

**NOTA INFORMATIVA SOBRE
EL USO DE DIÓXIDO DE CLORO EN
HOSPITALES Y CLÍNICAS**

EL USO DE DIÓXIDO DE CLORO EN HOSPITALES Y CLÍNICAS

El problema

- Los centros de salud y atención de personas con afecciones de salud son un ámbito de contagio de innumerables enfermedades causadas por agentes patógenos, virus, bacterias y hongos.
- El tránsito permanente de miles de personas por las áreas comunes de los Hospitales y Centros de Atención Primaria favorece la propagación de virus y bacterias imposibilitando su control.
- No hay estadísticas de las muertes evitables por infecciones bacterianas, virales y fúngicas. Las personas que acceden a centros de salud suelen estar padeciendo enfermedades infecciosas que les provocan ciertas inmunodeficiencias, siendo muy vulnerables hacia algunas bacterias, como la legionella, que suelen estar presentes en los circuitos de agua caliente y torres de refrigeración de aire acondicionado.

Posibles enfermedades causadas por patologías intrahospitalarias:

- Influenza o Gripe
- Enfermedades respiratorias superiores
- Micosis
- Hepatitis
- Disentería
- Salmonelosis
- Enteritis o Enterocolitis
- Meningitis
- Infecciones post-quirúrgicas
- Etc.

Aplicaciones del dióxido de cloro

La principal aplicación es para la desinfección del agua caliente de los circuitos sanitarios, ya que garantiza la eliminación de la bacteria de la legionella, y de todos los demás virus, bacterias y esporas. Además no tiene competencia en el control, prevención y eliminación de las biopelículas y sarro en las tuberías de los circuitos de agua. Elimina también algas, amebas, hongos y moho que son los principales elementos de propagación, escondites, crecimiento, reproducción, distribución y transporte de bacterias y particularmente de la legionella.

El uso del dióxido de cloro impide así cualquier rebrote bacteriano. Otra de las principales aplicaciones es la desinfección del agua de aporte a las torres de refrigeración, donde también son un nido de las bacterias y especialmente de la legionella. En este tipo de aplicación, también se evita el ensuciamiento de las superficies de intercambio térmico y de las tuberías en general, evitando el desarrollo de organismos en el interior de los circuitos de paso del agua "fouling". La acumulación de estos organismos puede obstruir las tuberías y disminuir la eficiencia del intercambio térmico.

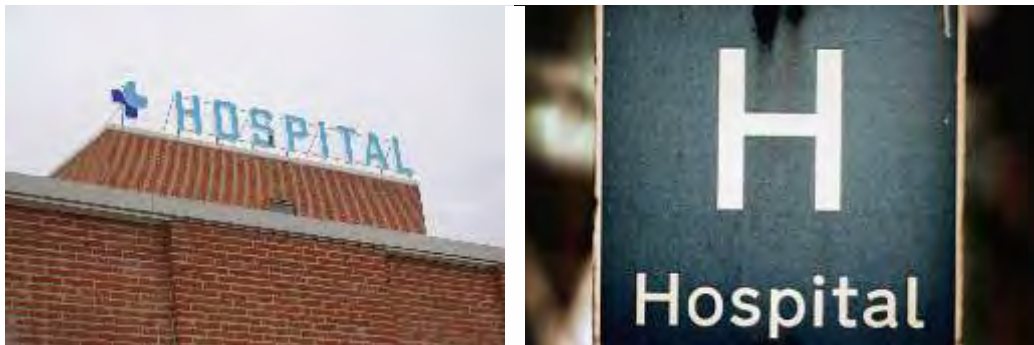
También pueden realizarse la desinfección de paredes, piso y techo del ambiente, para mantenerlos libres de gérmenes. La esterilización se realiza por aspersión de una capa de microgotas de Dióxido de Cloro (0.2 ppm) sobre todas las superficies a tratar. 24 horas posteriores al tratamiento se testean bacteriológicamente hasta lograr un adecuado control de los microorganismos.

La frecuencia del tratamiento depende de las necesidades y requerimientos del usuario, pero lo aconsejable es una vez a la semana.

Destacamos que el producto Dióxido de cloro en estas concentraciones no reviste peligro alguno de intoxicación y no necesita precaución ni tiempo posterior sin uso. Se puede utilizar por ejemplo, en una sala de neonatología y los niños pueden permanecer sin problema alguno en sus incubadoras, mientras se realiza la desinfección.

