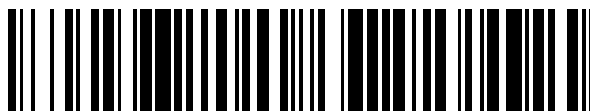


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 655**

51 Int. Cl.:

<b>A23B 4/023</b>	(2006.01) <b>A21D 2/02</b>	(2006.01)
<b>A23L 1/314</b>	(2006.01) <b>A23L 1/315</b>	(2006.01)
<b>A23L 1/317</b>	(2006.01) <b>A23L 1/39</b>	(2006.01)
<b>A23L 1/32</b>	(2006.01) <b>A23L 2/02</b>	(2006.01)
<b>A23L 1/325</b>	(2006.01) <b>A21D 13/00</b>	(2006.01)
<b>A23L 1/24</b>	(2006.01) <b>A21D 13/08</b>	(2006.01)
<b>A23L 2/04</b>	(2006.01) <b>A23L 1/217</b>	(2006.01)
<b>A23L 1/212</b>	(2006.01) <b>A23L 1/237</b>	(2006.01)
<b>A23C 19/09</b>	(2006.01)	
<b>A23G 3/36</b>	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2012 E 12793260 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2713759**

54 Título: **Preparación de carnalita y usos de la misma en aplicaciones comestibles**

30 Prioridad:

**03.06.2011 US 201161493328 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**15.02.2016**

73 Titular/es:

**ICL PERFORMANCE PRODUCTS LP (100.0%)  
622 Emerson Road, Suite 500  
St. Louis, MO 63141, US**

72 Inventor/es:

**STACHIW, NANCY;  
HEIDOLPH, BARBARA BUFE;  
EFFENBERGER, REINHARD;  
STOVER, FREDERICK S. y  
ZHOU, LIRONG**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 559 655 T3**

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

Preparación de carnalita y usos de la misma en aplicaciones comestibles

**Antecedentes**

5 La industria alimentaria experimenta una presión creciente para reducir el contenido de sodio de los alimentos procesados por motivos de salud. En algunos estudios se ha demostrado que el sodio está relacionado con un aumento de la hipertensión. La ingesta diaria recomendada permitida es de 2.300 mg de sodio. Un porcentaje considerable de la población mundial consume más sodio del necesario para mantener un nivel de sodio saludable en el cuerpo. Los legisladores, reguladores, médicos y expertos en salud han recomendado la reducción de sodio en la dieta. A escala mundial, en la mayoría de países, incluyendo Estados Unidos, Canadá, Australia, Reino Unido, Japón y la Unión Europea, más del 70% del sodio consumido está en forma de alimentos procesados, y no siendo añadido por los consumidores durante la cocción o en la mesa. Las prácticas conocidas de reducción de sodio incluyen el uso de cloruro de potasio puro, el uso de mezclas de cloruro de sodio y potasio, el uso de mezclas de cloruro o sulfato de magnesio con cloruro o sulfato de potasio y cloruro de sodio, el uso de mezclas de cloruro de magnesio, potasio y sodio, y la modificación de la forma física del cristal de cloruro de sodio para mejorar el "sabor salado", de manera que pueda usarse menos cloruro de sodio en una formulación (solicitud de patente US N° 12/207.190). También se hace un amplio uso de las "sales de mar", que son sales producidas a partir de agua de mar evaporada. También hay enmascaradores y potenciadores del sabor, tales como el extracto de levadura autolizada, trehalosa, glutatión, ribonucleótidos, ácidos, sabores y aminoácidos que permiten a los formuladores encubrir sabores tales como los sabores amargos y/o metálicos/minerales asociados con diversas sales de cloruro usadas para reemplazar el cloruro de sodio, tales como cloruro de magnesio o potasio o para mejorar la percepción del sabor salado. Algunos de los potenciadores, sin embargo, proporcionan también un sabor umami que no es apropiado para todos los productos alimenticios, tal como en un producto de pastelería o yogures con sabor a fruta. Además, las prácticas de reducción de sodio actuales son frecuentemente caras y, a pesar de ello, pueden impartir un sabor no deseado.

