(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 616 307**

(51) Int. CI.:

***A23L 3/3508*** (2006.01)
***A23B 4/20*** (2006.01)
***A23B 4/24*** (2006.01)
***A23B 4/30*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.01.2005 PCT/US2005/000147**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2005 WO05067741**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2005 E 05711257 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 1701623**

(54) Título: **Métodos de lavado de aves de corral durante el procesamiento con composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media**

(30) Prioridad:

**09.01.2004 US 754396**
**04.01.2005 US 30271**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**12.06.2017**

(73) Titular/es:

**ECOLAB INC. (100.0%)**
**ECOLAB CENTER 370 NORTH WABASHA STREET**
**ST. PAUL MN 55102-2233, US**

(72) Inventor/es:

**MAN, VICTOR F.;**
**MAGNUSON, JOSHUA, P. y**
**HILGREN, JOHN, D.**

(74) Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

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

Métodos de lavado de aves de corral durante el procesamiento con composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a métodos de reducción de la contaminación microbiana en las aves de corral o en las superficies usadas en el procesamiento de las aves de corral, empleando composiciones que incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media, y a las composiciones. Los métodos incluyen la aplicación de una composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media a las aves de corral o a las superficies.

**Antecedentes de la invención**

Todas las canales de las aves de corral que entran en el entorno de procesamiento están contaminadas con microorganismos, algunas con bacterias patógenas como *Salmonella*. La materia fecal y la suciedad son las principales fuentes de esta contaminación. Como resultado de dicha contaminación, las aves de corral normalmente se lavan en cualquiera de las varias etapas del proceso de conversión de un ave viva en un producto comestible. Dicho lavado tiene por objeto eliminar la suciedad, los despojos, la sangre, las vísceras, otros residuos y los microbios de las aves de corral. La eliminación o reducción de los microbios ayuda al almacenamiento y al consumo seguros de las aves de corral, aunque muchos procedimientos de lavado existentes no reducen significativamente la carga microbiana de las aves de corral. La posibilidad de que la piel de las aves de corral sufra contaminación cruzada se agrava por la capacidad de todos los tipos de microorganismos para adherirse en solo 15 segundos de contacto. Una vez en el entorno de procesamiento, un número significativo de las canales puede sufrir contaminación cruzada con los patógenos durante la manipulación, el escaldado, el procesamiento mecánico y el enfriamiento. Los métodos actuales para muchos de estos procedimientos también fallan en la reducción significativa de la carga microbiana en las aves de corral.

El agua usada para el lavado o para estos otros procedimientos se suele usar de forma repetida en el tiempo, lo que ofrece una nueva oportunidad para la difusión, en lugar de la reducción, de la carga microbiana en las aves de corral. Por ejemplo, el agua se contamina con materia orgánica y microbios de las aves de corral, y la materia orgánica proporciona nutrientes para el crecimiento microbiano en el agua a lo largo del tiempo o a través del uso adicional. Estos microbios pueden crecer en y contaminar adicionalmente las aves de corral y el equipo de procesamiento. En particular, el agua que queda sin tratar en un baño de inmersión tiende a descontaminar las aves de corral al principio de un turno, pero las aves de corral contaminan más tarde en el turno. De hecho, se ha identificado dicho agua como una fuente potencial de contaminación o contaminación cruzada por coliformes, *E. coli* y *Salmonella*, durante el procesamiento de las aves de corral. En general, la *Salmonella* y otros microorganismos son microorganismos no deseados para las aves de corral y el agua, y pueden acumularse en todas las superficies de limo o biopelícula de contacto con el agua, lo que requiere la limpieza frecuente para su eliminación.

La contaminación o contaminación cruzada microbiana de las aves de corral a través del agua sigue siendo una preocupación importante para los procesadores de aves de corral y los usuarios finales. A pesar de que el lavado, la refrigeración o el calentamiento de las canales de aves de corral con el agua pueden reducir la posible contaminación, el agua de procesamiento también puede servir como una fuente de contaminación o contaminación cruzada. Si no se eliminan, se inactivan o se controlan de otro modo los microorganismos patógenos del agua, se pueden propagar a otras aves de corral, pudiendo contaminarlas. Además, las etapas de manipulación o procesamiento que combinan muchas partes de aves de corral individuales tienden a aumentar el riesgo de que un solo elemento contaminado pueda contaminar todo el lote. El lavado por inmersión o pulverización de las aves de corral en agua dulce puede ayudar a reducir la población de microorganismos de la superficie. Sin embargo, la esterilización mediante el lavado repetido, incluso con agua estéril, no se puede realizar debido a que los microorganismos del interior de los tejidos de las aves de corral permanecen ahí.

La adición de agentes antimicrobianos al agua de lavado o de procesamiento puede inactivar las células bacterianas vegetativas del agua, ayudando a evitar la contaminación. Lo ideal es que un agente antimicrobiano o compuesto usado en dicho sistema tenga varias propiedades importantes, además de su eficacia antimicrobiana. El compuesto o agente no debe tener ningún efecto técnico en el producto alimentario final. La actividad residual implica la presencia de una película de material antimicrobiano que seguirá teniendo efecto antimicrobiano, que puede requerir un aclarado adicional del producto alimentario. El agente antimicrobiano también puede no tener olor para evitar la transferencia de olores no deseados a los productos alimentarios. Si se produce el contacto directo con los alimentos, el agente antimicrobiano también debe estar compuesto de materiales aditivos alimentarios que no afecten a la salubridad alimentaria, ni afecten a los seres humanos en caso de ingestión accidental. Además, el agente antimicrobiano puede estar compuesto de ingredientes de origen natural o inocuos, que sean químicamente compatibles con el medio ambiente y no causen problemas de residuos tóxicos en el agua.

En el pasado, las aguas de lavado o de procesamiento de las aves de corral, en general, se han tratado con compuestos clorados, ácidos orgánicos, clorito ácido de sodio, fosfato trisódico u ozono. En general, estos

materiales son eficaces en la reducción de la contaminación microbiana en las aves de corral. Sin embargo, la tasa de uso de estos antimicrobianos es muy alta, ya que no son eficaces a concentraciones bajas o tienden a ser consumidos rápidamente por la alta carga orgánica incluida en las aves de corral. La cloración excesiva del agua de procesamiento de alimentos con hipoclorito ha suscitado la preocupación sobre la producción de compuestos organoclorados tóxicos o cancerígenos y otros subproductos.

Además, la eficacia de los agentes antimicrobianos convencionales en la superficie de las aves de corral suele ser limitada. Por ejemplo, se ha informado que, en general, se requieren concentraciones superiores al 4 % en peso de ácidos orgánicos o del 5 al 10 % en peso de fosfato trisódico para reducir eficazmente la contaminación de la piel de las aves de corral por *S. typhimurium*. Los agentes antimicrobianos tales como los peróxidos o el ácido láctico pueden dar lugar a la decoloración, el blanqueamiento o el hinchado del tejido de las aves de corral.

La EPA aprobó una composición a base de ácido peroxiacético en 1996 para controlar el crecimiento microbiano y reducir la formación de biopelículas en aguas de transporte y procesamiento de frutas y verduras. Desde una perspectiva histórica, el ácido peroxiacético se ha usado para desinfectar superficies de contacto con alimentos, el envasado aséptico y la esterilización en frío de dispositivos médicos. Además de sus propiedades biocidas, los subproductos de la descomposición no dañinos para medio ambiente y su buena estabilidad en presencia de materia orgánica ayudaron a ganar la aceptación de esta tecnología entre los envasadores, manipuladores y procesadores de frutas y verduras. Dichas composiciones de ácido peroxicarboxílico convencionales incluyen ácidos peroxicarboxílicos de cadena corta y mezclas de ácidos peroxicarboxílicos de cadena corta y ácidos peroxicarboxílicos de cadena media (véanse, por ejemplo, las patentes de EE.UU. n.º 5.200.189, 5.314.687, 5.409.713, 5.437.868, 5.489.434, 6.674.538, 6.010.729, 6.111.963 y 6.514.556). Otros ejemplos para las composiciones de ácido peroxicarboxílico convencionales se proporcionan en el documento WO 02/054866 A1, que se refiere a composiciones que incluyen ácido peroxiacético y ácido peroxioctanoico, y métodos de reducción de la contaminación microbiana en las aves de corral; y el documento WO 02/060280 A2, que se refiere a un método y a un sistema de reducción de la carga microbiana en un producto alimentario mediante el contacto del producto alimentario con un agente antimicrobiano que comprende ácido peroxicarboxílico, ácido graso, agente antimicrobiano que contiene halógeno, agente antimicrobiano de amonio cuaternario, peróxido, fosfato condensado o mezclas de los mimos; e irradiar el producto alimentario.

Sin embargo, sigue existiendo la necesidad de mejorar las composiciones antimicrobianas para la adición a las aguas usadas para el lavado o el procesamiento de las aves de corral.

**Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a métodos de reducción de la contaminación microbiana en las aves de corral empleando composiciones que incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media, y a las composiciones. Los métodos incluyen la aplicación de una composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media a las aves de corral. Las composiciones y los métodos de la invención proporcionan un agente antimicrobiano útil en el agua para el lavado o el procesamiento de aves de corral, que tiene un alto grado de eficacia antimicrobiana, y que se puede ingerir de forma segura por los seres humanos al tiempo que no impone ninguna incompatibilidad ambiental inaceptable.

Las composiciones de la invención se pueden emplear en métodos de reducción de la contaminación microbiana en las aves de corral y en el agua usada para el lavado o el procesamiento de las aves de corral. Estos métodos incluyen la aplicación a las aves de corral durante el procesamiento de una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media, por ejemplo, en una cantidad y un tiempo suficientes para reducir la población microbiana. La composición puede aplicarse mediante métodos que incluyen sumergir, aclarar, pulverizar o enfriar con aire las aves de corral, o una combinación de estas vías. Durante el procesamiento, la composición se puede aplicar a toda el ave, o al ave desmembrada, en partes o deshuesada.

En una realización, el método incluye la recuperación de una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media antes de aplicarla a las aves de corral. La composición recuperada se puede tratar mediante la adición de una cantidad suficiente de un ácido peroxicarboxílico de cadena media para producir una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media. La composición de cadena media reciclada incluye un nivel reducido de microbios, tal como patógenos humanos, y se puede desechar de forma más segura. Como alternativa, la composición de cadena media reciclada se puede aplicar a las aves de corral durante el procesamiento.

En una realización, la composición concentrada antimicrobiana comprende: una composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media eficaz para la reducción de la carga microbiana en una superficie de ave de corral; comprendiendo la composición:

del 0,5 al 5 % en peso de ácido peroxioctanoico;
del 1 al 10 % en peso de ácido octanoico;
del 5 al 76,5 % en peso de agua;

del 1 al 20 % en peso de tensioactivo aniónico;
del 5 al 10 % en peso de agente oxidante;
del 15 al 35 % en peso de ácido inorgánico; y
del 1 al 5 % en peso de secuestrante;

estando la composición en forma de una microemulsión.

**Descripción detallada de la invención**

**Definiciones**

Como se usa en el presente documento, la expresión "ácido carboxílico de cadena media" se refiere a un ácido carboxílico que: 1) tiene un olor reducido o carece del mismo en comparación con un mal olor, acre o agrio asociado con una concentración igual de ácido carboxílico de cadena corta; y 2) tiene una concentración micelar crítica superior a 1 mM en tampones acuosos a pH neutro. Los ácidos carboxílicos de cadena media no incluyen los ácidos carboxílicos que son infinitamente solubles en o miscibles con agua a 20 ºC. Los ácidos carboxílicos de cadena media incluyen ácidos carboxílicos con puntos de ebullición (a 101,325 kPa (760 mm de Hg) de presión) de 180 a 300 ºC. Los ácidos carboxílicos de cadena media incluyen ácidos carboxílicos con puntos de ebullición (a 101,325 kPa (760 mm de Hg) de presión) de 200 a 300 ºC. Los ácidos carboxílicos de cadena media incluyen los que tienen una solubilidad en agua inferior a 1 g/l a 25 ºC. Los ejemplos de ácidos carboxílicos de cadena media incluyen ácido pentanoico, ácido hexanoico, ácido heptanoico, ácido octanoico, ácido nonanoico, ácido decanoico, ácido undecanoico y ácido dodecanoico.

Como se usa en el presente documento, la expresión "ácido peroxicarboxílico de cadena media" se refiere a la forma de ácido peroxicarboxílico de un ácido carboxílico de cadena media.

Como se usa en el presente documento, la expresión "ácido carboxílico de cadena corta" se refiere a un ácido carboxílico que: 1) tiene un característico mal olor, acre o agrio; y 2) es infinitamente soluble en o miscible con agua a 20 ºC. Los Ejemplos de ácidos carboxílicos de cadena corta incluyen ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico y ácido butírico.

Como se usa en el presente documento, la expresión "ácido peroxicarboxílico de cadena corta" se refiere a la forma de ácido peroxicarboxílico de un ácido carboxílico de cadena corta.

Como se usa en el presente documento, el término "solubilizante" se refiere a un componente de las presentes composiciones que hace soluble o aumenta la solubilidad en un vehículo (por ejemplo, en agua) del ácido carboxílico de cadena media, ácido peroxicarboxílico de cadena media o mezcla de los mismos. Por ejemplo, el solubilizante puede mantener una composición que incluya ácido carboxílico de cadena media, ácido peroxicarboxílico de cadena media o una mezcla de los mismos en solución o puede mantener la composición fina y uniformemente dispersada en condiciones de almacenamiento normales sin que se forme una capa separada. El solubilizante puede, por ejemplo, disolver un ácido carboxílico de cadena media en un grado suficiente para permitir que reaccione con un agente oxidante, tal como peróxido de hidrógeno. Un solubilizante se puede identificar mediante un ensayo que mida la separación de fases en condiciones de almacenamiento normales, tales como a temperatura ambiente, 37,8 ºC (100 ºF) o 60 ºC. Como se usa en el presente documento, el término " solubilizante " no incluye ácidos carboxílicos de cadena corta; que no son solubilizantes.

Como se usa en el presente documento, el término "microemulsión" se refiere a una dispersión estable termodinámicamente de una fase líquida en otra estabilizada por una película interfacial de tensioactivo. La dispersión puede ser de aceite en agua o de agua en aceite. Las microemulsiones normalmente son soluciones claras cuando el diámetro de la gota es de aproximadamente 100 nanómetros o inferior. La presente composición en microemulsión es un gel viscoelástico de fluidificación por cizalla que tiene un aspecto azul Tyndall.

Como se usan en el presente documento, las expresiones "aspecto de azul Tyndall" o "azul Tyndall" se refieren a un tono azulado debido a la dispersión de la luz azul o la región azul del espectro de luz.

Como se usan en el presente documento, las expresiones "gel viscoelástico" y "líquido viscoelástico" se refieren a una composición líquida que presenta características o respuestas tanto viscosas como elásticas, lo que es indicativo del orden o de la estructura de intervalo largo.

Como se usa en el presente documento, una composición o una combinación "que consiste esencialmente" en ciertos ingredientes se refiere a una composición que incluye esos ingredientes y que carece de cualquier ingrediente que afecte materialmente a las características básicas y nuevas de la composición o del método. La expresión "que consiste esencialmente en" excluye de las composiciones y de los métodos reivindicados los ácidos carboxílicos de cadena corta, ácidos peroxicarboxílicos de cadena corta o las mezclas de los mismos; a menos que dicho ingrediente se mencione específicamente detrás de la expresión.

Como se usa en el presente documento, una composición o combinación "esencialmente exenta de" uno o más ingredientes se refiere a una composición que no incluye ninguno de dichos componentes o que solo incluye trazas o cantidades adicionales de ese ingrediente. Las trazas o cantidades adicionales pueden incluir la cantidad de ingrediente que se encuentre en otro ingrediente como una impureza o que se genere en una reacción secundaria menor durante la formación o degradación del ácido peroxicarboxílico de cadena media.

En el presente documento, la expresión "un nivel insuficiente para disolver" se refiere a una concentración de un ingrediente a la que el ingrediente no es suficiente para disolver un material insoluble y para mantener la composición esencialmente en una fase.

Como se usan en el presente documento, las expresiones "olor desagradable", "olor pestilente" o "mal olor" se refieren a un olor fuerte, acre o agrio, o a un entorno atmosférico del que una persona normalmente se retira si puede. El tono hedónico proporciona una medida del grado en el que un olor es agradable o desagradable. Un "olor desagradable", "olor pestilente" o "mal olor" tiene una calificación de tono hedónico que es tan desagradable como o más desagradable que una solución de ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico al 5 % en peso, o sus mezclas.

Como se usa en el presente documento, el término "microorganismo" se refiere a cualquier organismo no celular o unicelular (incluyendo colonial). Los microorganismos incluyen todos los procariotas. Los microorganismos incluyen bacterias (incluyendo cianobacterias), líquenes, hongos, protozoos, virinos, viroides, virus, fagos y algunas algas. Como se usa en el presente documento, el término "microbio" es sinónimo de microorganismo.

Como se usa en el presente documento, la expresión "aves de corral" se refiere a todas las formas de cualquier ave mantenida, cosechada o domesticada por su carne o sus huevos, e incluyendo pollo, pavo, avestruz, gallina joven, pichón, gallina de guinea, faisán, codorniz, pato, ganso, emú o similar, y los huevos de estas aves. Las aves de corral incluyen aves de corral enteras, seccionadas, procesadas, cocidas o crudas, y engloban todas las formas de carne, subproductos y productos secundarios de aves de corral. La carne del ave de corral incluye músculo, grasa, órganos, piel, huesos y fluidos corporales, y componentes similares que forman el animal. Las formas de carne de animal incluyen, por ejemplo, toda o parte de la carne del animal, sola o en combinación con otros ingredientes. Las formas típicas incluyen, por ejemplo, carne de ave de corral procesada, tal como la carne curada de ave de corral, productos seccionados y formados, productos picados, productos finamente cortados y productos enteros.

Como se usa en el presente documento, la expresión "superficie de procesamiento de aves de corral" se refiere a una superficie de una herramienta, una máquina, un equipo, una estructura, un edificio o similar, que se emplea como parte de una actividad de procesamiento, preparación o almacenamiento de las aves de corral. Los ejemplos de las superficies de procesamiento de aves de corral incluyen superficies de equipos de procesamiento o de preparación de aves de corral, de vajilla o utensilios de procesamiento de aves de corral, y de suelos, paredes o accesorios de estructuras en las que se produce el procesamiento de las aves de corral. Los utensilios o herramientas de procesamiento de aves de corral incluyen el aparato de aturdimiento, cuchillo, chaira, piedra de afilar, vainas y correas para contener cuchillos, sierra para carne, cuchilla, cinta transportadora, cubo, plataforma de trabajo, barril o tanque de escaldado, tarro, barril o sistema para hervir agua, raspadores, mesa o plataforma de raspado, termómetro, gancho, ganchos de sangrado, artesa de recogida de la sangre, pileta de lavado, cuenca de lavado a mano, estante, mesa, tanque, mesa para cortar, totalizador, cubo, mesa de embalaje, hojas/bolsas de papel o plástico para envolver las aves de corral, portaherramientas, máscara de metal, guante de seguridad, delantal de deshuesado, delantal de seguridad y similares.

Como se usa en el presente documento, la expresión "maquinaria de procesamiento de aves de corral" se refiere a los equipos usados desde el primer procesamiento o matanza hasta el enfriamiento, e incluye cinta transportadora, grillete, máquina de matanza, túnel de sangrado, escaldadora, máquina de recogida, cabina de enjuague posterior a la recogida, cortador de “corvejones”, cortador de pescuezos, quebradora de cuellos/extractora de glándulas sebáceas, cortadora de cloacas, máquina abridora, máquina de evisceramiento, extractora de paquetes intestinales, extractora de buches, extractora de pulmones, lavadora de canales, lavadora del interior y del exterior de las aves, cabina de enjuague antimicrobiano, enfriador; y también se refiere a los equipos usados para el segundo procesamiento o partes de procesamiento (por ejemplo, deshuesado y control de partes), e incluye la divisora de canales, el deshuesador, los cortadores y el envasador.

Como se usa en el presente documento, la expresión "residuos de aves de corral" se refiere a cualquier residuo, resto, materia, suciedad, despojo, parte de ave de corral, desecho de ave de corral, víscera de ave de corral, órgano de ave de corral, fragmentos o combinaciones de dichas materias y similares extraídos de una canal o parte de ave de corral durante el procesamiento y que entra en una corriente residual.

Como se usa en el presente documento, los términos "mixta" o "mezcla", cuando se usan en relación con la "composición de ácido peroxicarboxílico" o "ácidos peroxicarboxílicos" se refieren a una composición o mezcla que incluye más de un ácido peroxicarboxílico, tal como una composición o mezcla que incluye ácido peroxiacético y ácido peroxioctanoico.

La diferenciación de la actividad antimicrobiana “microbicida” o “microbiostática”, las definiciones que describen el grado de eficacia y los protocolos oficiales de laboratorio para medir esta eficacia son consideraciones para comprender la relevancia de los agentes antimicrobianos y de las composiciones. Las composiciones antimicrobianas pueden efectuar dos tipos de daño celular microbiano. El primero se trata de una acción irreversible, letal, que da lugar a la destrucción o incapacitación total de las células microbianas. El segundo tipo de daño celular es reversible, de manera que si el organismo se libera del agente, puede multiplicarse de nuevo. El primero se denomina microbicida y el segundo, microbiostático. Un agente antiséptico y un agente desinfectante son, por definición, agentes que proporcionan actividad antimicrobiana o microbicida. Por el contrario, un conservante, en general, se describe como un inhibidor o una composición microbiostática.

Para el fin de la presente solicitud de patente, la reducción microbiana satisfactoria se consigue cuando las poblaciones microbianas se reducen en al menos un 50 % o en considerablemente más de lo que se consigue mediante un lavado con agua. Las reducciones mayores de la población microbiana proporcionan mayores niveles de protección para el producto avícola procesado.

Como se usa en el presente documento, una composición o combinación "que consiste esencialmente" en ciertos ingredientes se refiere a una composición que incluye esos ingredientes y que carece de cualquier ingrediente que afecte sustancialmente a las características básicas y nuevas de la composición o del método. La expresión "que consiste esencialmente en” excluye de las composiciones y los métodos reivindicados: un agente de acoplamiento; un ingrediente que no se pueda emplear en productos alimentarios ni en el lavado, la manipulación o el procesamiento alimentarios de acuerdo con las normas o los reglamentos gubernamentales de Estados Unidos, y/o un ácido peroxicarboxílico o ácido carboxílico con 10 o más átomos de carbono, a menos que dicho elemento se mencione específicamente después de la expresión.

**Procesamiento de aves de corral empleando composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media**

Las composiciones concentradas de la presente invención se pueden emplear para una variedad de fines antimicrobianos, por ejemplo, como o para la formación de sistemas a base de agua para el procesamiento y/o el lavado de aves de corral. Las presentes composiciones y métodos se pueden emplear para el procesamiento de aves de corral y/o de carne de aves de corral en cualquier etapa desde la reunión de las aves vivas hasta el envasado del producto final. Por ejemplo, las presentes composiciones y métodos pueden emplearse para lavar, enjuagar, enfriar o escaldar canales de aves de corral, partes de canales de aves de corral u órganos de aves de corral para reducir la contaminación de estos elementos con microorganismos que causan el deterioro/la desintegración y microorganismos patógenos.

Antes de su procesamiento, las aves de corral vivas, en general, se transportan al y se reúnen en el inicio de una línea de procesamiento. Las aves de corral se pueden lavar antes de que entren en la línea de procesamiento. El procesamiento normalmente comienza con el sacrificio del ave, por ejemplo, mediante el aturdimiento eléctrico, seguido del corte del cuello y del desangrado. Una primera etapa de lavado, conocida como escaldado (por ejemplo, el escaldado por sumersión o inmersión) puede seguir al desangrando, y afloja la unión de las plumas a la piel de las aves de corral. El escaldado por sumersión se puede realizar de acuerdo con los métodos y empleando las composiciones de la presente invención. El escaldado por sumersión puede incluir sumergir un ave aturdida y desangrada en un baño de agua caliente de escaldado o una composición antimicrobiana líquida, por ejemplo, a una temperatura de 50 a 80 ºC o de 50 a 60 ºC. La composición antimicrobiana líquida del baño se puede agitar, someter a ultrasonidos o bombearse para aumentar el contacto de la composición con la canal. El escaldado se puede realizar en un tanque o artesa de escaldado, que contenga el líquido de escaldado con suficiente profundidad del líquido para sumergir por completo la canal del ave de corral. La canal se puede transportar a través del tanque o artesa por la cinta transportadora a una velocidad que proporcione un par de minutos en el líquido de escaldado.

