
I N F O R M E

D E L

O Z O N O

H O T E L E S

INTRODUCCION

El **OZONO** fue descubierto por el científico holandés **VON MARUM** en el año 1783 trabajando con máquinas electrostáticas. Así mismo le sucedió a **CIUKSHANK** en el año 1801 haciendo la electrólisis del agua. Finalmente en el año 1840 el científico **SCHOBEN** logró detectar y clasificar al **OZONO** dándole el nombre ya conocido por todos hoy en día (**OZONO**), palabra que procede del griego y que su significado es olor.

En el año 1863 el científico **SORET** comprobó y demostró que el **OZONO** se compone solamente de oxígeno, ($64,800 \text{ cal.} + 3 \text{ O}_2 = 2 \text{ O}_3$).

Eminentes sabios estudiaron el **OZONO** hasta que **M.P. OTTO** logró determinar su densidad, constitución molecular y estudió detenidamente su formación. Después de estos estudios ideó el sistema idóneo para producir **OZONO** artificialmente; por medio de descargas eléctricas (como lo produce la propia naturaleza) dando lugar de esta manera al sistema **OTTO** . Sistema que se aplica actualmente en los generadores de **OZONO** .

¿ QUE ES EL OZONO ?

El **OZONO** es una variedad alotrópica del oxígeno, su molécula triatómica se genera por la activación de la molécula diatómica del oxígeno; esta activación puede ser provocada por la acción de una descarga eléctrica o por la energía irradiada de la luz ultravioleta.

El **OZONO** es un componente natural de aire limpio y seco, como el nitrógeno, oxígeno, argón, etc., en una proporción de 0.000002% en volumen, existiendo en la atmósfera $190 \times (10^{-9}) \text{ m}$.

Cada uno de los gases que componen el aire tiene una misión específica que cumplir. En el caso del **OZONO**, es la de eliminar todos los agentes contaminantes que no formen parte del aire limpio y seco. Por lo tanto, aire contaminado será aquel que tenga cualquier variación, tanto cuantitativa como cualitativa, ello da lugar en gran parte a la famosa frase ” **LA AUSENCIA DE OZONO EN EL AIRE ES SIGNO DE AIRE CONTAMINADO**”, es en este axioma donde se basan los estudios y la aplicación del **OZONO**; se mezclan conceptos de toxicidad en estados sólidos o líquidos del mismo, estados que prácticamente nunca son utilizados. Que a semejanza con todos los gases incluyendo el oxígeno son tóxicos y letales, pero en estado gaseoso que es la forma como se utiliza el O_3 en la descontaminación, desinfección y desodorización del aire, agua, conservación de alimentos, etc., dependerá su toxicidad de la concentración de **OZONO** (O_3) en el aire que respiramos; insistimos que igualmente ocurre con el

oxígeno y con los demás gases, que en función de la cantidad o concentración que se respire o tome es beneficioso o perjudicial para la salud.

A partir de todo lo anteriormente expuesto, nacen las reglas de oro para una adecuada **OZONIZACION AMBIENTAL** a tal efecto existen unas normas internacionales para la concentración del **OZONO** en el aire, pudiendo beneficiarse de este preciado gas personas y animales.

Para jornadas de trabajo o exposiciones continuadas 0.1 p.p.m. o 0.2 mg/m³. a periodos cortos 0.3 p.p.m. o 0.6 mg/m³. (Adjuntamos fotocopias de los últimos valores admitidos 1987/88 - Valores T.L.Vs. A.C.G.I.H. AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. Traducido y editado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El interés creciente por utilizar **OZONO** en la descontaminación ambiental hizo que en el 79 Congreso del INSTITUTO AMERICANO DE INGENIEROS QUIMICOS, marzo de 1975 se aprobara la siguiente tabla.