**Sumario de la invención**

25 La presente invención es como se define en las reivindicaciones. La presente invención se refiere a una novedosa preparación de sal carnalita y a sus aplicaciones en productos comestibles, tal como para reducir la cantidad de cloruro de sodio añadida a un producto comestible. La presente invención se refiere también a un procedimiento para producir la preparación de sal carnalita de la invención y a procedimientos de producción de productos comestibles.

30 La preparación de la sal carnalita de calidad alimentaria comprende una carnalita no sintética, derivada de una fuente natural de carnalita, que comprende menos del 0,25% de amoníaco. Dicha preparación comprenden no más del 20% en peso de cloruro de sodio y no más del 0,5% en peso de bromuro. En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende no más del 10% en peso de cloruro de sodio y no más del 0,4% en peso de bromuro. En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende no más del 7% en peso de cloruro de sodio.

35 En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende del 25% al 40% en peso de cloruro de magnesio y del 20% al 30% en peso de cloruro de potasio. En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende del 31% al 35% en peso de cloruro de magnesio y del 21% al 26% en peso de cloruro de potasio.

40 En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende no más de 10 mg/kg de carbono orgánico total. En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende un contenido de metales pesados total no mayor de 10 mg/kg. En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende no más de 2 mg/kg de plomo. En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende un contenido insoluble en agua de no más del 0,3% en peso o comprende un contenido insoluble en agua de no más del 0,1% en peso.

45 En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria se mezcla con uno o más adyuvantes de flujo seleccionados de entre el grupo que consiste en dióxido de silicio, silicato de calcio, silicato de aluminio y sodio y fosfato tricálcico. En ciertas realizaciones de una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria, las partículas de la preparación tienen un tamaño menor de aproximadamente 10 mm.

50 En ciertas realizaciones, la preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende una carnalita no sintética que comprende menos del 0,25% de amoníaco, en el que la preparación comprende no más del 20% en peso de cloruro de sodio, no más del 0,5% en peso de bromuro, del 25% al 40% en peso de cloruro de magnesio, del 20% al 30% en peso de cloruro de potasio, no más de 10 mg/kg de carbono orgánico total, no más de 2 mg/kg de plomo, no más de 10 mg/kg de metales pesados, y un contenido insoluble en agua de no más del 0,3% en peso. En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende no más del 10% en peso de cloruro de sodio, no más del

0,4% en peso de bromuro, del 31% al 35% en peso de cloruro de magnesio, del 21% al 26% en peso de cloruro de potasio, no más de 10 mg/kg de carbono orgánico total, no más de 2 mg/kg de plomo, no más de 10 mg/kg de metales pesados, y un contenido insoluble en agua de no más del 0,1% en peso. En ciertas realizaciones, una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende no más del 7% en peso de cloruro de sodio, no más del 0,4% en peso de bromuro, del 31% a aproximadamente el 35% en peso de cloruro de magnesio, del 21% al 26% en peso de cloruro de potasio, no más de 10 mg/kg de carbono orgánico total, no más de 2 mg/kg de plomo, no más de 10 mg/kg de metales pesados, y un contenido insoluble en agua de no más del 0,1% en peso.

Ciertas realizaciones de la invención se refieren a un producto comestible que comprende una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria, en la que la preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende una carnalita no sintética que comprende menos del 0,25% de amoníaco, y en la que la preparación comprende no más del 20% en peso de cloruro de sodio y no más del 0,5% en peso de bromuro. En ciertas realizaciones, la preparación de sal carnalita de calidad alimentaria en un producto comestible comprende del 25% al 40% en peso de cloruro de magnesio, del 20% al 30% en peso de cloruro de potasio, no más de 10 mg/kg de carbono orgánico total, no más de 2 mg/kg de plomo, no más de 10 mg/kg de metales pesados y un contenido insoluble en agua de no más del 0,3% en peso. Ciertas realizaciones de la invención se refieren a un producto comestible que comprende cualquiera de las preparaciones de sal carnalita de la invención o mezclas de las mismas descritas o contempladas en la presente memoria.

