



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 357 760**

51 Int. Cl.:

A01N 65/00 (2006.01)

A01N 59/20 (2006.01)

A01N 59/16 (2006.01)

A01P 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03773167 .6**

96 Fecha de presentación : **07.10.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1549145**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.07.2005**

54 Título: **Sistema de desinfección y purificación sinérgico de compuestos orgánicos e iones metálicos y procedimiento de fabricación.**

30 Prioridad: **08.10.2002 US 416817 P**
06.10.2003 US 679660

73 Titular/es: **Bradley, J Eldred**
72 Lower English Settlement Road
Underhill, Vermont 05489, US

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.04.2011

72 Inventor/es: **Eldred, Bradley, J**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.04.2011

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a composiciones antimicrobianas, aplicables principalmente a la desinfección de agua, composiciones que utilizan las propiedades de desinfección sinérgicas del extracto de la semilla de pomelo y glicerina, junto con al menos un metal seleccionado entre el grupo que consiste en los metales cobre y plata. La presente invención de desinfección puede usarse en una diversidad de aplicaciones incluyendo, aunque sin limitación: sistemas públicos de agua (SPA); agua embotellada/agua almacenada; sistemas residenciales de punto de uso/punto de entrada (PDU/PDE), desinfección de agua de emergencia para uso en situaciones de auxilio en caso de desastres, uso militar, excursionistas, campistas, mochileros, dispositivos comerciales de flujo continuo y/o de tratamiento discontinuo, enfriadores/dosificadores de agua, desinfección de la superficie de alimentos, enjuague desinfectante de frutas y verduras, desinfección de carne, pollo y pescado, desinfección de zumos y bebidas (incluyendo sidra), producción de hielo comercial/doméstico, dispositivos médicos y dentales, balnearios, piscinas, procedimientos industriales y sistemas de aguas residuales, y para agua potable y agua reciclada usada en barcos, aviones, vehículos de recreativos y naves espaciales. La presente invención de desinfección también tiene una aplicabilidad generalizada para la desinfección de agua para uso potable en el tercer mundo y países en desarrollo. La presente invención, cuando se usa a o por debajo de las concentraciones de constituyentes individuales del agua potable, reguladas gubernamentalmente o recomendadas, puede proporcionar una desinfección del agua altamente eficaz en minutos u horas, dejando concentraciones desinfectantes residuales eficaces de los agentes de desinfección. La presente invención puede usarse también a concentraciones sustancialmente reducidas, mientras que aún proporciona una desinfección eficaz del agua, para situaciones en las que no es necesario un procedimiento de desinfección de minutos u horas, tal como en el caso de agua almacenada no destinada a consumo inmediato. La presente invención puede usarse también a concentraciones mayores que aquellas reguladas o recomendadas para el agua potable, para aplicaciones en las que dichos límites o recomendaciones de concentración de agua potable no son aplicables, tales como enjuague de alimentos, procedimientos industriales y aguas recreativas.

La presente invención puede funcionar como un tratamiento desinfectante individual, o puede combinarse con otras tecnologías de purificación, tales como filtración con bloque de carbono, u otras tecnologías de filtración por micro-cribado. Esta tecnología de purificación adicional puede usarse para proporcionar la retirada de material particulado, contaminantes orgánicos/inorgánicos y sabor/olor, así como para proporcionar un procedimiento de retirada por exclusión de tamaño eficaz sobre microorganismos más grandes, tales como *Cryptosporidium* y *Giardia*. La presente invención puede incorporarse con otras tecnologías de desinfección, tales como luz ultravioleta, oxidación química y procedimientos térmicos para inactivar o matar organismos, tales como *Cryptosporidium* y *Giardia*.

La presente invención utiliza, al menos, un metal seleccionado entre el grupo que consiste en los metales cobre y plata en combinación, con extractos de semilla de pomelo y glicerina como el desinfectante.

TÉCNICA ANTECEDENTE

El agua potable microbiológicamente segura se reconoce como una necesidad básica por las agencias reguladoras federales y estatales, las organizaciones mundiales de salud pública y la legislación pública. El beneficio, para las naciones desarrolladas (industrializadas) y también en vías de desarrollo, de una tecnología de desinfección para el tratamiento del agua más eficaz, asequible, ampliamente aplicable y de fácil aplicación, no se puede sobre-enfatizar.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que aproximadamente el 20% de la población mundial, o 1700 millones de personas, carecen de acceso a suministros de agua mejorados y seguros, y que de tres a cuatro millones de personas, en su mayoría niños, mueren anualmente debido a enfermedades asociadas con agua potable poco saludable. En Estados Unidos, los Centros para Control y Prevención de Enfermedades de EE.UU. (CCPE), estiman que, incluyendo los brotes informados y no informados, ocurren 940.000 casos de enfermedad y potencialmente 900 muertes anualmente a partir de infección microbiana portada con el agua. Los subconjuntos de la población general, incluyendo niños, ancianos, pacientes sometidos a trasplante de órganos, pacientes sometidos a terapia de cáncer, pacientes con SIDA y otras personas con sistemas inmunes comprometidos, están en mayor riesgo de sufrir enfermedades portadas con el agua.

La Agencia de Protección Medioambiental de EE.UU. (EPA), especifica y regula la calidad del agua potable en Estados Unidos para más de 170.000 sistemas públicos de agua (SPA). De estos, por encima de 160.000 SPA están clasificados como "pequeños" o "muy pequeños", lo que significa que dan servicio a entre 25 y 3.300 personas. La presente invención puede usarse como un desinfectante para los SPA. Esto es significativo, puesto que la EPA ha reconocido los muchos inconvenientes del cloro, el desinfectante usado más habitualmente para los SPA. La EPA ha expresado interés en, y ha financiado investigación respecto, a tecnologías de tratamiento de agua alternativas e innovadoras. Los inconvenientes más significativos del uso de cloro como desinfectante es la formación de subproductos de desinfección (SPD), algunos de los cuales son tóxicos y se sospecha que también carcinógenos. Esto limita el uso de cloro y/o exige un tratamiento adicional para reducir la formación de SPD. Además, la eficacia del cloro

puede estar limitada por las características físicas y/o químicas del agua se quiere purificar. Dichos factores limitantes de la eficacia de purificación del cloro incluyen la temperatura del agua, pH, presencia de carbono orgánico, materia orgánica e inorgánica disuelta y turbiedad. El uso de cloro como un desinfectante también afecta estéticamente al sabor y el olor, así como a aspectos de seguridad asociados con la manipulación del cloro.

5 Muchas de las tecnologías alternativas, reconocidas actualmente por la EPA en su Manual de Guía de Desinfectantes y Oxidantes Alternativos, tienen limitaciones para un uso generalizado para la desinfección del agua potable. Además, muchas de las alternativas aún dan como resultado la formación de SPD y/o subproductos inorgánicos. Con la excepción del dióxido de cloro y monoclaramina, ninguno de estos desinfectantes alternativos proporciona una desinfección residual en un sistema o recipiente de distribución y, por lo tanto, típicamente requiere el uso
10 complementario de alguna forma de cloro.

Para ser un desinfectante totalmente eficaz y robusto para el agua potable, y muchas aplicaciones similares, es necesario que el desinfectante/esterilizador sea eficaz tanto sobre bacterias como sobre virus.

15 Las alternativas al cloro, tales como iones permanganato, cloraminas y ozono/peróxido típicamente fallan a la hora de conseguir una inactivación mayor de 2 log de los virus. En algunos casos, estos desinfectantes alternativos no proporcionan una inactivación medible de los virus, particularmente en aguas de alta turbidez, con alto contenido orgánico. El uso de yodo está recomendado por la CDC únicamente para un uso de emergencia a corto plazo, y tiene inconvenientes adversos significativos de sabor y estéticos. En resumen, ninguno de los desinfectantes alternativos reconocidos consigue de forma consistente una inactivación mayor de 3 log, tanto para bacterias como para virus, evitando al mismo tiempo la formación de SPD y proporcionando un desinfectante residual eficaz que pueda
20 proporcionar agua microbiológicamente segura, durante periodos prolongados de almacenamiento de agua y/o después de la re-inoculación de microorganismos que ocurre, típicamente, cuando el agua almacenada se usa realmente.

Además de los SPA, hay numerosas aplicaciones adicionales para un procedimiento de desinfección de agua nuevo, eficaz y seguro. Éstas incluyen dispensadores de agua en oficinas y edificios públicos, donde hay preocupación sobre la calidad microbiana del agua, tratamiento de agua portátil para actividades al aire libre, tales como excursionismo y campismo, uso en vehículos recreativos, camping estacional y sitios de acampada, dispositivos en el punto de uso (PDU), tales como ablandadores y filtros de carbono, dispositivos de tratamiento de agua de encimera, enjuague de frutas y verduras, enjuague de carne, pescado y pollo, almacenamiento y transporte de hielo para operaciones de pesca comercial, usos militares, tales como uso en campo remoto y para almacenamiento de agua a granel o
25 tratamiento en bases militares, así como aplicación en barcos, aviones y en la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de EE.UU. (NASA), etc.

El tratamiento del agua no potable para hacerla segura para beberla, desde la perspectiva microbiológica, para uso residencial, típicamente implica tecnologías de tratamiento tales como filtración submicrométrica, luz ultravioleta, ozono, cloro, yodo y/o otros compuestos químicos desinfectantes. Algunos dispositivos de tratamiento hacen uso de resinas o medios impregnados de compuestos biocidas, tales como yodo, de manera que ciertos niveles de dichos biocidas se liberan en el agua. Aunque los sistemas basados en exclusión de tamaños y luz ultravioleta proporcionan una retirada o inactivación básicamente inmediata de ciertos microbios, no proporcionan ningún desinfectante residual para evitar el recrecimiento de organismos. Los procedimientos basados en luz ultravioleta se ven afectados de forma significativamente adversa por los materiales particulados, alto contenido orgánico, turbidez y numerosos
35 constituyentes químicos y, de esta manera, no tienen mucha aplicabilidad en un amplio intervalo de tipos de agua. También requieren algún tipo de fuente eléctrica, sea de naturaleza CA (corriente alterna) o CC (corriente continua). Los procedimientos basados en exclusión de tamaño, típicamente son ineficaces a la hora de retirar virus, así como algunas bacterias más pequeñas, y se ven afectados por limitaciones de la capacidad de producción debido a la obturación del filtro.