INTENSIDAD OLOR	p.p.m.	mgs.O ₃ /m ³ aire
trazas	0.5 a 1	1 a 2
definido	1 a 3	2 a 6
fuerte	5 a 10	10 a 20

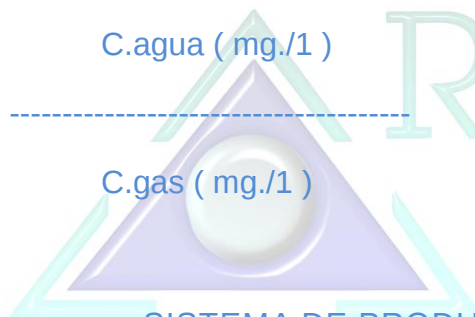
Como comprobamos en la tabla anterior, un ambiente bien **OZONIZADO** es aquel que prácticamente no huele a **OZONO** (establecer) relación con normas internacionales, Valores T.L.Vs.- A.C.G.I.H., la tabla mencionada y el porcentaje (%) que compone el **OZONO** en el aire limpio y seco).

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL OZONO

Peso Molecular	48
Temperatura de condensación	112° C
Temperatura de fusión	192.5° C

Temperatura crítica 12.1° C
 Presión crítica 54 atm.
 Densidad (líquido a 182° C) 1572 gr/ cm3
 Peso del litro de gas a 0° y 1 atm 2144 gr.
 1.3 veces más pesado que el aire.

Con temperaturas normales el **OZONO** se encuentra en estado gaseoso en disolución inestable en el aire o en el oxígeno descomponiéndose relativamente deprisa y convirtiéndose nuevamente en oxígeno (O2); En el agua presenta también gran solubilidad, expresándose su medida generalmente por el coeficiente de reparto que es en el equilibrio de disolución, la relación de la concentración de **OZONO** en el agua y de su concentración en la mezcla gaseosa en las mismas condiciones de presión y temperatura.

$$k = \frac{\text{C.agua (mg./l)}}{\text{C.gas (mg./l)}}$$


SISTEMA DE PRODUCCION DE OZONO

En Berlín: **SIEMENS** fue el primer fabricante de generadores de Ozono en las cantidades requeridas por la industria.

El **OZONO** se obtiene a partir del oxígeno activándolo mediante descargas o efluvios eléctricos o por radiación ultravioleta (exactamente igual a la naturaleza). El oxígeno bajo la acción de los efluvios eléctricos se convierte en oxígeno activo u oxígeno naciente (OZONO O3) con gran poder oxidante (el mayor después del flúor), cediendo uno de sus 3 átomos rápidamente y transformándose nuevamente en oxígeno ordinario diatómico.

APLICACIONES DEL OZONO

Está mundialmente reconocido que aplicaciones adecuadas de **OZONO**, tienen una acción **BACTERICIDA, GERMICIDA, VIRULICIDA, FUNGICIDA Y**

DEODORANTE; destruyendo con gran rapidez estreptococos, estafilococos, colibacilos, etc., así como las más enérgicas toxinas difterias y tetánicas.

PROPIEDADES DEL OZONO

El Ozono introducido en un ambiente cualquiera realiza tres acciones fundamentales:

ACCIÓN MICROBICIDA:

Es quizá la propiedad más importante del Ozono, y por la que más aplicaciones se le atribuyen.

El concepto microbio, como es sabido, es muy amplio. En principio, microbio es toda forma de vida que no puede ser vista por el ojo humano, y que se requiere el uso del microscopio para ser observado.

Estos seres vivos permanecen muchas veces sobre todo tipo de superficies, en todo tipo de fluidos, o bien flotan en el aire asociados a pequeñas motas de polvo, minúsculas gotas de agua en suspensión, etc. Es bastante frecuente que ellos sean responsables de la transmisión de todo tipo de enfermedades contagiosas, especialmente en sitios cerrados donde haya gran número de personas, y el aire se renueve muy lentamente.

El control de algunos de estos microorganismos, llamados patógenos por su capacidad de provocar enfermedades contagiosas, ha sido una gran preocupación del hombre, desde el momento en que fueron descubiertos. Cientos de métodos, y de sustancias químicas han sido elaborados y utilizados con este fin, proporcionando resultados en mayor o menor medida positivos e intentando disminuir la cantidad de estos patógenos, en términos como desinfección, higienización, asepsia, antisepsia, etc.

El Ozono debido a sus propiedades oxidantes, puede ser considerado como uno de los agentes microbicidas más rápidos y eficaces que se conoce. Su acción posee un amplio espectro que engloba la eliminación de:

- A) BACTERIAS (Efecto bactericida).
- B) VIRUS (Efecto virulicida).
- C) HONGOS (Efecto fungicida).
- D) ESPORAS (Efecto esporicida).

