en la superficie del agua.



### Salud de la bahía

Una concentración saludable de clorofila indica que existen suficientes algas para sustentar la red trófica y, a la vez, mantener la claridad del agua y niveles adecuados de oxígeno disuelto para todos los organismos residentes en la bahía.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

Los niveles de clorofila suelen ser más bajos en primavera y aumentar durante el verano. El umbral considerado saludable puede variar en función de la salinidad del sistema. En términos generales, concentraciones inferiores a  $5 \mu\text{g/L}$  indican buenas condiciones, mientras que valores superiores a  $25 \mu\text{g/L}$  pueden ser señal de una proliferación algal excesiva.

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre la clorofila; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.



# CONDUCTIVIDAD



## ¿Qué es la conductividad?

La conductividad cuantifica la capacidad del agua para transportar corriente eléctrica. Como regla general, el agua con mayor contenido salino presenta una conductividad superior a la del agua dulce. Esta propiedad depende de la presencia de iones disueltos, partículas con carga eléctrica procedentes de sales y minerales. A mayor concentración iónica, mayor será la conductividad del medio. Estos iones pueden tener un origen natural, como la meteorización progresiva de rocas a lo largo del tiempo, o bien provenir de actividades antropogénicas.

## ¿Cómo se mide?

Este parámetro se expresa en microsiemens por centímetro ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) y se mide empleando una sonda específica de conductividad o un sensor integrado en una sonda multiparamétrica. En zonas con influencia mareal, la conductividad suele registrarse a lo largo de toda la columna hídrica, conjuntamente con la temperatura, el oxígeno disuelto y la salinidad.

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Sonda individual	\$\$	10 min por punto de muestreo
Sonda multiparamétrica	\$\$\$	10–20 min por punto de muestreo



Fotografía: Kertu Liis Krigul, CC BY-SA 4.0.

## ¿Por qué es importante?

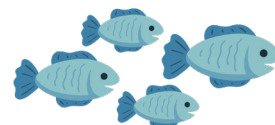
### Contaminación

En arroyos y ríos no mareales, una conductividad elevada puede ser indicio de contaminación por sales de carretera para deshielo, actividades mineras o descargas procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales.



### Vida acuática

Valores altos de conductividad pueden causar estrés a los organismos acuáticos y afectar su crecimiento y tasas de reproducción. Asimismo, los incrementos de este parámetro pueden asociarse a una mayor acidez del agua, lo cual resulta perjudicial para la flora acuática y la fauna íctica.



### Salud fluvial

La medición de la conductividad, junto con otros parámetros fisicoquímicos, permite determinar si un cuerpo de agua reúne las condiciones necesarias para sustentar un ecosistema vigoroso.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

La conductividad varía en función de la salinidad y presenta distintos umbrales según las características geológicas. Valores consistentemente altos que no se expliquen por la geología local pueden señalar condiciones degradadas —como el aporte de sales de carretera— y un entorno acuático sometido a estrés. En un arroyo con escasa erosión del sustrato rocoso, una lectura óptima suele ser inferior a  $50 \mu\text{S}/\text{cm}$ , mientras que un valor superior a  $500 \mu\text{S}/\text{cm}$  resultaría preocupante. En aguas mareales no existen umbrales de referencia fijos.

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre la conductividad; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.

# OXÍGENO DISUELTO

DO

## ¿Qué es el oxígeno disuelto?

El oxígeno disuelto (OD; en inglés, DO) puede considerarse, en sentido figurado, el «aliento vital» de los cuerpos hídricos. De manera análoga a la respiración humana, los peces y demás organismos acuáticos requieren el oxígeno presente en el agua para su supervivencia. El movimiento del agua favorece la incorporación de oxígeno atmosférico, mientras que la vegetación acuática lo produce mediante la fotosíntesis.

## ¿Cómo se mide?

El oxígeno disuelto puede cuantificarse mediante un kit de prueba basado en el método Winkler, una sonda individual de OD o una sonda multiparamétrica. Las mediciones pueden realizarse en la superficie del agua, donde las concentraciones suelen ser mayores, o en estratos más profundos de la columna de agua. En profundidad, los niveles tienden a disminuir debido a la demanda biológica y a la menor mezcla causada por la acción del viento, las tormentas y las precipitaciones. El monitoreo a distintas profundidades, habitualmente mediante sondas, ofrece una visión más integral de las condiciones de oxigenación del sistema.