El baño de escaldado puede incluir una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media, por ejemplo, una composición de la presente invención. El baño de agua caliente de escaldado puede contener una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media con de 2 a 50 ppm, de 10 a 200 ppm, o de 10 a 20 ppm de peroxicarboxílico, y las cantidades y los ingredientes adicionales que se describen en el presente documento. El baño de escaldado también puede incluir uno o más de los ingredientes adicionales permitidos en baños de escaldado.

Tras el escaldado por sumersión, el ave de corral se puede recoger, enjuagar y, opcionalmente, chamuscar antes del siguiente proceso de lavado. Este segundo proceso de lavado se conoce, en general, como enjuague tras el desplumado, enjuague tras el desplumado “de estilo Nueva York" o enjuague tras la recogida, que enjuaga las plumas residuales y los restos foliculares de la canal. El enjuague tras el desplumado puede incluir la pulverización de una canal recogida con agua, por ejemplo, a una temperatura de 5 a 30 ºC. Para aumentar el contacto con la canal, las composiciones antimicrobianas del agua de pulverización se pueden aplicar a mayores presiones, caudales, temperaturas, o con agitación o energía ultrasónica. El enjuague tras el desplumado se puede realizar con un aparato de lavado tal como una cabina de lavado o de pulverización con boquillas de pulverización, fijas o móviles. Como alternativa, se puede usar un aparato de enjuague por "inundación" o de lavado por sumersión en líquido inmediatamente después de la recogida.

El enjuague de recogida o enjuague tras el desplumado se puede realizar empleando una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media, por ejemplo una composición de la presente invención. Por ejemplo, el enjuague tras el desplumado puede emplear una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media con de 2 a 500, de 10 a 200, de 50 a 300 ppm o de 100 a 200 ppm de ácido peroxicarboxílico, y los ingredientes adicionales descritos en el presente documento.

El enjuague tras el desplumado puede ser una etapa de lavado final, previa al desmembramiento de las aves de corral. El desmembramiento puede incluir la extracción de la cabeza, de las patas, el evisceramiento y la extracción del cuello, en cualquier orden empleado comúnmente en el procesamiento de las aves de corral. El lavado también puede producirse durante el desmembramiento. A continuación, las aves de corral desmembradas y evisceradas se pueden someter a una etapa de lavado conocida como lavado del exterior e interior de las aves (IOBW). El lavado del exterior e interior de las aves lava el interior (cavidad corporal) y el exterior del ave. El lavado del exterior e interior de las aves puede incluir el enjuague de las superficies interiores y exteriores de la canal con corrientes o inundaciones de agua, por ejemplo, a una temperatura de 5 a 30 ºC. Para aumentar el contacto con la canal, las composiciones antimicrobianas del agua de pulverización se pueden aplicar a presiones, caudales y temperaturas más altas, o con agitación o energía ultrasónica. El lavado del exterior e interior de las aves se puede realizar mediante un aparato que inunde la canal de las aves con corrientes de agua en la cavidad interior y sobre el exterior de la canal. Dicho aparato puede incluir una serie de boquillas de pulverización fijas para aplicar la composición antimicrobiana al exterior del ave y una sonda de enjuague o bayoneta que se introduce y aplica la composición antimicrobiana en la cavidad corporal.

El lavado del exterior e interior de las aves se puede realizar empleando una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media, por ejemplo, una composición de la presente invención. Por ejemplo, el lavado del exterior e interior de las aves puede emplear una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media de ácido con de 2 a 500, de 10 a 200, de 20 a 200 ppm o de 50 a 100 ppm de ácido peroxicarboxílico, y los ingredientes adicionales descritos en el presente documento.

Tras el lavado del exterior e interior de las aves, se puede someter tanto el interior como el exterior de las aves a una descontaminación adicional. Esta descontaminación adicional puede realizarse, en parte, mediante una etapa conocida comúnmente como enjuague por pulverización antimicrobiana, enjuague de desinfección o enjuague final. Dicho enjuague puede incluir la pulverización de las superficies interiores y exteriores de la canal con agua, por ejemplo, a una temperatura de 5 a 30 ºC. Para aumentar el contacto con la canal, las composiciones antimicrobianas del agua de pulverización se pueden aplicar usando boquillas fijas o articuladas, a presiones, caudales y temperaturas más altos, con agitación o energía ultrasónica, o con cepillos giratorios. El enjuague de pulverización se puede realizar mediante un aparato tal como una cabina de pulverización con boquillas de pulverización fijas o móviles. Las boquillas crean una bruma, un vapor o pulverizado que entra en contacto con las superficies del canal.

El enjuague de pulverización antimicrobiana, enjuague de desinfección o enjuague final se puede realizar empleando una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media, por ejemplo, una composición de la presente invención. Por ejemplo, el enjuague de pulverización puede emplear una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media con de 2 a 500, de 10 a 200, de 50 a 300 ppm o de 100 a 200 ppm de ácido peroxicarboxílico, y los ingredientes adicionales descritos en el presente documento.

Tras el enjuague por pulverización, el ave puede estar listo para el envasado o para su posterior procesamiento mediante enfriamiento, en concreto, enfriamiento por sumersión o enfriamiento por aire. El enfriamiento por sumersión tanto lava como enfría el ave para conservar la calidad de la carne. El enfriamiento por sumersión puede incluir sumergir la canal completamente en agua o pasta, por ejemplo, a una temperatura inferior a 5 ºC, hasta que la temperatura de la canal se aproxima a la del agua o de la pasta. El enfriamiento de la canal se puede realizar mediante la sumersión en un solo baño, o en dos o más etapas, cada una a una temperatura más baja. El agua se puede aplicar con agitación o energía ultrasónica para aumentar el contacto con la canal. El enfriamiento por sumersión puede realizarse mediante un aparato tal como un tanque que contenga el líquido de enfriamiento con la profundidad del líquido suficiente para sumergir completamente la canal de ave de corral. La canal se puede transportar a través del enfriador por diversos mecanismos, tales como un transportador de tornillo sinfín o un transportador de arrastre de fondo. El enfriamiento por sumersión también se puede realizar por volteo de la canal en una cascada de agua refrigerada.

El enfriamiento por sumersión se puede realizar empleando una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media, por ejemplo, una composición de la presente invención. Por ejemplo, el enfriamiento por sumersión puede emplear una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media con de 2 a 500, de 10 a 200, de 2 a 100 ppm o de 2 a 30 ppm de ácido peroxicarboxílico, y los ingredientes adicionales descritos en el presente documento.

Al igual que el enfriamiento por sumersión, el enfriamiento por aire o el enfriamiento criogénico enfrían el ave para conservar la calidad de la carne. El enfriamiento por aire puede ser menos eficaz para descontaminar el ave, ya que el aire, por lo general, no disolvería, suspendería ni lavaría los contaminantes. El enfriamiento por aire con un gas que incluya un agente antimicrobiano puede, sin embargo, reducir la carga de microbios y otros contaminantes del

ave. El enfriamiento por aire puede incluir la introducción de la canal en una cámara que tenga una temperatura por debajo de los 5 ºC hasta que la canal se enfríe. El enfriamiento por aire se puede realizar mediante la aplicación de un fluido criogénico o gas como una manta o pulverizado.

El enfriamiento por aire se puede realizar empleando una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media, por ejemplo, una composición de la presente invención. Por ejemplo, las composiciones de enfriamiento por aire pueden incluir una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media gaseosa o líquida densa.

Tras el enfriamiento, el ave se puede someter a etapas de procesamiento adicionales, incluyendo la sumersión posterior al enfriamiento, la pulverización posterior al enfriamiento, el pesaje, la clasificación de la calidad, la asignación, el fraccionamiento, el deshuesado y similares. Este procesamiento posterior también puede incluir métodos o composiciones de acuerdo con la presente invención para el lavado con composiciones de ácido peroxicarboxílico cadena media. Por ejemplo, puede ser ventajoso lavar partes de aves de corral, tales como patas, cuartos de pechuga, alas y similares, formadas mediante la división del ave. Dicha división forma o da lugar a nuevas superficies de carne, piel o hueso que pueden sufrir contaminación y beneficiarse del tratamiento con una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media. Del mismo modo, el deshuesado de una canal o parte de una canal de ave de corral puede dejar al descubierto superficies adicionales de la carne o del hueso a la contaminación microbiana. El lavado de la canal o una de sus partes de ave de corral deshuesada con una composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media puede reducir ventajosamente cualquier tipo de contaminación. Además, durante cualquier procesamiento posterior, la carne deshuesada también puede entrar en contacto con los microbios, por ejemplo, sobre superficies contaminadas. El lavado de la carne deshuesada con una composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media puede reducir dicha contaminación. El lavado se puede realizar mediante pulverización, inmersión, movimiento o una combinación de los mismos, o mediante la aplicación de una composición antimicrobiana gaseosa o líquida densa.

Los productos secundarios de aves de corral que se pueden usar incluyen el corazón, el hígado y la molleja (por ejemplo, menudencias), el cuello, las patas y similares. Estos se recogen normalmente más tarde en el procesamiento, y se comercializan como productos alimentarios. Por supuesto, la contaminación microbiana de dichos productos alimentarios no es deseable. Por lo tanto, estos productos secundarios también se pueden lavar con una composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media en los métodos de la presente invención. Por lo general, estos productos secundarios se lavarán tras recogerse de la canal del ave de corral y antes de su envasado. Se pueden lavar por sumersión o pulverización, o transportarse en un canal que incluya la composición antimicrobiana. Pueden ponerse en contacto con una composición antimicrobiana de acuerdo con la invención en un enfriador de menudillos o enfriador de hielo.

Las aves de corral, el producto avícola, la parte de ave de corral, el producto secundario de ave de corral o similares se pueden envasar antes de enviarlos a un procesamiento adicional, a otro procesador, al comercio o al consumidor. Cualquiera de dichas aves de corral se puede lavar con una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media a base de agua, que luego se puede retirar (por ejemplo, drenar, soplar o secar) de las aves de corral. En ciertas circunstancias, es desventajoso humedecer las aves de corral antes del envasado. En dichas circunstancias, se puede emplear una forma gaseosa o líquida densa de la composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico para reducir la carga microbiana en las aves de corral. Dicha composición gaseosa se puede emplear en una variedad de procesos conocidos para la exposición de las aves de corral a un gas antes o durante el envasado, tal como el envasado en atmósfera modificada.

La estabilidad ventajosa de las composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media en dichos métodos, que incluyen la presencia de residuos o restos de aves de corral, hace que estas composiciones sean competitivas con los compuestos clorados más baratos, menos estables y potencialmente tóxicos. El producto avícola puede ponerse en contacto con las composiciones de la invención eficaces para dar lugar a una reducción significativamente superior a la que se consigue mediante el lavado con agua, o al menos una reducción del 50 %, al menos una reducción del 90 % o al menos una reducción del 99 % en la preparación microbiana residente.

**Pulverización de las aves de corral**

El presente método para el lavado de aves de corral emplea una pulverización a presión de la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media. Durante la aplicación de la solución de pulverización en el producto avícola, la superficie del producto avícola se puede mover con la acción mecánica, por ejemplo, agitación, frotado, cepillado, etc. La agitación puede ser mediante el fregado físico del producto avícola, a través de la acción de la solución de pulverización a presión, a través de tratamiento con ultrasonidos o mediante otros métodos. La agitación aumenta la eficacia de la solución de pulverización para destruir los microorganismos, quizás debido a una mejor exposición de la solución en las grietas o pequeñas colonias que contienen los microorganismos. La solución de pulverización, antes de su aplicación, también se puede calentar hasta una temperatura de 15 a 20 ºC o de 20 a 60 ºC para aumentar la eficacia.

La aplicación del material por pulverización se puede realizar usando una aplicación con tubo aplicador manual, una pulverización automática del producto avícola con movimiento a lo largo de una línea de producción con múltiples cabezales de pulverización para garantizar un contacto completo u otro aparato de pulverización. Una aplicación de pulverización automática implica el uso de una cabina de pulverización. La cabina de pulverización limita esencialmente la composición pulverizada dentro de los parámetros de la cabina. La línea de producción mueve el producto avícola a través de la entrada en la cabina de pulverización en la que el producto avícola se pulveriza sobre todas sus superficies exteriores con los pulverizados dentro de la cabina. Tras cubrirse por completo con el material y drenarse el material del producto avícola dentro de la cabina, el producto avícola puede entonces salir de la cabina en una forma totalmente tratada. La cabina de pulverización puede incluir chorros de vapor que se pueden usar para aplicar las composiciones antimicrobianas de la invención. Estos chorros de vapor se pueden usar en combinación con agua de enfriamiento para garantizar que el tratamiento que llegue a la superficie del producto avícola sea inferior a 65 ºC o inferior a 60 ºC. La temperatura del pulverizado sobre el producto avícola puede garantizar que el producto avícola no se altere esencialmente (se cueza) por la temperatura de la pulverización. El patrón de pulverización puede ser casi cualquier patrón de pulverización útil.

**Inmersión de las aves de corral**

Durante el procesamiento del producto avícola, el producto avícola se puede sumergir en un tanque que contenga una cantidad de solución de lavado. La solución de lavado se puede agitar para aumentar la eficacia de la solución y la velocidad a la que la solución reduzca los microorganismos que acompañan al producto avícola. La agitación se puede obtener mediante métodos convencionales, incluyendo los ultrasonidos, la aireación por burbujeo de aire a través de la solución, mediante métodos mecánicos tales como filtros, paletas, cepillos, chorros de líquido impulsados por una bomba o por combinaciones de estos métodos. La solución de lavado se puede calentar para aumentar la eficacia de la solución para destruir los microorganismos. El producto avícola se puede sumergir en la solución de lavado una vez que el producto avícola haya sido eviscerado y antes de cualquier proceso de enfriamiento tal como un tanque enfriador o una pulverización de agua de enfriamiento. El producto avícola se puede sumergir en la composición de lavado tras su enfriamiento.

**Tratamiento con espuma de las aves de corral**

El producto avícola se puede tratar con una versión de formación de espuma de la composición. La espuma se puede preparar mediante la mezcla de tensioactivos de formación de espuma con la solución de lavado en el momento de uso. Los tensioactivos de formación de espuma pueden ser de naturaleza no iónica, aniónica o catiónica. Los ejemplos de tipos de tensioactivos útiles incluyen, pero sin limitación los siguientes: alcoholes etoxilados, carboxilato de alcohol etoxilado, óxidos de amina, sulfatos de alquilo, sulfato de éter de alquilo, sulfonatos, compuestos de amonio cuaternario, sarcosinas de alquilo, betaínas y amidas de alquilo. El tensioactivo de formación de espuma se puede mezclar en el momento de su uso con la solución de lavado. Los niveles de uso con la solución de los agentes espumantes son de 50 ppm al 2,0 % en peso. En el momento de su uso, se puede inyectar aire comprimido en la mezcla, luego aplicarse a la superficie del producto avícola a través de un dispositivo de aplicación de espuma tal como un espumador de tanque o un espumador montado en una pared de aspiración.

**Tratamiento con gel de las aves de corral**

El producto avícola se puede tratar con una versión espesada o gelificada de la composición. En el estado espesado o gelificado, la solución de lavado permanece en contacto con la superficie del producto avícola durante períodos de tiempo más largos, aumentando así la eficacia antimicrobiana. La solución espesada o gelificada también se adherirá a superficies verticales. La composición o la solución de lavado se puede espesar o gelificar usando las tecnologías existentes tales como: goma de xantano, espesantes poliméricos, espesantes de celulosa o similares. También se podrían usar sistemas de formación de micelas de tipo varilla tales como óxidos de amina y contraiones aniónicos. Los espesantes o agentes formadores de gel se pueden usar ya sea en el producto concentrado o mezclándolos con la solución de lavado, en el momento del uso. Los niveles de uso típicos de los agentes espesantes o gelificantes varían de 100 ppm al 10 % en peso.

**Tratamiento de las aves con luz**

En otra realización alternativa de la presente invención, se puede exponer el producto avícola a una fuente de luz de activación (u otra radiación electromagnética) después de la aplicación de la solución de lavado. La luz de activación (u otra radiación electromagnética) pueden mejorar la eficacia antimicrobiana de la solución de lavado. La luz puede ser luz ultravioleta, luz infrarroja, luz visible o una combinación de las mismas. Otras formas de radiación electromagnética incluyen radar y microondas.

**Agua de procesamiento para las aves de corral**

El lavado de las aves de corral puede emplear un gran volumen de agua u otro vehículo. El agua de lavado de las aves de corral se puede usar más de una vez (reciclarse), siempre que el agua se pueda tratar de modo que no transfiera microbios no deseados a las aves de corral que se están lavando con el agua de lavado reciclada. Una

forma de prevención de la transferencia de dichos microbios no deseados es reducir la carga microbiana del agua de lavado reciclada mediante la adición de una mezcla de ácidos peroxicarboxílicos. Por ejemplo, si el fluido que se va a reciclar es a base de agua y carente de cualquier ácido peroxicarboxílico, se puede añadir una composición concentrada de ácido peroxicarboxílico de cadena media para dar lugar a una concentración antimicrobiana eficaz de ácido peroxicarboxílico en el fluido que se va a reciclar. Como alternativa, si el fluido que se va a reciclar ya incluye o ha incluido un ácido peroxicarboxílico, se puede añadir composición concentrada de ácido peroxicarboxílico de cadena media para aumentar cualquier concentración de ácido peroxicarboxílico hasta un nivel antimicrobiano eficaz. Puede ser que el ácido peroxicarboxílico de la solución que se vaya a reciclar se haya agotado por completo, en cuyo caso se añade más composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media.

En algunas circunstancias, el agua que se va a reciclar incluye una carga sustancial de materia orgánica o microbios. Si este es el caso, el agua puede no ser adecuada para su reciclaje. Sin embargo, si se va a reciclar el agua, el operador añade una cantidad suficiente de la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media para proporcionar una cantidad antimicrobiana eficaz del ácido peroxicarboxílico después de que haya sido consumida una cierta cantidad por la carga orgánica o los microbios ya presentes. Entonces, el fluido reciclado se puede usar con efecto antimicrobiano. Se pueden emplear pruebas habituales para determinar los niveles de ácido peroxicarboxílico o de la carga orgánica.

En cada caso, el método de reciclaje del agua de lavado de aves de corral incluye la recuperación del agua de lavado de aves de corral, la adición de una composición que incluya ácidos peroxicarboxílicos de cadena media y la reutilización del agua de lavado de aves de corral para el lavado de las aves de corral, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente. El agua de lavado de aves de corral se puede recuperar de las etapas del procesamiento de aves, incluyendo el escaldado por sumersión, el enjuague tras el desplumado, el lavado del exterior e interior de las aves de corral, el enjuague por pulverización y el enfriamiento por sumersión. Los métodos de recuperación del agua de lavado de estas etapas son bien conocidos por los expertos en las técnicas de lavado y/o de procesamiento de aves de corral. El agua de lavado también puede colarse, filtrarse, diluirse o limpiarse y procesarse de otra manera durante el reciclaje.

El agua (por ejemplo, la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media) que se ha usado para lavar las aves de corral se puede recuperar y reciclar para lavar las aves de corral, o el aparato o la planta que se use para el transporte o el procesamiento de las aves de corral. El agua se puede tratar de modo que no transfiera microbios no deseados a las aves de corral, al aparato o a la planta que se están lavando con el agua de lavado reciclada. La no transferencia de microbios no deseados se puede realizar mediante el empleo de una composición reciclada que esté exenta de microorganismos patógenos, que esté exenta de organismos coliformes fecales o exenta de ambos. La no transferencia de microbios no deseados puede incluir la reducción de la contaminación (por ejemplo, contaminación física, química o microbiológica) de la composición reciclada para evitar la adulteración del producto. La no transferencia de microbios no deseados puede incluir la reducción de la contaminación (por ejemplo, contaminación física, química o microbiológica) de la composición reciclada para evitar la contaminación o adulteración del producto. El agua se puede tratar mediante la adición de la composición concentrada de ácido peroxicarboxílico de cadena media, por filtración o colado del agua y/o mediante tratamiento con luz del agua. El método de reciclaje del agua de lavado de las aves de corral incluye entonces la reutilización del agua de lavado de aves de corral para el lavado de aves de corral, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente.

El método de reciclaje del agua de lavado de las aves de corral (por ejemplo, la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media) incluye el empleo del agua de lavado recuperada de uno o más procedimientos de lavado en un procedimiento de lavado previo del procesamiento de las aves de corral. Por ejemplo, el presente método puede incluir la recuperación del agua de lavado de las aves de corral del enfriamiento por sumersión; tratando el agua; y empleando el agua de lavado tratada en al menos uno de entre el escaldado por sumersión, el enjuague tras el desplumado, el lavado del exterior e interior de las aves y el enjuague por pulverización. Por ejemplo, el presente método puede incluir la recuperación del agua de lavado de las aves de corral del enjuague por pulverización; tratando el agua; y empleando el agua de lavado tratada en al menos uno de entre el escaldado por sumersión, el enjuague tras el desplumado y el lavado del exterior e interior de las aves. Por ejemplo, el presente método puede incluir la recuperación del agua de lavado de las aves de corral del lavado del exterior e interior de las aves; tratando el agua; y empleando el agua de lavado tratada en al menos una de entre escaldado por sumersión y enjuague tras el desplumado. Por ejemplo, el presente método puede incluir la recuperación del agua de lavado de las aves de corral del enjuague tras el desplumado; tratando el agua; y empleando el agua de lavado tratada en el escaldado por sumersión.

El método de reciclaje del agua de lavado de las aves de corral (por ejemplo, la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media) incluye el empleo del agua de lavado recuperada de uno o más procedimientos de lavado para lavar aparatos de la planta de procesamiento de aves de corral o partes de la propia planta (por ejemplo, suelos, paredes, pavimentos exteriores o similares). Por ejemplo, el presente método puede incluir la recuperación del agua de lavado de las aves de corral de al menos uno de entre el escaldado por sumersión, el enjuague tras el desplumado, el lavado del exterior e interior de las aves, el enjuague por pulverización y el enfriamiento por sumersión; tratando el agua; y empleando el agua tratada para lavar los aparatos de procesamiento. Por ejemplo, el presente método puede incluir la recuperación del agua de lavado de las aves de

corral de al menos uno de entre el escaldado por sumersión, el enjuague tras el desplumado, el lavado del exterior e interior de las aves, el enjuague por pulverización y el enfriamiento por sumersión; tratando el agua; y empleando el agua tratada para lavar una parte de la planta de procesamiento, tal como un suelo, una pared o el pavimento exterior. Por ejemplo, el presente método puede incluir la recuperación del agua de lavado de las aves de corral de al menos uno de entre el escaldado por sumersión, el enjuague tras el desplumado, el lavado del exterior e interior de las aves, el enjuague por pulverización y el enfriamiento por sumersión; tratando el agua; y empleando el agua tratada para lavar camiones o jaulas, por ejemplo, aquellos en los que las aves de corral hayan sido transportadas a la planta. Por ejemplo, el presente método puede incluir la recuperación del agua de lavado de las aves de corral de al menos uno de entre el escaldado por sumersión, el enjuague tras el desplumado, el lavado del exterior e interior de las aves, el enjuague por pulverización y el enfriamiento por sumersión; tratando el agua; y empleando el agua tratada para lavar las aves de corral que entran en la planta.

**Métodos de ensayo para la reducción de las poblaciones microbianas en aves de corral**

La aplicación por pulverización de una composición antimicrobiana de la invención se puede ensayar y demostrar para reducir significativamente la contaminación por patógenos bacterianos en muestras de canales de aves de corral. Las muestras de canal se pueden contaminar con, por ejemplo, *Salmonella typhimurium* ATCC 13311, *Escherichia coli* serotipo 0157:H7 ATCC 43895 o *Listeria monocytogenes* (Petite Scott A) ATCC 49594. Las identidades de estas bacterias se pueden confirmar basándose en reacciones de tinción de Gram, morfología microscópica y características de crecimiento usando el medio selectivo apropiado. Estas cepas se pueden desarrollar en cultivo, mediante técnicas convencionales, y ajustarse para producir, por ejemplo, ≥ $10^7$ unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml).

Las muestras de canales se pueden preparar mediante la inoculación del exterior de un fragmento de piel de pollo descongelado con un volumen adecuado de un cultivo patógeno. Se puede presionar el cuadrado de piel para formar un cuenco, y se puede dejar que se asiente el cultivo en este cuenco durante, por ejemplo, 5 minutos para permitir la fijación de las bacterias. Tras la unión, se puede retirar el cultivo de la muestra de piel y se puede colocar cada muestra en un soporte de metal, con el lado epidérmico/lado inoculado hacia arriba.