En ciertas realizaciones, un producto comestible es un producto alimenticio, producto de bebida, alimento para mascotas, alimento para animales, producto nutracéutico, producto de cuidado oral, suplemento dietético o farmacéutico. En ciertas realizaciones, un producto comestible se selecciona de entre el grupo que consiste en alimentos asados, carnes, aves, marisco, frutas procesadas, vegetales procesados, productos lácteos y quesos procesados, masa o pasta congelada, masa o pasta refrigerada, postres, dulces, quesos, mantequilla, yogur, salsas, aderezos, jugos, aperitivos, sopas, alimentos preparados, productos de granos, pasta y fideos, arroz, patatas fritas, galletas, refrescos, zumos, bebidas deportivas, bebidas de yogur, agua saborizada, té, bebidas lácteas, condimentos, alimento infantil, alimentos dietéticos y alimentos geriátricos, panes, pasteles, galletas, magdalenas, tortitas, gofres, crepes, pizza, fiambres, huevos y platos de huevo, aderezos para ensaladas, cereales, panes rápidos, productos cárnicos, productos de aves de corral, productos del mar, preparados de frutas, tales como mermeladas y gelatinas o batidos, frutas congeladas o enlatadas, vegetales congelados o enlatados, sal de mesa, especias, condimentos, pastillas para la garganta, pasta de dientes, bebidas de proteína, bebidas de reemplazo de comidas, enjuague bucal, productos de cuidado de la salud basados en la nutrición, suplementos pediátricos, suplementos geriátricos o vitaminas.

En ciertas realizaciones, un producto comestible es un producto a base de proteínas y el producto comestible comprende uno o más fosfatos seleccionados de entre el grupo que consiste en fosfatos de sodio, fosfatos de potasio, fosfatos de calcio y fosfatos de cationes mixtos. En ciertas realizaciones, un producto a base de proteínas es un producto cárnico, producto avícola, marisco, producto de harina, producto lácteo o producto de soja.

Ciertas realizaciones de la invención se refieren a un procedimiento de preparación de un producto comestible, en el que el procedimiento comprende sustituir al menos parte del cloruro de sodio en la receta de producto comestible con una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria que comprende una carnalita no sintética que comprende menos del 0,25% de amoníaco, en el que la preparación comprende no más del 20% en peso de cloruro de sodio y no más del 0,5% en peso de bromuro. Ciertas realizaciones de la invención se refieren a un procedimiento de preparación de un producto comestible, en el que el procedimiento comprende sustituir al menos parte del cloruro de sodio en la receta de producto comestible con cualquiera de las preparaciones de sal carnalita de calidad alimentaria de la invención descritas o contempladas en la presente memoria.

En cierta realización de la preparación de un producto comestible, el cloruro de sodio en la receta del producto se reduce en al menos el 25%. En ciertas realizaciones, el producto comestible comprende uno o más fosfatos seleccionados de entre el grupo que consiste en fosfatos de sodio, fosfatos de potasio, fosfatos de calcio y fosfatos de cationes mixtos.

En ciertas realizaciones de la preparación de un producto comestible, el producto comestible se selecciona de entre el grupo que consiste en alimentos cocinados, carnes, aves, marisco, frutas procesadas, vegetales procesados, productos lácteos y quesos procesados, masa o pasta congelada, masa o pasta refrigerada, postres, dulces, quesos, mantequilla, yogur, salsas, aderezos, jugos, aperitivos, sopas, alimentos preparados, productos de granos, pasta y fideos, arroz, patatas fritas, galletas, refrescos, zumos, bebidas deportivas, bebidas de yogur, agua saborizada, té, bebidas lácteas, condimentos, alimento infantil, alimentos dietéticos y alimentos geriátricos, panes, pasteles, galletas, magdalenas, tortitas, gofres, crepes, pizza, fiambres, huevos y platos de huevo, aderezos para ensaladas, cereales, panes rápidos, productos cárnicos, productos avícolas, productos del mar, preparaciones de frutas como mermeladas y gelatinas o batidos, frutas congeladas o enlatadas, vegetales congelados o enlatados, sal de mesa, especias, condimentos, pastillas para la garganta, pasta de dientes, bebidas de proteína, bebidas de reemplazo de comidas, enjuague bucal, productos de cuidado de la salud basados en la nutrición, suplementos pediátricos, suplementos geriátricos o vitaminas.