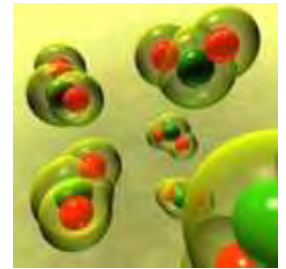
Para ello recomendamos las siguientes acciones

- Tratamiento del agua de los circuitos sanitarios con dióxido de cloro. Eso garantiza la total eliminación de la legionella
- Tratamiento del agua potable para garantizar una perfecta desinfección además de una mejor calidad organoléptica.
- Desinfección: con dióxido de cloro con máquinas microaspersora, en salas y quirófano aplicación diaria a suelos, mesas y paredes.
- Aplicación de dióxido de cloro en el agua de limpieza de las salas de espera o mediante micro aspersión, especialmente en épocas de mayor desarrollo de ciertas patologías, como pueden ser las gripes en época invernal.



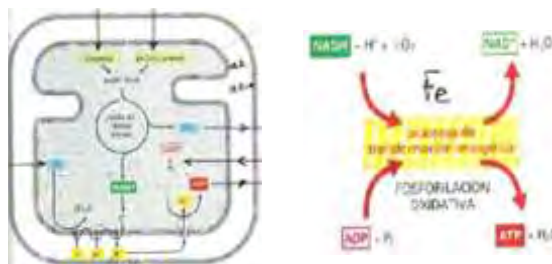
¿Qué es el Dióxido de Cloro (ClO₂)?

El Dióxido de Cloro es un gas más denso que el aire (a temperatura ambiente), de color amarillo y soluble en agua, su molécula está compuesta por un átomo de cloro y dos de oxígeno. Es un potente biocida y no una toxina metálica. Esto significa que mata microorganismos por la interrupción del transporte y generación energética de la célula, durante la fosforilación en el Ciclo de Krebs, inhibiendo la catálisis mediada por el Fe, no por oxidación, como el ozono o el cloro.



Actúa como biocida en pequeña concentración por eso no deja residuos.

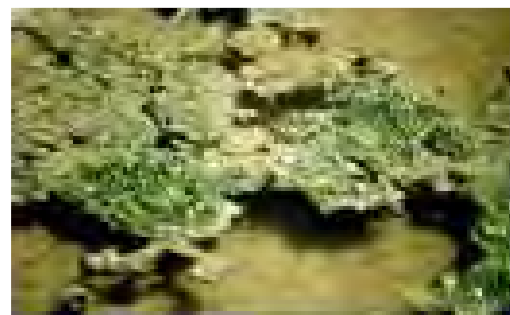
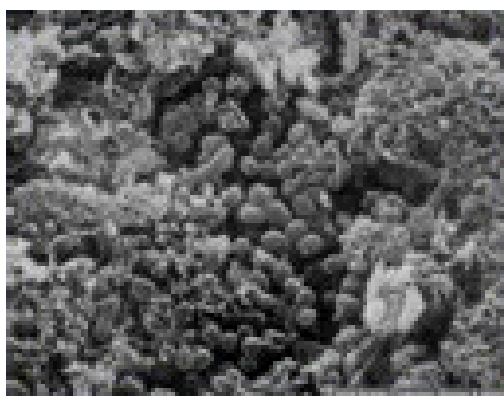
- El Dióxido de Cloro actúa sobre el ciclo de Krebs de la célula, inhibe la fosforilación oxidativa, catálisis inversa, mediada por el hierro en los microorganismos, en su proceso de adquirir energía por el pasaje de ADP a ATP.
- Si se priva de esta acumulación energética al germen, le es imposible continuar el proceso metabólico y reproductivo del mismo, entonces muere.
- Las células de plantas, animales y personas no utilizan esa variante catalítica, lo que lo hace inocuo para ellas.



Eliminación de la película biológica y control

Una película biológica o biofilm es una capa de microorganismos contenidos en una matriz (capa del limo), que se forma en superficies en contacto con agua. La incorporación de patógenos en las películas biológicas puede proteger a los patógenos contra concentraciones de los biocidas que matarían o inhibirían a esos organismos suspendidos libremente en agua.

Las biopelículas proporcionan un asilo seguro para organismos como *Listeria*, *E. coli* y *Legionella* donde pueden reproducirse a niveles donde la contaminación de los productos que pasan a través de esa agua llega a ser inevitable.



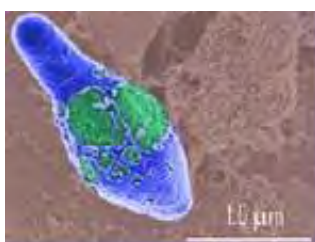
Algunas ventajas del uso del Dióxido de Cloro