45 La presente invención representa una nueva tecnología de desinfección que utiliza una combinación de iones metálicos y derivados naturales. Es ampliamente aplicable tanto a aguas naturales no tratadas como a aguas municipales tratadas, que presentan un amplio intervalo de características físicas/químicas. Como se ha descrito anteriormente, también es aplicable a un amplio intervalo de aplicaciones de agua no potable, incluyendo tratamiento de aguas recreativas (jacuzzis, piscinas, piscinas para terapia), dispositivos de línea de agua en unidades dentales, preparación de alimentos, reutilización de agua, bucles de refrigeración industrial y torres de refrigeración, etc. Puede funcionar
50 como un tratamiento de desinfección individual, o puede combinarse con otras tecnologías de tratamiento de agua.

Aunque el uso de iones metálicos en solitario, en combinaciones con otros iones, o en combinación con otras sustancias, tales como cloro libre y peróxido de hidrógeno, ha alcanzado algunos éxitos en la inactivación bacteriana en ciertos tipos de agua, no se ha informado en la bibliografía científica de ninguna combinación que haya demostrado ser consistentemente eficaz respecto a la inactivación de virus en un amplio intervalo de aguas de ensayo, incluso después de tiempos de contacto prolongados de horas o incluso días. Esto es particularmente cierto cuando se trata de producir agua potable microbiológicamente segura, basándose en objetivos y normas de eficacia establecidas por la
55

5 Ley de Tratamiento de Aguas Superficiales de la EPA (SWTR) y/o en su Guía Estándar y Protocolo para Ensayar Purificadores Microbiológicos de Agua, y usando tiempos de contacto cortos. Análogamente, a pesar de que las voces que reivindican lo contrario, después de un ensayo extensivo, los extractos cítricos, tales como el tipo de extracto vegetal usado dentro de la presente invención, cuando se usan en solitario, han demostrado una incapacidad de conseguir una reducción vírica eficaz, incluso en condiciones de ensayo de agua limpia, tales como agua municipal tratada o aguas naturales no tratadas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, sin tiempos de contacto prolongados. El ensayo de laboratorio ha confirmado la incapacidad de los iones en solitario, o los extractos vegetales en solitario, o la combinación de iones y glicerina para conseguir una reducción vírica eficaz. Este mismo ensayo ha documentado, consistentemente, la capacidad de la presente invención para conseguir inactivación viral en condiciones de ensayo idénticas y más rigurosas. El ensayo de laboratorio usando diversas aguas sembradas con bacterias y/o virus, usando iones en solitario, extractos vegetales en solitario, o una combinación de iones y un alcohol (glicerina) produjo los siguientes resultados:

15 **Iones Cobre/Plata en Solitario** - El uso de iones plata o proporciones específicas de iones cobre y plata combinados (10:1 a 30:1) en solitario, dio como resultado reducciones 5 log y 6 log, respectivamente, sobre *Klebsiella* después de un tiempo de contacto de 60 minutos, en la matriz de agua municipal sembrada. Los iones cobre en solitario no fueron tan eficaces, y produjeron reducciones de menos de 3 log y 5 log después de un tiempo de contacto de 60 y 240 minutos, respectivamente, en agua municipal sembrada. El tratamiento con iones cobre/plata fue menos eficaz sobre *Pseudomonas aeruginosa* en el agua municipal sembrada que sobre *Klebsiella*, consiguiéndose una reducción máxima de menos de 5 log después de un tiempo de contacto de 90 minutos.

20 El uso de iones plata o cobre en solitario en aguas naturales no tratadas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, sembrada con *Klebsiella*, dio como resultado reducciones logarítmicas de menos de 3 log después de un tiempo de contacto de 120 minutos. El uso de iones plata y cobre combinados dio como resultado reducciones logarítmicas de menos de 4 log después de un tiempo de contacto de 120 minutos.

25 No se demostró que la combinación de iones cobre/plata en solitario fuera marginalmente eficaz sobre el virus MS2, en tanto que el ensayo se dirigía a la observación de reducciones logarítmicas con tiempos de contacto mínimos, por ejemplo, bastante menores de 24 horas. No se observó reducción en el virus MS2 después de un tiempo de contacto de 6 horas, y se observó menos de una reducción 3 log del virus a las 24 horas. Se consiguieron resultados de inactivación similares, o incluso significativamente menores, al sembrar aguas naturales no tratadas, tales como aguas de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, obteniéndose como resultado una inactivación menor de 1 log del uso de iones cobre o cobre/plata después de un tiempo de contacto de 4 horas. No se consigue una reducción eficaz de MS2 usando iones plata en solitario, incluso después de tiempos de contacto de hasta 24 horas, en agua municipal sembrada o en aguas naturales no tratadas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos. Por lo tanto, el uso de iones cobre y/o plata en solitario se juzgó que era insatisfactorio para la desinfección de virus.

35 En resumen, los iones en solitario, se usen individualmente o en combinación, no proporcionan una desinfección aceptable de las aguas municipales o naturales no tratadas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, tanto para bacterias como para virus.

40 **Extracto Vegetal, es decir, Citricidal™ en solitario**- El uso de Citricidal™ en solitario, disuelto en una base acuosa o de glicerina, produjo rendimientos inconsistentes en aguas sembradas con *Klebsiella*. Las reducciones logarítmicas en agua municipal de sembrada variaron de 4 log a 6 log después de 60 minutos. Las reducciones logarítmicas de menos de 3 log se vieron en aguas naturales no tratadas, sembradas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, incluso después de 120 minutos o más de contacto. Citricidal™ típicamente era completamente ineficaz sobre el virus MS2, no observándose reducciones en el agua municipal sembrada o en las aguas naturales no tratadas, sembradas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos incluso después de 24 horas de contacto.

45 En resumen, el extracto vegetal (es decir, Citricidal™ en solitario) no proporciona una desinfección aceptable de las aguas municipales o naturales no tratadas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, tanto para bacterias como para virus.

50 **Iones Metálicos y Glicerina (alcohol) Combinados** - El uso de iones cobre y plata junto con glicerina produjo rendimientos inconsistentes en el agua sembrada con *Klebsiella*. Las reducciones logarítmicas en agua municipal sembrada variaron de 5 log a 6 log después de 60 minutos. Las reducciones logarítmicas en aguas naturales no tratadas, sembradas con bacterias heterótrofas, o no sembradas, tales como aguas de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, fueron menor de 1,5 log. No se observaron reducciones del virus MS2 en aguas municipales sembradas o en aguas naturales no tratadas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, usando una combinación de iones y glicerina.

55 En resumen, una combinación de iones y glicerina no proporciona una desinfección aceptable de aguas municipales o

naturales no tratadas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, tanto para bacterias como para virus.

5 Como se ha indicado anteriormente, la presente invención representa una combinación única de al menos un metal seleccionado entre el grupo que consiste en los metales cobre y plata, junto con extractos de semilla de pomelo y glicerina. Como tal, es una técnica nueva y novedosa, de la que no se ha informado previamente en la bibliografía o en patentes de la técnica anterior. Numerosos investigadores han intentado previamente encontrar alternativas adecuadas a la desinfección con cloro, cada una de las cuales tiene inconvenientes bien documentados. Los investigadores han tratado de aprovechar las propiedades antimicrobianas de los iones cobre y plata, y optimizar su efecto, particularmente contra virus, combinándolos con otros diversos ingredientes. Sin embargo, los esfuerzos previos han fallado a la hora de desarrollar cualquier desinfectante combinado de cobre y/o plata que se haya demostrado que consigue una inactivación aceptable tanto de bacterias como de virus dentro de tiempos de contacto cortos. A continuación se reseñan brevemente algunas investigaciones pertinentes.

15 Domek, y col., como se desvela en Domek. M., M. LeChevallier, S. Cameron y G. McFeters, 1984, Evidence for the Role of Copper in the Injury Process of Collform Bacteria in Drinking Water, Appl. Environ. Microbiol. 48: 289-293, demostraron que la presencia de niveles bajos de cobre provoca daño a *E. coli* en muestras de agua potable y que el efecto era dependiente de la dosis. Los ensayos posteriores indicaron una captación de oxígeno y utilización de glucosa reducida por parte de las células modificadas con cobre, así como cambios en los productos metabólicos finales.

20 Kutz, y col., como se desvela en Kutz. S., L. Landeen, M. Yahya y C. Gerba. 1988, Microbiological Evaluation of Copper: Silver Disinfection Units, Proceedings of the Fourth Conference on Progress in Clinical Disinfection, S.U.N.Y., Binghamton, NY, 11-13 Abril 1988, examinaron iones cobre (Cu) y plata (Ag) en solitario generados electrolíticamente, iones cloro libre (CL) y Cu/Ag más niveles bajos de CL contra siete tipos de bacterias. Sus resultados indicaron que todas las bacterias ensayadas se inactivaban más rápidamente con el tratamiento combinado que por cualquier tratamiento individual.

25 Landeen, y col., como se desvela en Landeen, L., M. Yahya y C. Gerba 1989, Efficacy of Copper/Silver Ions & Reduced Levels of Free Chlorine in Inactivation of Legionella pneumophila, Appl. Environ. Microbiol. 55:3445-3050, ensayaron también iones cobre y plata con y sin CL, usando *Legionella* como el organismo de prueba, e informaron de una mejoría estadísticamente significativa en la desinfección por el tratamiento combinado.

30 Yahya, y col., como se desvela en Yahya, M., L. Landeen, M. Mesina, S. Kutz, R. Schultze y C. Gerba, Disinfection of Bacteria in water Systems by Using Electrolytically Generated Copper: Silver & Reduced Levels of Free Chlorine, Can. J. Microbiol. 36: 109-116, realizaron un ensayo similar usando *Staphylococcus* sp., que una investigación previa había indicado que podría ser más resistente al tratamiento que las bacterias coniformes, y alcanzó conclusiones similares respecto al beneficio de añadir CL al tratamiento y las limitaciones de los iones cobre/plata en solitario.

35 Margolin, y col., como se desvela en Margolin, A.B. Control of Microorganisms in Source Water and Drinking Water. pág. 274-284, In: Manual of Environmental Microbiology, Hurst, C.J., Ed., ASM Press, Washington D.C., 2002, evaluaron la inactivación de MS2 y virus de la polio mediante cobre lixiviado con y sin CL añadido. Los inventores informaron de que el virus de la polio mostraba más resistencia a la desinfección con cobre que MS2 (inactivación 1,3 log y 4,0 log en 12 horas, respectivamente) y que la adición de CL potenció significativamente la inactivación de ambos tipos de virus.