Ciertas realizaciones de la invención se refieren a una mezcla de sal que comprende una preparación de sal carnalita y

5 uno o más de entre cloruro de sodio, cloruro de potasio, cloruro de magnesio, sulfato de potasio, sulfato de magnesio, enmascaradores del sabor o potenciadores del sabor, en la que la preparación de la sal carnalita comprende una carnalita no sintética que comprende menos del 0,25% de amoníaco y la preparación comprende no más del 0,5% en peso de bromuro, y en la que la preparación de sal carnalita contribuye no más del 20% de su peso al contenido total de cloruro de sodio de la mezcla. Ciertas realizaciones de la invención se refieren a una mezcla de sal que comprende una preparación de sal carnalita y uno o más de entre cloruro de sodio, cloruro de potasio, cloruro de magnesio, sulfato de potasio, sulfato de magnesio, enmascaradores del sabor o potenciadores del sabor, en la que la preparación de sal carnalita es cualquiera de las preparaciones de sal carnalita de la invención descritas o contempladas en la presente memoria.

10 En ciertas realizaciones, una mezcla de sal comprende una relación del 99% de cloruro de sodio al 1% en peso de una preparación de sal carnalita, a una relación del 1% de cloruro de sodio al 99% en peso de una preparación de sal carnalita. En ciertas realizaciones, una mezcla de sal comprende uno o más adyuvantes de flujo seleccionados de entre el grupo que consiste en dióxido de silicio, silicato de calcio, silicato de aluminio y sodio, y fosfato tricálcico.

15 Ciertas realizaciones de la invención se refieren a un procedimiento de producción de una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria, en el que el procedimiento comprende las etapas de transferir agua de mar desde el Mar Muerto a una primera serie de estanques de evaporación, evaporar el agua de mar hasta que las sales de sodio cristalizan y se precipitan al fondo de los estanques, transferir el agua de mar a una segunda serie de estanques de evaporación, evaporar adicionalmente el agua de mar hasta que sales de carnalita cristalizan y se precipitan al fondo del estanque, separar los cristales de carnalita de la solución de la sal marina, y lavar la carnalita separada dos veces para obtener una preparación de calidad alimentaria. En ciertas realizaciones, la carnalita lavada se seca, se tamiza y se dimensiona bajo condiciones de calidad alimentaria. En ciertas realizaciones, el agua de mar en la primera serie de estanques de evaporación es evaporada hasta que se consigue una reducción de aproximadamente el 50% en el volumen inicial de agua.

20 Ciertas realizaciones de la invención proporcionan un procedimiento para reducir el pH de un producto comestible, en el que el procedimiento comprende incorporar al producto comestible una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria que comprende una carnalita no sintética que está sustancialmente libre de amoníaco, en el que el preparación comprende no más de aproximadamente el 20% en peso de cloruro de sodio y no más de aproximadamente el 0,5% en peso de bromuro.

25 Ciertas realizaciones de la invención proporcionan un procedimiento de mantenimiento del nivel de actividad de agua en un producto comestible con cloruro de sodio reducido, en el que el procedimiento comprende sustituir al menos parte del cloruro de sodio en la receta del producto comestible con una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria que comprende una carnalita no sintética que está sustancialmente libre de amoníaco, en el que la preparación comprende no más de aproximadamente el 20% en peso de cloruro de sodio y no más de aproximadamente el 0,5% en peso de bromuro.

### Descripción detallada

35 Los títulos en la presente memoria se proporcionan únicamente para facilitar la lectura y no deben interpretarse como limitativos.

#### I. Definiciones

40 La expresión "sal marina" significa en general una sal de cloruro extraída del agua de mar. Un tipo de sal marina es un cloruro de sodio de alta pureza, aunque otros tipos de sales marinas pueden contener diversas cantidades de otros minerales. Para los propósitos de la presente divulgación, la sal marina de interés es una sal marina derivada del Mar Muerto en Israel. La sal marina obtenida del Mar Muerto es el mineral "carnalita", que es una sal mineral doble hidratada de cloruro de potasio y magnesio.