- Gran capacidad oxidante frente a bacterias, virus, esporas, algas, etc., que consigue una gran efectividad y consecuentemente dosificar cantidades muy inferiores a las requeridas para el cloro. Esto ofrece grandes ventajas tanto para desinfección de agua potable, como para aguas calientes de circuitos sanitarios.
- Su acción no se ve afectada por las variaciones del pH.
- Eficaz acción biocida y germicida frente a muchas especies resistentes al cloro, (ferro y sulfo-bacterias, algas, legionella, salmonella etc.)
- Acción germicida en la mitad de tiempo que el cloro, reducción de espacio y costes de los eventuales productos reactivos.
- Mayores tiempos de permanencia en la red, con mayor efectividad en tuberías de distribución largas.
- No forma compuestos clorados, capaces de alterar las características organolépticas de las aguas tratadas, con formación de olores y sabores desagradables.
- No forma trihalometanos y cloraminas, compuestos muy peligrosos y cancerígenos, típicos de la dosificación de hipocloritos.
- Excelentes propiedades desodorizantes en fase de pretratamiento, gracias a la oxidación de compuestos orgánicos con bajísimos niveles de perceptibilidad.
- Ausencia de reacción con el ión amonio eventualmente presente en las aguas que permite al dióxido de cloro de mantener sus excelentes capacidades germicidas
- Ausencia de reacción con el ión bromuro (a diferencia del ozono), evitando la formación de compuestos orgánicos de bromo.
- Elevada solubilidad en el agua, incluso a temperatura relativamente elevada, lo cual incrementa su rendimiento.
- El dióxido de cloro no altera las características organolépticas del agua tratada (olor y sabor), dejando inalteradas las propiedades de la misma.
- Por último y más relevante, el Dióxido de cloro ClO_2 , elimina las biopelículas en los circuitos de tuberías y depósitos impidiendo posibles rebrotes bacterianos. biopelículas en los circuitos de tuberías y depósitos impidiendo posibles rebrotes bacterianos.

La importancia de este aspecto radica en que los hospitales y centros de salud suelen contaminarse rápidamente con patógenos que hacen de la biopelícula su hábitat natural y desde las colonias que forman, tanto en las cañerías de agua como en los conductos de aire acondicionado, suelen propagarse infectando no solamente al personal del Hospital y/o clínicas sino también a los pacientes, con la gravedad de que muchas veces, al encontrarse éstos con alguna inmunodepresión, las consecuencias son muy serias, pero evitables. Un claro ejemplo de ello son los casos de Legionella.



¿Sobre quienes actúa?



Clostridium botulinum



Pseudomonas aeruginosa



Staphylococcus aureus



Meningococcus



Mycobacterium tuberculosis



Influenza A (H1N1)



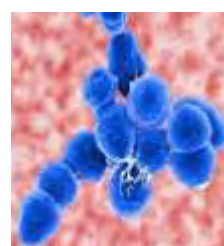
Listeria monocytogenes



Legionella pneumophila



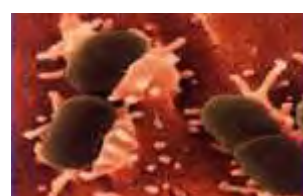
Salmonella typhi



Streptococcus pneumoniae



Aspergillus niger



Escherichia coli

¿Por qué?

Porque éste ataca el Ciclo de Krebs, del que ellos no pueden prescindir ni genéticamente generar resistencia como sucede con los antibióticos. Simplemente no pueden.

Concentración y tiempo de respuesta

Microorganismo	Ppm de ClO ₂	Tiempo en minutos
Staphylococcus aureus	0.304	0.5
Staphylococcus faecalis	0.190	2.0
Mycobac. Tuberculosis	19.000	1.0-3.0
Bacillus anthracis	0.950	120.00
Clostridium botulinum	0.950	120.00
Pseudomonas florecens	2.090	0.25
Escherichia coli	0.020	1.0
Salmonella thyphi	0.040	1.0
Aspergillus niger	38.000	60.00
Adeno virus	0.080	6.10
Polio virus	0.114	16.00
Hepatitis B	0.660	2.0
Pseudo Rabia virus	0.100	1.0
Corona virus	0.090	2.0-3.0
Parvo virus	0.080	1.0-2.0
HIV	0.60	2.0
Gripe Aviar (H5N1)	0.80	2.0

(Este cuadro ejemplifica la mejor relación cantidad de producto y tiempo de abatimiento)