Entonces, se puede pulverizar la muestra de piel con una composición antimicrobiana. Para su uso, la composición se puede diluir hasta, por ejemplo, 200 ± 10 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media total. La muestra de canal de ave de corral se puede pulverizar con la composición durante, por ejemplo, 15 segundos a 414 kPa (4,14 bar [60 psi]) y a temperatura ambiente.

Tras la pulverización, se pueden retirar las muestras de piel asépticamente y colocarse en solución que incluya un agente que inactive los ácidos peroxicarboxílicos sin matar las bacterias. Se pueden suspender las bacterias restantes por agitación con formación de vórtice, y se pueden sembrar en placas diluciones en serie de esta solución para el crecimiento de las bacterias. Las diluciones se pueden preparar usando agua de dilución tamponada con fosfato (PBDW). Las placas con *S. typhimurium* y *L. monocytogenes* se pueden incubar a 37 ºC durante 48 horas. Las placas con E. coli 0157:H7 se pueden incubar a 37 ºC durante 24 horas. Para cada muestra, se puede calcular el número de unidades formadoras de colonias por cuadrado de piel.

El análisis de los números de bacterias en muestras de piel puede demostrar que la aplicación por pulverización de la composición antimicrobiana de la invención reduce significativamente los niveles de, por ejemplo, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes*.

Se puede ensayar la aplicación por sumersión de una composición antimicrobiana de la invención, y muestra una reducción significativa de la contaminación por patógenos bacterianos en muestras de canal de aves de corral.

Las bacterias se pueden seleccionar y cultivar, en general, como se ha descrito anteriormente, a excepción de que las bacterias se pueden diluir hasta, por ejemplo, ≥ $10^6$ unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml) para la inoculación de las muestras de canal.

Las muestras de canales se pueden preparar descongelando alas e hígados de pollo congelados. Las muestras descongeladas se pueden inocular mediante sumersión en la suspensión de bacterias. Otras superficies pueden no inocularse. Se puede marcar la superficie inoculada para su identificación, y dejar que se drene y asiente durante 5 min a temperatura ambiente.

La composición antimicrobiana puede ser como se ha descrito anteriormente. La solución de uso se puede diluir hasta, por ejemplo, 30 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media total. El agente antimicrobiano se puede aplicar mediante la sumersión de las superficies inoculadas y no inoculadas, por ejemplo, durante 60 min en los 2 mismos litros de una solución de uso del agente antimicrobiano a 4 ºC. Se puede realizar el mismo experimento usando agua sin el agente antimicrobiano.

Tras la sumersión, se pueden retirar las superficies inoculadas y no inoculadas de la solución de uso con agente antimicrobiano o agua, y agitarse suavemente la solución que incluya un agente que inactive los ácidos

peroxicarboxílicos sin matar las bacterias. Pueden ser necesarios la retirada y el análisis de las superficies no inoculadas para medir la contaminación cruzada de las bacterias de las superficies inoculadas. Las diluciones en serie de esta solución se pueden sembrar en placas para el crecimiento de las bacterias como se ha descrito anteriormente en el Ejemplo 2. Se puede calcular la reducción logarítmica de la contaminación cruzada restando el logaritmo del número de bacterias de las superficies no inoculadas sumergidas en la solución de uso antimicrobiana del logaritmo del número de las bacterias supervivientes de superficies no inoculadas sumergidas en el agua.

El análisis de los números de bacterias en muestras de canal puede demostrar que la aplicación por sumersión de la composición antimicrobiana de la invención reduce significativamente los niveles de, por ejemplo, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli* y *Listeria monocytogenes*.

La composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media en agua se puede usar para pulverizar o sumergir las canales de pollo evisceradas, y puede proporcionar una reducción de, por ejemplo, las bacterias aeróbicas totales, bacterias coliformes y *Escherichia coli*.

Las canales de pollo recién recogidas se pueden someter a pulverización con o sumersión en una composición antimicrobiana descrita anteriormente. Las soluciones de uso, el tiempo y la presión de pulverización, y la temperatura y duración de la sumersión pueden ser como se ha descrito anteriormente. Algunas canales se pueden tanto pulverizar como sumergir. Las canales de control pueden no tratarse.

Cada canal se puede colocar entonces en una bolsa de recolección con las manos con guantes recién puestos. En la bolsa, se puede enjuagar la canal con diluyente de fosfato de Butterfield (BPD) y la solución de BPD recogida para analizar la microbiología. Se pueden emplear procedimientos convencionales, conocidos, para la cuantificación, por ejemplo, de las bacterias aeróbicas totales, bacterias coliformes y *Escherichia coli*.

El análisis de los números de bacterias de las muestras de canal puede demostrar que la aplicación por pulverización, aplicación por sumersión y aplicación combinada de la composición antimicrobiana de la invención reduce significativamente los niveles de, por ejemplo, las bacterias aeróbicas totales, bacterias coliformes y *Escherichia coli*.

**Composiciones antimicrobianas de ácido peroxicarboxílico de cadena media**

La presente invención incluye composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media. Las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media pueden incluir niveles mayores de ácido peroxicarboxílico de cadena media en comparación con las composiciones de ácido peroxicarboxílico convencionales. Las composiciones de la invención incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media y un solubilizante. El solubilizante puede aumentar o mantener la solubilidad del ácido peroxicarboxílico de cadena media. Las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media pueden incluir una microemulsión o un tensioactivo que pueda formar una microemulsión. Las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media no necesitan incluir cantidades sustanciales de ácido carboxílico de cadena corta, ácido peroxicarboxílico de cadena corta o mezcla de los mismos. Se cree que, en las composiciones de ácido peroxicarboxílico mixtas convencionales, el ácido carboxílico de cadena corta, el ácido peroxicarboxílico de cadena corta o la mezcla de los mismos pueden disolver el ácido peroxicarboxílico de cadena media.

Las presentes composiciones incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media. Estas composiciones también pueden incluir ácido carboxílico de cadena media. Dichas composiciones pueden incluir ventajosamente altos niveles de ácido peroxicarboxílico de cadena media.

La presente composición incluye uno o más (por ejemplo, al menos uno) de agente oxidante, acidulante, agente estabilizante, mezclas de los mismos o similares. La presente composición puede incluir cualquiera de una variedad de agentes oxidantes, por ejemplo, peróxido de hidrógeno. El agente oxidante puede ser eficaz para convertir un ácido carboxílico de cadena media en un ácido peroxicarboxílico de cadena media. El agente oxidante también puede tener actividad antimicrobiana, aunque puede no estar presente a una concentración suficiente para presentar dicha actividad. La presente composición puede incluir cualquiera de una variedad de acidulantes, por ejemplo, un ácido inorgánico. El acidulante puede ser eficaz para llevar el pH de la presente composición concentrada a menos de 1, o para llevar el pH de la presente composición de uso a 5 o menos, a 4 o menos, o a 3 o menos. El acidulante puede aumentar la actividad antimicrobiana de la presente composición. La presente composición puede incluir cualquiera de una variedad de agentes estabilizantes, por ejemplo, secuestrante, por ejemplo, secuestrante de fosfonato. El secuestrante puede ser eficaz para estabilizar el ácido peroxicarboxílico.

La presente composición puede presentar una estabilidad ventajosa del ácido peroxicarboxílico. Se cree que, en aproximadamente un año en condiciones ambientales o a temperatura ambiente (o 1 semana a 60 ºC), la cantidad de ácido peroxicarboxílico de las composiciones puede ser del 80 % o superior, del 85 % o superior, del 90 % o superior, o del 95 % o superior de los valores iniciales o los niveles de composición de uso. Dichas composiciones envejecidas se incluyen en el alcance de la presente invención.

La presente composición puede presentar una eficacia ventajosa en comparación con otras composiciones antimicrobianas a un mismo nivel de principio activo. La presente composición puede tener menos o ningún compuesto orgánico volátil en comparación con las composiciones de ácido peroxicarboxílico convencionales. La presente composición puede tener un punto de inflamación superior en comparación con las composiciones de ácido peroxicarboxílico convencionales. La presente composición puede presentar una mejor seguridad para el operador o usuario en comparación con las composiciones de ácido peroxicarboxílico convencionales. La presente composición puede presentar una mejor seguridad de almacenamiento o transporte en comparación con las composiciones de ácido peroxicarboxílico convencionales.

La presente composición incluye del 0,5 al 5 % en peso de ácido peroxicarboxílico de cadena media.

La presente composición incluye del 5 al 76,5 % en peso de vehículo.

La presente composición incluye del 5 al 10 % en peso de agente oxidante.

La presente composición incluye del 15 al 35 % en peso de acidulante.

La presente composición incluye del 1 al 5 % en peso de agente estabilizante.

**Composiciones de ácidos carboxílicos y/o ácidos peroxicarboxílicos de cadena media**

Los ácidos peroxicarboxílicos (o percarboxílicos), en general, tienen la fórmula $R(CO_3H)_n$, en la que, por ejemplo, R es un grupo alquilo, arilalquilo, cicloalquilo, aromático o heterocíclico, y n es uno, dos o tres, y se nombran por el prefijo del ácido precursor con peróxido. El grupo R puede estar saturado o insaturado, así como sustituido o no sustituido. La composición y los métodos de la invención pueden emplear ácidos peroxicarboxílicos de cadena media que contengan, por ejemplo, de 6 a 12 átomos de carbono. Por ejemplo, loa ácidos peroxicarboxílicos (o percarboxílicos) de cadena media pueden tener la fórmula $R(CO_3H)_n$ en la que R es un grupo alquilo $C_5$-$C_{11}$, un grupo cicloalquilo $C_5$-$C_{11}$, un grupo arilalquilo $C_5$-$C_{11}$, un grupo arilo $C_5$-$C_{11}$ o un grupo heterocíclico $C_5$-$C_{11}$; y n es uno, dos o tres.

Los ácidos peroxicarboxílicos se pueden elaborar mediante la acción directa de un agente oxidante en un ácido carboxílico, mediante la autoxidación de los aldehídos, o a partir de cloruros de ácido e hidruros, o anhídridos carboxílicos con peróxido de hidrógeno o de sodio. Los ácidos percarboxílicos de cadena media se pueden elaborar mediante la acción en equilibrio catalizada con ácido, directa, de peróxido de hidrógeno en el ácido carboxílico de cadena media. El Esquema 1 ilustra un equilibrio entre el ácido carboxílico y el agente oxidante (Ox) por un lado y el ácido peroxicarboxílico y el agente oxidante reducido ($Ox_{red}$) por el otro:

$$RCOOH + Ox \square RCOOOH + Ox_{red} \quad (1)$$

El Esquema 2 ilustra una realización del equilibrio del Esquema 1, en el que el agente oxidante es peróxido de hidrógeno por un lado y ácido peroxicarboxílico y agua por el otro:

$$RCOOH + H_2O_2 \square RCOOOH + H_2O \quad (2)$$

En las composiciones de ácido peroxicarboxílico mixtas convencionales, se cree que la constante de equilibrio de la reacción ilustrada en el Esquema 2 de es 2,5, que puede reflejar el equilibrio para el ácido acético. Aunque no se limitan a la presente invención, se cree que las presentes composiciones tienen una constante de equilibrio de 4.

Los ácidos peroxicarboxílicos útiles en las composiciones y los métodos de la presente invención incluyen ácido peroxioctanoico. El ácido peroxioctanoico (o peroctanoico) es un ácido peroxicarboxílico que tiene la fórmula, por ejemplo, del ácido *n*-peroxioctanoico: $CH_3(CH_2)_6COOOH$. El ácido peroxioctanoico puede ser un ácido con una fracción alquilo de cadena lineal, un ácido con una fracción alquilo ramificada o una mezcla de los mismos. El ácido peroxioctanoico es tensioactivo, y puede ayudar a humedecer las superficies hidrófobas tales como las de los microbios.

La composición de la presente invención incluye un ácido carboxílico. En general, los ácidos carboxílicos tienen la fórmula R-COOH, en la que el R puede representar cualquier número de grupos diferentes incluyendo grupos alifáticos, grupos alicíclicos, grupos aromáticos, grupos heterocíclicos, pudiendo estar todos ellos saturados o insaturados, así como sustituidos o no sustituidos. Los ácidos carboxílicos pueden tener uno, dos, tres o más grupos carboxilo.

Los ácidos carboxílicos de cadena media adecuados incluyen ácido octanoico.

Las presentes composiciones y métodos incluyen un ácido peroxicarboxílico de cadena media. El ácido peroxicarboxílico de cadena media incluye o es ácido peroxioctanoico.

La presente composición incluye del 0,5 al 5 % en peso de ácido peroxicarboxílico de cadena media.

Las presentes composiciones y métodos incluyen un ácido carboxílico de cadena media. El ácido carboxílico de cadena media incluye o es ácido octanoico.

La presente composición incluye del 1 al 10 % en peso de ácido carboxílico de cadena media.

Las presentes composiciones y métodos incluyen un ácido peroaxicarboxílico de cadena media y el correspondiente ácido carboxílico de cadena media.

La presente composición puede incluir una cantidad de ácido peroxicarboxílico de cadena media eficaz para matar una o más (por ejemplo, al menos una) de las bacterias patógenas transmitidas por los alimentos asociadas con un producto alimentario, tales como *Salmonella typhimurium*, *Salmonella javiana*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli* O157:H7, levadura, moho y similares. La presente composición puede incluir una cantidad de ácido peroxicarboxílico de cadena media eficaz para matar una o más (por ejemplo, al menos una) de las bacterias patógenas asociadas con una superficie y entorno de atención sanitaria, tal como *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella choleraesurus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, micobacterias, levadura, moho y similares. Las composiciones y los métodos de la presente invención tienen actividad contra una amplia variedad de microorganismos tales como bacterias Gram positivas (por ejemplo, *Listeria monocytogenes* o *Staphylococcus aureus*) y Gram negativas (por ejemplo, *Escherichia coli* o *Pseudomonas aeruginosa*), levaduras, mohos, esporas bacterianas, virus, etc. Las composiciones y los métodos de la presente invención, como se ha descrito anteriormente, tienen actividad frente a una amplia variedad de patógenos humanos. Las presentes composiciones y métodos pueden matar una amplia variedad de microorganismos sobre una superficie de procesamiento de alimentos, sobre la superficie de un producto alimentario, en el agua usada para el lavado o el tratamiento de productos alimentarios, sobre una superficie de atención sanitaria o en un entorno de atención sanitaria.

**Solubilizantes**

Las presentes composiciones incluyen un solubilizante. La presente invención se refiere a solubilizantes para los ácidos carboxílicos de cadena media y ácidos peroxicarboxílicos cadena media. El solubilizante puede aumentar o mantener la solubilidad en la composición del ácido peroxicarboxílico de cadena media o del ácido carboxílico de cadena media. Las presentes composiciones y métodos incluyen un tensioactivo. El tensioactivo se puede emplear como disolvente. El tensioactivo forma una microemulsión. La composición que incluye el presente solubilizante adopta la forma de un gel o líquido viscoelástico.

La presente composición incluye del 1 al 20 % en peso de solubilizante.

Solubilizantes tensioactivos y composiciones que los incluyen

Las presentes composiciones y métodos incluyen como solubilizante uno o más (por ejemplo, al menos un) tensioactivos formadores de una microemulsión. Los tensioactivos formadores de una microemulsión adecuados incluyen tensioactivos aniónicos. Un tensioactivo formador de una microemulsión forma una microemulsión en una composición que incluye un ácido peroxicarboxílico de cadena media y un ácido carboxílico de cadena media. La presente composición incluye una microemulsión.

La presente composición se puede determinar como una microemulsión mediante el ensayo de la composición para determinar si es un gel o líquido viscoelástico de fluidificación por cizalla que tiene un aspecto azul Tyndall. Aunque no se limita a la presente invención, se cree que el aspecto azul Tyndall indica un sistema heterogéneo de una pequeña dispersión en suspensión (por ejemplo, una microemulsión), que es eficaz en la dispersión de la luz azul.

La presente composición se puede determinar como una microemulsión ensayando su capacidad para formar una composición físicamente estable a diferentes concentraciones de solubilizante tensioactivo. Una microemulsión puede producir una curva con un máximo de estabilidad física a una concentración con composiciones inestables a concentraciones más altas y más bajas. Por lo general, las mezclas de disolventes y tensioactivos (por ejemplo, ácido acético y tensioactivo) no forman microemulsiones.

La composición que incluye solubilizante tensioactivo puede adoptar la forma de un gel o líquido viscoelástico. El aumento de la concentración del ácido carboxílico de cadena media, ácido peroxicarboxílico de cadena media o mezcla de los mismos puede aumentar el grado al que la composición es un gel o un líquido viscoelástico. El aumento de la concentración del solubilizante tensioactivo puede aumentar el grado al que la composición es un gel o líquido viscoelástico. El gel puede ser lo suficientemente viscoelástico para mantener su forma moldeada. Se puede emplear tensioactivo de sulfonato de alquilbenceno (por ejemplo, LAS) para formar un gel o líquido viscoelástico que pueda mantener su forma moldeada. El tensioactivo de sulfonato de alquilbenceno que contiene gel viscoelástico puede mantener su forma incluso a 60 ºC.

Aunque sin limitarse a la presente invención, las presentes composiciones pueden incluir ácido peroxicarboxílico de cadena media secuestrado en el tensioactivo de la microemulsión. Este puede estabilizar el ácido peroxicarboxílico manteniéndolo lejos de impurezas o agentes reductores en el agua a granel. Esto puede aumentar la producción de ácido peroxicarboxílico extrayéndolo fuera de la solución. Aunque sin limitarse a la presente invención, se cree que una explicación para las propiedades viscoelásticas de los geles de las presentes composiciones es que se deben a las fuerzas de repulsión entre las dispersiones/gotas que están estabilizadas por el tensioactivo formador de microemulsión. Los tensioactivos que están cargados pueden aumentar la repulsión electrostática. Los tensioactivos cargados adecuados incluyen tensioactivos aniónicos.

La presente composición puede incluir un tensioactivo aniónico y otro tensioactivo o tensioactivos. Por ejemplo, las presentes composiciones pueden incluir un tensioactivo aniónico y tensioactivo no iónico o tensioactivo no iónico semipolar.

La presente composición incluye ácido peroxicarboxílico de cadena media; ácido carboxílico de cadena media; vehículo; y uno o más (por ejemplo, al menos uno) tensioactivos formadores de microemulsión. La presente composición incluye del 0,5 a 5 % en peso de ácido peroxicarboxílico de cadena media; del 1 al 10 % en peso de ácido carboxílico de cadena media; del 5 al 76,5 % en peso de vehículo; y del 1 al 20 % en peso de tensioactivo formador de microemulsión. La presente composición incluye ácido peroxicarboxílico $C_8$; ácido carboxílico $C_8$; agua; y uno o más (por ejemplo, al menos uno) tensioactivos formadores de microemulsión. La presente composición incluye del 0,5 a 5 % en peso de ácido peroxicarboxílico $C_8$; del 1 al 10 % en peso de ácido carboxílico $C_8$; del 5 al 76,5 % en peso de agua; y del 1 al 20 % en peso de tensioactivo formador de microemulsión.

Tensioactivos aniónicos

La presente composición incluye un tensioactivo aniónico como solubilizante. Los tensioactivos aniónicos adecuados incluyen tensioactivo de sulfonato orgánico, tensioactivo de sulfato orgánico, tensioactivo de éster de fosfato, tensioactivo de carboxilato, mezclas de los mismos o similares. El tensioactivo aniónico puede incluir sulfonato de alquilo, sulfonato de alquilarilo, disulfonato de óxido de difenilo alquilado, sulfonato de naftaleno alquilado, carboxilato de alcohol alcoxilado, sarcosinato, taurato, aminoácido acilo, éster alcanoico, éster de fosfato, éster de ácido sulfúrico, forma de sal o de ácido de los mismos o mezcla de los mismos. Las sales concretas se seleccionarán de forma adecuada dependiendo de la formulación en particular y de las necesidades de la misma.

Los tensioactivos aniónicos adecuados incluyen ácidos sulfónicos (y sales) tales como isetionatos (por ejemplo, isetionatos de acilo), ácidos alquilarilsulfónicos y sus sales, sulfonatos de alquilo, sulfonatos de alcano secundarios, y similares.

Los ejemplos de compuestos detergentes aniónicos hidrosolubles, sintéticos, adecuados incluyen las sales de amonio y de amonio sustituido (tales como mono-, di- y trietanolamina) y de metal alcalino (tales como sodio, litio y potasio) de los sulfonatos aromáticos mononucleares de alquilo tales como los sulfonatos de alquilbeceno que contienen de 5 a 18 átomos de carbono en el grupo alquilo en una cadena lineal o ramificada, por ejemplo, las sales de sulfonatos de alquilbenceno o de alquiltolueno, xileno, cumeno y sulfonatos de fenol; sulfonato de alquilnaftaleno, sulfonato de diamilnaftaleno y sulfonato de dinonilnaftaleno y derivados alcoxilados o sus ácidos libres. Los sulfonatos adecuados incluyen sulfonatos de olefina tales como los sulfonatos de alqueno de cadena larga, sulfonatos de hidroxialcano de cadena larga o mezclas de sulfonatos de alqueno y sulfonatos de hidroxialcano. Los sulfonatos adecuados incluyen sulfonatos de alcano secundarios.

Las presentes composiciones que incluyen un tensioactivo aniónico, tal como un sulfonato $C_8$ normal, pueden ser composiciones sin espuma o de espuma de baja. Dichas composiciones pueden ser ventajosas para aplicaciones tales como la limpieza *in situ*, el lavado a máquina, la decoloración y la desinfección de vajilla, el lavado, la decoloración y la desinfección de ropa, etc.

Para aplicaciones en las que se desea la formación de espuma, se puede añadir un agente espumante como parte de la presente composición o por separado. En una oferta de dos etapas, se puede combinar un agente espumante con una dilución de la composición sin espuma o de espuma baja para formar una solución de uso espumante. En una oferta de una sola etapa, el agente espumante se puede incorporar a la composición concentrada. Un agente espumante adecuado es el ácido de LAS. El ácido de LAS puede formar una microemulsión en las presentes composiciones. El ácido de LAS puede formar un gel o líquido viscoelástico en las presentes composiciones. Los agentes espumantes adecuados adicionales incluyen sulfonato de alcano secundario, disulfonato de óxido de difenilo alquilado (por ejemplo, disulfonato de óxido de difenilo de alquilo $C_{12}$), sulfato de alquiléter (por ejemplo, con n = 1-3) (por ejemplo, laurilétersulfato de sodio (con n = 1, 2 o 3)), laurilsulfato de sodio o similares.

Dichos agentes espumantes proporcionan una composición espumante con una o más características de formación de espuma deseables. Las características de formación de espuma deseables incluyen, por ejemplo, que la espuma sea visible durante 5 min tras la formación de la espuma; espuma con drenaje continuo y bueno (por ejemplo, cuando se aplica a una superficie vertical); espuma que se seca dando un aspecto claro, por ejemplo, que no deja ningún resto visible sobre una superficie de acero inoxidable; y/o espuma que se puede aplicar con un olor

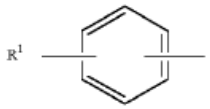
moderado o bajo en comparación con una espuma convencional que contiene ácido peroxiacético.

Los tensioactivos de sulfato aniónicos adecuados para su uso en las presentes composiciones incluyen los alquilétersulfatos, alquilsulfatos, alquilsulfatos primarios y secundarios lineales y ramificados, alquiletoxisulfatos, oleilglicerolsulfatos grasos, sulfatos de éter de óxido de alquilfenoletileno, sulfatos de acil $C_5$-$C_{17}$-N-(alquil $C_1$-$C_4$) y N-(hidroxialquil $C_1$-$C_2$) glucamina, y sulfatos de alquilpolisacáridos tales como los sulfatos de alquilpoliglucósido y similares. También se incluyen los alquilsulfatos, alquil-poli(etilenoxi)éter-sulfatos y poli(etilenoxi)sulfatos aromáticos tales como los sulfatos o productos de condensación de óxido de etileno y nonilfenol (que normalmente tienen de 1 a 6 grupos oxietileno por molécula).