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Kit de prueba (método Winkler)	\$	30 min por punto de muestreo
Sonda individual	\$\$	10–20 min por punto de muestreo
Sonda multiparamétrica	\$\$\$	10–20 min por punto de muestreo

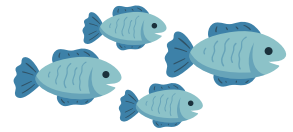


Fotografía: Chesapeake Bay Program.

## ¿Por qué es importante?

### Vida acuática

Niveles saludables de oxígeno disuelto son fundamentales para que los peces, las plantas y la fauna acuática en general puedan subsistir y desarrollarse plenamente.



### Mortandad de peces

Las bajas concentraciones de oxígeno, especialmente durante el verano, pueden provocar mortandades de peces y generar condiciones insalubres en las áreas de cría.



### Salud fluvial

La medición del oxígeno disuelto ayuda a determinar si un cuerpo hídrico posee la capacidad de sostener un ecosistema vigoroso.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

Según la EPA, por lo general se considera adecuado un nivel de oxígeno disuelto (OD) de 5 mg/L o más. Este parámetro sirve como indicador de las condiciones del hábitat en el punto de muestreo, aunque es normal que fluctúe según la temperatura, la hora del día, la profundidad y la estación del año. No obstante, valores bajos de manera sostenida pueden indicar que el entorno acuático se encuentra sometido a estrés.

	<b>Estado deficiente</b> < 5 mg/L		<b>Estado bueno</b> ≥ 5 mg/L
--------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre el oxígeno disuelto; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.

# NITRÓGENO



## ¿Qué es el nitrógeno?

El nitrógeno es un elemento presente de forma natural tanto en aguas dulces como en aguas saladas y se encuentra en diversas formas químicas, como nitrato, nitrito y amonio. El nitrógeno total engloba todas las formas de este elemento disponibles en la columna de agua. A través del ciclo del nitrógeno, este circula entre la atmósfera, el medio hídrico y los organismos vivos. La forma química específica en la que se presenta condiciona su asimilación por parte de la biota acuática. El nitrógeno constituye un nutriente esencial para el desarrollo de las plantas.

## ¿Cómo se mide?

En zonas sin influencia mareal se suelen monitorear el nitrato y el nitrito, parámetros que pueden determinarse in situ mediante kits de prueba o medidores portátiles. En áreas con influencia mareal se monitorean otras formas de este elemento, como el amonio y el nitrógeno total, lo que por lo general requiere análisis de laboratorio. Las concentraciones de nitrógeno se expresan habitualmente en miligramos por litro (mg/L) o en microgramos por litro (µg/L).

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Kit colorimétrico	\$	10–20 min por punto de muestreo
Colorímetro de campo	\$\$	10–20 min por punto de muestreo
Análisis de laboratorio	\$\$\$	5 min por punto de muestreo

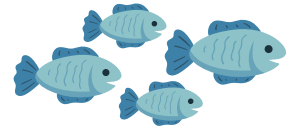


Fotografía: Alliance for Aquatic Resource Monitoring.

## ¿Por qué es importante?

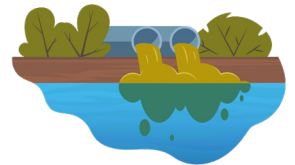
### Vida acuática

Un incremento en la carga de nitrógeno puede desencadenar una proliferación excesiva de algas y floraciones algales nocivas. Esto reduce la calidad del hábitat y puede causar mortandades de peces.



### Contaminación

Niveles elevados de nitrógeno en el agua son indicativos de contaminación por nutrientes. Un exceso de este elemento suele señalar un ecosistema deteriorado y un desequilibrio en la red trófica.



### Salud fluvial

El nitrógeno se encuentra en concentraciones artificialmente altas en fertilizantes y aguas residuales. Durante las tormentas, la escorrentía rica en nitrógeno —procedente de jardines, explotaciones agrícolas, fosas sépticas o sistemas de alcantarillado desbordados— fluye hacia los cuerpos de agua.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

Los umbrales de referencia varían según la forma de nitrógeno monitoreada, el régimen de salinidad y las características geológicas del entorno. De manera natural, las concentraciones son mayores en agua dulce que en agua salada. Por ejemplo, en un arroyo calcáreo de Pensilvania, una lectura representativa de nitrógeno total para un curso de agua saludable ronda los 3 mg/L. En un estuario mareal, un nivel óptimo de nitrógeno total debería ser inferior a 1 mg/L.