45 Las concentraciones, cantidades y otros datos numéricos pueden presentarse en la presente memoria en un formato de intervalo (por ejemplo, del 5% al 20%). Debe entenderse que dicho formato de intervalo se usa meramente por conveniencia y brevedad y debería interpretarse de manera flexible para incluir no sólo los valores numéricos citados explícitamente como los límites del intervalo, sino también para incluir todos los valores numéricos individuales o sub-intervalos comprendidos dentro de ese intervalo, como si cada valor numérico y sub-intervalo se recitara de manera explícita. Por ejemplo, debería interpretarse que un intervalo del 5% al 20% incluye valores numéricos tales como, pero sin limitarse a, 5%, 5,5%, 9,7%, 10,3%, 15%, etc., y sub-intervalos tales como, pero sin limitarse a, del 5% al 10%, del 10% al 15%, del 8,9% al 18,9%, etc.

A menos que se especifique lo contrario, los porcentajes representan porcentajes en peso.

#### II. Revisión general

La presente invención proporciona una preparación de sal carnalita sin altos niveles de cloruro de sodio que funciona bien como un sustituto de cloruro de sodio (NaCl) en una diversidad de productos comestibles tales como alimentos, bebidas, suplemento dietético, productos nutracéuticos, alimento para mascotas, y productos para la alimentación de animales, y que pueden permitir a los formuladores conseguir los objetivos dietéticos de reducción de sodio. La fórmula química de la carnalita es  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$  o  $KMgCl_3 \cdot 6H_2O$ . Aunque la carnalita amónica producida sintéticamente ( $MgCl_2 \cdot xKCl \cdot yNH_4Cl \cdot zH_2O$  en la que  $x + y$  es aproximadamente 1, en la que  $x$  es mayor o igual a cero y menor que 1, en la que  $y$  es mayor que cero y menor o igual a 1 y en la que  $z$  es de aproximadamente 4 a aproximadamente 6 y las mezclas se han desarrollado como productos de sal alimentaria (patente US N° 6.787.169), se consideraba que la carnalita de origen natural era inadecuada para los productos comestibles (patente US N° 6.787.169 y WO 2009/117702). Se ha descubierto inesperadamente que la carnalita aislada de las aguas del Mar Muerto en Israel puede ser procesada en un producto de calidad alimentaria adecuado para el consumo humano y animal. Esta preparación de sal carnalita comprende carnalita producida de manera no sintética que está sustancialmente libre de amoníaco, y la preparación se caracteriza por un sabor aceptable, bajos costos de producción, un impacto beneficioso sobre la actividad del agua, una capacidad de tamponamiento del pH insignificante, fuente de acidez que reduce el pH, y que contribuye positivamente a la ingesta diaria requerida de magnesio y potasio. De manera significativa, aunque se ha informado que los depósitos de carnalita natural contienen normalmente cantidades de bromuro coprecipitado inaceptables para su uso como un producto comestible (patente US N° 6.787.169), la preparación de sal carnalita de la presente invención, cuando se incorpora en un producto comestible, resulta en un contenido de bromuro que está dentro del intervalo de bromo consumido en la dieta diaria típica. La presente invención proporciona también productos alimenticios y bebidas, alimentos para animales domésticos y animales y suplementos dietéticos, productos de cuidado bucal, productos nutracéuticos y farmacéuticos que contienen la preparación de sal carnalita y procedimientos para la preparación de dichos productos comestibles.

La reducción de sodio actual se basa en general en una reducción simple de NaCl, resultando en una palatabilidad inaceptable en términos de sabor salado, o el uso de cloruro de potasio como un sustituto, resultando en un sabor menos deseable y mayores costos. El sabor de la preparación de sal carnalita de la presente invención, cuando se compara con una preparación con NaCl reducido o una preparación con sustitución de KCl, es favorable. En particular, el sabor de la preparación de sal carnalita de la presente invención ha sido descrito como menos amargo que el sabor de otros sustitutos de sodio y, en algunos usos, más salado que los productos de cloruro de sodio de control.