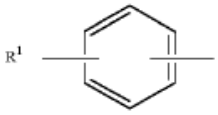
Los tensioactivos de carboxilato aniónicos adecuados para su uso en las presentes composiciones incluyen ácidos carboxílicos (y sales) tales como ácidos alcanoicos (y alcanoatos), ácidos carboxílicos de éster (por ejemplo, alquilsuccinatos), ácidos carboxílicos de éter y similares. Dichos carboxilatos incluyen tensioactivos y jabones de alquiletoxicarboxilatos, alquilariletoxicarboxilatos, alquilpolietoxipolicarboxilato (por ejemplo, alquilcarboxilos). Los carboxilatos secundarios útiles en las presentes composiciones incluyen los que contienen una unidad carboxilo conectada a un carbono secundario. El carbono secundario puede estar en una estructura de anillo, por ejemplo, como en el ácido p-octil-benzoico o como en ciclohexilcarboxilatos sustituidos con alquilo. Los tensioactivos de carboxilato secundarios normalmente no contienen enlaces de éter, ni enlaces de éster ni grupos hidroxilo. Además, por lo general, carecen de átomos de nitrógeno en el grupo de cabeza (parte anfifílica). Los tensioactivos de jabones secundarios adecuados normalmente contienen de 11 a 13 átomos de carbono totales, aunque puede haber más átomos de carbono presentes (por ejemplo, hasta 16). Los carboxilatos adecuados también incluyen ácidos de acilamino (y sales), tales como acilgluamatos, péptidos de acilo, sarcosinatos (por ejemplo, N-acil-sarcosinatos), tauratos (por ejemplo, N-acil-tauratos y amidas de ácidos grasos de metiltaururo) y similares.

Los tensioactivos aniónicos adecuados incluyen alquil- o alquilaril-etoxi-carboxilatos de la fórmula 3:

$$R\text{-}O\text{-}(CH_2CH_2O)_n(CH_2)_m\text{-}CO_2X \quad (3)$$



en la que R es un grupo alquilo de $C_8$ a $C_{22}$ o, en el que R' es un grupo alquilo $C_4$-$C_{16}$; n es un número entero de 1 a 20; m es un número entero de 1-3; y X es un contraión tal como hidrógeno, sodio, potasio, litio, amonio o una sal de amina tal como monoetanolamina, dietanolamina o trietanolamina. En un ejemplo, en la Fórmula 3, n es un número entero de 4 a 10 y m es 1. En un ejemplo, en la Fórmula 3, R es un grupo alquilo $C_8$-$C_{16}$. En un ejemplo, en la Fórmula 3, R es un alquilo grupo $C_{12}$-$C_{14}$, n es 4 y m es 1.



En un ejemplo, en la Fórmula 3, R es y $R^1$ es un grupo alquilo $C_6$-$C_{12}$. En un ejemplo, en la Fórmula 3, $R^1$ es un grupo alquilo $C_9$, n es 10 y m es 1. Dichos alquil- o alquilaril-etoxi-carboxilatos están disponibles en el mercado. Estos etoxi-carboxilatos están normalmente disponibles como las formas de ácido, que se pueden convertir fácilmente en la forma aniónica o de sal. Los carboxilatos disponibles en el mercado incluyen Neodox 23-4, un ácido alquil $C_{12-13}$-polietoxi (4)-carboxílico (Shell Chemical), y Emcol CNP-110, un ácido alquilaril $C_9$-polietoxi (10)-carboxílico (Witco Chemical). Los carboxilatos también se encuentran disponibles en Clariant, por ejemplo, el producto Sandopan® DTC, un ácido alquil $C_{13}$-polietoxi (7)-carboxílico.

Tensioactivos anfóteros

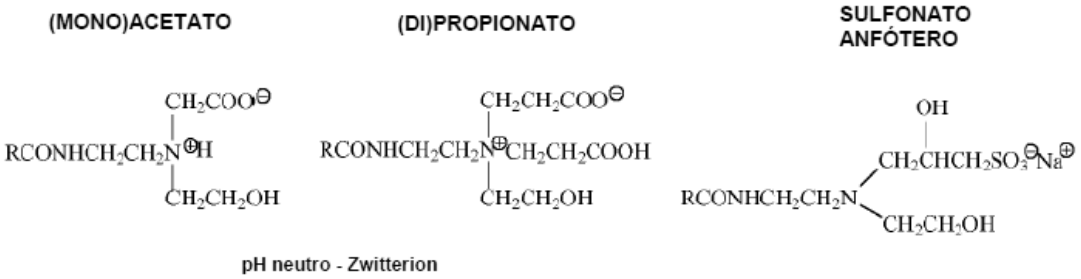
Los tensioactivos anfóteros, o anfolíticos, contienen un grupo hidrófilo tanto básico como ácido y un grupo hidrófobo orgánico. Estas entidades iónicas pueden ser cualquiera de los grupos aniónicos o catiónicos descritos en el presente documento para otros tipos de tensioactivos. Un nitrógeno básico y un grupo carboxilato ácido son los grupos funcionales típicos empleados como los grupos hidrófilos básicos y ácidos. En algunos tensioactivos, el sulfonato, sulfato, fosfonato o fosfato proporcionan la carga negativa.

Los tensioactivos anfóteros se pueden describir en líneas generales como derivados de aminas secundarias y terciarias alifáticas, en los que el radical alifático puede ser de cadena lineal o ramificada y en los que uno de los sustituyentes alifáticos contiene de 8 a 18 átomos de carbono y uno contiene un grupo aniónico solubilizante en agua, por ejemplo, carboxi, sulfo, sulfato, fosfato o fosfono. Los tensioactivos anfóteros se subdividen en dos clases principales conocidas por los expertos en la materia y descritas en "Surfactant Encyclopedia" Cosmetics & Toiletries, Vol. 104 (2) 69-71 (1989). La primera clase incluye derivados de acil/dialquil-etilendiamina (por ejemplo, derivados de 2-alquil-hidroxietil-imidazolina) y sus sales. La segunda clase incluye ácidos de N-alquilamino y sus sales.

Algunos tensioactivos anfóteros se pueden considerar como pertenecientes a ambas clases.

Los tensioactivos anfóteros se pueden sintetizar mediante métodos conocidos por los expertos en la materia. Por ejemplo, la 2-alquil-hidroxietil-imidazolina se sintetiza mediante la condensación y el cierre del anillo de un ácido carboxílico de cadena larga (o un derivado) con dialquil-etilendiamina. Los tensioactivos anfóteros comerciales se derivatizan mediante las posteriores hidrólisis y apertura del anillo de imidazolina por alquilación - por ejemplo, con ácido cloroacético o acetato de etilo. Durante la alquilación, uno o dos grupos carboxi-alquilo reaccionan para formar una amina terciaria y un enlace de éter con diferentes agentes alquilantes produciendo diferentes aminas terciarias.

Los derivados de imidazolina de cadena larga que tiene aplicación en la presente invención, en general, tienen la fórmula general:




en la que R es un grupo hidrófobo acíclico que contiene de 8 a 18 átomos de carbono y M es un catión para neutralizar la carga del anión, en general, sodio. Los anfóteros derivados de imidazolina de importancia comercial que se pueden emplear en las presentes composiciones incluyen, por ejemplo: cocoanfopropionato, cocoanfocarboxi-propionato, cocoanfoglicinato, cocoanfocarboxi-glicinato, cocoanfopropil-sulfonato y ácido cocoanfocarboxi-propiónico. Los ácidos anfocarboxílicos pueden producirse a partir imidazolinas grasas en las que la funcionalidad de ácido dicarboxílico del ácido anfodicarboxílico es ácido diacético y/o ácido dipropiónico.

Los compuestos carboximetilados (glicinatos) descritos anteriormente en el presente documento se suelen denominar betaínas. Las betaínas son una clase especial de anfótero descrito más adelante en el presente documento, en el apartado titulado tensioactivos zwitteriónicos.

Los ácidos de N-alquilamino de cadena larga se preparan fácilmente mediante la reacción $RNH_2$, en la que R = alquilo $C_8$-$C_{18}$ lineal o de cadena ramificada, aminas grasas con ácidos carboxílicos halogenados. La alquilación de los grupos amino primarios de un aminoácido conduce a aminas secundarias y terciarias. Los sustituyentes de alquilo pueden tener grupos amino adicionales que proporcionen más de un centro de nitrógeno reactivo. La mayoría de los ácidos de N-alquilamina comerciales son derivados de alquilo de beta-alanina o beta-N(2-carboxietil)alanina. Los ejemplos de anfolitos de ácido de N-alquilamino comerciales que tienen aplicación en la presente invención incluyen dipropionatos de alquil-beta-amino, $RN(C_2H_4COOM)_2$ y $RNHC_2H_4COOM$. R puede ser un grupo hidrófobo acíclico que contiene de 8 a 18 átomos de carbono y M es un catión para neutralizar la carga del anión.

Los tensioactivos anfóteros adecuados incluyen los derivados de los productos de coco, tales como aceite de coco o ácido graso de coco. Los tensioactivos derivados del coco adicionales adecuados incluyen como parte de su estructura una fracción de etilendiamina, una fracción de alcanolamida, una fracción de aminoácido, por ejemplo, glicina, o una combinación de las mismas; y un sustituyente alifático de 8 a 18 (por ejemplo, 12) átomos de carbono. Dicho tensioactivo también se puede considerar un ácido alquil-anfodicarboxílico. Estos tensioactivos anfóteros pueden incluir estructuras químicas representadas como: alquil $C_{12}$-C(O)-NH-$CH_2$-$CH_2$-$N^+$($CH_2$-$CH_2$-$CO_2Na$)$_2$-$CH_2$-$CH_2$-OH o alquil $C_{12}$-C(O)-N(H)-$CH_2$-$CH_2$-$N^+$($CH_2$-$CO_2Na$)$_2$-$CH_2$-$CH_2$-OH. El cocoanfo-dipropionato disódico es un tensioactivo anfótero adecuado y se encuentra disponible en el mercado con el nombre comercial Miranol™ FBS de Rhodia Inc., Cranbury, N. J. Otro tensioactivo anfótero derivado del coco adecuado con el nombre químico de cocoanfo-diacetato disódico se comercializa con el nombre comercial Mirataine™ JCHA, también de Rhodia Inc., Cranbury, N. J.

Una lista típica de clases y especies anfóteras de estos tensioactivos se da en la patente de EE.UU. n.º 3.929.678, expedida a Laughlin y Heuring el 30 de diciembre de 1975. En "Surface Active Agents and Detergents" (Vol. I y II, de Schwartz, Perry y Berch), se dan otros ejemplos.

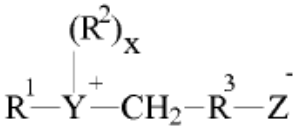
Tensioactivos zwitteriónicos

Los tensioactivos zwitteriónicos se pueden considerar un subconjunto de los tensioactivos anfóteros, y pueden incluir una carga aniónica. Los tensioactivos zwitteriónicos se pueden describir en líneas generales como derivados de aminas secundarias y terciarias, derivados de aminas secundarias y terciarias heterocíclicas, o derivados de compuestos de amonio cuaternario, fosfonio cuaternario o sulfonio terciario. Por lo general, un tensioactivo zwitteriónico incluye un amonio cuaternario de carga positiva o, en algunos casos, un ión sulfonio o fosfonio; un

grupo carboxilo de carga negativa; y un grupo alquilo.

Los zwitteriones, en general, contienen grupos catiónicos y aniónicos que se ionizan en un grado casi igual en la región isoeléctrica de la molécula y que pueden desarrollar una fuerte atracción "sal interna" entre los centros de carga positiva-negativa. Los ejemplos de dichos tensioactivos zwitteriónicos sintéticos incluyen derivados de compuestos alifáticos de sulfonio, fosfonio y amonio cuaternario, en los que los radicales alifáticos pueden ser de cadena lineal o ramificada, y en los que uno de los sustituyentes alifáticos contiene de 8 a 18 átomos de carbono y uno contiene un grupo aniónico solubilizante en agua, por ejemplo, carboxi, sulfonato, sulfato, fosfato o fosfonato. Los tensioactivos de betaína y sultaína son tensioactivos zwitteriónicos ilustrativos para su uso en el presente documento.

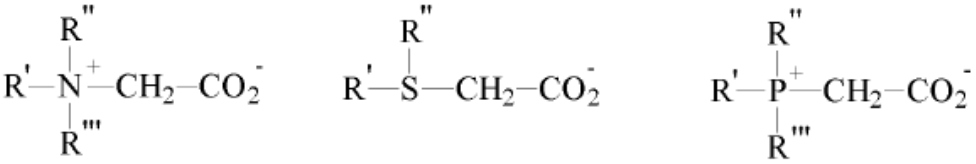
Una fórmula general para estos compuestos es:



en la que $R^1$ contiene un radical alquilo, alquenilo o hidroxialquilo de 8 a 18 átomos de carbono que tienen de 0 a 10 fracciones de óxido de etileno y de 0 a 1 fracción de glicerilo; Y se selecciona del grupo que consiste en átomos de nitrógeno, fósforo y azufre; $R^2$ es un grupo alquilo o monohidroxialquilo que contiene de 1 a 3 átomos de carbono; x es 1 cuando Y es un átomo de azufre y 2 cuando Y es un átomo de nitrógeno o fósforo, $R^3$ es un grupo alquileno o hidroxialquileno, o hidroxialquileno de 1 a 4 átomos de carbono, y Z es un radical seleccionado del grupo que consiste en grupos carboxilato, sulfonato, sulfato, fosfonato y fosfato.

Los ejemplos de tensioactivos zwitteriónicos que tienen las estructuras mencionadas anteriormente incluyen: 4-[N,N-di(2-hidroxietil)-N-octadecilamonio]-butan-1-carboxilato; 5-[S-3-hidroxipropil-S-hexadecilsulfonio]-3-hidroxipentan-1-sulfato; 3-[P,P-dietil-P-3,6,9-trioxatetracosanefosfonio]-2-hidroxipropan-1-fofato; 3-[N,N-dipropil-N-3-dodecoxi-2-hidroxipropil-amonio]-propan-1-fosfonato; 3-(N,N-dimetil-N-hexadecilamonio)-propan-1-sulfonato; 3-(N,N-dimetil-N-hexadecilamonio)-2-hidroxi-propan-1-sulfonato; 4-[N,N-di(2(2-hidroxietil)-N(2-hidroxidodecil)amonio]-butan-1-carboxilato; 3-[S-etil-S-(3-dodecoxi-2-hidroxipropil)sulfonio]-propan-1-fofato; 3-[P,P-dimetil-P-dodecilfosfonio]-propan-1-fosfonato; y S[N,N-di(3-hidroxipropil)-N-hexadecilamonio]-2-hidroxi-pentan-1-sulfato. Los grupos alquilo contenidos en dichos tensioactivos detergentes pueden ser lineales o ramificados y saturados o insaturados.

El tensioactivo zwitteriónico adecuado para su uso en las presentes composiciones incluye una betaína de estructura general:



Estas betaínas tensioactivas normalmente no muestran fuertes caracteres catiónicos o aniónicos a pH extremos ni muestran hidrosolubilidad reducida en su intervalo isoeléctrico. A diferencia de las sales de amonio cuaternario "externas", las betaínas son compatibles con los compuestos aniónicos. Los ejemplos de betaínas adecuadas incluyen acilamidopropildimetil-betaína de coco; hexadecil-dimetil-betaína; acil $C_{12-14}$-amidopropilbetaína; acil $C_{8-14}$-amidohexildietil-betaína; 4-acil $C_{14-16}$-metilamidodietilamonio-1-carboxibutano; acil $C_{16-18}$-amidodimetilbetaína; acil $C_{12-16}$-amidopentandietilbetaína; y acil $C_{12-16}$-metilamidodimetilbetaína.

Las sultaínas útiles en la presente invención incluyen aquellos compuestos que tienen la fórmula $(R(R^1)_2N^+R^2SO^{3-}$, en la que R es un grupo hidrocarbilo $C_6$-$C_{18}$, cada $R^1$, por lo general, es independientemente alquilo $C_1$-$C_3$, por ejemplo, metilo, y $R^2$ es un grupo hidrocarbilo $C_1$-$C_6$, por ejemplo, un grupo alquileno o hidroxialquileno $C_1$-$C_3$.

Una lista típica de clases y especies zwitteriónicas de estos tensioactivos se da en la patente de EE.UU. n.º 3.929.678, expedida a Laughlin y Heuring el 30 de diciembre de 1975. En "Surface Active Agents and Detergents" (Vol. I y II, de Schwartz, Perry y Berch), se dan otros ejemplos.

La composición de la presente invención puede incluir una betaína. Por ejemplo, la composición puede incluir cocoamidopropil-betaína.

**Vehículo**

La composición de la invención también puede incluir un vehículo. El vehículo proporciona un medio que disuelve, suspende o porta los otros componentes de la composición. Por ejemplo, el vehículo puede proporcionar un medio para la solubilización, suspensión o producción de ácido peroxicarboxílico y para la formación de una mezcla en equilibrio. El vehículo también puede funcionar para administrar y humedecer la composición antimicrobiana de la invención sobre un objeto. Con este fin, el vehículo puede contener cualquier componente o componentes que puedan facilitar estas funciones.

El vehículo incluye principalmente agua, que puede potenciar la solubilidad y el trabajo como un medio para la reacción y el equilibrio.

El vehículo puede constituir una gran parte de la composición de la invención, y puede ser el resto de la composición aparte de los componentes antimicrobianos activos, el solubilizante, el agente oxidante, los adyuvantes y similares. De nuevo, aquí, la concentración y el tipo del vehículo dependerán de la naturaleza de la composición en su conjunto, de la conservación medioambiental y del método de aplicación incluyendo la concentración del ácido peroxicarboxílico de cadena media, entre otros factores. En concreto, el vehículo se ha de seleccionar y usar a una concentración que no inhiba la eficacia antimicrobiana del ácido peroxicarboxílico de cadena media en la composición de la invención.

La presente composición incluye del 5 al 76,5 % en peso de agua.

**Agente oxidante**

Las presentes composiciones y métodos incluyen cualquiera de una variedad de agentes oxidantes. El agente oxidante se puede usar para el mantenimiento o la generación de ácidos peroxicarboxílicos.

Los ejemplos de agentes oxidantes inorgánicos incluyen los siguientes tipos de compuestos o fuentes de estos compuestos, o sales de metales alcalinos que incluyen estos tipos de compuestos, o que forman un producto de la adición de los mismos:

peróxido de hidrógeno;
agentes oxidantes del grupo 1 (IA), por ejemplo, peróxido de litio, peróxido de sodio y similares;
agentes oxidantes del grupo 2 (IIA), por ejemplo, peróxido de magnesio, peróxido de calcio, peróxido de estroncio, peróxido de bario y similares;
agentes oxidantes del grupo 12 (IIB), por ejemplo, peróxido de cinc y similares;
agentes oxidantes del grupo 13 (IIIA), por ejemplo, compuestos de boro tales como perboratos, por ejemplo, perborato de sodio hexahidrataod de fórmula $Na_2[Br_2(O_2)_2(OH)_4] \cdot 6H_2O$ (también denominado perborato de sodio tetrahidratado y escrito anteriormente como $NaBO_3 \cdot 4H_2O$); peroxiborato de sodio tetrahidratado de fórmula $Na_2Br_2(O_2)_2[(OH)_4] \cdot 4H_2O$ (también denominado perborato de sodio trihidratado y escrito anteriormente como $NaBO_3 \cdot 3H_2O$); peroxiborato de sodio de fórmula $Na_2[B_2(O_2)_2(OH)_4]$ (también denominado perborato de sodio monohidratado y escrito anteriormente como $NaBO_3 \cdot H_2O$); y similares;
agentes oxidantes del grupo 14 (IVA), por ejemplo, persilicatos y peroxicarbonatos, que también se denominan percarbonatos, tales como persilicatos o peroxicarbonatos de metales alcalinos; y similares;
agentes oxidantes del grupo 15 (VA), por ejemplo, ácido peroxinitroso y sus sales; ácidos peroxifosfóricos y sus sales, por ejemplo, perfosfatos; y similares;
agentes oxidantes del grupo 16 (VIA), por ejemplo, ácidos peroxisulfúricos y sus sales tales como ácidos peroximonosulfúrico y peroxidisulfúrico, y sus sales, tales como persulfatos, por ejemplo, persulfato de sodio; y similares;
agentes oxidantes del grupo VIIa, por ejemplo tales como peryodato de sodio, perclorato de potasio y similares.

Otros compuestos oxigenados inorgánicos activos incluyen peróxidos de metales de transición; y otros de dichos compuestos peroxigenados, y mezclas de los mismos.

Las composiciones y los métodos de la presente invención pueden emplear una o más (por ejemplo, al menos uno) de los agentes oxidantes inorgánicos mencionados anteriormente. Los agentes oxidantes inorgánicos adecuados incluyen ozono, peróxido de hidrógeno, producto de adición de peróxido de hidrógeno, agente oxidante del grupo IIIA, agente oxidante del grupo VIA, agente oxidante del grupo VA, agente oxidante del grupo VIIA, o mezclas de los mismos. Los ejemplos adecuados de dichos agentes oxidantes inorgánicos incluyen percarbonato, perborato, persulfato, perfosfato, persilicato o mezclas de los mismos.

El peróxido de hidrógeno presenta un ejemplo adecuado de un agente oxidante inorgánico. El peróxido de hidrógeno se puede proporcionar como una mezcla de peróxido de hidrógeno y agua, por ejemplo, como un peróxido de hidrógeno líquido en una solución acuosa. El peróxido de hidrógeno se encuentra disponible en el mercado a concentraciones del 35 %, 70 % y 90 % en agua. Por razones de seguridad, comúnmente se usa al 35 %. El agente oxidante inorgánico puede incluir producto de adición de peróxido de hidrógeno. Por ejemplo, el agente oxidante

inorgánico puede incluir peróxido de hidrógeno, producto de adición de peróxido de hidrógeno o mezclas de los mismos. Cualquiera de una variedad de productos de adición de peróxido de hidrógeno son adecuados para su uso en las presentes composiciones y métodos. Por ejemplo, los productos de adición de peróxido de hidrógeno adecuados incluyen sal de percarbonato, peróxido de urea, borato de peracetilo, un producto de adición de $H_2O_2$ y polivinilpirrolidona, percarbonato de sodio, percarbonato de potasio, mezclas de los mismos o similares. Los productos de adición de peróxido de hidrógeno adecuados incluyen sal de percarbonato, peróxido de urea, borato de peracetilo, un producto de adición de $H_2O_2$ y polivinilpirrolidona o mezclas de los mismos. Los productos de adición de peróxido de hidrógeno adecuados incluyen percarbonato de sodio, percarbonato de potasio o mezclas de los mismos, por ejemplo, percarbonato de sodio.

Las presentes composiciones y métodos pueden incluir peróxido de hidrógeno como agente oxidante. El peróxido de hidrógeno en combinación con el ácido percarboxílico puede proporcionar cierta acción antimicrobiana contra microorganismos. Además, el peróxido de hidrógeno puede proporcionar una a6cción efervescente que puede irrigar cualquier superficie en la que se aplica. El peróxido de hidrógeno puede funcionar con una acción mecánica de lavado una vez aplicado que limpia aún más la superficie de un objeto. Una ventaja adicional del peróxido de hidrógeno es la compatibilidad alimentaria de la presente composición en el uso y la descomposición.

La presente composición incluye del 5 al 10 % en peso de agente oxidante.

**Acidulante**

La presente composición incluye un acidulante. El acidulante puede actuar como un catalizador para la conversión del ácido carboxílico en ácido peroxicarboxílico. El acidulante puede ser eficaz para formar una composición concentrada con un pH de 1 o inferior. El acidulante puede ser eficaz para formar una composición de uso con pH de 5,5 o inferior, de 4,4 o inferior, de 3,3 o inferior, de 2,2 o inferior, o similares. El acidulante incluye un ácido inorgánico. Los ácidos inorgánicos adecuados incluyen ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido nítrico, ácido clorhídrico, ácido metanosulfónico, ácido etanosulfónico, ácido propanosulfónico, ácido butanosulfónico, ácido xilenosulfónico, ácido bencenosulfónico, mezclas de los mismos, o similares.

La presente composición incluye del 15 al 35 % en peso de ácido inorgánico.

**Agente estabilizante**

Se añaden uno o más agentes estabilizantes a la composición de la invención, por ejemplo, para estabilizar el peróxido de perácido y de hidrógeno y evitar la oxidación prematura de este constituyente dentro de la composición de la invención.

Los agentes estabilizantes son secuestrantes. Los secuestrantes adecuados incluyen compuestos quelantes orgánicos que secuestran iones metálicos en solución, en particular, iones de metales de transición. Dichos secuestrantes incluyen agentes formadores de complejos de ácido amino- o hidroxi-polifosfónico orgánico (ya sea en formas de sal soluble o de ácido), ácidos carboxílicos (por ejemplo, policarboxilato polimérico), ácidos hidroxicarboxílicos o ácidos aminocarboxílicos.