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre el nitrógeno; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.



## ¿Qué es el pH?

El pH es una medida de la acidez o alcalinidad del agua. La escala de pH abarca desde 0 (muy ácido) hasta 14 (muy alcalino o básico), situando el valor neutro en 7. En esta escala, cada unidad entera de pH equivale aproximadamente a una variación de un factor diez en la acidez o basicidad del agua con respecto al valor precedente. Cuando el pH se sitúa fuera del intervalo considerado saludable (6,5–8,5), los nutrientes y otras sustancias químicas pueden alcanzar niveles de toxicidad.

## ¿Cómo se mide?

El pH se expresa en unidades estándar de pH dentro de la escala 0–14. Si se emplean kits colorimétricos, tiras reactivas o sondas individuales, la medición suele limitarse a la capa superficial. En cambio, el uso de sondas multiparamétricas permite registrar datos a lo largo de toda la columna de agua.

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Tiras reactivas	\$	5 min por punto de muestreo
Kit colorimétrico	\$	10 min por punto de muestreo
Sonda individual	\$\$\$	10–20 min por punto de muestreo
Sonda multiparamétrica	\$\$\$	10–20 min por punto de muestreo

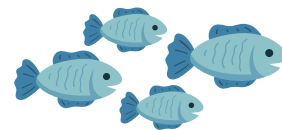


Fotografía: Loudoun Wildlife Conservancy.

## ¿Por qué es importante?

### Vida acuática

El pH del agua determina la biodisponibilidad de los nutrientes, es decir, qué cantidad de estos puede ser asimilada por la vida acuática. Cualquier alteración del pH puede resultar nociva para la flora y la fauna presentes.



### Contaminación

Un pH fuera del intervalo de referencia puede ser indicio de contaminación, proveniente —por ejemplo— de actividades mineras o de plantas de tratamiento de aguas residuales.



### Salud fluvial

Incluso variaciones leves en el pH pueden inducir toxicidad, deteriorar la salud del medio acuático y provocar desequilibrios en los ecosistemas.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

El rango normal oscila entre 6,5 y 8,5; por consiguiente, cualquier valor fuera de estos límites es motivo de preocupación. Muchos estados disponen de normas de calidad del agua más específicas para este parámetro. No obstante, en aguas sin influencia mareal, los cambios drásticos —aun manteniéndose dentro de ese intervalo— también requieren atención.



### NOTA:

Ficha informativa general; el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.

# FÓSFORO



## ¿Qué es el fósforo?

El fósforo se encuentra de forma natural tanto en aguas dulces como en aguas saladas y se presenta en diversas formas químicas, entre ellas el ortofosfato y el fósforo total. Es un nutriente esencial para el crecimiento y la reproducción de los organismos.

## ¿Cómo se mide?

Todas las formas de fósforo se determinan a partir de muestras de agua recogidas en botellas. El ortofosfato, cuya concentración se expresa en miligramos por litro (mg/L) o microgramos por litro ( $\mu\text{g/L}$ ), puede analizarse in situ mediante un kit colorimétrico o un colorímetro portátil, o bien en un laboratorio. El fósforo total (mg/L o  $\mu\text{g/L}$ ) se determina exclusivamente mediante análisis de laboratorio.

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Kit colorimétrico	\$	10–20 min por punto de muestreo
Colorímetro portátil	\$\$	10–20 min por punto de muestreo
Análisis de laboratorio	\$\$	10–20 min por punto de muestreo

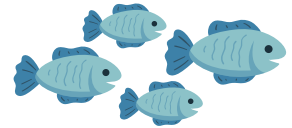


Fotografía: Alliance for Aquatic Resource Monitoring.

## ¿Por qué es importante?

### Vida acuática

Un incremento en la concentración de fósforo puede provocar un sobrecrecimiento de algas o floraciones algales nocivas, que a su vez pueden causar mortandades de peces y alteraciones en la red trófica.