Se cree que la preparación de sal carnalita tiene también propiedades modificadoras ventajosas en ciertos productos alimenticios tales como salsas de queso. En las aplicaciones de carnes, aves y marisco, se entiende que la preparación de sal carnalita beneficia a las características funcionales y sensoriales incluyendo el pH y ciertos atributos de sabor. El control del pH en los productos de carne, aves y marisco impacta sobre el rendimiento del producto en general y la vida útil. En ciertos alimentos cocinados, la preparación de sal carnalita proporciona una textura que es beneficiosa, por ejemplo, una textura corta en galletas de harina de alto contenido en proteínas. La carnalita puede ayudar también en la evolución de gas de fermentación en sistemas que pueden ser normalmente lentos, tal como pirofosfato de ácido de calcio (CAPP) Levona® Opus y fosfato de aluminio sódico (SALP) Levn-Lite®, que son marcas registradas de ICL Performance Products LP, St. Louis, MO. Además, la preparación de sal carnalita parece aclarar el color de la masa, lo cual es particularmente ventajoso en un sistema fermentado químicamente que tiene un alto pH y con harina que tiene un alto contenido de polifenoloxidasas (PPO) o valor de cenizas. La carnalita puede causar que un alimento asado, masa o sistema de pasta tenga un pH bajo, similar al que se observa en una formulación de harina blanqueada, sin blanqueo que está restringida en algunas regiones, tales como Japón. El magnesio (un catión divalente presente en la preparación de sal carnalita) puede ayudar en el tiempo de desarrollo de masa, tal como se conoce para los cationes divalentes.

Se ha descubierto que la preparación de sal carnalita proporciona acidez en una formulación de producto comestible sin la adición de ácido. De esta manera, en muchas aplicaciones, la preparación de sal carnalita puede crear un pH más bajo en el producto comestible. Se conoce que un pH más bajo mejora el sabor salado en los productos comestibles, incluso cuando se reduce el cloruro de sodio en la formulación. La composición elemental de la preparación de sal carnalita proporciona también ventajosamente los nutrientes magnesio y potasio.

La preparación de sal carnalita de la invención puede causar que los alimentos para felinos sean preferidos debido a la reducción del pH. Las formulaciones para felinos pueden contener también niveles más altos de potasio debido a la inclusión de la preparación de sal carnalita lo cual puede conducir a una menor incidencia de enfermedades del tracto urinario felino debido a la formación de estruvita o cristales de oxalato de calcio en la vejiga y la vía renal.

### III. Preparación de sal carnalita

La preparación de sal carnalita de la invención comprende una carnalita no sintética obtenida a partir de una fuente natural. La carnalita es sustancialmente libre de amoníaco (menos del 0,25%) y la preparación de sal carnalita no tiene un alto contenido de cloruro de sodio. En ciertas realizaciones, la preparación de sal carnalita comprende menos del 20% de cloruro de sodio, menos del 10% de cloruro de sodio, menos de aproximadamente el 9% de cloruro de sodio, menos de aproximadamente el 8% de cloruro de sodio, menos del 7% de cloruro de sodio, menos de aproximadamente el 6% de

cloruro de sodio, o menos de aproximadamente el 5% en peso de cloruro de sodio.

En ciertas realizaciones, la preparación de sal carnalita es preparada como una preparación de calidad alimentaria. Una preparación de calidad alimentaria es aquella que cumple una calidad química que es segura para el consumo por los seres humanos y los animales domésticos u otros animales. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido de cloruro de magnesio ( $MgCl_2$ ) de aproximadamente el 25% a aproximadamente el 40%. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido de cloruro de magnesio ( $MgCl_2$ ) de aproximadamente el 31% a aproximadamente el 35%. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido de cloruro de potasio (KCl) de aproximadamente el 20% a aproximadamente el 30%. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido de cloruro de potasio (KCl) de aproximadamente el 21% a aproximadamente el 26%. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido de bromuro (Br) de no más de aproximadamente el 0,5%. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido de bromuro (Br) de no más de aproximadamente el 0,4%. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido de carbono orgánico total de no más de aproximadamente 10 mg/kg. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido de plomo (Pb) de no más de aproximadamente 2 mg/kg. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido de metales pesados total de no más de aproximadamente 10 mg/kg (como plomo, Pb). En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido insoluble en agua de no más del 0,3%. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria tiene un contenido insoluble en agua no más del 0,1%. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria satisface uno o más de los criterios anteriores y comprende menos de aproximadamente el 20%, 10%, 9%, 8%, 7%, 6% o 5% de cloruro de sodio. En ciertas realizaciones, una preparación de calidad alimentaria satisface todos los criterios anteriores para  $MgCl_2$ , KCl, Br, carbono orgánico total, Pb, metales pesados y sustancias insolubles en agua, y comprende menos de aproximadamente el 20%, 10%, 9%, 8%, 7 %, 6% o 5% de cloruro de sodio.

