

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES ANTIMICROBIANAS DE LOS SISTEMAS OZONO/H₂O₂ DEL PURIFICADOR DE AIRE



Laboratori de Microbiologia Sanitària
i Mediambiental
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

REPORTE DE EXPERIMENTAL

Autor:	Angeles Ortiz y Gemma Agustí	08/Junio/2012
Revisión:	Jordi Morató	11/Junio/2012

Lugar y Fecha	Terrassa, 08 de Junio de 2012
Asunto	Resultado del primer estudio para la evaluación de las propiedades antimicrobianas del purificador de aire (sistema ozono/H ₂ O ₂). RESULTADOS PRELIMINARES

1. OBJETIVO

Determinar el potencial antimicrobiano del sistema ozono/H₂O₂ del purificador de aire.

2. INTRODUCCIÓN

Es bien conocida la acción antimicrobiana de la ozonización con peróxido de hidrogeno (ozono/H₂O₂). En el presente estudio se quiere determinar **la actividad antibacteriana del sistema ozono/H₂O₂ instalado en un purificador de aire.**

Los experimentos desarrollados se basan en procedimientos de análisis de la viabilidad microbiana en superficie por el sistema ozono/H₂O₂, para evaluar las propiedades bactericidas de estos compuestos, ozono/H₂O₂.

En los experimentos realizados se ha utilizado diferentes microorganismos de estudio.

Bacterias	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Staphylococcus aureus</i>
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>

3. CONDICIONES EXPERIMENTALES

A continuación se detalla la lista de material y reactivos utilizados durante el desarrollo experimental (Tabla 1).

Tabla 1. Lista de material y reactivos

Material y equipo	Reactivos
Cajas de petri para siembra	Cultivos puros de bacterias
Purificador de aire	Solución salina
Cámara sellada (28.5x28,5x28.5 cm)	Medio de cultivo Chromocult®, Baird-Parker Agar y Cetrimide Agar
Campana de irradiación UV	
Estufa 37°C	
Pipeta y puntas de pipeta	
Tubos de ensayo	
Microscopio óptico	
Filtros Eppendorf 0,45 μ M	
Bomba de filtración al vacío	

En el estudio de las propiedades antimicrobianas del sistema de purificación se testó la actividad del purificador frente diferentes especies bacterianas.

3.1. Estudio antibacteriano del sistema de purificación H₂O₂/Ozono

Se sometió una concentración bacteriana de 10³ y 10² cfu/ml, previamente fijada en filtros por sistema de filtración, al aire con contenido de H₂O₂/Ozono y expulsado del sistema de purificación. Las bacterias fueron expuestas durante 0.5 h, 1 h y 2h.

A los diferentes tiempos de estudio se limpió el filtro con solución salina con el fin de eliminar restos de H₂O₂/Ozono que pudieran quedar retenidos en el filtro. Posteriormente se inoculó la placa de cultivo correspondiente a la bacteria a estudiar (Tabla 2) con el filtro tratado.

Las placas fueron incubadas a 37°C durante 24-48h. Pasadas 24-48h, se procedió al recuento del número de colonias (cfu/ml).

Tabla 2. Bacterias y medios de cultivo utilizados en el estudio.

Bacteria	Medio cultivo
<i>E. coli</i>	Chromocult®
<i>S. aureus</i>	Baird-Parker Agar
<i>P. aeruginosa</i>	Cetrimide Agar

A la fecha se han realizado estos experimentos por duplicado.

Se expusieron las bacterias a las siguientes condiciones:

- Cultivos bacterianos (10^3 y 10^2) con exposición al purificador de aire H_2O_2 /Ozono
- Cultivos bacterianos (10^3 y 10^2) con exposición al purificador de aire sin contenido de H_2O_2 /Ozono
- Cultivos bacterianos (10^3 y 10^2) sin exposición al purificador de aire H_2O_2 /Ozono

4. RESULTADOS PRELIMINARES OBTENIDOS

A continuación se muestran los resultados obtenidos del estudio del sistema H_2O_2 /Ozono del equipo purificador de aire (Tabla 3).