### Contaminación

El fósforo suele hallarse en concentraciones artificialmente elevadas en fertilizantes y aguas residuales. El agua enriquecida con este elemento, proveniente de jardines, explotaciones agrícolas y desbordamientos de alcantarillado o de sistemas sépticos, fluye hacia los cuerpos de agua.



### Salud fluvial

Niveles inusualmente elevados de fósforo suelen indicar que el ecosistema se encuentra deteriorado y que la calidad del hábitat para los organismos es baja.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

Los niveles de fósforo presentan umbrales distintos en función de la forma química monitoreada, el régimen de salinidad y las características geológicas del entorno. En la mayoría de los arroyos, una lectura representativa de fósforo total inferior a 0,05 mg/L indica un curso de agua saludable, mientras que lecturas de fósforo total superiores a 0,2 mg/L son significativas y pueden ser motivo de preocupación.

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre el fósforo; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.



# SALINIDAD



## ¿Qué es la salinidad?

La salinidad cuantifica la cantidad de sales disueltas en el agua. En un estuario como la bahía de Chesapeake se establece un gradiente natural de salinidad: las aguas próximas a la desembocadura presentan una salinidad similar a la del océano —alrededor de 35 partes por mil (35 ppt o 35 ‰)— y se vuelven progresivamente menos saladas hacia el interior, hasta alcanzar agua dulce (cerca de 0 ppt). En un sitio determinado, la salinidad puede variar en función de factores como el caudal, la profundidad y las mareas.

## ¿Cómo se mide?

La salinidad se mide en partes por mil (ppt o ‰) empleando distintos instrumentos. Uno de los métodos consiste en el uso de un dispositivo portátil denominado refractómetro, el cual utiliza la luz para medir la concentración de sales. También puede estimarse mediante una sonda de calidad del agua que mida la conductividad, dado que el agua salada conduce la electricidad con mayor facilidad. En zonas con influencia mareal, la salinidad puede variar con la profundidad, por lo que resulta útil tomar lecturas tanto en la superficie como en estratos más profundos.

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Refractómetro	\$	3 min por punto de muestreo
Sonda individual	\$\$	10 min por punto de muestreo
Sonda multiparamétrica	\$\$\$	10–20 min por punto de muestreo

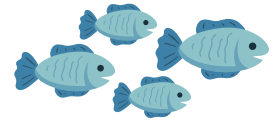
## ¿Cuál es el estado de mi agua?

La salinidad varía de forma natural según la ubicación. Por ejemplo, los arroyos de agua dulce deberían presentar valores inferiores a 0,5 ppt, mientras que en las aguas salobres de ríos con influencia mareal el rango oscila entre 0,5 y 18 ppt. Cerca de la desembocadura de la bahía, la salinidad se sitúa entre 18 y 35 ppt. Los cambios repentinos respecto a las lecturas habituales pueden reflejar eventos naturales o impactos de origen humano.

## ¿Por qué es importante?

### Vida acuática

Muchas plantas y animales acuáticos están adaptados a niveles de salinidad específicos, y los cambios en dichas condiciones pueden perjudicar a las especies del lugar.

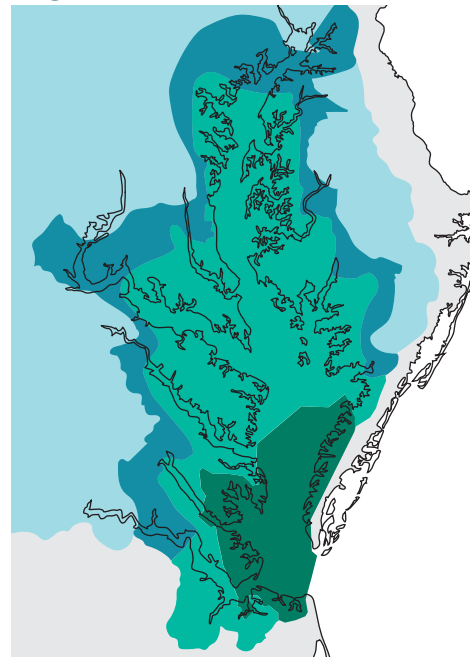


### Contaminación

Un aporte de sal en un arroyo de agua dulce puede ser indicio de contaminación por sales de carretera para deshielo o actividades mineras.



### Regímenes de salinidad



Agua dulce  
(< 0,5 ppt)

Moderadamente salada  
(5–18 ppt)

Ligeramente salada  
(0,5–5 ppt)

Muy salada  
(18–35 ppt)

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre la salinidad; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.