Efecto bactericida:

Es bien conocido desde principios de siglo, donde se empezó a usar para el tratamiento de aguas. Actualmente nos servimos de él, tanto para el tratamiento de todo tipo de aguas, como para tratar ambientes e incluso directamente sobre el organismo humano con fines terapéuticos.

Una de las ventajas más importantes del Ozono con respecto a otros bactericidas es que este efecto se pone de manifiesto a bajas concentraciones (0.01 p.p.m., o menos) y durante periodos de exposición muy cortos. Incluso a concentraciones ínfimas de Ozono (del orden de 0.01 p.p.m.) es ya perfectamente observable un efecto bacteriostático.

La diferencia entre un efecto bactericida y un efecto bacteriostático es sencilla; un agente bactericida es aquel, capaz de matar a las bacteria, sin embargo un agente bacteriostático no llega a matarlas, pero si las impide reproducirse, frenando rápidamente el crecimiento de sus poblaciones.

Aunque teóricamente sean efectos muy distintos, en la práctica, una población de bacterias sin capacidad de reproducción o con capacidad disminuida para la misma, es una población condenada a su desaparición. De hecho, agentes antimicrobianos tan importantes como algunos antibióticos, basan su poder en la acción bacteriostática.

Efecto virulicida:

Los virus son pequeñas partículas, hoy consideradas frontera entre los seres vivos y la materia inerte, que no son capaces de vivir ni de reproducirse si no es parasitando células a las que ocasiona su destrucción.

A diferencia de las bacterias, los virus siempre son nocivos y provocan enfermedades a todo organismo al que atacan. enfermedades tan comunes como la gripe, el catarro, el sarampión, la viruela, varicela, rubéola, poliomielitis, y otras muchas, son debidas a virus.

El Ozono actúa sobre ellas oxidando las proteínas de su envoltura y modificando su estructura tridimensional. Al ocurrir esto, el virus no puede anclarse a ninguna célula hospedada por no reconocer su punto de anclaje, y al encontrarse el virus desprotegido y sin poder reproducirse, muere.

La acción viricida es observable a concentraciones de Ozono inferiores a las de acción bactericida; esto es debido a que la complejidad de la envoltura vírica es inferior a la de la pared bacteriana.

Efecto esporicida:

Existen algunas bacterias que cuando las condiciones son las adecuadas para su desarrollo, fabrican una gruesa envoltura alrededor de ellas, y paralizan su actividad metabólica, permaneciendo en estado de latencia. Cuando las condiciones para la supervivencia vuelven a ser favorables, vuelven a su forma normal y su metabolismo recupera su actividad.

Estas formas de resistencia se conocen como esporas o formas esporuladas, y son típicas de bacterias tan patógenas como las que provocan el tétanos, el botulismo, la gangrena gaseosa y el ántrax.

Este tipo de mecanismo de resistencia hace muy difícil el luchar contra ellas y, tratamientos tan útiles en otros casos como las altas temperaturas, y multitud de antimicrobianos, se vuelven ineficaces.

El Ozono a concentraciones ligeramente superiores a las usadas para el resto de las bacterias, es capaz de acabar con las esporas de resistencia.

■ Acción desodorizante

Es una de las propiedades mejor comprobadas, debido a su gran utilidad en todo tipo de locales de uso público y en el tratamiento de ciertos olores de origen industrial.

El Ozono posee la particularidad de destruir los malos olores atacando directamente sobre la causa que los provoca, y sin añadir otro olor adicional.

para lograr esto último resulta extremadamente necesario no exceder la concentración del Ozono requerida para un determinado local, ya que ésta se encuentra excesivamente elevada, quedaría un residual fuerte de Ozono presente en el aire, y se percibiría un cierto olor.

¿Cuál es la causa de los malos olores? Es una pregunta de gran complejidad. En sitios cerrados, de gran afluencia de público, la causa suele ser la materia orgánica en suspensión, y la acción de los distintos microorganismos sobre ella, tal es el caso del típico olor a personas, a tabaco y a comida.

El Ozono ataca a ambas causas. Por un lado oxida la materia orgánica, además de atacarla por Ozonólisis y por el otro lado ataca a los microbios que se alimentan de ella.