40 Abad, y col., como se desvela en Abad, F., R. Pinto, J. Diez y A. Bosch, 1994, Disinfection of Human Enteric Viruses in Water by Copped Silver in Combination with Low Levels of Chlorine, Appl. Environ. Microbiol. 60 (7):2377-2383, ensayaron la eficacia de los iones cobre y plata en combinación con niveles bajos de CL frente a virus entéricos. Los inventores informaron de que el cobre más la plata más 0,5 mg/l de CL no era más eficaz frente al virus de la polio que un 1 mg/l de CL en solitario. Los autores observaron también que en las condiciones de ensayo, el adenovirus requería 120 minutos de contacto con el desinfectante para conseguir una reducción 3 log y el virus de la hepatitis A (VHA) y el rotavirus humano eran incluso más resistentes. Los autores concluyeron que (como se aplica) el cobre y la plata en agua puede que no proporcionen una alternativa fiable a los altos niveles de CL para desinfección de patógenos víricos. Sin embargo, informaron también de la estabilidad de los niveles de cobre y plata en las cámaras de ensayo, con un 75% y 44% de los valores iniciales, respectivamente, detectables después de 60 días.

50 Lin, y col, como se desvela en Lin, Y. R. Vidic, J. Stout y V. Lu, 1996, Individual and Combined Effects of Copper and Silver Ions on Inactivation of Legionella Pneumophila, Wat. Res. 30(8): 1905-1913, examinaron la eficacia de los iones cobre y plata, en solitario y en combinación, frente al serogrupo 1 de *L. pneumophila*. Estos autores observaron que el cobre era más eficaz que la plata en solitario, pero requería un tiempo de contacto de 2,5 horas para conseguir una inactivación completa (6 log) de *Legionella* (la plata requería 24 horas).

55 Significativamente, Lin, y col observaron también que los iones cobre y plata podían dar como resultado un efecto

aditivo o sinérgico, dependiendo de las concentraciones usadas y concluyeron que su efecto combinado es mayor que el observado a partir de cobre o plata en solitario.

5 Rohr, y col., como se desvela en Rohr, U., S. Weber, F. Selenka y M. Wilhelm, 2000, Impact of Silver and Copper on the Survival of Amoebae and Ciliated Protozoa in Vitro, Int J. Hyg. Environ. Health 203: 87-89, examinaron el efecto de los iones cobre y plata frente a amebas y protozoos ciliados *in vitro*. Los autores informaron de que dentro de los límites reguladores del agua potable en Alemania (10 y 100 mg/l para Ag y Cu, respectivamente), el tratamiento combinado no inactivó los protozoos de ensayo.

10 Batterman, y col., como se desvela en Batterman, S., K. Mancy, S. Wang, L. Zhang, J. Warila, O., Lev, H. Shuval and B. Fattal, 2001, Evaluation of the Efficacy of a New Secondary Disinfectant Formulation Using Hydrogen Peroxide and Silver and the Formulation of Disinfection By-products Resulting From Interactions With Convention Disinfectants, Beca EPA STAR N° R825362, que trabajaban con una beca EPA STAR, evaluaron la eficacia del tratamiento combinado de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) más iones cobre y plata. Para bacterias, informaron de que el peróxido de hidrógeno era menos eficaz que los iones plata, que era menos eficaz que la combinación de H₂O₂ e iones plata, que era menos eficaz que H₂O₂ más iones cobre. Sin embargo, los autores concluyeron que el desinfectante combinado conseguía una inactivación vírica inaceptable. Fue necesario un tiempo de contacto de seis (6) horas para inactivar 4 log del colifago MS2, y la eficacia frente al virus de la polio era aún peor, consiguiendo sólo una inactivación de 0,15 log después de un tiempo de contacto de 12 horas.

20 El documento RU 2 179 155 Cl se refiere a una solución acuosa desinfectante que contiene plata y ácido alimentario acético o cítrico. El documento US 4.952.398 se refiere a una composición biológica con alguicida de cobre. El documento US 4.098.602 se refiere a una composición alguicida que comprende un compuesto de amonio cuaternario y un complejo de cobre. El documento WO 95/22254 se refiere a una composición antivírica o antifúngica que comprende una mezcla de una sal ferrosa y un extracto vegetal en solución acuosa.

El documento US-A-5 425 944 describe el uso de semillas de pomelo secadas y pulpa de pomelo sometidas, respectivamente, a extracción usando una cantidad equitativa en peso de glicerina, bactericida, fungicida y virucida.

25 El documento DE-A-199 17 836 se refiere a conservantes basados en frutas cítricas y/o flavonoides.

El documento JP 2000 026221 A se refiere a material antimicrobiano que consiste en partículas de cobre en las que se deposita plata, distribuidas en un material de revestimiento para resina, piedra, metal, papeles, etc.

30 El documento JP 10 000447 describe una aleación de plata revestida con carbón activado para esterilizar el agua destilada en un agua purificada u otras aplicaciones de tratamiento de agua. La aleación de plata consiste en plata, cobre y cinc.

El documento WO 02/069708 A1 se refiere al uso de glicerina como una sustancia fungicida y bactericida activa, para el tratamiento de plantas.

El documento WO 99/49731 A1 describe composiciones útiles en la desinfección de objetos que comprenden nitrato de plata y alcoholes C2-C10 o compuestos fenólicos.

35 Como puede verse a partir de la investigación citada anteriormente, aunque el uso de iones cobre y plata en solitario, o en combinación con otras sustancias, ha alcanzado el éxito en la inactivación bacteriana, ninguna combinación ha resultado ser eficaz sobre virus, dentro de tiempos de contacto cortos, en un amplio intervalo de aguas de ensayo.

40 Análogamente, las patentes de la técnica anterior desvelan numerosos ejemplos de agentes antimicrobianos que han incorporado iones metálicos, en solitario o con otras sustancias. Las patentes de la técnica anterior, sin embargo, típicamente muestran sistemas de desinfección para usos en agua no potable, tales como piscinas y balnearios. En unos pocos casos, las patentes de la técnica anterior incluyen sistemas de tratamiento destinados al agua potable. Ninguna de estas patentes de la técnica anterior muestra el uso de la combinación de concentraciones potables de la EPA de extractos vegetales, alcoholes e iones metálicos para la desinfección del agua de bacterias, algas, protozoos, virus y hongos, en agua que tiene una tasa de muerte eficaz que hace potable a una fuente de agua contaminada previamente, en cuestión de minutos u horas, y que proporciona un desinfectante residual que permanece eficaz para matar o inactivar bacterias y virus durante meses o años, sin formar subproductos de desinfección.

DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

50 En vista de las limitaciones inherentes anteriores en los tipos conocidos de sistemas de desinfección y purificación, donde la técnica anterior no anticipa o muestra compuestos orgánicos en acción sinérgica con iones metálicos seleccionados, la presente invención proporciona un sistema de desinfección y purificación compuesto por un extracto de semilla de pomelo y glicerina, en acción sinérgica con al menos un metal seleccionado entre el grupo que consiste en los metales cobre y plata, y un procedimiento de fabricación y uso que se ha diseñado para permitir al usuario