# TEMPERATURA



## ¿Qué es la temperatura?

La temperatura es una magnitud física que expresa la cantidad de energía térmica presente en el agua o en el aire. Fluctúa de forma natural a lo largo del día y entre estaciones. La temperatura del agua influye en otros indicadores de calidad, como el oxígeno disuelto, y es determinante para la supervivencia de plantas y animales en el medio acuático. Cada estado utiliza este parámetro, junto con otros indicadores, para clasificar los arroyos como de agua fría o de agua cálida y proteger así a las especies y a los ecosistemas.

## ¿Cómo se mide?

La temperatura del aire y del agua, expresada en grados Celsius (°C), puede medirse con un termómetro de vidrio blindado, un termómetro digital o una sonda multiparamétrica. En arroyos y cursos de agua de menor entidad suele bastar con una única lectura en superficie. En zonas con influencia mareal, la temperatura del agua puede variar con la profundidad, por lo que resulta útil tomar mediciones tanto en la superficie como en capas más profundas.

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Termómetro de vidrio blindado	\$	3 min por punto de muestreo
Termómetro digital	\$	3 min por punto de muestreo
Sonda multiparamétrica	\$\$\$	10–20 min por punto de muestreo



Fotografía: Alliance for the Chesapeake Bay.

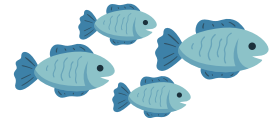
### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre la temperatura; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.

## ¿Por qué es importante?

### Vida acuática

Las distintas especies poseen requerimientos térmicos específicos, y las especies de agua fría son especialmente sensibles a pequeños aumentos de la temperatura. Los arroyos de agua fría son esenciales para sustentar poblaciones de especies de interés para la pesca recreativa.



### Cambio climático

La temperatura es un indicador clave del cambio climático. El seguimiento de la temperatura del agua a lo largo del tiempo permite comprender cómo se están transformando los ecosistemas.



### Salud del ecosistema

En la bahía pueden formarse capas cuando una masa de agua más cálida y dulce se sitúa sobre agua más fría, más densa y más salada. Esta estratificación dificulta la mezcla vertical, lo que puede derivar en bajos niveles de oxígeno disuelto y afectar negativamente la salud del ecosistema.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

En aguas con influencia mareal y en la bahía, los umbrales de temperatura varían en función de las especies y del hábitat; por ejemplo, temperaturas elevadas pueden resultar perjudiciales para los pastos marinos (*eelgrass*, superiores a 28 °C), mientras que temperaturas muy bajas pueden afectar a peces como la trucha de mar (*spotted seatrout*, inferiores a 3 °C). En zonas sin influencia mareal, el *Mid-Atlantic Tributary Assessment Protocol* (MTAC) establece umbrales para la temperatura de los arroyos: los de agua cálida deberían mantenerse por debajo de 32 °C (90 °F) y los de agua fría, por debajo de 20 °C (68 °F). Las normativas estatales y locales pueden variar.

# CLARIDAD Y TURBIDEZ DEL AGUA



## ¿Qué son la claridad y la turbidez del agua?

Ambos parámetros indican el grado de transparencia del agua. La claridad cuantifica la distancia que recorre la luz desde la superficie hacia el interior de la columna de agua. La turbidez, por su parte, expresa la opacidad o el enturbiamiento del agua provocados por materiales en suspensión, tales como sedimentos, plancton y algas.

## ¿Cómo se miden?

La claridad del agua (m) se determina en sitios someros, de corriente lenta y con influencia mareal, descendiendo un disco de Secchi en el agua hasta que deja de ser visible. En algunas ubicaciones se utiliza un tubo de transparencia, el cual se llena con agua para medir la claridad (cm). La turbidez se cuantifica mediante un kit de prueba (en UTJ; en inglés, JTU) o con un turbidímetro o colorímetro de campo (en UNT; en inglés, NTU).

Equipo	Costo	Tiempo de monitoreo
Tubo de transparencia	\$	5 min por punto de muestreo
Disco de Secchi	\$	5 min por punto de muestreo
Kit de prueba de turbidez	\$	10 min por punto de muestreo
Turbidímetro o colorímetro de campo	\$\$\$	5 min por punto de muestreo

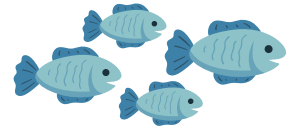


Fotografía: Chesapeake Bay Program.