Existe una muy amplia gama de olores los cuales pueden ser atacados por el Ozono. Todo depende de la naturaleza de la sustancia causante del olor. Según dicha naturaleza se podrá establecer su vulnerabilidad hacia la acción del Ozono, y las dosis de éste requerida para su eliminación.

El resultado de una correcta ozonización es que en los sitios donde existían malos olores, **no huele a nada.**

- Acción oxigenante:

En las grandes ciudades, donde existen gran cantidad de locales y poco ventilados, es con mucha frecuencia apreciable el oscurecimiento del aire como consecuencia de una carencia de oxígeno, la cual habitualmente identificamos con aire viciado.

El Ozono, como ya hemos explicado, es muy inestable, y rápidamente se descompone en oxígeno atómico(O) y oxígeno molecular(O₂). El primero es el responsable de muchas de las propiedades aquí expuestas. El segundo es el residual de esta acción. Pero no se trata de un residual indeseable, sino todo lo contrario, es el encargado de adicionar a estos ambientes enrarecidos, el oxígeno de que carecían, logrando que el aire sea más “respirable”.

APLICACIONES DEL OZONO EN CLIMATIZACION Y AMBIENTES DE HOTELES.

ALGUNAS REFERENCIAS

Los señores doctores **LOBBY y OUDIN** (Eminentes médicos franceses) afirman haber conseguido resultados con tratamientos de inhalación de aire ozonizado, con considerable aumento del contenido de oxihemoglobina en la sangre.

El doctor **STWARD** dirigió en S.Louis una prueba en las escuelas; en una se hizo circular aire ozonizado y en la otra aire del exterior. Los resultados fueron:

	AIRE OZONIZADO	AIRE ORDINARIO
Nº de casos de amigdalitis.....	13	57
Nº de casos de irritación de garganta.....	24	60
Nº de casos de catarros.....	46	60
Nº de casos de dolor de cabeza.....	9	66
Nº de casos de dolor de estómago.....	0	25
Nº de casos de dolor de oídos.....	1	15
Nº de casos de indigestión.....	0	9
Nº de casos de fiebre.....	1	42
Nº de casos de gripe.....	0	6
Nº de casos de neumonía.....	0	4

“PASTEUR” : Con el aire respiramos la mayor parte de nuestras enfermedades. En contacto con el **OZONO** los microbios quedan quemados y las toxinas destruidas.

“BISBINI” : El **OZONO** actúa como desodorante, también a bajas concentraciones y su actuación es especialmente en la neutralización de olores debidos a sustancias orgánicas(discursio

pronunciado ante el comité belga contra la tuberculosis).

“WITHERIDGE Y YAGLOU” : Metieron a 95 personas adultas de la más

baja clase social en una pequeña habitación. Este olor quedó neutralizado con tan solo 0.015 p.m. de

O₃, consiguiendo disminuir en un 50% la renovación de aire.

“DEROBERT” El **OZONO** es empleado como un desodorante eficaz en: hospitales, fábricas de curtidos, etc.

“INSTITUTO PASTEUR” El **OZONO** puede hacer de un agua que produce epidemias, una bebida totalmente pura.

*“PROFESOR D`AUTREC“ Mientras muchos microbios viven en un chapaleo de oxígeno, todos ellos son destruidos por el **OZONO**.*

La Ozonoterapia tiene posibilidades ilimitadas pero se le rodea de silencio... por el sólo hecho de que cura sin medicamentos.

“Y. FAUVEL”: La utilización del **OZONO** como agente esterilizador del agua de mar para la depuración de moluscos.

“DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE USA”:

Huevos almacenados durante ocho meses en ambiente ozonizado. Humedad relativa 90% temperatura 31° F. Son indistinguibles de huevos frescos, sean crudos o cocidos.

“DR. DE LA TORRE MISIEGO”

Acciones Biológicas: Debido a su gran poder oxidante y en base a los mecanismos de actuación el **OZONO** en baño ozonizado ejerce las siguientes acciones biológicas principales:

- 1ª) Acción bactericida y virulicida.
- 2ª) Mejoramiento de la función respiratoria.
- 3ª) Relajamiento muscular y nervioso.
- 4ª) Mayor oxigenación sanguínea.
- 5ª) Mejora de la actividad circulatoria.
- 6ª) Favorecimiento del trofismo de los tejidos.
- 7ª) Mayor facilidad del recambio hidro-salino y lípido.