- desinfectar rápida y eficazmente una superficie, medio o fluido, tal como agua, de microorganismos tales como bacterias; virus, protozoos, algas y hongos, que son mejoras evidentemente distinguibles respecto a los sistemas de desinfección similares, que pueden estar ya patentados o disponibles en el mercado. Como tal, el propósito general de la presente invención, que se describirá posteriormente con mayor detalle, es proporcionar un sistema de desinfección y purificación nuevo, novedoso y útil, compuesto por extracto de semilla de pomelo y glicerina, en acción sinérgica con al menos un metal seleccionado entre el grupo que consiste en los metales cobre y plata, y un procedimiento de fabricación y uso. Hay muchas características novedosas adicionales de la presente invención, dirigidas a resolver los problemas no abordados en la técnica anterior, como sigue:
- la mezcla de ingredientes activos da como resultado una acción antimicrobiana sinérgicamente aumentada sobre las superficies especificadas por el usuario y en los medios o fluidos especificados por el usuario, tales como agua; y
 - una tecnología de tratamiento individual, que puede usarse para proporcionar desinfección del agua, de manera que el agua resultante sea segura para beberla desde el punto de vista bacteriológico, virucida, fúngico, de algas y protozoos.
- La composición de desinfección y purificación de la presente invención comprende, al menos, un metal seleccionado entre el grupo que consiste en los metales cobre y plata, extracto de semilla de pomelo y glicerina.
- Aunque generalmente el objeto principal de la presente invención es eliminar el uso de agentes desinfectantes tales como cloro, radiación, ozono/peróxido, y temperatura, etc., la composición de desinfección pueden incluir estos agentes desinfectantes, pero en concentraciones y/o exposiciones significativamente reducidas, reduciendo de esta manera los efectos negativos de su uso.
- De esta manera se han expuesto, bastante ampliamente, las características más importantes de la invención para que la descripción detallada de la misma que sigue pueda entenderse mejor, y para que la presente contribución a la técnica pueda apreciarse mejor.
- En este sentido, antes de explicar al menos una realización de la invención en detalle, debe entenderse que la invención, procedimiento y aparato no están limitados en su aplicación a los detalles de construcción y a las disposiciones de componentes expuestas en la siguiente descripción. La invención, procedimiento y aparato son capaces de soportar otras realizaciones y de realizarse de forma práctica y llevarse a cabo de diversas maneras. También, debe entenderse que la fraseología y terminología empleadas en el presente documento son con el fin de descripción, y de ninguna manera deberían considerarse limitantes del alcance de la presente invención como se define mediante las reivindicaciones.
- Como tal, los expertos en la materia apreciarán que la concepción, sobre la que está basada esta divulgación, puede utilizarse fácilmente como una base para el diseño de otras estructuras, procedimientos y sistemas para realizar los diversos propósitos de la presente invención.
- Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de desinfección y purificación nueva, novedosa y útil, constituida por compuestos orgánicos en acción sinérgica con iones metálicos seleccionados, y un procedimiento de fabricación y uso que tiene muchas de las ventajas de la composición de desinfección y purificación mencionada hasta ahora, y muchas características novedosas, que da como resultado una composición de desinfección y purificación constituida por compuestos orgánicos en acción sinérgica con iones metálicos seleccionados, y un procedimiento de purificación y uso que no se ha anticipado, hecho obvio, sugerido, ni siquiera insinuado por cualquiera de los sistemas de desinfección y purificación y procedimientos de fabricación de la técnica anterior, en solitario o cualquier combinación de los mismos.
- Otro objeto de la presente invención es proporcionar una composición de desinfección y purificación que comprende compuestos orgánicos en acción sinérgica con iones metálicos seleccionados, que pueden fabricarse fácil y eficazmente, mostrarse, comercializarse y usarse por el consumidor final.
- Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un sistema de desinfección y purificación constituido por compuestos orgánicos en acción sinérgica con iones metálicos seleccionados, que es de una construcción duradera y fiable.
- Un objeto adicional más de la presente invención es proporcionar una composición de desinfección y purificación constituida por compuestos orgánicos en acción sinérgica con iones metálicos seleccionados, que es susceptible de un bajo coste de fabricación con respecto tanto a materiales como a trabajo, y que por consiguiente es susceptible de bajos precios de venta para el público que la consume, haciendo de esta manera que dicha composición de desinfección y purificación constituida por compuestos orgánicos, que tienen una acción sinérgica con los iones metálicos seleccionados, sea económicamente disponible para el público que la va comprar.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una composición de desinfección y purificación constituida por compuestos orgánicos, en acción sinérgica con los iones metálicos seleccionados, que proporciona un desinfectante residual eficaz, que persiste durante meses o años. Hasta la fecha, la presente invención ha demostrado que retiene su capacidad de mantener su acción de desinfección y purificación durante 21 semanas. Una muestra de agua municipal (descolorada) se dosificó a la concentración de la realización más preferida reivindicada por la presente invención, y se almacenó en condiciones ambiente. Después del tratamiento inicial, se retiraron periódicamente alícuotas duplicadas de esa agua tratada, y se sembraron a una concentración de 10^6 a 10^7 Klebsiella por ml de muestra. Las reducciones logarítmicas de Klebsiella a los 30, 60 y 90 minutos de tiempo de contacto permanecen sin cambiar a lo largo del periodo de recogida de datos de 21 semanas, ocurriendo la inactivación completa a un tiempo de contacto de 60 y/o 90 minutos. Este ensayo está en desarrollo, y se espera que la presente invención sea capaz de continuar demostrando la capacidad de una muestra de agua almacenada, tratada con la presente invención, para retener su capacidad de matar bacterias eficazmente. Esta capacidad de mantener eficazmente un desinfectante residual durante periodos de tiempo extremadamente largos es una característica única de la presente invención. Los resultados del Estudio de Eficacia Residual se representan gráficamente en la Figura 5, que se preparó a partir de los datos presentados en las Figuras 6A, 6B y 6C, conjuntamente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un mecanismo de desinfección que permita la inactivación de microorganismos en el caso de que ocurra una contaminación/inoculación repetida de una muestra almacenada de agua. En esencia, esto significa que la presente invención no se consume durante la primera y posteriores reacciones de desinfección. La capacidad de la presente invención para proporcionar esto se ha documentado a través de una serie de ensayos. Una muestra de agua municipal (descolorada) se dosificó a la concentración de la realización más preferida reivindicada por la presente invención y se almacenó en condiciones ambiente. Un mes después del almacenamiento se retiró una alícuota del agua tratada, y se sembró con 10^6 a 10^7 Klebsiella por ml de muestra. Después, a intervalos periódicos, la misma muestra se volvió a inocular con la misma concentración de Klebsiella, sin añadir desinfectante adicional. Esto ocurrió durante un periodo de 21 semanas y aún está en desarrollo. A lo largo de cinco inoculaciones, la eficacia de inactivación en Klebsiella permaneció sin cambiar en tiempos de contacto de 30, 60 y 90 minutos, observándose una muerte completa (de 6 a 7 log) a los 90 minutos. Comenzando con la 6ª inoculación, se observó una disminución en la eficacia de muerte para un tiempo de contacto de 30 minutos. Después de tres inoculaciones adicionales, se observó una disminución en la eficacia de muerte para un tiempo de contacto de 90 minutos aunque, después de un tiempo de contacto de 120 minutos, ocurrió una muerte completa (7 log) de la Klebsiella sembrada. Los ensayos en curso continuarán esta senda e incluirán tiempos de contacto prolongados, más allá de 90 minutos, para evaluar la capacidad de la presente invención para proporcionar una desinfección eficaz después de inoculaciones adicionales. Los resultados de este Estudio de Estimulación Repetitiva se representan gráficamente en la Figura 7, que se preparó a partir de los datos presentados en las Figuras 8A, 8B y 8C, conjuntamente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una solución o material desinfectante que, en su forma acabada y combinada, presente una vida útil prolongada, y que no necesite condiciones de almacenamiento especiales. El ensayo de laboratorio ha documentado que este es el caso para la presente invención. Se preparó una solución de trabajo para la concentración de la realización más preferida de los cuatro componentes de la presente invención y después se almacenó en el interior en un recipiente sellado, en un entorno de temperatura controlada, en South Hero, VT, durante un periodo de 13 meses. Esta preparación se sometió a temperaturas extremas que variaban de -29°C (-20°F) a 38°C (100°F) y se congeló y descongeló numerosas veces durante el periodo de almacenamiento. Se almacenó en un recipiente translúcido y se sometió a patrones naturales de luz diurna y oscuridad nocturna. Los ensayos de comparación se realizaron, después de 13 meses de almacenamiento, entre este desinfectante "almacenado" y el desinfectante preparado recientemente. No se observó una diferencia significativa en el rendimiento respecto al agua municipal sembrada con 10^6 a 10^3 Klebsiella por ml de muestra, entre el desinfectante preparado recientemente y el "almacenado", ocurriendo una muerte completa de los organismos sembrados dentro de un periodo de tiempo de contacto entre los 60 y 90 minutos.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una composición de desinfección y purificación constituida por compuestos orgánicos, en acción sinérgica con los iones metálicos seleccionados, que proporciona en los sistemas de la técnica anterior algunas ventajas de la misma, mientras que simultáneamente supera algunas de las desventajas normalmente asociadas con ella.

Esto, junto con otros objetos de la invención, y con las diversas características de novedad que caracterizan la invención, debería resaltarse con particularidad en las reivindicaciones. Para una mejor comprensión de la invención, sus ventajas operativas y los objetos específicos obtenidos con sus usos, debería hacerse referencia a la materia descriptiva adjunta, en la que se explicarán las reivindicaciones preferidas de la invención.

MEJOR MODO PARA REALIZAR LA INVENCION

Realización más preferida - en la realización más preferida la invención se usa para tratar agua potable utilizando los dos iones metálicos cobre y plata, que se ponen en solución en agua tratada con átomos de sulfato de cobre o citrato de cobre y sulfato de plata o citrato de plata. Los iones metálicos disueltos se combinan también con un extracto vegetal de semilla de pomelo y alcohol de glicerina. En esta realización más preferida, la concentración de los ingredientes activos en el agua

acabada debería ser:

a) cobre a 750 ppb hasta no más de la concentración permisible por la normativa gubernamental seleccionada por el usuario en agua potable (tal como las normas EPA o WHO aplicables);

b) plata a 37,5 ppb hasta no más de la concentración permisible por la normativa gubernamental seleccionada por el usuario en agua potable (tal como las normas EPA o WHO aplicables);

c) extracto de semilla de pomelo (es decir Citricidal™) hasta 80-110 ppm (es decir, 10 gotas o 100 mg de extracto de semilla de pomelo marca Nutribiotic™) hasta no más de la concentración permisible por la normativa gubernamental seleccionada por el usuario en agua potable (tal como las normas EPA o WHO aplicables), si alguna fuera aplicable; y

d) glicerina hasta 160-220 ppm hasta no más de la concentración permisible por la normativa gubernamental seleccionada por el usuario en agua potable (tal como las normas EPA o WHO aplicables), si alguna fuera aplicable.

En el tratamiento del agua potable, pueden prepararse soluciones madre de manera que la cantidad inicial de cobre/plata que se añade a 1 litro de agua sea de 1,5 ml y 0,75 ml, respectivamente. Ajustando la potencia de la solución madre, esto cambiaría la cantidad volumétrica bastante fácilmente - por ejemplo si se estuvieran tratando 5 galones (20 litros +/-) no habría necesidad de añadir 30 ml de cobre y 15 ml de plata, en lugar de ello, podrían usarse volúmenes significativamente menores, por comodidad de envasado y otras consideraciones relacionadas, y aún tendría eficacia de desinfección. El extracto de semilla de pomelo (GSE) disponible en el mercado, conocido como Citricidal™, típicamente se empaqueta comercialmente en forma líquida al 33% de Citricidal y 67% de glicerina. Esto establece las proporciones de Citricidal y glicerina respecto a las descritas anteriormente. Sin embargo, el uso de formas de Citricidal™ en polvo seco y glicerina puede dar como resultado diferentes proporciones de estos dos componentes. Además el uso de Citricidal™, aunque sea comercialmente práctico, no es necesario. El uso de otros extractos vegetales en solitario o en combinación puede usarse con resultados equivalentes en la capacidad de desinfección.

La desinfección eficaz se presenta con proporciones de iones cobre/plata que varía de 1:1 a 50:1, respectivamente. La capacidad de desinfección óptima parece ser una proporción de cobre a plata de 20:1. Para aplicaciones de la presente invención en las que pueden usarse tiempos de contactos más largos, tal como en agua almacenada no destinada a consumo inmediato, tanto las proporciones de iones como las concentraciones de todos y cada uno de los constituyentes individuales que comprenden la constitución de la presente invención se han documentado como susceptibles de poder reducirse significativamente. Se descubrió que esta capacidad de disminuir la concentración cuando se proporciona un tiempo de contacto aumentado era generalmente consistente con la descrita mediante el concepto del valor CT (Concentración x Tiempo), bien establecido en la teoría de desinfección clásica. Por lo tanto, sería obvio que cuando las concentraciones de estos componentes no tienen que satisfacer un nivel de la legislación gubernamental, pueden usarse concentraciones mucho mayores, aumentando de esta manera la eficacia antimicrobiana, o viceversa donde, cuando están disponibles tiempos de contacto más largos, entonces las concentraciones pueden ser mucho menores, y la invención aún será eficaz para hacer potable al agua. El GSE (usando la mezcla Citricidal™/Glicerina disponible en el mercado) se mide usando "gotas" debido a su alta viscosidad. Cuarenta (40) gotas de Citricidal™/Glicerina median un mililitro usando el gotero incorporado en el frasco de GSE disponible en el mercado. Cuando se usan diez (10) gotas de la mezcla de Citricidal™/Glicerina en 1 litro de agua a tratar, esta concentración corresponde a 0,25 ml de Citricidal™/Glicerina por litro de agua. Aunque aproximadamente 0,125 ml de Citricidal™/Glicerina o menos desinfectan eficazmente, de forma sinérgica con los iones cobre y plata, en un filtro de agua alterada, parece que son necesarios aproximadamente 0,25 ml de Citricidal™/Glicerina por litro de aguas turbias.