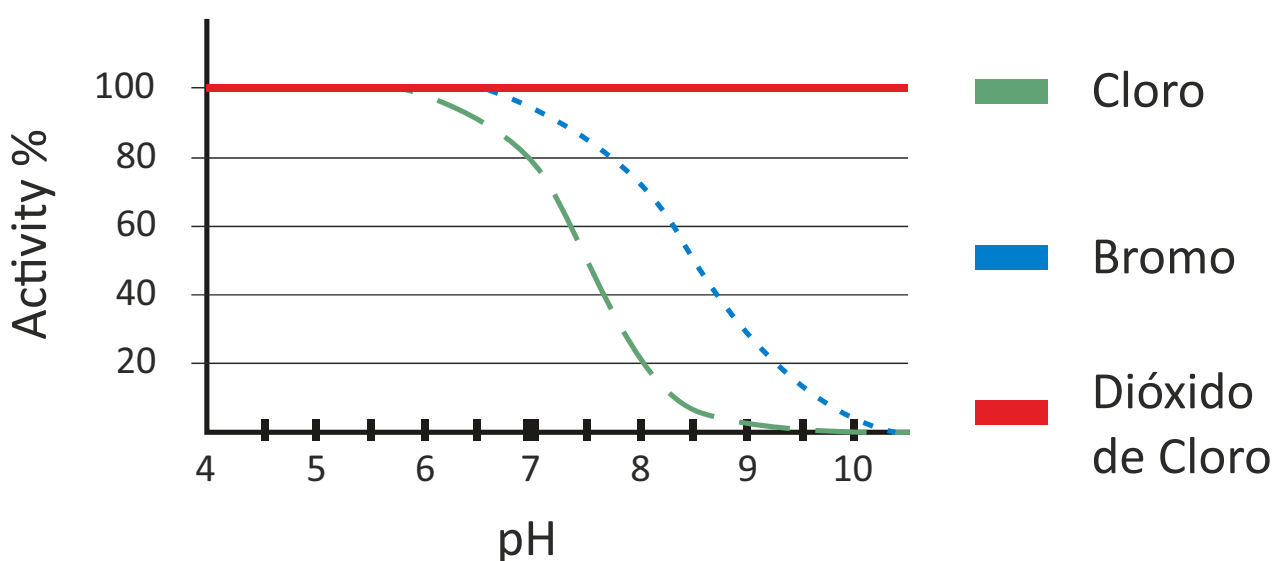
¿Qué otras ventajas tiene el Dióxido de Cloro?

- El Dióxido de Cloro se puede utilizar conjuntamente con cualquier detergente, porque no genera emanaciones tóxicas ni molestas para los operarios. No interactúa químicamente con los detergentes. También puede usarse posterior al enjuague del mismo.
- No requiere enjuague posterior.
- Actúa como catalítico inverso y no como oxidante, de modo que no oxida elementos ni instalaciones de acero ni deteriora mangueras ni plásticos.
- No se une con la materia orgánica, no se consume por ésta y no forma THM (TriHaloMetanos)
- Tampoco forma Cloraminas ni dioxinas.
- Actúa en rango amplio de pH (4 a 10) y temperatura.
- Es absolutamente NO TÓXICO para animales, plantas y humanos.
- Es muy efectivo en cantidades mínimas.
- Elimina biopelículas con mucha efectividad.
- No es oxidante ni corrosivo.
- No deja olor ni sabor residual.

CUADRO COMPARATIVO ClO₂ – Cl₂, ClOH

	Dióxido de Cloro (ClO ₂)	Cloro (Cl ₂) (ClOH)
Efectividad a pH neutro	Efectivo	Efectivo
Rango de pH que actúa	4 a 10	6 a 8
Reacción c/NH ₃ , NH ₄	No reacciona	Forma cloraminas
Sabor y Olor	NO	SI
Con Materia Orgánica	Efectivo igual	Forma THM, pierde efectividad
Conc. ClO ₂ mínima	0,5 ppm	35 ppm
Virucidad	Buena	Muy baja
Esporicidad	Buena	Muy baja
Capacidad oxidante	No oxidante	Muy oxidante
Eliminación biopelícula	Efectivo	No actúa
Acción sobre fenoles	Los destruye	Forma dioxinas
Acción corrosiva	No corrosivo	Muy corrosivo

Comparación en porcentaje de efectividad ante diferentes niveles de pH.



Comparación con Alcohol Etilico

- El Alcohol Etilico, si se usa como antiséptico en una solución pura, al 100%, carece casi por completo de acción germicida. La clínica ha demostrado que la solución germicida más efectiva es el alcohol al 70% (70 ml de OH + 30ml de H₂O). El etanol 70% es un desinfectante de nivel intermedio. Es letal para bacterias, pero es un mal fungicida y virucida, y no actúa sobre las esporas.
- Para obtener los resultados germicidas esperados, deberíamos esperar 12 minutos como mínimo (latencia de acción). El alcohol es un buen antiséptico pero no es el mejor. Otra característica del etanol es que al combinarlo con antisépticos de otro grupo se potencia su acción germicida.
- A diferencia del Alcohol Etilico, una solución de Dióxido de Cloro actúa bien sobre bacterias, virus, esporos, hongos, ciertas algas e incluso parásitos unicelulares.
- Su tiempo de latencia de acción es menor a 2 minutos. No produce resequedad de la piel ni es alérgeno.
- Combinándolo con alcohol se potencian ambas capacidades biocidas.