- 8ª) Aumento de la proteinemia.
- 9ª) Favorecimiento de la diuresis y eliminación de urea.
- 10ª) Actuación favorable sobre los centros neorovegetativos.
- 11ª) Acción antiinflamatoria interna y externa.

Podríamos continuar citando innumerables referencias, pero consideramos que con las anteriormente expuestas son suficientes.

Algunos dicen que el **OZONO** es tóxico. Nosotros hemos demostrado que con fuentes puntuales de producción de **OZONO** de coeficiente normalizado y autorizado es imposible conseguir concentraciones del mismo superiores a las utilizables, autorizadas y beneficiosas por su efecto: desinfectante, descontaminante y desodorante.

Para aplicaciones de choque con los generadores de ozono en ambientes cerrados siempre es necesario que se realicen sin la presencia de personal en los mismos, el ozono es inestable y en pocos minutos se convierte nuevamente en oxígeno.

Existen esporádicos intentos de crear “MALA FAMA” al **OZONO** debido a intereses comerciales. No es lógico, ya que después de más de 100 años de utilización del mismo, queda completamente avalada su utilización por CIENTIFICOS, MEDICOS, BIOLOGOS, QUIMICOS, etc.

No se puede generalizar sobre la utilización del **OZONO**, ya que como anteriormente se ha demostrado tiene infinidad de aplicaciones. Llevando cada una de ellas una proporción de O_3 específica. Existiendo además una legislación mundial sobre las concentraciones de **OZONO** (O_3) para que los seres vivos puedan beneficiarse del mismo.

Está mundialmente reconocida la utilización del **OZONO**, en todas sus aplicaciones conocidas, con certificados a tal efecto de instalaciones realizadas con un rendimiento óptimo. Desde centros oficiales hasta domicilios particulares.

COMPOSICION DEL AIRE LIMPIO Y SECO:

COMPONENTES	CONCENTRACION	PESO
PRINCIPALES	EN VOLUMEN	(x106)Tm
NITROGENO	78.09	4220000000

OXIGENO	20.95	1290000000
ARGON	0.93	72000000
DIOXIDO DE CARBONO	0.032	2700000

COMPONENTES MENORES

NEON	0.0018	70000
HELIO	0.00052	4000
METANO	0.00015	4600
CRIPTON	0.0001	16200
HIDROGENO	0.00005	190
OXIDO NITROSO	0.00002	1700
MONOXIDO CARBONO	0.00001	540
XENON	0.000008	2000
OZONO	0.000002	190
AMONIACO	0.0000006	21
DIOXIDO DE NITROGENO	0.0000001	9
OXIDO NITRICO	0.00000006	3
DIOXIDO DE AZUFRE	0.00000002	2
SULFURO DE HIDROGENO	0.00000002	1

Muchas de las enfermedades infecciosas se contraen por contagio. En clínicas, hospitales, residencias, etc. aumentan las posibilidades de contraerlas, por lo que cada día se desarrollan más y mejores técnicas encaminadas a lograr la perfecta esterilización del ambiente de estos lugares, con lo que se eliminan los riesgos de contagio.

Al toser, hablar, e incluso al respirar, de las cavidades nasales y bucales salen unas bacterias; unas se quedan en el aire adheridas a microscópicas gotas de agua, otras se depositan en el suelo, en el mobiliario, en la piel de las personas, en los vendajes, etc., por lo tanto el contagio se puede producir por contacto o bien mediante la respiración. Las bacterias pueden pasar al ambiente también a través de la superficie de las heridas.

La propagación de dichas bacterias es muy peligrosa, principalmente en las salas de curas y de operaciones. Por lo tanto es de vital importancia lograr la plena desinfección del aire que rodea a personas y objetos, eliminándose así uno de los más importantes medios de contagio.

Se han utilizado y se utilizan productos químicos difundidos en el aire, pero estos procedimientos no son cómodos en su utilización. Se han empleado también los rayos ultravioleta, pero su instalación es costosa pudiéndose producir además lesiones a tejidos vivos.

Un procedimiento que se empieza ya a utilizar y proporciona grandes resultados es la difusión del **OZONO** en el aire, producido por unos aparatos de sencilla instalación, bajo costo y de mínimo gasto.