4.1. Estudio antibacteriano del sistema de purificación H_2O_2 /Ozono

Los resultados obtenidos mediante el sistema H_2O_2 /Ozono, muestran como **al aumentar el tiempo de exposición de las bacterias al H_2O_2 /Ozono, disminuye la viabilidad de estas bacterias**. Donde se obtienen mejores resultados es en el tratamiento de *E. coli*, llegando a tener valores de eliminación de este patógeno alrededor del 99.9% después de 2h de exposición al H_2O_2 /Ozono, para ambos H_2O_2 .

Para *S. aureus* los mejores resultados se obtienen después de 2h de tratamiento para ambos H_2O_2 . Con tratamientos de 0.5 y 1h, la reducción es muy baja, inapreciable en el caso de 0.5h.

En el caso de *P. aeruginosa* los resultados obtenidos muestran muchas variaciones entre replicas. Estas variaciones se podrían deber a que *P. aeruginosa* es una bacteria muy poco estable y en solución va perdiendo viabilidad con el tiempo. Es por eso que *P. aeruginosa* en el ambiente siempre se encuentra formando biopelículas y raras veces en forma libre. Para este patógeno, se obtienen valores de eliminación altos, aunque no podemos atribuir todo el efecto a la exposición con el sistema H_2O_2 /Ozono sino también a la inestabilidad de esta (Tabla 3).

Si comparamos los dos tipos de H_2O_2 utilizados, los resultados obtenidos muestran que a una exposición de 0.5 y 1h, el H_2O_2 convencional funcionaría mejor que el modificado en *E. coli*, mientras que funcionaría mejor el H_2O_2 modificado para *S. aureus*. **En la exposición de 2h, ambos H_2O_2 funcionan por igual en las tres bacterias analizadas.**

Tabla 3. Resultados de eliminación bacteriana mediante el sistema de aire H₂O₂/Ozono. Siendo H₂O₂(1) el normal y H₂O₂(2) el modificado

Bacteria	Tratamiento	Recuento cfu/ml	% eliminación
<i>E. coli</i>	Sin tratamiento	5.84E+02	
	Exp H ₂ O ₂ (1) 0.5 h	6.80E+01	88.36
	Exp H ₂ O ₂ (1) 1 h	5.35E+01	90.84
	Exp H ₂ O ₂ (1) 2 h	1.00E+00	99.94
	Exp H ₂ O ₂ (2) 0.5 h	1.75E+02	70.03
	Exp H ₂ O ₂ (2) 1 h	1.17E+02	80.05
	Exp H ₂ O ₂ (2) 2 h	4.00E+00	99.77
<i>S. aureus</i>	Sin tratamiento	8.85E+02	
	Exp H ₂ O ₂ (1) 0.5 h	9.80E+02	-
	Exp H ₂ O ₂ (1) 1 h	5.90E+02	33.33
	Exp H ₂ O ₂ (1) 2 h	2.07E+01	98.79
	Exp H ₂ O ₂ (2) 0.5 h	9.40E+02	-
	Exp H ₂ O ₂ (2) 1 h	3.90E+02	55.93
	Exp H ₂ O ₂ (2) 2 h	1.40E+01	94.51
<i>P. aeruginosa</i>	Sin tratamiento	1.03E+03	
	Exp H ₂ O ₂ (1) 0.5 h	1.30E+02	87.38
	Exp H ₂ O ₂ (1) 1 h	5.50E+00	99.47
	Exp H ₂ O ₂ (1) 2 h	1.40E+01	93.25
	Exp H ₂ O ₂ (2) 0.5 h	1.38E+02	86.60
	Exp H ₂ O ₂ (2) 1 h	9.05E+01	91.21
	Exp H ₂ O ₂ (2) 2 h	1.20E+01	94.21

5. CONCLUSIONES

- **El sistema de purificación de H₂O₂/Ozono es efectivo para las tres especies bacterianas.**
- Comparando los dos tipos de H₂O₂ utilizados, a una exposición de 2h, ambos H₂O₂ funcionan por igual en las tres bacterias analizadas, obteniendo unos **valores de eliminación superiores a 93%.**