A título ilustrativo, la composición del agua de mar del Mar Muerto, tal como se determinó en el año 2009, se informó como:

KCl	1,27%
NaCl	6,77%
$MgCl_2$	15,55%
$CaCl_2$	4,23%
Sabor salado	28%
Densidad	1,24 t/m <sup>3</sup>
Temperatura	35,0°C
Posm	183 bar

En ciertas realizaciones, la preparación de sal carnalita de la invención es separada con pantallas de clasificación de manera que las partículas de la preparación tengan un tamaño menor de aproximadamente 10 mm. En ciertas realizaciones, el tamaño de partícula es una sub-fracción de la misma, de manera que las partículas de la preparación de sal carnalita tengan un tamaño de entre 0,2 mm y aproximadamente 0,6 mm, o entre aproximadamente 0,6 mm y aproximadamente 1,7 mm, o entre aproximadamente 1,7 mm y aproximadamente 9 mm.

#### IV. Producción de la preparación de sal carnalita

La preparación de sal carnalita de la presente invención es producida mediante la evaporación del agua, lo que resulta en la precipitación de los minerales del agua de mar en el fondo de los estanques de evaporación, el dragado de los minerales desde el fondo de los estanques, y el procesamiento mediante cribado, lavado, secado y calibrado al producto final de una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria.

Una parte esencial del procedimiento de producción de la preparación de sal carnalita es maximizar la precipitación de cloruro de sodio en una serie de estanques con el fin de minimizar la cantidad de cloruro de sodio (NaCl) que se deja precipitar en los estanques en los que se cosecha la carnalita en crudo. A partir de una fuente de agua que contiene carnalita disuelta (tal como el agua de mar del Mar Muerto), el agua se transfiere a una primera serie de estanques de evaporación. El agua es evaporada de estos estanques hasta que se consigue una reducción del 50% en el volumen inicial de agua; lo que resulta en la cristalización de las sales de sodio y su precipitación a la parte inferior de los estanques. La evaporación puede ocurrir mediante evaporación solar o puede ser ayudada aplicando calor o agitación artificial. La solución restante resultante después de la cristalización de las sales de sodio (que contienen un contenido mínimo de NaCl) es transferida a otra serie de estanques de evaporación. La solución se concentra adicionalmente

resultando en la cristalización y la precipitación de la carnalita a la parte inferior de los estanques. A continuación, los cristales de carnalita pueden ser retirados de los estanques y separados de la solución resultando en un producto de cristal de carnalita en bruto, húmedo. A diferencia del procedimiento común de preparación de carnalita fertilizante, en el que la carnalita en bruto se seca y se envasa inmediatamente, esta preparación de la presente invención se procesa adicionalmente para producir una preparación de sal carnalita adecuada como un sustituto de sodio. Para hacer una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria, la carnalita en bruto se somete a cribado, dos etapas de lavado y, a continuación, se seca, se calibra y se envasa en condiciones de calidad alimentaria.