La concentración de la realización más preferida, cuando se disuelve en agua, permanece sustancialmente sin cambiar con el tiempo, dando de esta manera tanto una desinfección eficaz "inmediata" como proporcionando una desinfección residual eficaz. Esta característica de la invención es especialmente útil para mantener la potabilidad del agua almacenada cuando hay riesgo de re-inoculación de los agentes microbianos indeseables.

Se han realizado ensayos de validación iniciales usando la realización más preferida, así como ensayos que implican los componentes individuales por separado, y después en común, para llegar a la realización más preferida con la capacidad de desinfección sinérgica máxima. Los ensayos iniciales se realizaron en una diversidad de aguas de ensayo, incluyendo agua municipal desclorada filtrada, una fuente natural, agua (aguas naturales no tratadas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos) y agua sintética (Agua de Ensayo EPA Nº 3 - como se describe en EPA Guide Standard). Los ensayos se realizaron usando *Klebsiella terrigena*, *Pseudomonas aeruginosa* y el bacteriófago MS2 sembrado en los diversos tipos de agua. Las bacterias generalmente se sembraron a una concentración inicial de 6 a 7 log (unidades formadoras de colonia, CPU, por ml de muestra); los virus generalmente se sembraron para obtener una concentración 5 log (unidades formadoras de placa (PFU) por ml de muestra) en cada una de las matrices de agua de ensayo.

La combinación de iones cobre y plata con Citricidal™ en una base de glicerina dio como resultado un efecto sinérgico

significativo, mejorando sustancialmente la eficacia de desinfección, comparado con cualquiera de los componentes en solitario o en combinación parcial. Las réplicas de ensayo/prueba realizadas durante un periodo de dos años han demostraron consistentemente que se consigue altas reducciones logarítmicas, tanto de bacterias como de virus, mediante el uso de la presente invención, tanto en aguas municipales sembradas como en aguas naturales no tratadas, sembradas,, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, muestras que hacen a dichas muestras microbiológicamente potables, de acuerdo con las normas de la EPA y de WHO.

La realización preferida ha conseguido la inactivación completa (6+ log) sobre *Klebsiella* en agua municipal sembrada en 30 minutos, y una reducción 4+ log en 60 minutos en aguas naturales no tratadas, sembradas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos, con turbideces > 30 NTU y carbono orgánico total (COT) >100 mg/l. *P. aeruginosa* mostró una muerte completa (6+ log) en un tiempo de contacto de 90 minutos en agua municipal sembrada.

El efecto sinérgico de la realización más preferida es aún más pronunciado con respecto a virus. La inactivación completa (5+ log) de MS2 en el agua municipal sembrada se ha conseguido en un tiempo de contacto de 15 a 30 minutos. En aguas naturales no tratadas, sembradas, tales como agua de ríos, corrientes, arroyos, estanques, lagos, manantiales o pozos con turbideces >10 NTU y COT > 200 mg/l, la inactivación completa (5+ log) de MS2 ocurrió a los 30 a 60 minutos. En agua sintética sembrada (turbidez >30 NTU, TDS 1500 mg/l y pH 9,0 -consistente con el Agua de Ensayo EPA N° 3, como se describe en EPA *Guide Standard*) la reducción de MS2 fue de 4+ log en 60 minutos y completa (5+ log) en 120 minutos.

Los resultados de ensayo de la realización más preferida representada en las Figuras 5, 6A, 6B, 6C, 7, 8A, 8B y 8C demuestra claramente que la combinación de iones cobre y plata con extracto de semilla de pomelo (es decir, Citricidal™) y glicerol (glicerina) de la manera desvelada anteriormente, proporciona una capacidad de desinfección sustancialmente mejorada, en comparación con cualquiera de los constituyentes solos o en combinaciones parciales.

MODO DE FILTRACIÓN EN TÁNDEM PARA REALIZAR LA INVENCION

Los iones cobre y plata combinados con Citricidal™ y glicerina como desinfectante en el mejor modo de la invención, desvelado anteriormente, pueden usarse también en tándem con cualquier combinación de medios de filtración, tal como bloque de carbono o filtros microporosos, tales como aquellos representados en las Figuras 1 y 2. La combinación permitiría filtrar la materia particulada o biológica indeseable, que puede afectar o no a la potabilidad del agua, pero que puede afectar bastante negativamente a su atractivo estético y, potencialmente, a su sabor.

En el dispositivo como se representa en la Figura 1, el agua a desinfectar y purificar se hace pasar, en primer lugar, a través de un filtro de bloque de carbono convencional, disponible en el mercado, punto en el que el agua pasa entonces a través de una segunda cámara, donde las concentraciones desinfectantes del mejor modo combinado, de iones cobre y plata con Citricidal™ y glicerina, se ha indicado anteriormente, con dicho desinfectante presente en una cantidad predeterminada (puede estar en forma de comprimido, líquido o en polvo) suficiente para desinfectar un volumen de agua seleccionado por el usuario. La acción física del agua a medida que pasa a través de esta segunda cámara fuerza los iones cobre y plata combinados con Citricidal™ y glicerina en solución. El agua con los compuestos disueltos puede pasar después a una localización seleccionada por el usuario, tal como una tercera cámara o recipiente de almacenamiento que tenga un tamaño suficiente para contener el volumen de agua a desinfectar y purificar, de acuerdo con la cantidad de desinfectante usado.

En otra realización más representada en la Figura 2, el agua a desinfectar y purificar se hace pasar en primer lugar a través de un filtro de bloque de carbono, disponible en el mercado, punto en el que, en la misma cámara que el filtro de bloque de carbono, el agua pasa entonces a través de concentraciones desinfectantes del mejor modo combinado, de iones cobre y plata con Citricidal™ y glicerina, como se ha indicado anteriormente, con dicho desinfectante presente en una cantidad predeterminada (puede estar en forma de comprimido, líquido o en polvo) suficiente para desinfectar un volumen de agua seleccionado por el usuario. Tras salir del filtro del bloque de carbono, la acción física del agua a medida que entra en contacto con la mezcla de desinfectante, fuerza los iones cobre y plata combinados con Citricidal™ y glicerina a solución. El agua con los compuestos disueltos puede hacerse pasar después a una localización seleccionada por el usuario, tal como una segunda cámara o recipiente de almacenamiento, que tenga un tamaño suficiente para contener el volumen de agua a desinfectar y purificar, de acuerdo con la cantidad de desinfectante usado.

MODO DE SUPERFICIE INFUNDIDA PARA REALIZAR LA INVENCION

Muchas industrias, tales como la industria de servicios alimentarios, requieren la manipulación de alimentos sobre superficies que a menudo soportan un crecimiento microbiano que puede conducir, y que de hecho conduce, a enfermedades humanas e incluso la muerte. En el modo de superficie infundida de la presente invención, como se representa en la Figura 4, un material semipermeable, polímero o material similar adecuado se usa para fabricar una superficie de trabajo deseada. El material se trata después (el tratamiento puede ser por inyección, inmersión, pintura, tratamiento a presión y/u otros medios mecánicos) con los iones cobre y plata combinados con Citricidal™ y un desinfectante de glicerina, en el mejor modo de la invención desvelado anteriormente, de manera que el desinfectante se

absorbe tan completamente como sea posible a través del material que comprende el producto. Los iones cobre y plata combinados con Citricidal™ y glicerina como desinfectante en el mejor modo de la invención desvelado anteriormente, pueden incorporarse también en la estructura de un material cuando se añaden como un ingrediente en la fabricación del material, tal como sustancias compuestas y polímeros, como se representa en la Figura 3.

- 5 Durante el uso sobre una superficie de trabajo, el desinfectante mantendrá una presencia desinfectante sobre la superficie por lixiviado, acción capilar, mero contacto, activación de agua y/u ósmosis/difusión. Esto evitará el crecimiento microbiano sobre la superficie y, de esta manera, evitará la dispersión de los contagios, y también suministrará el desinfectante a las sustancias que pueden entrar en contacto con la superficie de trabajo.
- 10 Como un análisis adicional de la manera de uso y operación de la presente invención, esto mismo debería ser evidente a partir de la descripción anterior. Por consiguiente, no se proporcionará un análisis adicional relacionado con la manera de uso y operación.
- Con respecto a la descripción anterior entonces, debe entenderse que las relaciones dimensionales óptimas y fórmulas para las partes de la invención, incluirán variaciones de tamaño, cantidad de materiales, forma, contorno, función y manera de operación, ensamblaje y uso, y resultan fácilmente evidentes y obvias para un experto en la materia.
- 15 Por lo tanto, lo anterior se considera como ilustrativo únicamente de los principios de la invención. Adicionalmente, puesto que a los expertos en la materia se les ocurrirán fácilmente numerosas modificaciones y cambios, no se desea limitar la invención a la construcción y operación exactas mostradas y descritas y, por consiguiente, todas las modificaciones y equivalentes adecuados pueden recurrirse, siempre que estén dentro del alcance de la invención como se define mediante las reivindicaciones. Por ejemplo, será obvio para un experto en la materia el reducir las concentraciones y proporciones de ingredientes activos desvelados en la presente invención, y aumentar el tiempo de contacto para conseguir un resultado de desinfección deseado, y viceversa, disminuir el tiempo de contacto necesario para conseguir un resultado de desinfección deseado, aumentando las concentraciones y proporciones de los ingredientes activos. La novedad de la presente invención es manifiesta en el efecto de desinfección sinérgico de los grupos de sustancias o ingredientes activos desvelados, independientemente de sus concentraciones relativas, reconociendo que ciertas proporciones y concentraciones de estas sustancias trabajarán mejor que otras, como se expone en la realización más preferida.
- 20
- 25