El secuestrante puede ser o incluir ácido fosfónico o sal de fosfonato. Los ácidos fosfónicos y sales de fosfonato adecuados incluyen ácido 1-hidroxi-etiliden-1,1-difosfónico ($CH_3C(PO_3H_2)_2OH$) (HEDP); ácido etilendiamin-tetraquis-metilenfosfónico (EDTMP); ácido dietilentriamin-pentaquis-metilenfosfónico (DTPMP); ácido ciclohexan-1,2-tetrametilen-fosfónico; ácido amino[tri(metilen-fosfónico)]; ácido (etilen-diamina[tetra-metilenfosfónico)]; ácido 2-fosfen-butano-1,2,4-tricarboxílico; o sales de los mismos tales como sales de metales alcalinos, sales de amonio o sales de alquiloilamina, tales como mono-, di- o tetra-etanolamina; o mezclas de los mismos.

Los fosfonatos orgánicos adecuados incluyen HEDP.

El secuestrante puede ser o incluir un secuestrante de tipo ácido aminocarboxílico. Los secuestrantes de tipo ácido aminocarboxílico adecuados incluyen los ácidos o las sales de metales alcalinos de los mismos, por ejemplo, aminoacetatos y sales de los mismos. Los aminocarboxilatos adecuados incluyen ácido N-hidroxietilaminodiacético; ácido hidroxietilendiaminotetraacético, ácido nitrilotriacético (NTA); ácido etilendiaminotetraacético (EDTA); ácido N-hidroxietil-etilendiaminotriacético (HEDTA); ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA); y ácido alanina-N,N-diacético; y similares; y sus mezclas.

El secuestrante puede ser o incluir un policarboxilato. Los policarboxilatos adecuados incluyen, por ejemplo, ácido poliacrílico, copolímero maleico/olefina, copolímero acrílico/maleico, ácido polimetacrílico, copolímeros de ácido acrílico y ácido metacrílico, poliacrilamida hidrolizada, polimetacrilamida hidrolizada, copolímeros de poliamida y metacrilamida hidrolizadas, poliacrilonitrilo hidrolizado, polimetacrilonitrilo hidrolizado, copolímeros de acrilonitrilo y metacrilonitrilo hidrolizados, ácido polimaleico, ácido polifumárico, copolímeros de ácido acrílico e itacónico, fosfinpolicarboxilato, formas de ácido o sal de los mismos, mezclas de los mismos, y similares.

La presente composición incluye del 1 al 5 % en peso de secuestrante.

**Adyuvantes**

La composición antimicrobiana de la invención también puede incluir cualquier número de adyuvantes. En concreto, la composición de la invención puede incluir disolvente antimicrobiano, agente antimicrobiano, agente humectante, agente desespumante, espesante, un tensioactivo, agente espumante, agente de solidificación, agente potenciador de la estética (es decir, colorante (por ejemplo, pigmento), odorante o perfume), entre cualquier número de componentes que se pueden añadir a la composición. Dichos adyuvantes pueden ser preformulados con la composición antimicrobiana de la invención o añadidos al sistema al mismo tiempo, o incluso después de, la adición de la composición antimicrobiana. La composición de la invención también puede contener cualquier número de otros constituyentes según las necesidades de la aplicación, que son conocidos y que pueden facilitar la actividad de la presente invención.

Disolvente antimicrobiano

Cualquiera de una variedad de disolventes puede ser útil como disolvente antimicrobiano en las presentes composiciones. El disolvente antimicrobiano se puede añadir a las composiciones de uso antes de su uso. Los disolventes antimicrobianos adecuados incluyen acetamidofenol; acetanilida; acetofenona; 2-acetil-1-metilpirrol; acetato de bencilo; alcohol bencílico; benzoato de bencilo; benciloxietanol; aceites esenciales (por ejemplo, benzaldehído, pinenos, terpineoles, terpinenos, carvona, cinamoaldehído, borneol y sus ésteres, citrales, ionenos, aceite de jazmín, limoneno, dipenteno, linalool y sus ésteres); dicarboxilatos de diéster (por ejemplo, ésteres dibásicos) tales como dimetiladipato, dimetilsuccinato, dimetilglutarato (incluyendo los productos disponibles con las designaciones comerciales DBE, DBE-3, DBE-4, DBE-5, DBE-6, DBE-9, DBE-IB y DBE-ME de DuPont Nylon), dimetilmalonato, dietiladipato, dietilsuccinato, dietilglutarato, dibutilsuccinato y dibutilglutarato; dimetilsebacato, dimetilpimelato, dimetilsuberato; dialquilcarbonatos tales como dimetilcarbonato, dietilcarbonato, dipropilcarbonato, diisopropilcarbonato y dibutilcarbonato; organonitrilos tales como acetonitrilo y benzonitrilo; y ésteres de ftalato tales como dibutilftalato, dietilhexilftalato y dietilftalato. Si se desea, se pueden usar mezclas de disolventes antimicrobianos.

El disolvente antimicrobiano se puede seleccionar basándose en las características de la superficie y los microbios en los que se aplicará la composición antimicrobiana y de la naturaleza de cualquier recubrimiento, suelo u otro material que entre en contacto con la composición antimicrobiana y, opcionalmente, se retira de la superficie. Los disolventes polares y los disolventes que son capaces de unirse al hidrógeno normalmente funcionarán bien en una variedad de superficies y microbios y, por lo tanto, se pueden seleccionar para dichas aplicaciones. En ciertas aplicaciones, el disolvente antimicrobiano se puede seleccionar por un alto punto de inflamación (por ejemplo, superior a 30 ºC, superior a 50 ºC o superior a 100 ºC), bajo olor y baja toxicidad humana y animal.

El disolvente antimicrobiano puede ser compatible como una sustancia o aditivo alimentario directo o indirecto; especialmente, con los descritos en el Código de Regulaciones Federales (CFR), Título 21 - Alimentos y fármacos, partes 170 a 186. Las composiciones de la invención deben contener suficiente disolvente antimicrobiano para proporcionar la velocidad y el tipo de reducción microbiana deseados.

La presente composición puede incluir una cantidad eficaz de disolvente antimicrobiano tal como del 0,01 % en peso al 60 % en peso de disolvente antimicrobiano, del 0,05 % en peso al 15 % en peso de disolvente antimicrobiano o del 0,08 % en peso al 5 % en peso de disolvente antimicrobiano.

Agente antimicrobiano adicional

Las composiciones antimicrobianas de la invención pueden contener un agente antimicrobiano adicional. El agente antimicrobiano adicional se puede añadir a las composiciones de uso antes de su uso. Los agentes antimicrobianos adecuados incluyen ésteres carboxílicos (por ejemplo, *p*-hidroxi-alquil-benzoatos y alquil-cinamatos), ácidos sulfónicos (por ejemplo, ácido dodecilbenceno-sulfónico), compuestos de yodo o compuestos activos de halógeno (por ejemplo, halógenos elementales, óxidos de halógeno (por ejemplo, NaOCl, HOCl, HOBr, $ClO_2$), yodo, interhaluros (por ejemplo, monocloruro de yodo, dicloruro de yodo, tricloruro de yodo, tetracloruro de yodo, cloruro de bromo, monobromuro de yodo o dibromuro de yodo), polihaluros, sales de hipoclorito, ácido hipocloroso, sales de hipobromito, ácido hipobromoso, hidantoínas de cloro y de bromo, dióxido de cloro y clorito de sodio), peróxidos orgánicos que incluyen peróxido de benzoílo, peróxidos de alquil-benzoílo, ozono, generadores de oxígeno singlete, y mezclas de los mismos, derivados fenólicos (por ejemplo, o-fenil-fenol, o-bencil-p-clorofenol, terc-amil-fenol y alquil $C_1$-$C_6$-hidroxi-benzoatos), compuestos de amonio cuaternario (por ejemplo, cloruro de alquildimetilbencilamonio, cloruro de dialquildimetilamonio y mezclas de los mismos), y mezclas de dichos agentes antimicrobianos, en una cantidad suficiente para proporcionar el grado deseado de protección microbiana.

La presente composición puede incluir una cantidad eficaz de agente antimicrobiano tal como del 0,001 % en peso al 60 % en peso de agente antimicrobiano, del 0,01 % en peso al 15 % en peso de agente antimicrobiano o del 0,08 % en peso al 2,5 % en peso de agente antimicrobiano.

Agentes humectantes o desespumantes

También son útiles en la composición de la invención los agentes humectantes y desespumantes. Los agentes humectantes funcionan para aumentar la superficie de contacto o la actividad de penetración de la composición antimicrobiana de la invención. Los agentes humectantes que se pueden usar en la composición de la invención incluyen cualquiera de los componentes conocidos dentro de la técnica para aumentar la actividad superficial de la composición de la invención.

Los antiespumantes adecuados que se pueden usar de acuerdo con la invención incluyen sílice y siliconas; ácidos o ésteres alifáticos; alcoholes; sulfatos o sulfonatos; aminas o amidas; compuestos halogenados tales como hidrocarburos clorofluorados; aceites vegetales, ceras, aceites minerales, así como sus derivados sulfatados; jabones de ácidos grasos tales como jabones de metales alcalinos y alcalinotérreos; y fosfatos y ésteres de fosfato tales como difosfatos de alquilo y alcalinos, y fosfatos de tributilo entre otros; y sus mezclas.

Las presentes composiciones incluyen agentes antiespumantes o desespumantes que son de calidad alimentaria, dada la aplicación del método de la invención. Con este fin, uno de los agentes antiespumantes más eficaces incluye las siliconas. Las siliconas tales como la dimetilsilicona, glicolpolisiloxano, metilfenol-polisiloxano, trialquil- o tetraalquil-silanos, desespumantes de sílice hidrófoba y mezclas de los mismos también se pueden usar en las aplicaciones desespumantes. Los desespumantes comerciales comúnmente disponibles incluyen siliconas tales como Ardefoam® de Armour Industrial Chemical Company, que es una silicona unida en una emulsión orgánica; Foam Kill® o Kresseo® disponible en Krusable Chemical Company que son desespumantes de silicona y no silicona, así como ésteres de silicona; y Anti-Foam A® y DC-200 de Dow Corning Corporation, que son ambos de tipo silicona de calidad alimentaria, entre otros. Estos desespumantes pueden estar presentes en un intervalo de concentración del 0,01 % en peso al 5 % en peso, del 0,01 % en peso al 2 % en peso o del 0,01 % en peso al 1 % en peso.

Agentes espesantes o gelificantes

Las presentes composiciones pueden incluir cualquiera de una variedad de espesantes conocidos. Los espesantes adecuados incluyen gomas naturales tales como goma de xantano, goma guar o otras gomas de mucílago vegetal; espesantes a base de polisacáridos, tales como alginatos, almidones y polímeros celulósicos (por ejemplo, carboximetilcelulosa); espesantes de poliacrilatos; y espesantes hidrocoloides tales como la pectina. El espesante no deja restos contaminantes en la superficie de un objeto. Por ejemplo, los agentes espesantes o gelificantes pueden ser compatibles con los alimentos u otros productos sensibles en las zonas de contacto. En general, la concentración de espesante empleada en las presentes composiciones o métodos estará dictada por la viscosidad deseada dentro de la composición final. Sin embargo, como directriz general, la viscosidad del espesante dentro de la presente composición varía del 0,1 % en peso al 1,5 % en peso, del 0,1 % en peso al 1,0 % en peso o del 0,1 % en peso al 0,5 % en peso.

Agente de solidificación

Las presentes composiciones pueden incluir un agente de solidificación, que puede participar en el mantenimiento de las composiciones en una forma sólida. Los agentes de solidificación adecuados incluyen un polietilenglicol (PEG) sólido, un copolímero de bloques de EO/PO sólido, y similares; una amida tal como monoetanolamida esteárica, dietanolamida láurica, una alquilamida o similares; almidones que se han hecho hidrosolubles a través de un proceso de tratamiento ácido o alcalino; celulosas que se han hecho hidrosolubles; un agente inorgánico o similares; poli(anhídrido maleico/metilviniléter); ácido metacrílico; otros materiales, en general, funcionales o inertes con altos puntos de fusión; y similares.

El agente de solidificación incluye PEG sólido, por ejemplo, PEG 1500 hasta PEG 20.000. El PEG puede incluir PEG 1450, PEG 3350, PEG 4500, PEG 8000, PEG 20.000, y similares. Los agentes de solidificación adecuados adicionales incluyen copolímeros de bloques de EO/PO tales como los comercializados con los nombres comerciales Pluronic 108, Pluronic F68; amidas tales como dietanolamida láurica o cocodietilenamida; y similares. El agente de solidificación puede incluir una combinación de agentes de solidificación tal como la combinación de PEG y un copolímero de bloques de EO/PO (tal como un Pluronic) y la combinación de PEG y una amida (tal como amida dietanolamida láurica o monoetanolamida esteárico).

Perfume

La presente composición puede incluir un perfume. El perfume se puede seleccionar para evitar los efectos no deseados sobre la estabilidad o la eficacia de la composición. Los perfumes adecuados incluyen acetato de amilo, acetato de iso-bornilo y alquilsalicilatos tales como metilsalicilato. El perfume puede incluir un alquilsalicilato.

**Composiciones de uso**

Las presentes composiciones incluyen composiciones concentradas. Una composición concentrada se puede diluir, por ejemplo, con agua, para formar una composición de uso. Una composición concentrada se puede diluir hasta una solución de uso antes de la aplicación en un objeto. Por razones económicas, el producto concentrado se puede comercializar, y un usuario final puede diluir el producto concentrado con agua o un diluyente acuoso, obteniéndose una solución de uso.

El nivel de componentes activos de la composición concentrada depende del factor de dilución deseado y de la actividad deseada del compuesto de ácido peroxicarboxílico de cadena media. En general, se usa una dilución de 29,57 ml a 75,6 l (de 1 onza líquida a 20 galones) de agua a 147,85 ml a 3,78 l (5 onzas líquidas a 1 galón) de agua para las composiciones antimicrobianas acuosas. Se pueden emplear diluciones de uso superiores si se puede emplear temperatura de uso elevada (superior a 25 ºC) o tiempo de exposición prolongado (superior a 30 segundos). En el locus de uso típico, el producto concentrado se diluye con una proporción importante de agua usando agua corriente comúnmente disponible, mezclando los materiales a una relación de dilución de 85,05 g a 567 g (de 3 a 20 onzas) de producto concentrado por cada 378 l (100 galones) de agua.

Por ejemplo, una composición de uso puede incluir del 0,01 a 4 % en peso de una composición concentrada y del 96 al 99,99 % en peso de diluyente; del 0,5 al 4 % en peso de una composición concentrada y del 96 al 99,5 % en peso de diluyente; del 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5 o 4 % en peso de una composición concentrada; del 0,01 al 0,1 % en peso de una composición concentrada; o del 0,01, 0,02, 0,03, 0,04, 0,05, 0,06, 0,07, 0,08, 0,09 o 0,1 % en peso de una composición concentrada. Las cantidades de un ingrediente en una composición de uso se pueden calcular a partir de las cantidades indicadas anteriormente para las composiciones concentradas y estos factores de dilución.

Los presentes métodos pueden emplear ácido peroxicarboxílico de cadena media a una concentración eficaz para reducir la población de uno o más microorganismos. Dichas concentraciones eficaces incluyen de 2 a 500 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, 2 a 300 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 5 a 100 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 5 a 60 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 5 a 45 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 5 a 35 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 5 a 25 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 8 a 50 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 10 a 500 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 10 a 50 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 40 a 140 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 100 a 250 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media o de 200 a 300 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media. La composición de uso puede incluir de 2 a 500 ppm de ácido peroxicarboxílico de cadena media, de 5 a 2.000 ppm de ácido carboxílico de cadena media, del 95 al 99,99 % en peso de vehículo y/o diluyente (por ejemplo, agua); y de 2 a 23.000 ppm de óxido de polialquileno, óxido de polialquileno protegido terminalmente, tensioactivo alcoxilado, tensioactivo aniónico, o mezcla de los mismos.

El nivel de especies reactivas, tales como ácidos peroxicarboxílicos y/o peróxido de hidrógeno, en una composición de uso puede verse afectada, por lo general, reducida, por la materia orgánica que se encuentra en o se añade a la composición de uso. Por ejemplo, cuando la composición de uso es un baño o un pulverizado usado para el lavado de un objeto, el suelo sobre el objeto puede consumir peroxiácido y peróxido. Por lo tanto, las cantidades presentes de ingredientes en las composiciones de uso se refieren a la composición antes o al principio de su uso, entendiendo que las cantidades disminuirán a medida que se añada materia orgánica a la composición de uso.

La presente composición de uso se puede hacer más ácida haciendo pasar el producto concentrado a través de una columna de acidificación o mediante la adición de acidulante adicional a la composición de uso.

**Fabricación de las composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media**

Las composiciones de o usadas en los métodos de la invención se pueden preparar mediante la combinación o la reacción del ácido carboxílico de cadena media y el agente oxidante, tal como peróxido de hidrógeno. La combinación o la reacción del ácido carboxílico de cadena media y el agente oxidante producen ácido peroxicarboxílico de cadena media. La combinación incluye la mezcla. La formulación combinada para la fabricación de las presentes composiciones también puede incluir el solubilizante, el acidulante, el vehículo, el agente estabilizante, mezclas de los mismos, o similares. La formulación incluye solubilizante. Como alternativa, uno o más (por ejemplo, al menos uno) de entre el solubilizante, el acidulante, el vehículo o sus mezclas, se puede añadir después de la producción de parte o todo el ácido peroxicarboxílico.

El método de fabricación del ácido peroxicarboxílico de cadena media puede incluir la combinación o la reacción de ácido carboxílico de cadena media, vehículo (por ejemplo, agua), agente oxidante (por ejemplo, peróxido de hidrógeno), solubilizante, acidulante y agente estabilizante. El método puede incluir la mezcla de los ingredientes a concentraciones del 1 al 10 % en peso de ácido carboxílico de cadena media, del 0 al 98 % en peso de vehículo, del 2 al 30 % en peso de agente oxidante, del 1 al 80 % en peso de solubilizante, del 1 al 50 % en peso de acidulante y del 0,5 al 50 % en peso de agente estabilizante. El método puede incluir la mezcla de los ingredientes a concentraciones del 1 al 10 % en peso de ácido carboxílico de cadena media, del 5 al 97 % en peso de vehículo, del

2 al 30 % en peso de agente oxidante, del 1 al 20 % en peso de solubilizante (por ejemplo, un tensioactivo formador de microemulsión), del 1 al 50 % en peso de acidulante y del 0,5 al 50 % en peso agente estabilizante. Las presentes composiciones también incluyen composiciones en las que estas combinaciones de ingredientes han alcanzado el equilibrio formando el ácido peroxicarboxílico de cadena media.

El presente método puede producir ventajosamente altos niveles de ácido peroxicarboxílico de cadena media en tiempos ventajosamente cortos. Los tiempos ventajosamente cortos incluyen, por ejemplo, 24 o menos horas, 6 o menos horas, 3 o menos horas o 0,5 horas. Se pueden alcanzar niveles altos de ácido peroxicarboxílico de cadena media casi instantáneamente. Los niveles altos de ácido peroxicarboxílico de cadena media se pueden alcanzar mediante la conversión del 20 % o más, del 25 % o más, del 30 % o más, del 35 % o más, o del 40 % del ácido carboxílico de cadena media en el ácido peroxicarboxílico de cadena media. Dichas conversiones se pueden realizar a temperatura ambiente o en una reacción iniciada a temperatura ambiente y calentada mediante una reacción exotérmica. Las temperaturas más bajas pueden requerir un tiempo más largo para alcanzar la misma cantidad de conversión. La cantidad de tiempo normalmente se mide desde el momento en que el ácido carboxílico, el agente oxidante, el solubilizante y el acidulante se combinan o se hacen reaccionar.

Por ejemplo, el presente método puede convertir el 20 % o más del ácido carboxílico de cadena media en el ácido peroxicarboxílico de cadena media en 24 o menos horas. Por ejemplo, el presente método puede convertir el 25 % o más del ácido carboxílico de cadena media en el ácido peroxicarboxílico de cadena media en 24 o menos horas. Por ejemplo, el presente método puede convertir el 30 % o más del ácido carboxílico de cadena media en el ácido peroxicarboxílico de cadena media en 24 o menos horas. Por ejemplo, el presente método puede convertir el 35 % o más del ácido carboxílico de cadena media en el ácido peroxicarboxílico de cadena media en 24 o menos horas. Por ejemplo, el presente método puede convertir el 40 % del ácido carboxílico de cadena media en el ácido peroxicarboxílico de cadena media en 24 o menos horas.

La fabricación de las presentes composiciones incluye la formación de una microemulsión. Una microemulsión se puede formar mezclando los ingredientes deseados incluyendo un tensioactivo de formación de una microemulsión. El método puede incluir la combinación o mezcla de los ingredientes a una concentración del 1 al 10 % en peso de ácido carboxílico de cadena media, del 5 al 76,5 % en peso de vehículo (por ejemplo, agua), del 5 al 10 % en peso de agente oxidante, del 1 al 20 % en peso de tensioactivo de formación de una microemulsión y del 1 al 5 % en peso de estabilizante. Las presentes composiciones también incluyen composiciones en las que estas combinaciones de ingredientes han alcanzado el equilibrio formando ácido peroxicarboxílico de cadena media. Los componentes se pueden añadir en cualquiera de una variedad de órdenes. La formación del ácido peroxicarboxílico de cadena media puede proceder rápidamente después de la adición del tensioactivo de formación de la microemulsión. Aunque sin limitarse a la presente invención, se cree que la formación de la microemulsión puede aumentar significativamente la superficie eficaz del ácido carboxílico de cadena media (en forma de microgotas) para la reacción.

Las presentes composiciones se pueden preparar en una planta como un producto concentrado y enviarse a un usuario final, que solo necesita diluir el producto concentrado para formar una composición de uso. Las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media también se pueden preparar en el sitio de uso. Por ejemplo, el producto se puede enviar como una composición de dos o más partes o como un kit. El usuario puede combinar entonces las dos o más composiciones o componentes del kit para producir las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media. Como alternativa, se puede proporcionar un sistema de equipo de formulación y recipientes de materias primas en el sitio de uso, y programar u operar para mezclar y dispersar las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media.

El producto se puede suministrar como una composición de dos o más partes. Una composición puede incluir ácido carboxílico y uno o más (por ejemplo, al menos uno) de entre un solubilizante, acidulante, vehículo, agente estabilizante, mezclas de los mismos, o similares. La segunda composición puede incluir un agente oxidante y uno o más (por ejemplo, al menos uno) de entre un solubilizante, acidulante, vehículo, agente estabilizante, mezclas de los mismos, o similares. Como alternativa, el solubilizante, acidulante, vehículo, agente estabilizante, mezclas de agentes de los mismos o similares se puede suministrar como una o varias composiciones adicionales.

El pH de una composición concentrada puede ser inferior a 1 o 2. El pH de una solución al 1 % o 1,5 % de la mezcla en agua puede ser de 1 o 2 a 7, dependiendo de los otros componentes de la solución al 1 %. El pH de una composición de uso puede ser de 2 a 7, dependiendo de los otros componentes.

La presente invención puede entenderse mejor con referencia a los siguientes ejemplos.

**Ejemplos**

**Ejemplo 1 - Composiciones que incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media y solubilizante**

Las Tablas 1-5 presentan ejemplos ilustrativos de las presentes composiciones que incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media y solubilizante. Las cantidades de las tablas están en % en peso.

Tabla 1 - Ejemplos de composiciones que incluyen solubilizante disolvente

| Ingrediente | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Ácido peroxicarboxílico de cadena media | 1,8 | 1,6 | 1,4 | 1,6 | 2,9 |
| Ácido carboxílico de cadena media | 3,4 | 3,6 | 3,7 | 3,6 | 2,4 |
| Solubilizante | 60 | 40 | 60 | 60 | 40 |
| Vehículo | 25 | 22 | 25 | 22 | 22 |
| Agente oxidante | 7,0 | 6,6 | 7,0 | 6,9 | 6,9 |
| Acidulante | 2 | 25 | 2 | 5 | 25 |
| Agente estabilizante | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |

En cada una de las Composiciones A-Q: el ácido peroxicarboxílico de cadena media fue ácido peroxioctanoico; el ácido carboxílico de cadena media fue ácido octanoico; el vehículo fue agua; el agente oxidante fue peróxido de hidrógeno (suministrado a partir de una solución al 35 %); y el agente estabilizante fue HEDP (suministrado como Dequest 2010, que incluye el 60 % en peso de HEDP).

En cada una de las Composiciones A-L, O, P y Q: el acidulante era ácido sulfúrico concentrado. En las Composiciones M y N, el acidulante fue ácido fosfórico (suministrado como ácido fosfórico al 85 % y 75 %, respectivamente).