## ¿Por qué es importante?

### Vida acuática

El agua clara permite que la luz solar penetre hasta la vegetación sumergida, lo que favorece la fotosíntesis. Cangrejos, peces y otros organismos acuáticos dependen de una buena transparencia del agua para percibir su entorno.



### Contaminación

La escorrentía procedente de zonas terrestres cargada de sedimentos y nutrientes puede dar lugar a una claridad reducida y a valores elevados de turbidez.



## ¿Cuál es el estado de mi agua?

Las mediciones de claridad y turbidez varían en función de la salinidad, las condiciones meteorológicas y el caudal del sitio. De forma general, valores de claridad inferiores a 45 centímetros (0,45 m) suelen indicar condiciones deficientes, mientras que lecturas superiores a 70 centímetros (0,7 m) se consideran buenas. En cuanto a la turbidez, valores superiores a 10 UNT suelen ser indicativos de condiciones deficientes, mientras que niveles inferiores a 3 UNT se consideran buenos.



Fotografía: Chesapeake Bay Program.

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre la claridad y la turbidez del agua; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.



# CONDICIONES DEL SITIO



## ¿Qué son las condiciones del sitio?

Se denomina «condiciones del sitio» al conjunto de observaciones de campo que aportan contexto a los datos de calidad del agua o de macroinvertebrados bentónicos. Entre ellas figuran variables como la situación meteorológica, la precipitación, la profundidad, el nivel del agua y la fase de la marea. Estos indicadores visuales proporcionan pistas valiosas para interpretar qué factores pueden estar influyendo en los datos recopilados.

## ¿Cómo se miden?

Esta tabla describe algunas de las condiciones del sitio que se registran habitualmente. Cada grupo de monitoreo puede añadir observaciones adicionales según sus necesidades.

Parámetro	Medición / Observación
Profundidad del agua	Registrar la profundidad (en metros) mediante un disco de Secchi, sonda o cuerda lastrada.
Nivel del agua (Altura)	Registrar el nivel en pies usando una regla graduada o cinta métrica.
Condiciones meteorológicas	Anotar el estado del tiempo: soleado, parcialmente nublado, lluvia, nieve, etc.
Color y olor del agua	Describir el color del agua y cualquier olor perceptible.
Fase de la marea	Consultar una tabla de mareas u observar condiciones: Entrante ( <i>Flood</i> ), Bajamar ( <i>Low</i> ), Saliente ( <i>Ebb</i> ), Pleamar ( <i>High</i> ).
Precipitación	Registrar datos de una estación local o pluviómetro personal.
Comentarios generales	Anotar aspectos relevantes: basura, fauna, mortandad de peces o de cangrejos, floraciones algales o cambios en el uso del suelo.

### NOTA:

Esta ficha ofrece información general sobre las condiciones del sitio; no obstante, el monitoreo en ubicaciones específicas puede requerir metodologías más exhaustivas y consideraciones adicionales.

## ¿Por qué es importante?

### Salud humana

Valores bacterianos elevados durante episodios de lluvia suelen indicar desbordamientos de sistemas de alcantarillado combinado; por el contrario, valores altos en periodos secos pueden sugerir problemas en la infraestructura sanitaria.



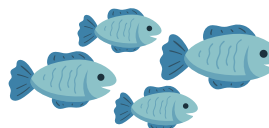
### Contaminación

Ciertas condiciones del sitio, como una coloración u olor anómalos del agua, pueden ayudar a identificar problemas de contaminación urbana, por ejemplo, derrames de hidrocarburos o vertidos. Asimismo, la coloración del agua puede constituir un primer indicador de floraciones algales.



### Vida acuática

Si el arroyo presenta un aspecto inusualmente turbio o se observa una capa de sedimento fino depositada en el lecho, ello puede sugerir procesos de erosión o escorrentía en tramos situados aguas arriba. Esta sedimentación degrada la calidad del hábitat y, en consecuencia, reduce la presencia de especies sensibles.



Agua de arroyo con coloración blanquecina, probablemente causada por el lavado de vehículos. Fotografía: Alliance for Aquatic Resource Monitoring.