El **OZONO** es un gas de fórmula molecular O_3 que posee una gran capacidad de oxidación, por lo que consigue la total destrucción de la mayor parte de las bacterias existentes, logrando una perfecta desinfección, disminuyendo por tanto el riesgo de contagio de enfermedades.

El **OZONO** elimina también los olores, logrando una ausencia total de ellos. La instalación de generadores de **OZONO** es de gran utilidad en salas de espera, ya que en ellas, debido a la acumulación de personas, el ambiente está muy cargado, y evitando el peligro de contagio de enfermedades.

El **OZONO** no solo se usa en salas de espera, sino también es muy importante en quirófanos, salas de cura y de reconocimiento, habitaciones y salas comunes, etc.

El **OZONO** realiza una buena esterilización, evitando posibles contagios, y desodoriza el ambiente, logrando un medio más limpio y puro para el enfermo.

Es por tanto necesaria la instalación de aparatos generadores de **OZONO** tanto en clínicas como en hospitales, debido a las propiedades del **OZONO**; éste, además, al atacar a los microorganismos y destruirlos, se transforma a su vez en oxígeno, por lo que no aporta ningún tipo de sustancia extraña ni peligrosa al ambiente.

INFORME SOBRE LOS MICROBIOS

Los microbios son organismos unicelulares microscópicos, ultramicroscópicos o simplemente invisibles con los medios de observación ordinarios. En el lenguaje corriente este termino se emplea también para indicar las bacterias.

Desde los tiempos de los romanos se sospechaba de la existencia de formas parasitarias invisibles a simple vista, sólo en el siglo XVII, con el descubrimiento del microscopio, se pudo iniciar una serie de observaciones científicas encaminadas a determinar la presencia de pequeñísimos animalitos en materia putrefacta. El italiano Lazzaro Spallanzini afirmaba que el origen de dichos animalitos era el resultado de la existencia de pequeñísimos óvulos presente en algunas materias y que eventualmente podrían ser transportados por el viento e ir a parar a otras materias y desarrollarse en ellas.

El **OZONO** se fabrica a partir del aire existente en la atmósfera y se mezcla con éste mismo oxidando todos los microbios y bacterias por lo que un

ambiente ozonizado es un ambiente en el que no pueden proliferar los microbios y bacterias impidiendo por tal motivo que puedan llegar a nosotros.

INFORME SOBRE LA MICOSIS

La micosis es una enfermedad producida por hongos, algunas veces patógenos para el hombre.

La transmisión puede producirse por contagio interhumano, por medio de animales o por el terreno. Para que se produzcan manifestaciones patológicas, no es suficiente que los hongos alcancen la superficie cutánea, sino que han de existir factores predisponentes, como por ejemplo alteraciones de la queratogénesis y de la secreción sebácea o sudorípara.

Tiene particular importancia el grupo de las micosis cutáneas. La principal especie patógena de hongos parásitos de la piel del hombre es la de los dermatofitos, que pueden presentarse bajo el doble aspecto de hifas, elementos esferoidales que desarrollan una función importante en la reproducción asexual. Son características de los dermatofitos, la queratinofilia, lo que significa que su actividad está limitada a los tejidos queratinizados muertos (pelos, uñas, estrato córneo). En el hombre, las micosis superficiales y las del pelo son causadas por dermatofitos del género *Microsporum*, *Trichophyton* y *Trichophyton*. La transmisión puede producirse con mayor facilidad en un ambiente carente de elemento desinfectantes o esterilizantes.

La terapéutica de las enfermedades cutáneas, así como de las micosis cutáneas ha experimentado un notable progreso en los últimos años con el descubrimiento de los antibióticos y de la quimioterapia con acción específica sobre los hongos (antimicóticos); estos medicamentos al superar las antiguas terapéuticas localizadas han mejorado el pronóstico de las micosis, que fueron un tiempo enfermedades crónicas de prolongada evolución.

He aquí donde juega un papel fundamental el tratamiento de los locales, así como el instrumental de las peluquerías con objeto de impedir cualquier tipo de contagio por hongos cuyos efectos como hemos visto son altamente peligrosos.

El **OZONO** al ser un desinfectante natural impide la proliferación de los hongos sin necesidad de tener que llegar al uso de antibióticos y por un costo bajísimo.