El solubilizante se varió entre estas composiciones. En las Composiciones A y B, el solubilizante fue polietilenglicol 300. En las Composiciones C, D y E, el solubilizante fue éter monometílico de polietilenglicol (MPEG 550). En la Composición F, el solubilizante fue tensioactivo no iónico, específicamente, Pluronic 17R4, un copolímero de tres bloques inversos $(PO)_x(EO)_y(PO)_x$ con un 40 % de EO y 60 % de PO. En la Composición G, el solubilizante fue polietilenglicol 300 más ácido de LAS (ácido dodecilbencensulfónico lineal al 98 %). En la Composición H, el solubilizante fue polietilenglicol 300 más 1-octano-sulfonato (suministrado con el nombre comercial NAS-FAL como activo al 38 %). En la Composición I, el solubilizante fue polietilenglicol 300 más ácido Dowfax Hidrótropo (ácido disulfónico de óxido de difenilo alquilado $C_6$). En la Composición J, el solubilizante fue dimetiléter de polietilenglicol (PolyDME250) y ácido de LAS. En la Composición K, el solubilizante fue dimetiléter de polietilenglicol (PolyDME250) y NAS-FAL. En la Composición L, el solubilizante fue dimetiléter de polietilenglicol (PolyDME250) y ácido Dowfax Hidrótropo. En las Composiciones M, N, O y P, el solubilizante fue dimetiléter de polietilenglicol (PolyDME250) y NAS-FAL. En la Composición Q, el solubilizante fue dimetiléter de polietilenglicol (PolyDME250) y ácido de NAS (suministrado como ácido 1-octano-sulfónico al 93 %).

Estas composiciones se prepararon a partir de una composición que incluye ácido carboxílico de cadena media al 5 % en peso.

En cada una de las Composiciones R-Z: el ácido peroxicarboxílico de cadena de medio fue ácido peroxioctanoico; el ácido carboxílico de cadena media fue ácido octanoico; el vehículo fue agua; el agente oxidante fue peróxido de hidrógeno (suministrado a partir de una solución al 35 %); y el agente estabilizante fue HEDP (suministrado como Dequest 2010, que incluye el 60 % en peso de HEDP).

En las Composiciones R y S, el acidulante fue ácido fosfórico (suministrado como ácido fosfórico al 75 %). En cada una de las Composiciones T, U y V, el acidulante fue de grado reactivo,

Tabla 2 – Ejemplos de composiciones que incluyen solubilizante disolvente y solubilizante tensioactivo

| Ingrediente | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ácido peroxicarboxílico de cadena media | 0,8 | 0,7 | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 2,1 | 1,6 | 0,7 | 0,9 | 5,0 | Sin medir | 5,0 |
| Ácido carboxílico de cadena media | 4,3 | 4,4 | 4,0 | 4,0 | 4,2 | 4,2 | 3,1 | 4,4 | 4,2 | 0,2 | <5 | 0,2 |
| Solubilizante disolvente | 0 | 40 | 40 | 40 | 42 | 44 | 42 | 34 | 29 | 28 | 28 | 28 |
| Solubilizante tensioactivo | 45 | 5 | 2 | 5 | 8 | 6 | 7 | 6 | 4 | 6 | 6 | 10 |
| Vehículo | 37 | 30 | 33 | 30 | 29 | 21 | 24 | 26 | 28 | 28 | 26 | 24 |
| Agente oxidante | 7,0 | 6,9 | 6,8 | 6,9 | 6,1 | 6,4 | 6,5 | 6,7 | 6,5 | 6,9 | 8,7 | 6,9 |
| Acidulante | 5 | 7 | 7 | 7 | 8 | 15 | 15 | 21 | 26 | 25 | 25 | 25 |
| Agente estabilizante | 1,2 | 6 | 6 | 6 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |



ES 2 616 307 T3

Tabla 3 - Ejemplos de composiciones que incluyen solubilizante tensioactivo

| Ingrediente | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ácido peroxicarboxílico de cadena media | 0,5 | 0,4 | 1,0 | 1,0 | 0,7 | 3,8 | 3,7 | 3,8 | 3,5 |
| Ácido carboxílico de cadena media | 4,6 | 4,6 | 3,1 | 3,1 | 3,4 | 2,6 | 2,7 | 2,6 | 2,9 |
| Solubilizante tensioactivo | 17 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Vehículo | 32 | 29 | 27 | 27 | 27 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Agente oxidante | 8,0 | 8,3 | 9,2 | 9,2 | 9,3 | 8,6 | 8,7 | 8,6 | 8,7 |
| Acidulante | 36 | 36 | 38 | 38 | 38 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| Agente estabilizante | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 |

Tabla 4 - Ejemplos de composiciones que incluyen tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión

| Ingrediente | AA | AA-O | BB | CC | DD | EE | FF | GG | HH | II | JJ | KK |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ácido peroxicarboxílico de cadena media | 1,5 | 2,0 | 1,2 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,1 | 1,3 |
| Ácido carboxílico de cadena media | 3,6 | 2,7 | 2,9 | 2,5 | 2,6 | 2,5 | 2,8 | 2,9 | 2,9 | 3,1 | 3,0 | 2,6 |
| Solubilizante | 8 | 5 | 5 | 9 | 4 | 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| Vehículo | 41 | 45 | 69 | 52 | 59 | 60 | 62 | 56 | 67 | 67 | 67 | 55 |
| Agente oxidante | 7,7 | 7,4 | 6,3 | 7,8 | 8,0 | 7,6 | 7,9 | 8,0 | 7,8 | 7,3 | 7,8 | 8,1 |
| Acidulante | 36 | 36 | 14 | 25 | 23 | 23 | 18 | 26 | 14 | 15 | 14 | 27 |
| Agente estabilizante | 2,4 | 2,4 | 1,8 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 2,0 |



ES 2 616 307 T3

Tabla 4 - Continuación

| Ingrediente | LL | MM | NN | 00 | PP | QQ | RR | SS | TT | UU | VV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ácido peroxicarboxílico de cadena media | 1,4 | 1,1 | 1,5 | Sin determinar | 0,9 | 0,5 | 0,54 | 3,4 | 0,2 | 1,0 | 0,4 |
| Ácido carboxílico de cadena media | 2,5 | 2,7 | 2,3 | < 3,8 | 3,1 | 3,3 | 3,3 | 0,5 | 3,6 | 2,8 | 3,4 |
| Solubilizante | 4 | 4 | 4 | 5 | 1 | 2 | 4 | 10 | 6 | 10 | 22 |
| Vehículo | 56 | 57 | 57 | 40-50 | 60 | 59 | 58 | 53 | 54 | 51 | 39 |
| Agente oxidante | 7,8 | 6,9 | 6,5 | < 8 | 7,1 | 7,5 | 7,5 | 5,6 | 7,8 | 8,0 | 7,7 |
| Acidulante | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Agente estabilizante | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 27 | 27 | 27 |



ES 2 616 307 T3

98 %, ácido sulfúrico concentrado (15 % en peso) y ácido fosfórico (23 % en peso) (suministrado como ácido fosfórico al 75 %). En las Composiciones W, X, Y y Z, el acidulante fue ácido sulfúrico concentrado (25 % en peso) y ácido fosfórico (14 % en peso) (suministrado como ácido fosfórico al 75 %).

El solubilizante se varió entre estas composiciones. En la Composición R, el solubilizante fue 1-octano-sulfonato (1,9 % en peso) y Tegotens EC-11 (un alcohol etoxilado protegido terminalmente con butoxi, un tensioactivo de humectación rápida) (15 % en peso). En las Composiciones S, T y W, el solubilizante fue Tegotens EC-11. En las Composiciones U e Y, el solubilizante fue Dehypon LS-54 ($R(EO)_5(PO)_4$, un tensioactivo de humectación rápida). En las Composiciones V y Z, el solubilizante fue Dehypon LT-104 (un alcohol etoxilado protegido terminalmente con butilo). En la Composición X, el solubilizante fue LF-221 (un alcohol etoxilado protegido terminalmente con butoxi).

En cada una de las Composiciones AA-VV: el ácido peroxicarboxílico de cadena media fue ácido peroxioctanoico; el ácido carboxílico de cadena media fue ácido octanoico; el vehículo fue agua; el agente oxidante fue peróxido de hidrógeno (suministrado como peróxido de hidrógeno al 35 % en agua); y el agente estabilizante fue HEDP (suministrado como Dequest 2010, que incluye el 60 % en peso de HEDP).

En cada una de las Composiciones de AA, AA-O, DD, EE, GG, KK, LL, MM, NN, OO, PP, QQ, RR, SS, TT, UU y VV, el acidulante fue ácido fosfórico (suministrado como ácido fosfórico al 75 %). En la Composición BB, HH, el acidulante fue ácido sulfúrico concentrado (calidad de reactivo, 98 %). En la Composición CC, el acidulante fue ácido metanosulfónico (99,5 % + Aldrich). En la Composición FF, el acidulante fue ácido nítrico (suministrado como ácido nítrico al 70 %). En la Composición II, el acidulante fue ácido sulfúrico concentrado (calidad técnica, 93 %). En la Composición JJ, el acidulante fue ácido sulfúrico (suministrado como ácido sulfúrico al 50 %).

El solubilizante se varió entre estas composiciones. En las Composiciones AA, AA-O, BB, CC, DD, FF, LL, HH, II y JJ, el solubilizante fue 1-octano-sulfonato. En las Composiciones EE y GG, el solubilizante fue 1-octano-sulfonato (3,8 % en peso) y Dehypon LS-54 (0,2 % en peso). En la Composición KK, el solubilizante fue 1-octano-sulfonato (NAS-FAL). En la Composición MM, el solubilizante fue 1-octano-sulfonato (3,8 % en peso) y Barlox 12 (óxido de dodecildimetilamina, activo al 30 %) (0,25 % en peso). En la Composición NN, el solubilizante fue 1-octano-sulfonato (3,8 % en peso) y Barlox 12 (0,5 % en peso). En la Composición OO, el solubilizante fue 1-octano-sulfonato (3,8 % en peso) y Barlox 12 (1 % en peso). En las Composiciones PP, QQ, RR y SS, el solubilizante fue ácido de LAS. En la Composición TT, el solubilizante fue cocoanfo-dipropionato disódico (suministrado con el nombre comercial Miranol® FBS, que incluye sólidos al 39 %). En la Composición UU, el solubilizante fue una aminoproprionato-betaína (suministrada con el nombre comercial Mirataine® JC-HA, que incluye sólidos al 42 %). En la Composición VV, el solubilizante fue ácido carboxílico de 4 moles de EO de alcohol $C_{12-13}$ (suministrado con el nombre comercial Neodox 23-4, que incluye activo al 90 %).

Se determinaron las cantidades de ácido peroxicarboxílico de cadena media en las Composiciones PP, QQ, RR y SS después de 7,5 días a 60 ºC.

Tabla 5 - Ejemplos de composiciones que incluyen tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión más acidulante orgánico fuerte

| Ingrediente | WW | XX | YY | ZZ | BA |
|---|---|---|---|---|---|
| Ácido peroxicarboxílico de cadena media | 1,5 | 1,3 | 0,5 | 0,5 | 0,8 |
| Ácido carboxílico de cadena media | 2,5 | 2,7 | 3,5 | 3,5 | 3,2 |
| Solubilizante | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Vehículo | 58 | 58 | 56 | 57 | 71 |
| Agente oxidante | 7,7 | 7,6 | 7,7 | 8,1 | 8,2 |
| Acidulante | 24 | 24 | 26 | 25 | 11 |
| Agente estabilizante | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,8 |

En cada una de las Composiciones WW, XX, YY, ZZ y BA: el ácido peroxicarboxílico de cadena media fue ácido peroxioctanoico; el ácido carboxílico de cadena media fue ácido octanoico; el vehículo fue agua; el agente oxidante fue peróxido de hidrógeno (suministrado como peróxido de hidrógeno al 35 % en agua); el agente estabilizante fue HEDP (suministrado como Dequest 2010, que incluye HEDP al 60 % en peso); y el solubilizante fue NAS-FAL.

El acidulante se varió entre estas composiciones. En la Composición WW, el acidulante fue ácido hidroxiacético (suministrado como ácido hidroxiacético al 75 %) (19 % en peso) y ácido sulfúrico (calidad de reactivo, 98 %) (5 % en peso). En la Composición XX, el acidulante fue ácido hidroxiacético (suministrado como ácido hidroxiacético al 75 %) (19 % en peso) y ácido metanosulfónico (99,5 % + Aldrich) (5 % en peso). En la Composición YY, el acidulante fue ácido hidroxiacético (suministrado como ácido hidroxiacético al 75 %). En la Composición ZZ, el acidulante fue ácido hidroxiacético purificado. En la Composición BA, el acidulante fue ácido hidroxipropiónico (suministrado como ácido 3-hidroxipropiónico al 22 %).

En estas composiciones, los ácidos hidroxicarboxílicos casi no contribuyeron a la solubilización del ácido carboxílico de cadena media. Las composiciones requirieron solubilizante.

**Fabricación de composiciones ilustrativas**

La Tabla 6 muestra la rápida generación de ácido peroxioctanoico alcanzada en la fabricación de la Composición KK.

Tabla 6-Generación de ácido peroxioctanoico con el tiempo a temperatura ambiente y a 48,9 ºC (120 ºF) (Composición KK)

| Minutos a TA | [POOA] % en peso | Minutos a 48,9 ºC (120 ºF) | [POOA] % en peso |
|---|---|---|---|
| 11 | 0,61 | 30 | 1,46 |
| 53 | 1,09 | 45 | 1,38 |
| 97 | 1,11 | 60 | 1,23 |
| 130 | 1,1 | 90 | 1,47 |
| 235 | 1,24 | 120 | 1,31 |
| 293 | 1,27 | | |
| 330 | 1,46 | | |
| 366 | 1,39 | | |
| 395 | 1,5 | | |

Cuando se usó un alto nivel de ácido sulfúrico como acidulante (los ejemplos incluyen B, E, O y Q), se obtuvo una fuerte reacción exotérmica y se generó ácido peroxicarboxílico de cadena media rápidamente, por ejemplo, de manera prácticamente instantánea. Para algunas de estas composiciones, es necesario añadir el ácido sulfúrico lentamente y con enfriamiento para mantener la temperatura por debajo de 76,7 ºC (70 ºF) o por debajo de 48,9 ºC (120 ºF).

Dichas fórmulas que pueden generar ácidos peroxicarboxílicos de cadena media, se pueden emplear rápidamente o casi instantáneamente para la generación *in situ* en la ubicación de uso.

Las concentraciones de ácido peroxioctanoico presentadas en los presentes ejemplos se determinaron mediante un protocolo de valoración bien establecido y estandarizado. En primer lugar, se determinó el contenido de peróxido de hidrógeno mediante una valoración de oxidación-reducción con sulfato de cerio. Una vez alcanzado el punto final de esta valoración, se añadió un exceso de yoduro de potasio a la solución. El yoduro de potasio reacciona con los ácidos peroxicarboxílicos para liberar yodo. Se valoró el yodo liberado con una solución patrón de tiosulfato de sodio para producir la concentración de ácido peroxicarboxílico. El nivel restante de ácido carboxílico se puede calcular.

El ácido octanoico empleado en los presentes ejemplos se obtuvo de fuentes incluyendo Procter & Gamble Chemicals, e incluye un mínimo de ácido octanoico al 95 % con cantidades menores de ácido hexanoico (aprox. 2 %), ácido decanoico (aprox. 2 %) y ácido dodecanoico (< 0,5 %).

**Ejemplo 2 - Estabilidad de las composiciones que incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media y solubilizante**

Se evaluaron las composiciones de acuerdo con la presente invención y demostraron una estabilidad física y una estabilidad ventajosa del ácido peroxicarboxílico de cadena media.

**Materiales y métodos**

Se evaluaron varias de las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media para determinar la estabilidad del ácido peroxicarboxílico de cadena media. Se colocó un recipiente cerrado herméticamente que incluía la composición en un horno a una temperatura elevada o se dejó a temperatura ambiente durante un período

de tiempo. Las temperaturas y los tiempos se indican en las tablas que se presentan más adelante. Una semana a 60 ºC se puede considerar equivalente a un año a temperatura ambiente (TA). La cantidad de ácido peroxicarboxílico se determinó por valoración.

También se evaluaron varias de las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media para determinar la estabilidad física. Se examinó la muestra visualmente en intervalos en los que también se determinó el nivel de ácido peroxicarboxílico.

**Resultados**

Los resultados obtenidos para las determinaciones de la estabilidad del ácido peroxicarboxílico de cadena media y de estabilidad física se presentan a continuación en las Tablas 7 y 8.

Los resultados presentados en la Tabla 7 para las Composiciones M y N indican que la estabilidad del ácido peroxicarboxílico de cadena media se reduce cuando el ácido fosfórico aumenta del 25 % al 35 %. Esto sugiere que las composiciones que incluyen solubilizante disolvente son susceptibles a la degradación causada por las impurezas presentes en el ácido fosfórico de grado técnico.

Los resultados presentados en la Tabla 8, específicamente el aspecto azul Tyndall, indican que cada una de estas composiciones se encontraba en forma de una microemulsión.

Un estudio de envejecimiento acelerado de una composición de ácidos peroxicarboxílicos mixta demostró que el ácido peroxioctanoico de una composición de perácidos mixta sufrió una degradación significativa a 60 ºC en 7 días. Después de 7 días, tres muestras sufrieron una degradación del 20, 23 y 54 %.

Las composiciones en microemulsión fueron menos susceptibles a la degradación por las impurezas. Por ejemplo, las Composiciones KK y LL incluían ácido fosfórico de grado técnico, y presentaron una buena estabilidad. Por el contrario, si se va a usar ácido fosfórico en las formulaciones convencionales de ácidos peroxicarboxílicos, se requiere un alto grado de pureza para evitar una degradación inaceptable.

Las Composiciones A, B, C, D y E eran composiciones bifásicas.

Tabla 7 - Estabilidad ventajosa del ácido peroxicarboxílico de cadena media en las presentes composiciones que incluyen solubilizante disolvente

| Composición | Inicio [POOA] (% en peso) | Días a 37,8 ºC (100 ºF) | % en peso restante, 37,8 ºC (100 ºF) | Días a TA | % en peso restante, TA |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 1,8 (tras 1 día a 37,8 ºC) | 22 | 1 | 46 | 2,3 |
| B | 1,6 | 37 | 0,8 | 37 | 2,1 |
| C | 1,4 | 36 | 0,9 | 36 | 1,3 |
| D | 1,6 | 36 | 0,7 | 36 | 1,4 |
| E | 2,9 | 36 | 0,4 | 36 | 1,8 |
| F | 0,8 | 31 | 1,1 | 31 | 0,9 |
| J | 0,9 (tras 3 días a TA) | 33 | 1,2 | 13 | 1,2 |
| K | 2,1 (tras 3 días a TA) | 33 | 1,1 | 17 | 2,0 |

| Composición | Inicio [POOA] (% en peso) | Días a 37,8 ºC (100 ºF) | % en peso restante, 37,8 ºC (100 ºF) | Días a TA | % en peso restante, TA |
|---|---|---|---|---|---|
| L | 1,6 (tras 3 días a TA) | 22 | 1,2 | 13 | 1,5 |
| M | 0,7 | 28 | 1 | 8 | 1,1 |
| N | 0,9 | 28 | 0,7 | 7 | 1,4 |

Tabla 8 - Estabilidad de las composiciones que incluyen tensioactivo aniónico y/o solubilizante en microemulsión

| Composición | Inicio [POOA] (% en peso) | Días 60 ºC | % en peso restante | Aspecto |
|---|---|---|---|---|
| LL | 1,4 (tras 1 día a 60 ºC) | 7 | 1,4 | 1 fase, turbia azul Tyndall |
| HH | 1,2 (tras 3 días a 60 ºC) | 7 | 1,2 | gel azul Tyndall sin burbujas en solución. Ligeramente turbio. |
| KK | 1,3 | 7 | 1,3 | 1 fase, turbia azul Tyndall |

**Ejemplo 3 - Viscosidad de fluidificación por cizalla de las composiciones que incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media y solubilizante**

Se evaluaron las composiciones de acuerdo con la presente invención, y demostraron tener una viscosidad de fluidificación por cizalla ventajosa, que es característica de las microemulsiones.

**Materiales y métodos**

Se evaluaron varias de las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media para determinar la viscosidad como una función de la velocidad del giro del huso usando un viscosímetro LVT y un huso de N2. La temperatura de las composiciones era la temperatura ambiente (23,9 ºC [75 ºF]).

**Resultados**

Los resultados obtenidos para las determinaciones de la viscosidad de las presentes composiciones se presentan a continuación en la Tabla 7. La reducción de la viscosidad al aumentar la velocidad de rotación del huso indica la fluidificación por cizalla, que es característica de una microemulsión. Cada una de las composiciones ensayadas mostró viscosidad de fluidificación por cizalla.

Tabla 9 - Viscosidad de fluidificación por cizalla de la Composición LL

| rpm | Viscosidad (mPa.s) | | rpm | Viscosidad (mPa.s) |
|---|---|---|---|---|
| 0,6 | 3.875 | | 2 | 2.260 |
| 1,5 | 2.600 | | 2,5 | 1.952 |
| 3 | 1.700 | | 4 | 1.380 |
| 6 | 1.300 | | 5 | 1.208 |

| rpm | Viscosidad (mPa.s) | | rpm | Viscosidad (mPa.s) |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 863 | | 10 | 736 |
| 30 | 483 | | 20 | 468 |
| 60 | 308 | | 50 | 280 |
| | | | 100 | 204 |

Tabla 10 - Viscosidad de fluidificación por cizalla de la Composición HH

| rpm | Viscosidad (mPa.s) | | rpm | Viscosidad (mPa.s) |
|---|---|---|---|---|
| 0,6 | 7.000 | | 2 | 3.500 |
| 1,5 | 3.500 | | 2,5 | 2.848 |
| 3 | 2.200 | | 4 | 1.950 |
| 6 | 1.500 | | 5 | 1.648 |
| 12 | 950 | | 10 | 976 |
| 30 | 515 | | 20 | 600 |
| 60 | 315 | | 50 | 324 |
| | | | 100 | 212 |

Tabla 11 - Viscosidad de fluidificación por cizalla de la Composición KK

| rpm | Viscosidad (mPa.s) |
|---|---|
| 0,5 | 4.080 |
| 1 | 3.120 |
| 2 | 2.240 |
| 2,5 | 2.016 |
| 4 | 1.570 |
| 5 | 1.344 |
| 10 | 820 |
| 20 | 520 |
| 50 | 320 |
| 100 | 218 |

**Conclusiones**

La viscosidad de fluidificación por cizalla de las presentes composiciones es característica de una composición estructurada, tal como una microemulsión.

**Ejemplo 4 - Eficacia antimicrobiana de las presentes composiciones que incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media y solubilizante**

Las composiciones de acuerdo con la presente invención se evaluaron y demostraron tener actividad antimicrobiana ventajosa contra microbios tales como bacterias Gram negativas, bacterias Gram positivas, hongos, esporas, virus y micobacterias.

**Materiales y métodos**

La actividad antimicrobiana se determina de acuerdo con dos métodos bien establecidos. El primer método fue el procedimiento establecido en "Germicidal and Detergent Sanitizing Action of Disinfectants", Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, párrafo 960.09 y apartados aplicables, 15ª Edición, 1990 (EPA Guideline 91-2). El segundo método fue el procedimiento descrito en "A.O.A.C. Use Dilution Methods", Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, párrafo 955.14 y apartados aplicables, 15ª Edición, 1990 (EPA Guideline 91-2). En resumen, la actividad antimicrobiana de las presentes composiciones se determinó mediante la exposición de una parte alícuota de un ml que contenía el microorganismo diana a 99 ml de la concentración deseada de la sustancia de ensayo a la temperatura deseada. Tras el tiempo de contacto determinado, se neutralizó un ml de la solución de ensayo que contenía el microorganismo y se realizó el recuento de los supervivientes.

Se determinó la eficacia desinfectante en hospitales de las presentes composiciones mediante el secado del microorganismo diana sobre un soporte de acero inoxidable y la exposición del vehículo a 10 ml de la concentración deseada de la composición de ensayo a la temperatura deseada durante el tiempo de contacto especificado. Entonces, se transfirió el vehículo asépticamente a un medio neutralizador/subcultivo.

Se determinó la actividad antiviral contra el virus herpes simplex de tipo 1 mediante procedimientos conocidos. En resumen: se secó el virus herpes simplex de tipo 1 sobre una superficie de vidrio. Se expuso la película de virus a la sustancia de ensayo durante 10 min a temperatura ambiente. A continuación, se sometieron la mezcla de película y sustancia de ensayo a filtración en gel para separar las moléculas pequeñas de las partículas de virus. El virus recuperado se ensayó para determinar la infectividad mediante un método de ensayo aceptado.

