

# Purificación de Agua con Permanganato de Potasio: Dosificación Exacta y Usos Múltiples en Supervivencia

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Higiene y Prevención

Etiquetas: Sin etiquetas

## Purificación de Agua con Permanganato de Potasio: Dosificación Exacta y Usos Múltiples en Supervivencia

El permanganato de potasio ( $\text{KMnO}_4$ ) es uno de los compuestos químicos más versátiles para la supervivencia: purifica agua, desinfecta heridas, señala para rescate y puede iniciar fuego. Utilizado desde 1857 en el tratamiento de agua potable (primer uso documentado en Londres), está incluido en la Lista de Medicamentos Esenciales de la OMS como antiséptico y desinfectante. En el tratamiento de agua, el  $\text{KMnO}_4$  oxida materia orgánica, hierro, manganeso, sulfuro de hidrógeno y algunos pesticidas. La EPA (Environmental Protection Agency, EE.UU.) y la OMS reconocen su eficacia como oxidante primario en potabilización, con una dosis típica de 1-4 mg/L para agua de consumo. Su formato sólido (cristales granulares) lo hace ideal para kits de emergencia: pesa poco, no se derrama, no caduca en décadas si se mantiene seco y una cantidad mínima trata grandes volúmenes de agua.

### Propiedades químicas y mecanismo de acción

El permanganato de potasio es un sólido cristalino de color púrpura oscuro, con masa molecular de 158,03 g/mol y solubilidad en agua de 64 g/L a 20 °C. Como oxidante fuerte (potencial de reducción +1,51 V en medio ácido), destruye microorganismos y compuestos orgánicos por oxidación directa de sus membranas celulares y estructuras moleculares.

#### Propiedad

Valor

Relevancia en supervivencia

#### Fórmula

$\text{KMnO}_4$

Fácil de identificar por su color púrpura intenso

#### Solubilidad

64 g/L (20 °C)

Se disuelve rápidamente en agua a temperatura ambiente

#### Potencial redox

+1,51 V (ácido) / +0,59 V (básico)

Oxidante potente contra bacterias, virus y materia orgánica

Punto de fusión

240 °C (descomposición)

Estable como sólido, no requiere refrigeración

Vida útil

Indefinida si se mantiene seco y sellado

Ideal para almacenamiento a largo plazo en kits de emergencia

Indicador visual

Rosa pálido = dosis correcta; púrpura = exceso

Permite dosificar sin instrumentos de medición

Peligros del  $\text{KMnO}_4$  concentrado: El permanganato de potasio concentrado es corrosivo y oxidante. En contacto directo con la piel tiñe de marrón (inofensivo, desaparece en días). En solución concentrada (>1%) puede causar quemaduras químicas en mucosas. NUNCA mezclar con glicerina, azúcar, alcohol u otros materiales orgánicos en recipientes cerrados: la reacción exotérmica puede provocar ignición espontánea. Almacenar siempre separado de materiales combustibles. Mantener fuera del alcance de niños.

Dosificación para purificación de agua de consumo

La dosificación correcta del  $\text{KMnO}_4$  para agua potable es crítica: insuficiente no desinfecta, excesiva deja un sabor desagradable y color rosa-púrpura. La OMS y la EPA establecen un límite de 0,1 mg/L de manganeso residual en agua potable (valor guía OMS, 4ª edición, 2011). El permanganato de potasio no deja cloro residual protector como la cloración, por lo que se recomienda como tratamiento complementario, no como único método de desinfección en emergencias prolongadas.

Volumen de agua

Dosis  $\text{KMnO}_4$  (agua clara)

Dosis  $\text{KMnO}_4$  (agua turbia)

Color objetivo

Tiempo de contacto

1 litro

1-2 mg (punta de cuchillo)

2-4 mg

Rosa pálido tenue

30 minutos

10 litros

10-20 mg

20-40 mg

Rosa pálido tenue

30 minutos

100 litros

100-200 mg ( $\frac{1}{8}$  -  $\frac{1}{4}$  cucharadita)

200-400 mg

Rosa pálido tenue

30 minutos

1.000 litros

1-2 g ( $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  cucharadita rasa)

2-4 g

Rosa pálido tenue

30 minutos

El método de dosificación visual es el más práctico en campo: añadir cristales gradualmente, revolviendo, hasta que el agua adquiera un tono rosa pálido apenas perceptible, similar al color de un vino rosado muy diluido. Si el agua queda púrpura o rosa intenso, se ha añadido demasiado: diluir con más agua o esperar 1-2 horas a que el exceso reaccione con la materia orgánica y el color se aclare. Tras 30 minutos de contacto, el agua tratada debe ser clara o ligeramente rosácea.