REIVINDICACIONES

1. Una composición de desinfección y purificación que comprende:
 - (a) al menos un metal seleccionado entro el grupo que consiste en los metales cobre y plata;
 - (b) extracto de semilla de pomelo; y
 - (c) glicerina.
2. Un procedimiento de fabricación de una composición de desinfección y purificación, que comprende de las etapas de:
 - seleccionar al menos uno de los metales del grupo que consiste en los metales cobre y plata;
 - proporcionar un extracto de semilla de pomelo;
 - proporcionar glicerina; y
 - mezclar los metales seleccionados junto con el extracto de semilla de pomelo y la glicerina.
3. Un procedimiento de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente la etapa de:
 - seleccionar al menos un compuesto desinfectante del grupo que consiste en ozono, peróxido, halógenos del grupo 7a de la Tabla Periódica de los Elementos, hidrocarburos halogenados, amidas, aminas y dióxidos halogenados, en el que
 - dicha mezcla comprende mezclar los metales seleccionados junto con los compuestos desinfectantes seleccionados, el extracto de semilla de pomelo y la glicerina.
4. Un procedimiento de uso de la composición de desinfección y purificación fabricada por el procedimiento de fabricación de la reivindicación 2 ó 3, que comprende las etapas: infundir la mezcla a un artículo seleccionado por el usuario.
5. Un procedimiento de uso de la composición de desinfección y purificación fabricada por el procedimiento de fabricación de la reivindicación 2 ó 3, que comprende las etapas de aplicar la mezcla sobre la superficie de un artículo seleccionado por el usuario.
6. Un procedimiento de uso de la composición de desinfección y purificación fabricada por el procedimiento de fabricación de la reivindicación 2 ó 3, que comprende las etapas de: disolver la mezcla en un líquido seleccionado por el usuario.
7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende las etapas de: infundir la mezcla en un artículo seleccionado por el usuario; y exponer el artículo infundido con la mezcla a al menos un tratamiento seleccionado entre el grupo que consiste en radiación, luz, ondas sónicas y temperaturas entre -29°C y 38°C.
8. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende las etapas de: aplicar la mezcla sobre la superficie de un artículo seleccionado por el usuario; y exponer la superficie a la que se ha aplicado la mezcla a al menos un tratamiento seleccionado entre el grupo que consiste en radiación, luz, ondas sónicas y temperaturas entre -29°C y 38°C.
9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende las etapas de: disolver la mezcla en un líquido seleccionado por el usuario; y exponer la mezcla disuelta en líquido a al menos un tratamiento seleccionado entre el grupo que consiste en radiación, luz, ondas sónicas y temperaturas entre -29°C y 38°C.
10. Un procedimiento de uso de la composición de desinfección y purificación fabricada por el procedimiento de fabricación de la reivindicación 2 ó 3, que comprende las etapas de: poner la mezcla en un dispositivo de filtración, de manera que un fluido seleccionado por el usuario debe pasar a través del dispositivo de filtración y disolver la mezcla en el fluido seleccionado por el usuario.