Se determinó la actividad antiviral contra el virus de la polio de tipo 1 mediante procedimientos conocidos. En resumen: se secó el virus de la polio de tipo 1 sobre una superficie de vidrio. Se expuso la película de virus a la sustancia de ensayo durante 5 min a temperatura ambiente. A continuación, se sometieron la mezcla de película y sustancia de ensayo a filtración en gel para separar las moléculas pequeñas de las partículas de virus. El virus recuperado se ensayó para determinar la infectividad mediante un método de ensayo aceptado.

**Resultados**

Las Tablas 12-21 incluyen datos que muestran que las presentes composiciones de ácidos peroxicarboxílicos de cadena media tenían actividad antimicrobiana cuando se ensayan contra bacterias, hongos y esporas en varios tipos diferentes de ensayos.

Los datos presentados en la Tabla 12 demuestran que las presentes composiciones presentan una actividad antimicrobiana significativa cuando se diluyen con un diluyente a un pH inferior a 4. La eficacia no fue tan alta al diluir la composición y llevar luego el pH a menos de o igual a 4. Estos resultados ilustran que las presentes composiciones con niveles significativos de acidulante presentaron, en ciertas circunstancias, una actividad ventajosa.

Los datos presentados en la Tabla 13 demuestran que las presentes composiciones presentaron una actividad antimicrobiana significativa a pH de 2,6 a 3,5. Estos resultados indican que a un pH de 6,1, 11 ppm de ácido peroxioctanoico (POOA) sigue siendo eficaz en la reducción logarítmica de *S. aureus* en > 7,04. Los datos presentados en la Tabla 14 demuestran que la eficacia de esta composición no fue tan alta contra *E. coli* al diluirla y luego llevar el pH a menos de 4.

Los datos presentados en la Tabla 15 demuestran que las presentes composiciones presentaron una actividad antimicrobiana significativa. Todas las fórmulas ensayadas alcanzaron reducciones logarítmicas de > 5 de *Escherichia coli* en 30 segundos al 0,069 % al diluir en 500 ppm de agua dura sintética. Además, estas composiciones consiguieron la destrucción completa (reducción logarítmica > 7) de *Pseudomonas aeruginosa* en 30 segundos al 0,082 % al diluir en 500 ppm de agua dura sintética. La combinación de pH superior y menos ppm en una composición puede haber contribuido a la reducción logarítmica inferior.

Los datos presentados en la Tabla 16 demuestran que las presentes composiciones presentaron una actividad antimicrobiana significativa frente a varios hongos y bacterias. Las presentes composiciones presentaron actividad antimicrobiana de amplio espectro contra bacterias y hongos a niveles bajos de ácido peroxicarboxílico de cadena media. Estos resultados indican que la Composición 106 es más eficaz que la Composición DD. La Composición BB

logró mayores reducciones de *A. niger* y *P. aeruginosa* a niveles similares de ácido peroxicarboxílico.

Los datos presentados en la Tabla 17 demuestran que las presentes composiciones presentaron una actividad antimicrobiana significativa frente a varios hongos y varias bacterias.

Los datos presentados en la Tabla 18 demuestran que una de las presentes composiciones (KK) presentó una actividad antimicrobiana significativa frente a *E. coli* O157:H7, *S. typhimurium* y *L. monocytogenes*. Esta composición logró una reducción superior al 99,999 % en un tiempo de exposición de 30 segundos.

Los datos presentados en la Tabla 19 demuestran que las presentes composiciones presentaron una actividad antimicrobiana significativa frente a varias bacterias en un ensayo de desinfectante en hospital. El ensayo de desinfectante en hospital mide si la composición destruyó todos los microbios de un soporte de acero inoxidable. Una composición que aparece como 10/10 destruyó todas las bacterias en cada uno de los 10 vehículos. Asimismo, un resultado de 60/60 indica que una composición mata todas las bacterias en cada uno de los 60 vehículos. Estos resultados presentan un mayor reto para un agente antimicrobiano, ya que requiere la actividad en presencia de suero bovino fetal al 5 %. Por lo tanto, indica que las presentes composiciones fueron eficaces como desinfectantes hospitalarios en presencia de sangre.

Los datos presentados en la Tabla 20 demuestran que una de las presentes composiciones presentó una actividad antimicrobiana superior contra varias bacterias en un ensayo de desinfectante en hospital en comparación con un agente antimicrobiano convencional, disponible en el mercado. El ensayo de desinfectante en hospital mide si la composición mató a todos los microbios en un vehículo en particular. La composición de acuerdo con la presente invención, AA-O, pasó el ensayo de desinfectante en hospital, con la destrucción completa en 59 de los 60 vehículos. El agente antimicrobiano convencional (que contenía peróxido de hidrógeno como principio activo) no pasó el ensayo. Solo produjo la destrucción completa en 58 de los 60 vehículos. Estos resultados indican que, en presencia de suero bovino fetal, y al diluir en agua dura sintética, la presente composición fue más eficaz que el desinfectante de hospital disponible en el mercado.

Los datos presentados en la Tabla 21 demuestran que las presentes composiciones presentaron una actividad antimicrobiana significativa frente a esporas bacterianas. Las esporas bacterianas son difíciles de matar. Estos resultados indican que, a temperaturas elevadas, la eficacia de las presentes composiciones aumentó, lo que proporciona una destrucción más eficaz en tiempos de contacto reducidos.

Los datos presentados en la Tabla 22 demuestran que las presentes composiciones presentaron actividad antimicrobiana superior contra las esporas bacterianas en comparación con los agentes antimicrobianos de peróxido y ácido peroxicarboxílico convencionales. La presente composición produjo una mayor destrucción a concentraciones iguales o inferiores del principio activo antimicrobiano. Estos resultados indican que las presentes composiciones presentaron actividad antimicrobiana superior en comparación con los agentes antimicrobianos convencionales.

Los datos presentados en la Tabla 23 demuestran que las presentes composiciones presentaron actividad antimicrobiana eficaz contra *Mycobacterium bovis*. La presente composición (B) proporcionó la destrucción completa de *M. bovis* BCG a diluciones de 28,35 g por cada 15,12 l (1 onza por cada 4 galones) y 28,35 g por cada 22,68 l (1 onza por cada 6 galones) con tiempos de exposición tan cortos como de 6 min. Estos resultados indican que las composiciones de la presente invención se pueden emplear como un agente tuberculocida.

Los ensayos contra el virus herpes simplex de tipo 1 dieron lugar a la destrucción completa de este virus. Se secó el virus sobre una superficie dura. Se puso en contacto el virus sobre la superficie dura durante 10 minutos con la Composición B diluida a 28,35 g por cada 22,68 l (1 onza por cada 6 galones) o a 28,35 g por cada 30,24 l (1 onza por cada 8 galones). Ambas diluciones dieron lugar a la destrucción completa, una reducción logarítmica superior a 5,3 del virus. Los virus y las células sobrevivieron en los controles apropiados. Estos resultados indican que las presentes composiciones son virucidas eficaces.

Los ensayos contra el virus de la polio de tipo 1 dieron lugar a la destrucción casi completa de este virus. Se secó el virus sobre una superficie dura. Se puso en contacto el virus sobre la superficie dura durante 10 minutos con la Composición LL diluida a 28,35 g por cada 3,78 l (1 onza por cada galón) o a 28,35 g por cada 1,89 l (1 onza por cada 0,5 galones). La dilución de 28,35 g por cada 3,78 l (1 onza por cada galón) destruyó por completo el virus de la polio a 5 títulos diferentes, no destruyó el virus al título más alto y produjo una destrucción incompleta al segundo y tercer título más altos. Esta dilución presentó una reducción logarítmica de 1,5 en el título viral. La dilución de 28,35 g por cada 1,89 l (1 onza por cada 0,5 galones) destruyó por completo el virus de la polio a todos los títulos ensayados. Los virus y las células sobrevivieron en los controles apropiados. Estos resultados indican que las presentes composiciones son virucidas eficaces en general.

Los datos presentados en la Tabla 24 demuestran que las presentes composiciones presentaron actividad antimicrobiana superior a la de las composiciones que incluían ácido peroxicarboxílico sintético de cadena media que se había añadido a una composición. La mejor eficacia se encontró en las soluciones con pH inferior, que se

habían completado con agua Mili-Q. La muestra de 60 ppm casi logró una reducción logarítmica de 5 en 30 segundos. Sin embargo, estos datos indican que el pH de la solución de ensayo puede ser más importante que las ppm de POOA activo.

Los datos presentados en la Tabla 25 demuestran que las presentes composiciones presentaron actividad antimicrobiana superior a la de las composiciones que incluían ácido peroxicarboxílico sintético de cadena media que se había añadido a una composición. Estos datos sugieren además que POOA presentó una mayor actividad contra *Escherichia coli* un pH de ~4,0 y a una concentración de > 5 ppm, independientemente del diluyente usado. Frente a *Staphylococcus aureus*, POOA logró reducciones logarítmicas de 5 a una concentración de 5 ppm y a un pH de ~5. No hubo diferencia entre las reducciones observadas en el agua Milli-Q y el agua blanda para ninguno de los organismos.

Tabla 12 - Actividad antimicrobiana de las composiciones que incluyen solubilizante disolvente contra *E. Coli* y *S. aureus* con exposición de 30 segundos a temperatura ambiente

| Composición | [POOA] (ppm) | Diluyente | pH | Reducción logarítmica de *E. coli* | Reducción logarítmica de *S. aureus* |
|---|---|---|---|---|---|
| F conservada a TA durante 31 días<br><br>POOA al 0,92 % | 5 | AD - pH 5,0 | 3,19 | 2,45 | 6,10 |
| | | AD - pH 7,8 | 7,74 | 0,10 | 3,52 |
| | | AD - ajustada a pH 4,0 tras la dosificación | 3,98 | 0,10 | 5,62 |
| | 8 | AD - pH 5,0 | 3,03 | 7,15 | >6,70 |
| | | AD - pH 7,8 | 6,16 | 0,07 | 5,62 |
| | | AD - ajustada a pH 4,0 tras la dosificación | 4,00 | 0,65 | >6,40 |
| | 12 | AD - pH 5,0 | 2,86 | >7,15 | >6,70 |
| | | AD - pH 7,8 | 4,41 | 0,59 | 6,70 |
| | | AD - ajustada a pH 4,0 tras la dosificación | 3,96 | 2,84 | 6,40 |
| F conservada a 37,8 ºC (100 ºF) durante 31 días<br><br>POOA al 1,13 % | 7 | AD - pH 5,0 | 3,19 | 1,39 | 5,80 |
| | | AD - pH 7,8 | 6,80 | 0,15 | 2,09 |
| | | AD - ajustada a pH 4,0 tras la dosificación | 3,89 | 0,15 | 5,24 |
| | 10 | AD - pH 5,0 | 3,01 | >6,84 | 6,70 |
| | | AD - pH 7,8 | 6,14 | 0,10 | 5,24 |
| | | AD - ajustada a pH 4,0 tras la dosificación | 3,89 | 0,39 | 5,49 |
| | 14 | AD - pH 5,0 | 2,85 | >7,15 | >6,70 |
| | | AD - pH 7,8 | 4,28 | 0,28 | >6,40 |
| | | AD - ajustada a pH 4,0 tras la dosificación | 4,07 | 1,40 | 6,22 |

AD = Agua Dura sintética a 500 ppm.

Tabla 13 - Actividad antimicrobiana de las composiciones que incluyen solubilizante disolvente contra *E. Coli* y *S. aureus* con una exposición de 30 segundos a temperatura ambiente - ensayos realizados usando agua dura sintética a pH ajustado

| Composición | pH del diluyente | pH de la sustancia de ensayo | Reducción logarítmica de *E. coli* | Reducción logarítmica de *S. aureus* |
|---|---|---|---|---|
| K (0,086 % en peso) POOA a 16 ppm | 3,9-4,0 | 2,64 | >7,11 | >7,04 |
| | 4,9-5,1 | 2,74 | >7,11 | >7,04 |
| | 5,9-6,1 | 2,75 | >7,11 | >7,04 |
| | 7,7-7,9 | 3,50 | >7,11 | >7,04 |
| K (0,057 % en peso) POOA a 11 ppm | 3,9-4,0 | 2,80 | >7,11 | >7,04 |
| | 4,9-5,1 | 2,83 | >7,11 | >7,04 |

| Composición | pH del diluyente | pH de la sustancia de ensayo | Reducción logarítmica de *E. coli* | Reducción logarítmica de *S. aureus* |
|---|---|---|---|---|
| | 5.9-6.1 | 2.97 | >7.11 | >7.04 |
| | 7.7-7.9 | 6.12 | 0.21 | >7.04 |

Tabla 14 - Actividad antimicrobiana de las composiciones que incluyen solubilizante disolvente contra *E. Coli* y *S. aureus* con una exposición de 30 segundos a temperatura ambiente - ensayos realizados con el pH ajustado tras la dosificación

| Composición | pH natural | pH ajustado | Reducción logarítmica de *E. coli* | Reducción logarítmica de *S. aureus* |
|---|---|---|---|---|
| K (0,050 % en peso) | 5,09 | 3,91* | 2,84 | >6,84 |
| K (0,057% en peso) | 4,92 | 3,85** | 4,61 | >6,84 |

* 2 gotas de HCl 1,0 N
** 5 gotas de HCl 1,0 N.

Tabla 15 - Actividad antimicrobiana de las composiciones que incluyen tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión contra *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* con exposición de 30 segundos a temperatura ambiente a una composición fabricada con agua dura sintética a 500 ppm a pH 7,60

| Composición | Solución de uso [POOA] ppm | pH | Reducción logarítmica de *E. coli* | Reducción logarítmica d *P. aeruginosa* |
|---|---|---|---|---|
| T | 13 | 2,9 | 5,16* | No ensayadas |
| U | 13 | 3,1 | >7,28 | |
| V | 12 | 3,0 | >7,28 | |
| T | 16 | 2,8 | No ensayadas | >7,15 |
| U | 16 | 2,8 | | >7,15 |
| V | 15 | 2,9 | | 4,75 |

* = Los recuentos de las placas por duplicado no coincidieron.

Tabla 16 - Actividad antimicrobiana de las composiciones que incluyen tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión contra varios hongos y *Pseudomonas aeruginosa* con exposición de 30 segundos a temperatura

| Composición | [POOA] (ppm) | Destrucción logarítmica de *S. cerevisiae* (30 s, TA) | Destrucción logarítmica de *C. albicans* (30 s, TA) | Destrucción logarítmica de *A. niger* (5 min, TA) | Destrucción logarítmica de *P. aeruginosa* (30 s, TA) |
|---|---|---|---|---|---|
| BB | 22 | >5,6 | >6,1 | 1,6 | |
| | 20 | 5,1 | >6,1 | 1,4 | |
| | 18 | 4,7 | >6,1 | 1,2 | >7,2 |
| | 17 | | | | >7,2 |
| | 16 | | | | >7,2 |
| | 15 | 4,1 | 4,2 | 1,0 | >7,2 |
| | 14 | | | | >7,2 |
| | 13 | | | | 4,7 |

| Composición | [POOA] (ppm) | Destrucción logarítmica de *S. cerevisiae* (30 s, TA) | Destrucción logarítmica de *C. albicans* (30 s, TA) | Destrucción logarítmica de *A. niger* (5 min, TA) | Destrucción logarítmica de *P. aeruginosa* (30 s, TA) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| DD | 16 | | | 0 | 5,6 |
| | 15 | | | 0 | 3,5 |
| | 14 | | | 0 | 1,8 |
| | 13 | | | 0 | 0,73 |

Tabla 17 - Actividad antimicrobiana de las composiciones que incluyen tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión contra varios hongos y varias bacterias con una exposición de 30 segundos a temperatura ambiente

| Composición | [POOA] (ppm) | Destrucción logarítmica de *S. cerevisiae* (30 s, TA) | Destrucción logarítmica de *C. albicans* (30 s, TA) | Destrucción logarítmica de *A. niger* (5 min, TA) | Destrucción logarítmica de *P. aeruginosa* (30 s, TA) | Destrucción logarítmica de *E.coli* O157:H7 (30 s, TA) | Destrucción logarítmica de *L. monocytogenes* (30 s, TA) | Destrucción logarítmica de *S. aureus* (30 sec, TA) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LL | 34 | >5,6 | >6,1 | 3,0 | | | | |
| | 30 | >5,6 | >6,1 | 2,3 | | | | |
| | 27 | >5,6 | >6,1 | 1,7 | | | | |
| | 23 | 4,6 | >6,1 | 1,4 | 5 | >7 | >7 | |
| | 21 | | | | | >7 | >7 | |
| | | | | | | | | |
| HH | 26 | >5,4 | >5,8 | 3,4 | | | | |
| | 21 | 4,2 | >5,8 | 2,2 | | | | |
| | 17 | 4,1 | >5,8 | 1,4 | >7,0 | >7* | >7,0 | 6,4 |
| | 16 | | | | >7,0 | >7* | >7,0 | 4,5 |

* también destruyó una cepa menos virulenta de *E. coli*;

Tabla 18 - Actividad antimicrobiana de la composición que incluye tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión contra varias bacterias con exposición de 30 y 60 segundos a temperatura ambiente

| Composición | [POOA] (ppm) | Destrucción logarítmica de *E.coli* O157:H7 (30 s y 60 s, TA) | Destrucción logarítmica de *S. typhimurium*, (30 y 60 s, TA) | Destrucción logarítmica de *L. monocytogenes*, (30 y 60 s, TA) |
|---|---|---|---|---|
| KK | 17 | >6,9 | >7,2 | >6,6 |

Tabla 19 - Actividad antimicrobiana de composiciones que incluyen tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión contra varias bacterias en un ensayo de desinfectante de hospital

| Composición | [POOA] (ppm) | *P. aeruginosa* (tubos destruidos/tubos totales) | *S. aureus* (resistente a la meticilina) (tubos destruidos/tubos totales) | *E. faecalis* (resistente a la vancomicina) (tubos destruidos/tubos totales) |
|---|---|---|---|---|
| BB | 130 | 60/60 | | |
| | 89 | 59/60 | | |
| | 59 | 60/60 | 10/10 | 10/10 |
| | 44 | 58/60 | 10/10 | 10/10 |
| | | | | |
| DD | 140 | 60/60 | | |
| | 93 | 60/60 | | |
| | 62 | 60/60 | | |
| | 47 | 58/60 | | |
| | | | | |
| LL | 91 | | 10/10 | 10/10 |
| | 68 | | 10/10 | 10/10 |

Tabla 20 - Actividad antimicrobiana de la composición que incluye tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión y de la composición antimicrobiana convencional contra varias bacterias en un ensayo de desinfectante de hospital

| Composición | [POOA] (ppm) | *P. aeruginosa* (tubos destruidos/tubos totales) | *S. aureus* (tubos destruidos/tubos totales) |
|---|---|---|---|
| AA-O (0,98 % en peso) | 196 | 60/60 | 59/60 |
| Virox 5 (dilución de 1:16) | 0 | 58/60 | 58/60 |

Tabla 21-Actividad antimicrobiana de composiciones que incluyen tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión contra esporas bacterianas

| Composición | [POOA] (ppm) | Destrucción logarítmica de esporas de *Bacillus cereus* (30 s a 40 ºC) | Destrucción logarítmica de esporas de *Bacillus cereus* (10 s a 60 ºC) |
|---|---|---|---|
| BB | 200 | 2,1 | 4,7 |
| | 150 | 0,21 | 2,0 |
| HH | 240 | 4,2 | 5,6 |
| | 180 | 0,94 | 2,6 |
| DD | 200 | 4,5 | 6,0 |
| | 150 | 0,53 | 4,1 |
| LL | 290 | 4,7 | 5,7 |
| | 220 | 0,88 | 4,3 |

Tabla 22 - Actividad antimicrobiana de composiciones que incluyen tensioactivo aniónico y/o solubilizante de microemulsión y de la composición convencional contra esporas bacterianas

| Concentración | Concentración de agente antimicrobiano | pH | Temperatura de la exposición (ºC) | Duración de la exposición (s) | Reducción logarítmica |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_2O_2$ | 35 % | 3,32 | 40 | 30 | 1,19 |
| | | | | 60 | 2,94 |
| | | | | 120 | >6,30 |
| | | | 60 | 10 | 1,59 |
| | | | | 20 | 4,85 |
| | | | | 30 | 4,89 |
| | | | 80 | 10 | >6,30 |
| | | | | 20 | >6,30 |
| | | | | 30 | >6,30 |
| KK (2,0 % en peso) | POOA a 250 ppm<br>$H_2O_2$ a 1.400 ppm<br>OA a 520 ppm | 1,85 | 40 | 30 | 2,33 |
| | | | | 60 | 6,30 |
| | | | | 120 | >6,30 |
| | | | 60 | 10 | 5,30 |
| | | | | 20 | >6,30 |
| | | | | 30 | >6,30 |
| | | | 80 | 10 | >6,30 |
| | | | | 20 | >6,30 |

| Concentración | Concentración de agente antimicrobiano | pH | Temperatura de la exposición (ºC) | Duración de la exposición (s) | Reducción logarítmica |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 30 | >6,30 |
| Ácido peroxicarboxílico mezclado convencional (1,5 % en peso) | Perácido a 750 ppm $H_2O_2$ a 1000 ppm OA a 555 ppm | 3,06 | 40 | 30 | 1,02 |
| | | | | 60 | 2,80 |
| | | | | 120 | 4,22 |
| | | | 60 | 10 | 3,96 |
| | | | | 20 | 5,22 |
| | | | | 30 | >6,30 |
| | | | 80 | 10 | >6,30 |
| | | | | 20 | >6,30 |
| | | | | 30 | >6,30 |
| Ácido peroxiacético convencional (4,5 % en peso) | 2610 ppm POAA $H_2O_2$ al 1,26 % | 2,61 | 40 | 30 | 0,30 |
| | | | | 60 | 0,30 |
| | | | | 120 | 0,75 |
| | | | 60 | 10 | 0,58 |
| | | | | 20 | 1,85 |
| | | | | 30 | 2,64 |
| | | | 80 | 10 | 4,70 |
| | | | | 20 | >6,30 |
| | | | | 30 | >6,30 |

Tabla 23 - Actividad antimicrobiana de las composiciones que incluyen solubilizante disolvente contra micobacterias

| Composición | [POOA] (ppm) | Tiempo de exposición a temperatura ambiente (min) | Destrucción logarítmica de *M. bovis* |
|---|---|---|---|
| B | 39 | 5 | >6,5 |
| | | 10 | >6,5 |
| | | 15 | >6,5 |
| | | 20 | >6,5 |
| | | | |
| B | 26 | 5 | 6,2 |
| | | 10 | 6,2 |

| Composición | [POOA] (ppm) | Tiempo de exposición a temperatura ambiente (min) | Destrucción logarítmica de *M. bovis* |
|---|---|---|---|
| | | 15 | >6,5 |
| | | 20 | >6,5 |

Tabla 24 - Actividad antimicrobiana de las composiciones que incluyen POOA de cristales puros a 60, 40 y 20 ppm en agua dura sintética Milli-Q

| Sustancia de ensayo | Concentración | Diluyente | pH | Reducción logarítmica de *E. coli* |
|---|---|---|---|---|
| Cristales de POOA puros | 60 ppm | Agua dura sintética a 500 ppm, pH 7,77 | 7,54 | 1,12 |
| | 40 ppm | | 7,61 | 0,93 |
| | 20 ppm | | 7,68 | 0,62 |
| | 60 ppm | Agua Milli-Q | 5,08 | 4,68 |
| | 40 ppm | | 5,28 | 2,61 |
| | 20 ppm | | 5,58 | 0,55 |

Tabla 25 - Actividad antimicrobiana de las composiciones que incluyen POOA de cristales puros en agua Milli-Q y agua suave a diferentes valores de pH contra dos bacterias con una exposición de 30 s a temperatura ambiente

| Sustancia de ensayo | Concentración | Diluyente | pH tras el ensayo | Reducción logarítmica de *E. coli* | Reducción logarítmica de *S. aureus* |
|---|---|---|---|---|---|
| Cristales de POO puros | 5 ppm | Agua Milli-Q pH 6,60 | 6,24 | 0,09 | 6,04 |
| | | Agua Milli-Q pH 5,98 | 5,89 | 0,11 | 4,44 |
| | | Agua Milli-Q pH 5,00 | 5,03 | 0,07 | 5,01 |
| | | Agua Milli-Q pH 4,04 | 4,09 | 1,34 | 6,28 |
| | | Agua blanda pH 9,29 | 9,12 | 0,07 | 0,1 |
| | | Agua blanda pH 5,91* | 6,68 | 0,08 | 4,19 |
| | | Agua blanda pH 5,08* | 5,79 | 0,09 | 5,16 |
| | | Agua blanda pH 3,91 | 4,01 | 1,26 | 5,82 |
| | 10 ppm | Agua Milli-Q pH 6,60 | 5,80 | 0,06 | >6,82 |
| | | Agua Milli-Q pH 5,98 | 5,90 | 0,1 | 6,52 |
| | | Agua Milli-Q pH 5,00 | 4,98 | 0,07 | >6,82 |
| | | Agua Milli-Q pH 4,04 | 4,08 | 6,04 | >6,82 |
| | | Agua blanda pH 9,29 | 9,09 | 0,07 | 0,26 |
| | | Agua blanda pH 5,91 | 6,68 | 0,24 | >6,82 |

| Sustancia de ensayo | Concentración | Diluyente | pH tras el ensayo | Reducción logarítmica de *E. coli* | Reducción logarítmica de *S. aureus* |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Agua blanda pH 5,08 | 5,67 | 0,55 | 6,12 |
| | | Agua blanda pH 3,91 | 4,01 | 6,34 | 6,28 |

* Indica una desviación del pH de ~0,7 unidades de pH durante las 5 horas de realización del ensayo.