Limitaciones como desinfectante: El  $\text{KMnO}_4$  es menos eficaz que el cloro contra virus y protozoos enquistados (*Cryptosporidium*, *Giardia*). La EPA clasifica su eficacia: excelente contra bacterias (*E. coli*, *Vibrio cholerae*), buena contra virus a dosis altas (4 mg/L, 60 min), limitada contra quistes de protozoos. Para máxima seguridad en aguas de origen desconocido, combinar: primero  $\text{KMnO}_4$  (oxida materia orgánica y mejora la efectividad del cloro), luego filtración (elimina turbidez y quistes), finalmente cloración o ebullición (desinfección final). Esta secuencia de barrera múltiple es la recomendada por la OMS.

Usos múltiples en supervivencia más allá de la purificación

El permanganato de potasio es uno de los pocos compuestos que tiene aplicaciones cruzadas en múltiples áreas de supervivencia, lo que maximiza su valor en un kit de emergencia donde cada gramo cuenta.

Antiséptico para heridas (uso médico OMS): Solución al 0,01% (1:10.000, color rosa claro) para lavado de heridas abiertas, úlceras y quemaduras. Solución al 0,1% (1:1.000, color púrpura) para baños de pies con hongos (pie de atleta). Incluido en la Farmacopea Internacional de la OMS. Preparación: disolver 1 g en 10 litros (0,01%) o 1 g en 1 litro (0,1%). No aplicar solución concentrada directamente sobre tejidos.

Iniciador de fuego: Mezclar cristales de  $\text{KMnO}_4$  con glicerina (proporción aproximada 1:1) sobre una superficie no combustible. La reacción exotérmica espontánea genera llama en 30-60 segundos (más rápido en tiempo cálido). También funciona con anticongelante (etilenglicol) o azúcar en polvo con fricción. PRECAUCIÓN: realizar siempre al aire libre, sobre superficie no inflamable, con las manos protegidas.

Señalización de emergencia: Esparcir cristales sobre nieve para crear señales visibles desde el aire (contraste púrpura sobre blanco). Disolver en agua y verter sobre tela blanca para crear paneles de señalización. El color púrpura intenso es visible a gran distancia y contrasta con la mayoría de entornos naturales.

Eliminación de olores en agua: El  $\text{KMnO}_4$  oxida el sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ , olor a huevos podridos) y

compuestos orgánicos que causan mal sabor y olor. Dosis: 2-4 mg/L, contacto 15-30 min. Esto hace potable agua de ciénagas y charcos estancados que serían rechazados por su olor, aunque requiere filtración posterior para eliminar turbidez.

Tratamiento de hierro y manganeso: El  $\text{KMnO}_4$  oxida el hierro disuelto ( $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ ) y el manganeso ( $\text{Mn}^{2+} \rightarrow \text{MnO}_2$ ), que precipitan como sólidos filtrables. Esto es especialmente útil para agua de pozo con alto contenido mineral. Dosis: 1 mg de  $\text{KMnO}_4$  por cada 1,06 mg de hierro o 1,92 mg de manganeso presentes. Tras la oxidación, filtrar con tela o filtro de arena para eliminar los precipitados.

#### Adquisición, almacenamiento y cantidad recomendada

El permanganato de potasio está disponible en farmacias (botes de 10-100 g, 3-8 €), droguerías industriales (botes de 1 kg, 10-20 €) y tiendas de acuariofilia (para tratamiento de parásitos). En España se vende sin receta en farmacias como antiséptico.

Cantidad para kit de emergencia: Con 25 g de  $\text{KMnO}_4$  se pueden tratar aproximadamente 12.500-25.000 litros de agua clara (a 1-2 mg/L), suficiente para una persona durante 3-7 años a razón de 10 L/día. Un bote de 100 g proporciona tratamiento de agua para una familia de 4 personas durante más de 5 años.

Almacenamiento correcto: Guardar en recipiente original de vidrio o plástico HDPE, herméticamente cerrado. Mantener absolutamente seco (la humedad causa apelmazamiento y pérdida de actividad gradual). Temperatura ambiente. Separar de materiales combustibles, ácidos y productos orgánicos. Etiquetar claramente como "OXIDANTE – CORROSIVO".

Indicadores de deterioro: Los cristales frescos tienen un brillo metálico púrpura-negro. Si los cristales se vuelven marrones o parduzcos, han absorbido humedad y se han descompuesto parcialmente en  $\text{MnO}_2$  (dióxido de manganeso), perdiendo eficacia. Se pueden seguir usando aumentando la dosis al doble, pero es preferible reemplazar el suministro.

Relación coste-eficacia: A un coste de 5-8 € por 100 g, el permanganato de potasio ofrece una de las mejores relaciones peso/volumen de agua tratada de todos los métodos químicos portátiles. Comparativa: pastillas de cloro (Aquatabs, Micropur) tratan 1 L por pastilla a ~0,10-0,20 € por litro.  $\text{KMnO}_4$  trata 1 L por ~0,0004 €. La diferencia es de dos órdenes de magnitud, lo que lo hace ideal para almacenamiento a largo plazo y tratamiento de grandes volúmenes.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.