Figura 1

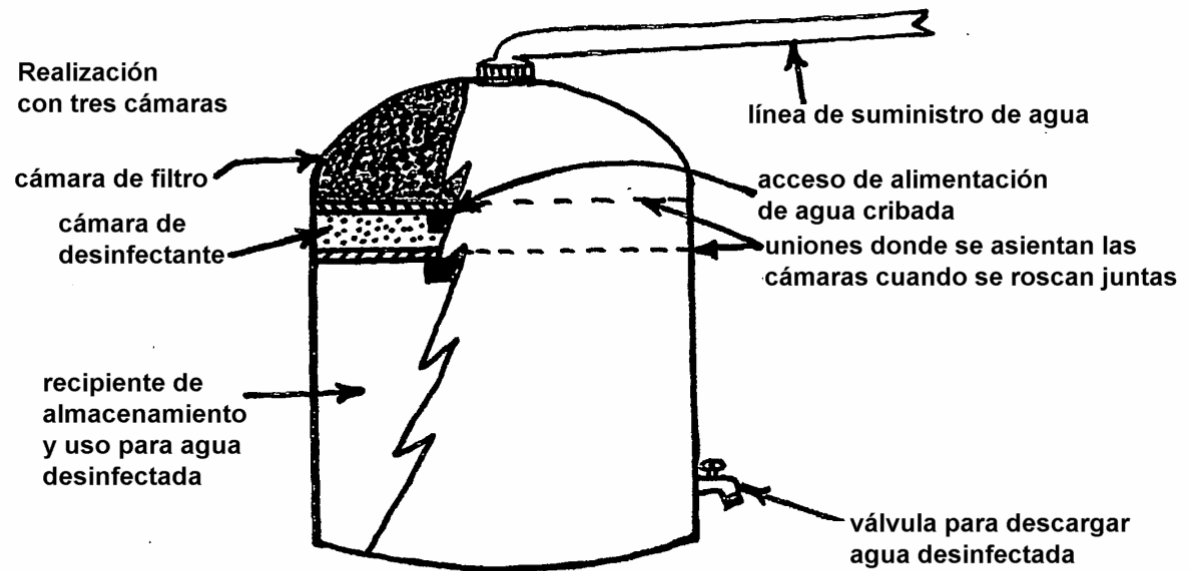


Figura 2

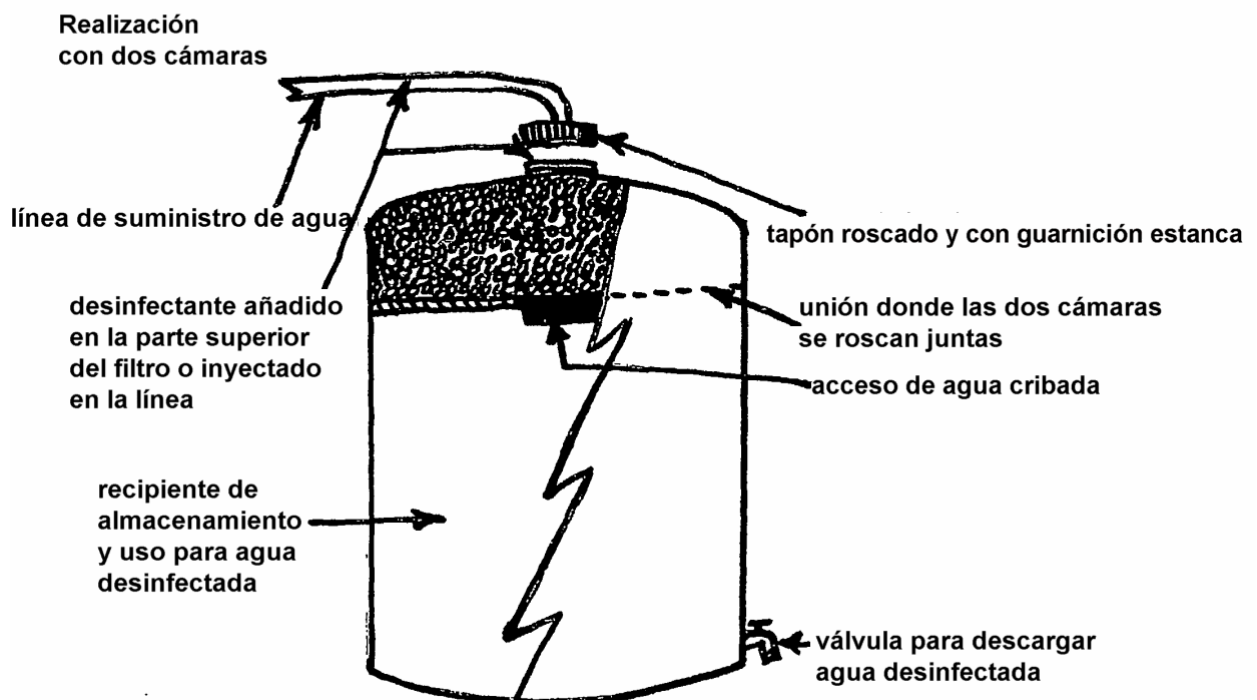


Figura 3

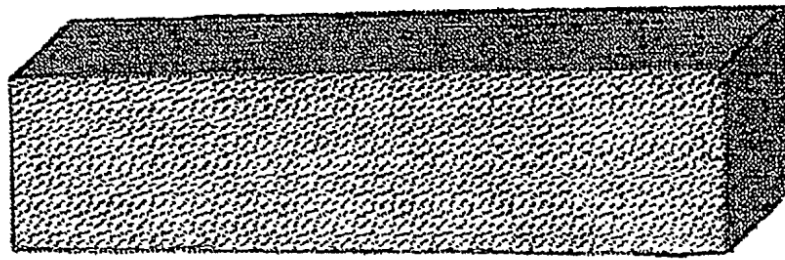


Figura 4

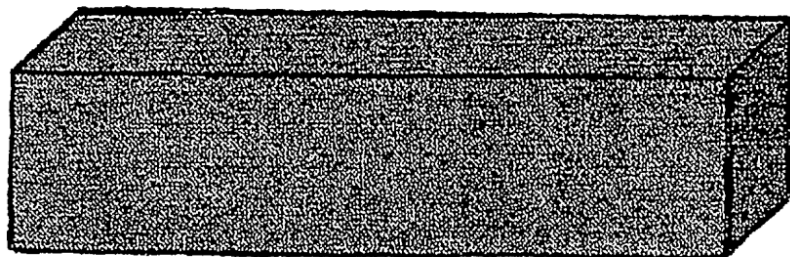


Figura 5

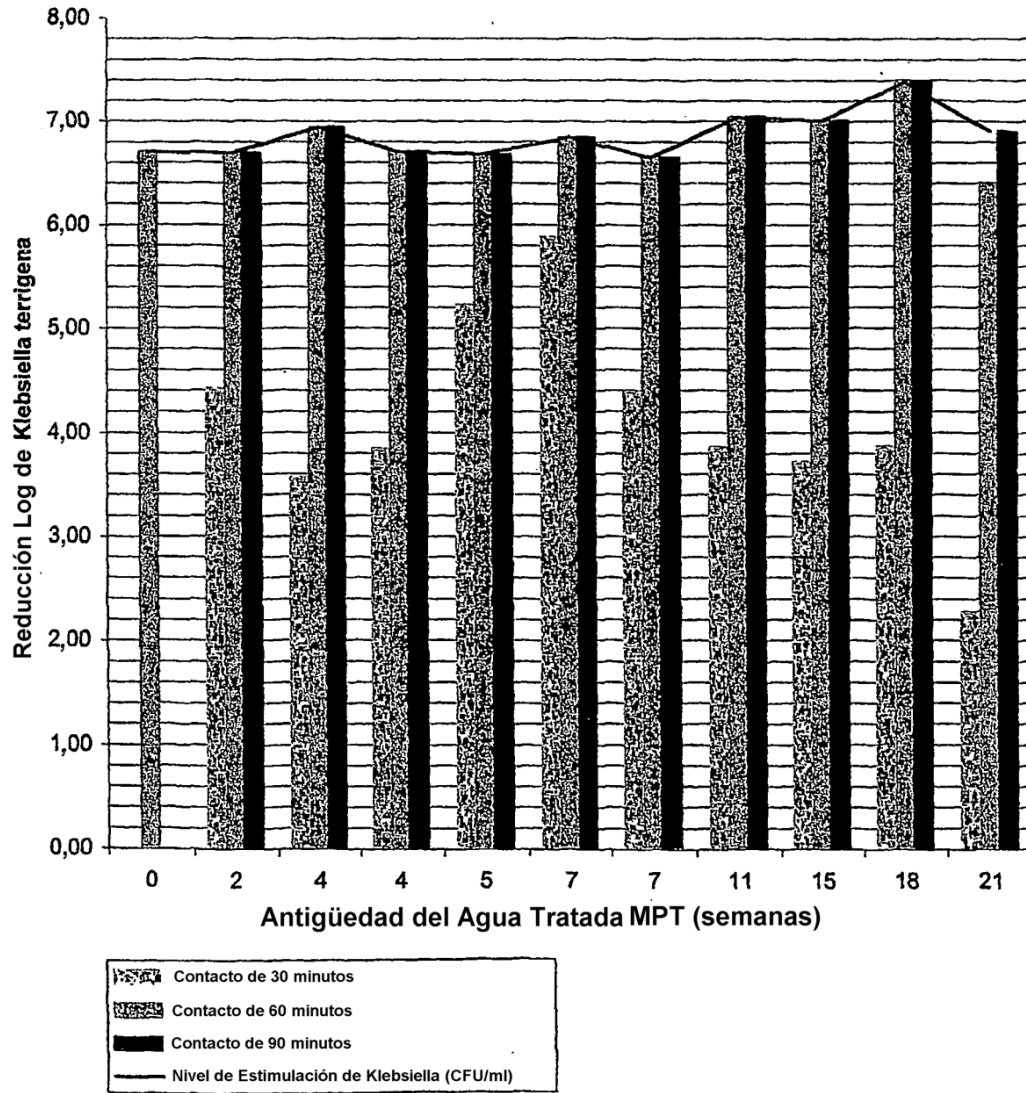


Figura 6A

Klebsiella terrigena							
Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)							
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
31-Mar-03	0	10	2	5,0 x 10 ⁸		0	
			3			0	
15-Abr-03	2	13	4	4,9 x 10 ⁸	2,5 x 10 ²	0	0
			6		1,4 x 10 ²	0	0
30-Abr-03	4	15	4	8,7 x 10 ⁸	2,4 x 10 ³	0	0
			5		2,3 x 10 ³	0	0
2-May-03	4	16	4	5,0 x 10 ⁸	9,9 x 10 ¹	0	0
			5		5,3 x 10 ³	0	0
6-May-03	5	17	4	4,8 x 10 ⁸	4	0	0
			5		2,1 x 10 ²	5,4 x 10 ¹	0
20-May-03	7	20	4	6,9 x 10 ⁸	1	0	0
			5		8,4 x 10 ¹	0	0
29-May-03	7	21	4	4,5 x 10 ⁸	1,4 x 10 ²	0	0
			5		2,3 x 10 ²	0	0
17-Jun-03	11	22	4	1,1 x 10 ⁷	8,5 x 10 ²	0	0
			5		2,7 x 10 ³	0	0
15-Jul-03	15	24	4	1,0 x 10 ⁷	8,6 x 10 ²	0	0
			5		4,4 x 10 ³	10	0
7-Ago-03	18	29	8	1,2 x 10 ⁷	8,7 x 10 ²	2,0 x 10 ¹	0
			7	2,4 x 10 ⁷	3,0 x 10 ³	1	0
25-Ago-03	21	32	5	8,0 x 10 ⁸	6,1 x 10 ⁴	8	0
			6		2,9 x 10 ⁴	0	0

Klebsiella terrigena							
Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)							
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
15-Abr-03	2	13	4	4.900.000	250	0	0
			5		140	0	0
30-Abr-03	4	15	4	8.000.000	2.400	0	0
			5		2.300	0	0
2-May-03	4	16	4	5.000.000	99	0	0
			5		5.300	0	0
6-May-03	5	17	4	4.800.000	4	0	0
			5		210	54	0
20-May-03	7	20	4	6.900.000	1	0	0
			5		84	0	0
29-May-03	7	21	4	4.500.000	140	0	0
			5		230	0	0
17-Jun-03	11	22	4	11.000.000	850	0	0
			5		2.700	0	0
15-Jul-03	15	24	4	10.000.000	880	0	0
			5		4.400	1	0
7-Ago-03	18	29	8	12.000.000	870	20	0
			7	24.000.000	3.000	1	0
25-Ago-03	21	32	5	8.000.000	61.000	8	0
			6		29.000	0	0

Klebsiella terrigena							
Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)							
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
31-Mar-03	0	10	2	8,70		0,0	
			3	8,70		0,0	
15-Abr-03	2	13	4	8,89	2,40	0,0	0,0
			5	8,89	2,15	0,0	0,0
30-Abr-03	4	15	4	8,94	3,38	0,0	0,0
			5	8,94	3,38	0,0	0,0
2-May-03	4	16	4	8,70	2,00	0,0	0,0
			5	8,70	3,72	0,0	0,0
6-May-03	5	17	4	8,88	0,60	0,0	0,0
			5	8,88	2,32	1,73	0,0
20-May-03	7	20	4	8,84	0,00	0,0	0,0
			5	8,84	1,82	0,0	0,0
29-May-03	7	21	4	8,85	2,15	0,0	0,0
			5	8,85	2,38	0,0	0,0
17-Jun-03	11	22	4	7,04	2,93	0,0	0,0
			5	7,04	3,43	0,0	0,0
15-Jul-03	15	24	4	7,00	2,83	0,0	0,0
			5	7,00	3,84	0,00	0,0
7-Ago-03	18	29	5	7,08	2,84	1,30	0,0
			7	7,38	3,48	0,00	0,0
25-Ago-03	21	32	5	8,90	4,79	0,90	0,0
			6	8,90	4,48	0,0	0,0

Figura 6B

Klebsiella terrigena							
Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)							
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
31-Mar-03	0	10	2	8,70		8,70	
			3	8,70		8,70	
15-Abr-03	2	13	4	8,89	4,29	6,89	6,69
			5	8,89	4,54	6,89	6,69
30-Abr-03	4	15	4	8,94	3,58	6,94	6,94
			5	8,94	3,58	6,94	6,94
2-May-03	4	16	4	8,70	4,70	8,70	6,70
			5	8,70	2,88	8,70	6,70
6-May-03	5	17	4	8,88	6,08	6,68	8,88
			5	6,68	4,36	4,35	6,68
20-May-03	7	20	4	6,84	6,84	6,84	6,84
			5	6,84	4,92	6,84	6,84
29-May-03	7	21	4	8,85	4,50	6,85	8,65
			5	8,85	4,29	6,85	6,65
17-Jun-03	11	22	4	7,04	4,11	7,04	7,04
			5	7,04	3,61	7,04	7,04
15-Jul-03	15	24	4	7,00	4,07	7,00	7,00
			5	7,00	3,38	7,00	7,00
7-Ago-03	18	29	8	7,08	4,14	5,78	5,08
			7	7,38	3,90	7,38	7,38
25-Ago-03	21	32	6	8,90	2,11	8,00	6,90
			8	8,90	2,44	6,90	6,90

Klebsiella terrigena							
Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)							
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
31-Mar-03	0	10	2	8,70		0,0	
			3	8,70		0,0	
15-Abr-03	2	13	4	6,69	2,40	0,0	0,0
			5	6,89	2,16	0,0	0,0
30-Abr-03	4	15	4	6,94	3,38	0,0	0,0
			5	6,94	3,38	0,0	0,0
2-May-03	4	16	4	8,70	2,00	0,0	0,0
			5	8,70	3,72	0,0	0,0
6-May-03	5	17	4	8,88	0,60	0,0	0,0
			5	8,68	2,32		0,0
20-May-03	7	20	4	8,84	0,00	0,0	0,0
			5	8,84	1,92	0,0	0,0
29-May-03	7	21	4	6,66	2,15	0,0	0,0
			5	6,65	2,38	0,0	0,0
17-Jun-03	11	22	4	7,04	2,93	0,0	0,0
			5	7,04	3,43	0,0	0,0
15-Jul-03	15	24	4	7,00	2,93	0,0	0,0
			5	7,00	3,94	0,00	0,0
7-Ago-03	18	29	6	7,08	2,64		0,0
			7	7,38	3,48	0,00	0,0
25-Ago-03	21	32	5	6,90	4,79	0,90	0,00
			8	6,90	4,45	0,00	0,00

Figura 6C

				Klebsiella terrigena			
				Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)			
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
31-Mar-03	0	10	2	6,70		6,70	
			3	6,70		6,70	
15-Abr-03	2	13	4	6,69	4,29	8,89	8,89
			5	6,69	4,54	8,89	8,89
30-Abr-03	4	15	4	6,94	3,56	8,94	8,94
			5	6,94	3,58	8,94	6,94
2-May-03	4	16	4	6,70	4,70	8,70	6,70
			5	6,70	2,98	8,70	8,70
6-May-03	5	17	4	8,68	6,08	8,69	8,68
			5	6,88	4,35		6,68
20-May-03	7	20	4	8,84	6,84	6,84	6,84
			5	6,84	4,92	6,84	6,84
29-May-03	7	21	4	6,65	4,50	8,65	6,65
			5	8,85	4,29	6,65	8,85
17-Jun-03	11	22	4	7,04	4,11	7,04	7,04
			5	7,04	3,61	7,04	7,04
15-Jul-03	15	24	4	7,00	4,07	7,00	7,00
			5	7,00	3,38	7,00	7,00
7-Ago-03	18	29	6	7,08	4,14		7,08
			7	7,38	3,90	7,38	7,38
25-Ago-03	21	32	5	6,90	2,11	6,00	6,90
			6	6,90	2,44	6,90	6,90

	30 min	60 min	90 min	nivel de desafío			
31-Mar-03		6,7		6,7			
		6,7		6,7			
15-Abr-03	4,29	8,69	8,69	6,69			
	4,54	8,69	8,69	6,69			
30-Abr-03	3,56	6,94	6,94	6,94			
	3,58	6,94	6,94	8,94			
2-May-03	4,7	6,7	6,7	6,7			
	2,88	6,7	6,7	8,7			
6-May-03	6,08	6,68	8,68	8,68			
	4,38		6,68	6,68			
20-May-03	6,84	6,84	6,84	8,84			
	4,92	6,84	6,84	6,84			
29-May-03	4,5	6,85	8,65	6,65			
	4,29	8,85	8,65	6,65			
17-Jun-03	4,11	7,04	7,04	7,04			
	3,61	7,04	7,04	7,04			
15-Jul-03	4,07	7	7	7			
	3,36	7	7	7			
7-Ago-03	4,14		7,08	7,08			
	2,11	7,38	7,38	7,38			
25-Ago-03	2,44	8	6,9	6,9			
		8,9	6,9	6,9			