**Ejemplo 5 - Composiciones que incluyen Ácido peroxicarboxílico de cadena media y solubilizante**

La Tabla 26 presenta ejemplos ilustrativos adicionales de las presentes composiciones que incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media y solubilizante. Las cantidades de las tablas están en % en peso.

En cada una de las Composiciones AB-AQ: el ácido peroxicarboxílico de cadena media fue ácido peroxioctanoico; el ácido carboxílico de cadena media fue ácido octanoico; el vehículo fue agua; el agente oxidante fue peróxido de hidrógeno (suministrado a partir de una solución al 35 %); el agente estabilizante fue HEDP (suministrado como Dequest 2010, que incluye HEDP al 60 % en peso); y el acidulante fue ácido fosfórico (suministrado como ácido fosfórico al 75 %). La Composición de AC incluía perfume (1 % en peso), específicamente, un perfume de menta de manzana.

El solubilizante se varió entre estas composiciones. En cada una de las Composiciones AB-AD, AH, AI, AN, el solubilizante fue ácido de LAS. En las Composiciones AE y AJ, el solubilizante fue ácido de LAS más óxido de amina C8. En la Composición AF, el solubilizante fue ácido de LAS más n-octil-amina. En la Composición AG, el solubilizante fue LAS además dimetilamina C8. En la Composición AK, el solubilizante fue ácido de LAS más disulfonato de óxido de difenilo alquilado (forma ácida). En la Composición AL, el solubilizante fue disulfonato de óxido de difenilo alquilado (forma ácida). En la Composición AM, el solubilizante fue ácido de LAS más disulfonato de óxido de difenilo alquilado (forma ácida) y óxido de amina C8. En la Composición AO, el solubilizante fue laurilétersulfato de sodio; los laurilétersulfatos de sodio adecuados ensayados incluyen aquellos con n = 1 y 3. En la Composición AP, el solubilizante fue disulfonato de óxido de difenilo alquilado (forma de sal). En la Composición AQ, el solubilizante fue disulfonato de óxido de difenilo alquilado (forma de sal) más NAS-FAL.

En cada una de las Composiciones AR-AW: el vehículo fue agua; el agente oxidante fue peróxido de hidrógeno (suministrado a partir de una solución al 35 %); el agente estabilizante fue HEDP (suministrado como Dequest 2010, que incluye HEDP al 60 % en peso); el acidulante fue ácido fosfórico (suministrado como ácido fosfórico al 75 %) y el solubilizante fue ácido de LAS.

El ácido peroxicarboxílico de cadena media y ácido carboxílico de cadena media se variaron entre estas composiciones. En la Composición AR, el ácido peroxicarboxílico de cadena media fue ácido peroxinonanoico y el ácido carboxílico de cadena media fue ácido nonanoico (ácido nonanoico de cadena lineal). En las Composiciones AS-AW, el ácido peroxicarboxílico de cadena media

Tabla 26 - Ejemplos de composiciones que incluyen solubilizante tensioactivo (cantidades en % en peso)

| Ingrediente | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | AN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ácido peroxicarboxílico de cadena media | 1,0 | 1,1 | 3,1 | 1,2 | 1,5 | 0,9 | 1,2 | 1,1 | nd | 0,9 | 0,9 | nd | 0,9 |
| Ácido carboxílico de cadena media | 2,8 | 2,7 | 2,0 | 2,6 | 2,3 | 2,9 | 2,6 | 2,7 | <3,8 | 2,9 | 2,9 | <3,8 | 2,6 |
| Solubilizante | 7,8 | 9,7 | 11 | 8,2 | 7,9 | 7,9 | 7 | 6,5 | 8-12 | 5,7 | 6,3 | 8,6 | 7,8 |
| Vehículo | 52 | 51 | 34 | 52 | 52 | 52 | 53 | 53 | 48- 52 | 54 | 54 | 52 | 52 |
| Agente oxidante | 8,0 | 8,1 | 11 | 8,1 | 8,2 | 8,1 | 8,0 | 8,1 | 8 | 8,1 | 8,1 | 8 | 7,9 |

| Ingrediente | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | AN |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acidulante | 27 | 27 | 36 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Agente estabilizante | 2,0 | 2,0 | 2,7 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |

Tabla 26, continuación - Ejemplos de composiciones que incluyen solubilizante tensioactivo

| Ingrediente | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV | AW | AX | AY | AZ | BC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ácido peroxicarboxílico de cadena media | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | nd | nd | 1,0 | 1,0 | nd | nd | nd | 0,7 | 0,7 |
| Ácido carboxílico de cadena media | 2,8 | 2,9 | 2,9 | 2,8 | < 4,3 | < 4,8 | 2,9 | 3,0 | < 3,8 | < 3,8 | < 3,8 | 3,1 | 3,1 |
| Solubilizante | 8-9 | 4,5 | 4,3 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 8 | 8,3 | 8,6 | 7,4 | 7,8 |
| Vehículo | 52 | 56 | 56 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 53 | 52 |
| Agente oxidante | 8,1 | 8,2 | 8,2 | 8,0 | 8 | 8 | 8,2 | 8,2 | 8 | 8 | 8 | 8,2 | 8,2 |
| Acidulante | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Agente estabilizante | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |

Tabla 26, continuación - Ejemplos de composiciones que incluyen solubilizante tensioactivo

| Ingrediente | BD | BE | BF | BG | BH | BI | BJ | BK |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ácido peroxicarboxílico de cadena media | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| Ácido carboxílico de cadena media | 2,8 | 2,8 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,8 | 2,8 | 2,7 |
| Solubilizante | 12 | 10 | 9 | 10 | 13 | 15 | 14 | 16 |
| Vehículo | 48 | 50 | 51 | 50 | 47 | 45 | 46 | 44 |
| Agente oxidante | 7,8 | 8,2 | 7,6 | 8,3 | 8,3 | 8,3 | 8,2 | 8,1 |
| Acidulante | 27 | 27 | 27 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Agente estabilizante | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |

fue ácido peroxioctanoico y ácido peroxinonanoico, y el ácido carboxílico de cadena media fue ácido octanoico y ácido nonanoico; el ácido nonanoico (como el ácido isononanoico (que se cree que es una cadena principal de 6 átomos de carbono con tres grupos metilo colgantes)) estuvo presente al 0,5, 1, 0,1, 0,2 y 0,3 % en peso para AS-AW, respectivamente.

En cada una de las Composiciones AX-AZ y BC-BF: el ácido peroxicarboxílico de cadena media fue ácido peroxioctanoico; el ácido carboxílico de cadena media fue ácido octanoico; el vehículo fue agua; el agente oxidante fue peróxido de hidrógeno (suministrado a partir de una solución al 35 %); el agente estabilizante fue HEDP (suministrado como Dequest 2010, que incluye HEDP al 60 % en peso); y el acidulante fue ácido fosfórico (suministrado como ácido fosfórico al 75 %).

El solubilizante se varió entre estas composiciones. En la Composición AX, el solubilizante fue ácido de LAS más laurilsulfato de sodio. En la Composición AY, el solubilizante fue ácido de LAS más laurilsulfato de sodio y dimetilamina C8. En las Composiciones AZ y BC-BF, el solubilizante fue sulfonato de alcano secundario (una mezcla

de parafinas sulfonadas comercializadas con el nombre comercial Hostapur SAS).

En cada una de las Composiciones BG-BK: el ácido peroxicarboxílico de cadena media fue ácido peroxioctanoico; el ácido carboxílico de cadena media fue ácido octanoico; el vehículo fue agua; el agente oxidante fue peróxido de hidrógeno (suministrado a partir de una solución al 35 %); el agente estabilizante fue HEDP (suministrado como Dequest 2010, que incluye HEDP al 60 % en peso); el solubilizante fue sulfonato de alcano secundario (una mezcla de parafinas sulfonadas comercializada con el nombre comercial Hostapur SAS) más NAS-FAL; y el acidulante fue ácido sulfúrico.

Las composiciones que incluían LAS, sulfonato de alcano secundario, disulfonato de óxido de difenilo alquilado o laurilsulfato de sodio como solubilizante eran composiciones espumantes. En concreto, las Composiciones AB y AC son composiciones espumantes.

La mayoría de las composiciones tenían estabilidad de fase. En particular: las Composiciones AX y AY resultaron tener estabilidad de fase a 60 ºC Por ejemplo, varias de las composiciones para las que no se determinó el % en peso del ácido peroxicarboxílico de cadena media (nd) no tenían estabilidad de fase. Es decir, se separaron en más de una fase después de un tiempo predeterminado a una o más (por ejemplo, al menos a una) de entre 4,4 ºC (40 ºF), temperatura ambiente, 37,8 ºC (100 ºF) o 60 ºC (140 ºF).

Las concentraciones de ácido peroxioctanoico indicadas en los presentes ejemplos se determinaron mediante un protocolo de valoración bien establecido y estandarizado. En primer lugar, se determinó el contenido de peróxido de hidrógeno mediante una valoración de oxidación-reducción con permanganato de potasio. Tras alcanzarse el punto final de esta valoración, se añadió un exceso de yoduro de potasio a la solución. El yoduro de potasio reacciona con los ácidos peroxicarboxílicos para liberar yodo. Se valoró el yodo liberado con una solución patrón de tiosulfato de sodio para producir la concentración de ácido peroxicarboxílico. El nivel restante de ácido carboxílico se puede calcular (y se calculó).

El ácido peroxicarboxílico se valoró en un punto temporal posterior a la formulación, que resultaba práctico en el laboratorio. Por ejemplo, el ácido peroxicarboxílico se valoró para las Composiciones AB, AD, AE, AF, AG, AH, AK, AL, AO, AP, AQ, AU, AV, AZ, BC y BD una vez asentada la muestra a temperatura ambiente durante 0,2 (BD) o 3 (AP, AU y AV) días. Por ejemplo, el ácido peroxicarboxílico se valoró para las Composiciones AC y BG-BK una vez asentada la muestra a 37,8 ºC (100 ºF) durante 4 días (AC) o 7 días (BG-BK). Por ejemplo, el ácido peroxicarboxílico se valoró para las Composiciones AI, AN, AR, BE y BF una vez asentada la muestra a 60 ºC (140 ºF) durante 1 día (AI, AR y BE) o 4 días (AN y BF).

Para la Composición AB, no se observó descomposición del ácido peroxicarboxílico al envejecer la composición durante 7 días a 60 ºC (140 ºF). Para la Composición AC, no se observó descomposición del ácido peroxicarboxílico al envejecer la composición durante 34 días a 37,8 ºC (100 ºF). También se observó que otras composiciones incluían ácido peroxicarboxílico estable.

El ácido octanoico empleado en los presentes ejemplos se obtuvo de fuentes, incluyendo Procter & Gamble Chemicals, e incluye un mínimo de ácido octanoico al 95 % con cantidades menores de ácido hexanoico (aprox. 2 %), ácido decanoico (aprox. 2 %) y ácido dodecanoico (< 0,5 %).

**Perfume**

Algunas de las composiciones se evaluaron para determinar la estabilidad de fase y el olor tras la adición de un perfume. En particular, se evaluaron las Composiciones AB y AG. Los perfumes evaluados incluyeron Green Meadow (Klabin); Vinegar Mask I (J&E Sozio); Vinegar Mask II (J&E Sozio); acetato de amilo; acetato de iso-bornilo; y salicilato de metilo.

La Composición AC incluía perfume (1 % en peso), específicamente un perfume de menta de manzana, que se cree que es o incluye un salicilato de alquilo. La Composición AC, modificada para que incluyera LAS al 10 % en peso, se mantuvo como una sola fase a 4,4 ºC (40 ºF), temperatura ambiente y 21,1 ºC (70 ºF).

**Formación de espuma**

Los resultados de la Tabla 27 muestran que la presente composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media produjo espuma con cualidades deseables. En este estudio, se empleó un formador de espuma de tanque de marca “FOAM IT” configurado para producir espuma ligeramente húmeda, 2 series desde el punto medio. La espuma se dispensó desde la composición de uso a 35-36,6 ºC (95-98 ºF).

Se pulverizó la espuma sobre una superficie vertical de acero inoxidable de 4,57 m por 4,57 m (aproximadamente, 15 pies por 15 pies) desde una distancia de 3 m (10 pies).

Los resultados de la Tabla 27 demuestran que las presentes composiciones proporcionaron espuma con el tiempo de colgado y la densidad deseados. Cada una de las composiciones ensayadas a 28,35 g/22,68 l (1 onza/6 galones) proporcionaron espuma con características deseables tales como la ruptura de la espuma observada durante 5 min, la espuma se drenó bien de la superficie vertical, presentó un buen laminado descendente en la superficie vertical y se secó de manera uniforme hasta no observarse ningún residuo.

**Ejemplo 6 - Eficacia antimicrobiana de las presentes composiciones que incluyen ácido peroxicarboxílico de cadena media y solubilizante**

Se evaluaron composiciones adicionales de acuerdo con la presente invención, y demostraron actividad antimicrobiana ventajosa contra microbios tales como bacterias Gram negativas, bacterias Gram positivas, hongos, esporas, virus y micobacterias.

Tabla 27 - Formación de espuma por las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media

| Composición | Cantidad en la solución de uso (g/l [onzas/galón]) | Duración de la ruptura | Tiempo de secado de la espuma (min) | Olor | Aspecto inicial de la espuma | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AB | 4,82 (0,17) | lenta, 2 min | >10 | moderado | Buena cobertura, húmeda, 1,6 mm de espesor (1/16 pulgadas) | la espuma se rompe en espuma irregular, se seca hasta no dejar residuos visibles |
| AG | 4,82 (0,17) | lenta, 2 min | >10 | moderado | Buena cobertura, húmeda, 1,6 mm de espesor (1/16 pulgadas) | la espuma se rompe en espuma irregular, se seca hasta no dejar residuos visibles |
| AH | 4,82 (0,17) | más rápida, <2 min | 95 % seca a los 10 min | moderado | Buena cobertura, más húmeda que la anterior | la espuma se rompe en espuma irregular, se seca hasta no dejar residuos visibles |
| AK | 4,82 (0,17) | rápida, 1 min | 95 % seca a los 10 min | moderado | Más húmeda que la anterior | sin residuos visibles |
| AY | 4,82 (0,17) | rápida, 10 s | 95 % seca a los 10 min | fuerte | Más húmeda, se extiende plana | sin residuos visibles |
| AB | 3,68 (0,13) | rápida, < 1 min | 10 min | bajo | Cubre, húmeda | espuma irregular |
| AG | 3,68 (0,13) | rápida, < 1 min | 10 min | bajo | Cubre, húmeda | espuma poco uniforme |
| AH | 3,68 (0,13) | muy rápida, < 1 min | 10 min | bajo | Sumamente húmeda | espuma muy irregular |

| Composición | Cantidad en la solución de uso (g/l [onzas/galón]) | Duración de la ruptura | Tiempo de secado de la espuma (min) | Olor | Aspecto inicial de la espuma | Comentarios |
|---|---|---|---|---|---|---|
| AK | 3,68 (0,13) | muy rápida, < 1 min | 10 min | bajo | Sumamente húmeda | espuma muy irregular |
| AY | 3,68 (0,13) | rápida, 10 s | 95 % seca a los 10 min | fuerte | Muy húmeda, se extiende plana | sin residuos visibles |

**Materiales y métodos**

La actividad antimicrobiana se determinó como se ha descrito anteriormente en el Ejemplo 4.

**Resultados**

Las Tablas 28-29 incluyen datos que muestran que las presentes composiciones de ácido peroxicarboxílico de cadena media resultaron tener actividad antimicrobiana cuando se ensayaron contra bacterias, hongos y esporas en varios tipos diferentes de ensayos.

Los datos presentados en la Tabla 28 demuestran que las presentes composiciones presentaron una actividad antimicrobiana significativa. El ensayo 1 incluyó una exposición de 5 min de los microbios a la Composición AB a temperatura ambiente. Los microbios del ensayo 1 incluyeron *E. aerogenes* ATCC 13048 y *S. aureus* ATCC 6538. El ensayo 2 incluyó una exposición de 30 segundos del microbio a la Composición AB a temperatura ambiente. Los microbios del ensayo 2 incluyeron *S. aureus* ATCC 6538, *E. coli* ATCC 11229 y *P. aeruginosa* ATCC 13442.

Los datos presentados en la Tabla 29 demostraron actividad esporicida de una composición de acuerdo con la presente invención.

Los ensayos contra el virus de la polio de tipo 1 dieron lugar a la destrucción completa de este virus. Se secó el virus sobre una superficie dura. Se puso en contacto el virus en la superficie dura durante 10 minutos con la Composición AG diluida a 28,35 gramos por cada 3,78 litros (1 onza por cada 1 galón) o a 28,35 g por cada 1,89 litros (1 onza por cada 0,5 galones). La Composición AG demostró la inactivación completa del virus de la polio de tipo 1 ya sea después de 3 minutos o de 5 minutos de exposición a 20 ºC. La composición produjo una reducción logarítmica de >6 y >5,3 en 3 y 5 minutos, respectivamente. El virus y las células sobrevivieron en los controles apropiados. Estos resultados indican que las presentes composiciones son virucidas generales eficaces.

Las composiciones que incluían perfume no mostraron ningún efecto negativo sobre la eficacia antimicrobiana por parte del perfume. Se ensayaron varias composiciones adicionales para determinar la actividad antimicrobiana y los resultados se mostraron similares a los presentados en este Ejemplo.

Tabla 28-Actividad de Composición AB contra varios microorganismos

| Ensayo | Dilución | Reducción logarítmica de *E. aerogenes* | Reducción logarítmica de *S. aureus* | Reducción logarítmica de *E. coli* | Reducción logarítmica de *P. aeruginosa* |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 500 ppm en agua dura sintética | 4,5 | 5,4 | | |
| 2 | 28,35 g por 34,07 litros (1 onza/9 galones) de agua | | >6,7 | >7,3 | 5,8 |
| 2 | 28,35 g por 35,96 litros (1 onza/9,5 galones) de agua | | >6,7 | >7,3 | 5,7 |

| Ensayo | Dilución | Reducción logarítmica de *E. aerogenes* | Reducción logarítmica de *S. aureus* | Reducción logarítmica de *E. coli* | Reducción logarítmica de *P. aeruginosa* |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 28,35 g por 37,85 litros (1 onza/10 galones) de agua | | >6,7 | >7,3 | 5,2 |
| 2 | 28,35 g por 39,75 litros (1 onza/10,5 galones) de agua | | >6,7 | >7,3 | 1,7 |

Tabla 29 Actividad de la Composición KK contra las esporas de *B. subtilis* ATCC 49760

| Composición | Dilución | Tiempo de exposición (min) | Reducción logarítmica de las esporas de *B, subtilis* |
|---|---|---|---|
| KK más NAS FAL al 8 % en peso | 28,35 g por 22,71 litros (1 onza/6 galones) | 30 | 0,5 |
| | | 60 | 0,6 |
| | | 120 | 0,6 |
| KK más LAS al 10 % en peso | 28,35 g por 22,71 litros (1 onza/6 galones) | 30 | 0,8 |
| | | 60 | 1,5 |
| | | 120 | 3,0 |

Cabe señalar que, como se usan en la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular "un", “uno”, "una", "el" y “ella” incluyen los referentes en plural a menos que el contenido indique claramente lo contrario. Así pues, por ejemplo, la referencia a una composición que contiene "un compuesto" incluye una mezcla de dos o más compuestos. También cabe señalar que el término "o" se emplea, en general, en el sentido que incluye "y/o" a menos que el contenido indique claramente lo contrario.

Todas las publicaciones y solicitudes de patente de la presente memoria descriptiva son indicativas del nivel de experiencia habitual en la técnica a la que pertenece la presente invención.

La invención se ha descrito con referencia a diversas realizaciones y técnicas específicas y preferidas. Sin embargo, se ha de entender que se pueden realizar muchas variaciones y modificaciones sin alejarse del alcance de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Una composición concentrada antimicrobiana que comprende: una composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media eficaz para reducir la carga microbiana sobre una superficie de aves de corral; comprendiendo la composición:

del 0,5 al 5 % en peso de ácido peroxioctanoico;
del 1 al 10 % en peso de ácido octanoico;
del 5 al 76,5 % en peso de agua;
del 1 al 20 % en peso de tensioactivo aniónico;
del 5 al 10 % en peso de agente oxidante;
del 15 al 35 % en peso de ácido inorgánico; y
del 1 al 5 % en peso de secuestrante;

estando la composición en forma de una microemulsión.

2. Un método de reducción de una población microbiana en aves de corral durante su procesamiento que comprende:
aplicar a las aves de corral durante el procesamiento una composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media de acuerdo con la reivindicación 1 en una cantidad y durante un tiempo suficientes para reducir la población microbiana.

3. El método de la reivindicación 2, en el que las aves de corral que se están procesando comprenden pollo, pavo, avestruz, gallina joven, pichón, gallina de guinea, faisán, pato, ganso, emú o una combinación de las mismas.

4. El método de la reivindicación 2, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media mediante la sumersión de las aves de corral.

5. El método de la reivindicación 4, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media mediante escaldado por sumersión, mediante enfriamiento por sumersión, mediante hidroenfriamiento, inmersión en tambor o mediante una combinación de los mismos.

6. El método de la reivindicación 4, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media durante un tiempo y a una concentración seleccionados para producir el oscurecimiento no perceptible a simple vista de hematomas subcutáneos, sangre acumulada o una combinación de los mismos.

7. El método de la reivindicación 2, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media mediante el enjuague o la pulverización de las aves de corral.

8. El método de la reivindicación 7, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media con un recolector de desplumado, mediante el lavado del exterior e interior de las aves, mediante enjuague tras el desplumado, mediante enjuague por pulverización o una combinación de los mismos.

9. El método de la reivindicación 2, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media a una canal de ave de corral entera.

10. El método de la reivindicación 9, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media a una canal de ave de corral que se ha sometido a aturdimiento, desangrado, escaldado, recogida, chamuscado o una combinación de los mismos.

11. El método de la reivindicación 2, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media a una o más partes desmembradas de una canal de ave de corral.

12. El método de la reivindicación 11, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media a una canal de ave de corral que ha sido sometida a decapitación, extracción de las patas, evisceramiento, corte del cuello, troceado en porciones o una combinación de los mismos.

13. El método de la reivindicación 12, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media a una pata, un muslo, un cuarto delantero, un ala o una combinación de los mismos de un ave de corral que se ha troceado en porciones.

14. El método de la reivindicación 11, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media a un ave de corral que se ha sometido también a deshuesado.

15. El método de la reivindicación 14, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media a una pata, un muslo, una pechuga, alas, o combinaciones de los mismos, de ave de corral deshuesada.

16. El método de la reivindicación 2, que comprende aplicar la composición de ácido peroxicarboxílico de cadena media mediante enfriamiento por aire.

17. El método de la reivindicación 16, en el que el enfriamiento por aire comprende aplicar una composición antimicrobiana gaseosa o líquida densificada.

18. El método de la reivindicación 2, que comprende además exponer el ave de corral a luz activada.

19. El método de la reivindicación 18, en el que la luz activada comprende luz ultravioleta, luz infrarroja, luz visible o una combinación de las mismas.

20. El método de la reivindicación 2, en el que la población microbiana es el resultado de la contaminación por materia fecal o el contenido del tracto digestivo.

21. El método de la reivindicación 20, en el que la población microbiana se reduce en un proceso en línea continuo.

22. El método de la reivindicación 2, que comprende además, tras la aplicación:
recuperar la composición antimicrobiana de ácido peroxicarboxílico de cadena media aplicada; y
añadir a la composición recuperada una cantidad suficiente de un ácido peroxicarboxílico de cadena media para producir una composición antimicrobiana de un ácido peroxicarboxílico de cadena media reciclada.

23. El método de la reivindicación 22, que comprende además aplicar la composición reciclada a aves de corral durante su procesamiento.