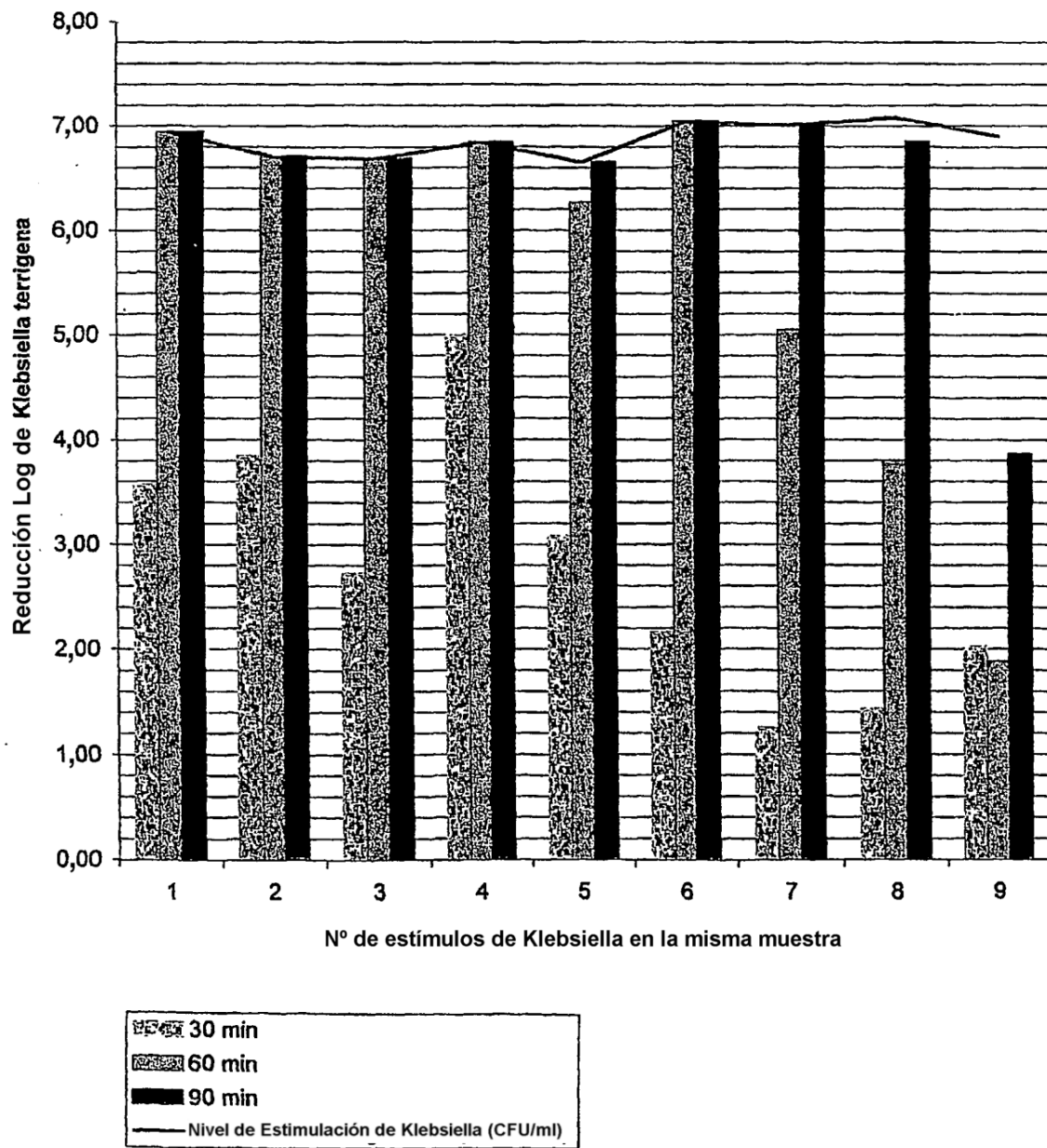
Figura 7

Figura 8A

Klebsiella terrigena							
Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)							
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
30-Abr-03	1	15	4	8,7 x 10 ⁸	2,4 x 10 ³	0	0
			5		2,3 x 10 ³	0	0
2-May-03	2	16	4	5,0 x 10 ⁶	9,9 x 10 ¹	0	0
			5		5,3 x 10 ³	0	0
6-May-03	3	17	6	4,8 x 10 ⁶	1,6 x 10 ⁴	0	0
			7		5,2 x 10 ³	0	0
20-May-03	4	20	6	6,9 x 10 ⁶	5,0 x 10 ¹	0	0
			7		1,0 x 10 ²	1,8 x 10 ¹	0
29-May-03	5	21	6	4,5 x 10 ⁶	1,4 x 10 ⁵	0	0
			7		1,0 x 10 ²	0	0
17-Jun-03	6	22	6	1,1 x 10 ⁷	4,2 x 10 ⁴	0	1
			7		1,4 x 10 ⁵	0	0
15-Jul-03	7	24	6	1,0 x 10 ⁷	7,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ²	0
			7		4,8 x 10 ⁵	8,2 x 10 ¹	0
7-Ago-03	8	29	8	1,2 x 10 ⁷	4,3 x 10 ⁵	1,5 x 10 ³	3
			7		4,8 x 10 ⁵	2,4 x 10 ³	1
25-Ago-03	9	32	5	8,0 x 10 ⁶	7,6 x 10 ⁴	6,8 x 10 ⁴	2,0 x 10 ³
			6			1,6 x 10 ⁵	6,2 x 10 ²

Klebsiella terrigena							
Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)							
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
30-Abr-03	1	15	4	8.700.000	2.400	0	0
			5		2.300	0	0
2-May-03	2	16	4	5.000.000	99	0	0
			5		5.300	0	0
6-May-03	3	17	6	4.800.000	16.000	0	0
			7		5.200	0	0
20-May-03	4	20	6	6.900.000	50	0	0
			7		100	18	0
29-May-03	5	21	6	4.500.000	140.000	2	0
			7		100	3	0
17-Jun-03	6	22	6	11.000.000	42.000	0	1
			7		140.000	1	0
15-Jul-03	7	24	6	10.000.000	700.000	100	0
			7		460.000	82	0
7-Ago-03	8	29	6	12.000.000	430.000	1.500	3
			7		480.000	2.400	1
25-Ago-03	9	32	5	8.000.000	76.000	68.000	2.000
			8			160.000	620

Figura 8B

Klebsiella terrigena							
Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)							
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
30-Abr-03	1	15	4	6,94	3,38	0,0	0,0
			5	6,94	3,36	0,0	0,0
2-May-03	2	16	4	6,70	2,00	0,0	0,0
			5	6,70	3,72	0,0	0,0
6-May-03	3	17	6	6,68	4,20	0,0	0,0
			7	6,68	3,72	0,0	0,0
20-May-03	4	20	6	6,84	1,70	0,0	0,0
			7	6,84	2,00	1,26	0,0
29-May-03	5	21	6	6,65	5,15	0,30	0,0
			7	6,65	2,00	0,48	0,00
17-Jun-03	6	22	6	7,04	4,62	0,0	0,00
			7	7,04	5,15	0,00	0,0
15-Jul-03	7	24	6	7,00	5,85	2,00	0,0
			7	7,00	5,88	1,91	0,0
7-Ago-03	8	29	6	7,08	5,83	3,18	0,48
			7	7,08	5,68	3,38	0,00
25-Ago-03	9	32	5	6,90	4,88	4,83	3,30
			6	6,90		5,20	2,79

Klebsiella terrigena							
Resultados del ensayo - CFU/ml, por tiempo de contacto (min)							
Fecha del Ensayo	"antigüedad" MPT (semanas)	Nº Ensayo MPT	Nº de Muestra	Dosis de estímulo	T30	T60	T90
30-Abr-03	1	15	4	6,94	3,56	6,94	6,94
			5	6,94	3,58	6,94	6,94
2-May-03	2	16	4	6,70	4,70	6,70	6,70
			5	6,70	2,98	6,70	6,70
6-May-03	3	17	6	6,68	2,48	6,68	6,68
			7	6,68	2,96	6,68	6,88
20-May-03	4	20	6	6,84	5,14	6,84	6,84
			7	6,84	4,84		6,84
29-May-03	5	21	6	6,65	1,50	8,35	6,65
			7	6,65	4,65	6,17	6,65
17-Jun-03	6	22	6	7,04	2,42	7,04	7,04
			7	7,04	1,89	7,04	7,04
15-Jul-03	7	24	6	7,00	1,15	5,00	7,00
			7	7,00	1,34	5,09	7,00
7-Ago-03	8	29	6	7,08	1,45	5,90	6,80
			7	7,08	1,40	3,70	7,08
25-Ago-03	9	32	5	6,90	2,02	2,07	3,60
			8	6,90		1,70	4,11

Figura 8C

	30 min	60 min	90 min	nivel de desafío
30-Abr-03	3,58	6,94	6,94	6,94
	3,58	6,94	6,94	6,94
2-May-03	4,70	6,70	6,70	6,70
	2,98	6,70	6,70	6,70
6-May-03	2,48	8,88	6,68	6,68
	2,96	6,68	6,68	6,68
20-May-03	5,14	6,84	6,84	6,84
	4,84		6,84	6,84
29-May-03	1,50	6,35	6,65	6,65
	4,65	6,17	6,65	6,65
17-Jun-03	2,42	7,04	7,04	7,04
	1,89	7,04	7,04	7,04
15-Jul-03	1,15	5,00	7,00	7,00
	1,34	5,09	7,00	7,00
7-Ago-03	1,45	3,90	6,60	7,08
	1,40	3,70	7,08	7,08
25-Ago-03	2,02	2,07	3,60	6,90
		1,70	4,11	6,90

	30 min	60 min	90 min	nivel de desafío
30-Abr-03	3,57	6,94	6,94	6,94
2-May-03	3,84	6,70	6,70	6,70
6-May-03	2,72	6,68	6,68	6,68
20-May-03	4,99	6,84	6,84	6,84
29-May-03	3,08	6,26	6,65	6,65
17-Jun-03	2,18	7,04	7,04	7,04
15-Jul-03	1,25	5,05	7,00	7,00
7-Ago-03	1,43	3,80	6,84	7,08
25-Ago-03	2,02	1,88	3,86	6,90