V. Aplicaciones en producto comestible

La preparación de sal carnalita de la presente invención puede ser usada como un sustituto de sal en una amplia diversidad de productos comestibles tales como, pero sin limitarse a, comida, bebida, suplemento dietético, cuidado oral, productos nutracéuticos, alimentos para mascotas, alimentos para animales y productos farmacéuticos. Los ejemplos no limitativos representativos incluyen alimentos cocinados, carnes, aves, marisco, frutas procesadas, vegetales procesados, productos lácteos y queso procesados, masa o pasta congelada, masa o pasta refrigerada, postres, dulces, quesos, mantequilla, yogur, salsas, aderezos, jugos, aperitivos, sopas, alimentos preparados, productos de granos, pasta y fideos, arroz, patatas fritas, galletas, refrescos, zumos, bebidas deportivas, bebidas de yogur, agua saborizada, té, bebidas lácteas, condimentos, alimento infantil, alimentos dietéticos y alimentos geriátricos, panes, pasteles, galletas, magdalenas, tortitas, gofres, crepes, pizza, fiambres, huevos y platos de huevo, aderezos para ensaladas, cereales, panes rápidos, productos cárnicos, productos avícolas, productos del mar, preparados de frutas, tales como mermeladas y gelatinas o batidos, frutas congeladas o enlatadas, vegetales congelados o enlatados, sal de mesa, especias, condimentos, pastillas para la garganta, pasta de dientes, bebidas de proteína, bebidas de reemplazo de comidas, enjuague bucal, productos de cuidado de la salud basados en la nutrición, suplementos y vitaminas pediátricos y geriátricos.

Ciertas realizaciones de la invención proporcionan un producto comestible que comprende la preparación de sal carnalita. En ciertas realizaciones, el producto comestible comprende no más de aproximadamente el 5%, no más de aproximadamente el 3% o no más de aproximadamente el 1% de la preparación de sal carnalita. Se ha descubierto que dichos productos comestibles pueden ser formulados con una preparación de sal carnalita para reducir, minimizar o eliminar sabores amargos, metálicos/minerales u otros sabores desagradables, por ejemplo, pero no exclusivamente, mientras se reduce el contenido de sodio reduciendo típicamente el cloruro de sodio en la formulación. Esto es ventajoso ya que los sustitutos de sodio convencionales frecuentemente exhiben características de sabor amargo u otro sabor desagradable. Tabla 1. (Pfaffmann, 1959).

Tabla 1.

	Sabor primario	Sabor secundario
Cloruro de sodio	Salado	Dulce (baja concentración) Quemado (alta concentración)
Cloruro de potasio	Amargo	Saldo, metálico, dulce (baja concentración)
Cloruro de calcio	Muy amargo	Agrio, dulce, salado
Cloruro de magnesio	Salado amargo	

En ciertas realizaciones, los productos comestibles comprenden cloruro de sodio. En ciertas realizaciones, los productos comestibles comprenden otro sustituto de la sal, tal como cloruro de potasio, con o sin enmascaradores y potenciadores del sabor.

Ciertas realizaciones proporcionan procedimientos para preparar productos comestibles que tienen un contenido reducido de sodio en los que parte o la totalidad del cloruro de sodio, que se solicita en una receta o si no se usa generalmente en la preparación del producto, que se retira se sustituye por la preparación de sal carnalita. En ciertas realizaciones, se añade una cantidad de la preparación de sal carnalita que es mayor que la cantidad de cloruro de sodio retirada. En ciertas realizaciones, se añade una cantidad de la preparación de sal carnalita que es menor que la cantidad de cloruro de sodio retirada. En ciertas realizaciones, los productos comestibles tienen una percepción de sal similar y/u otros aspectos sensoriales similares en comparación con las formulaciones con contenido completo de sodio. En ciertas realizaciones, la sustitución de cloruro de sodio con la preparación de sal carnalita no altera, o sólo altera ligeramente, las características físicas del producto distintas del gusto. En ciertas realizaciones, la sustitución de cloruro de sodio con la preparación de sal carnalita mejora las características físicas del producto distintas del gusto. En ciertas realizaciones, el contenido de cloruro de sodio puede reducirse en una cantidad determinada, tal como en aproximadamente el 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, o 50% o más. Por ejemplo, el contenido de sodio puede reducirse en un 25% (el mínimo de

- la U.S. Food and Drug Administration ("FDA") para aplicar la etiqueta "sodio reducido" a un producto). Una persona con conocimientos en la materia reconocerá que la cantidad de cloruro de sodio que puede ser reemplazada dependerá del tipo de aplicación y puede ser determinada mediante pruebas de degustación. La preparación de sal carnalita puede ser usada también para reemplazar el cloruro de potasio, cloruro de magnesio, sulfato de magnesio, sulfato de potasio y cualquier otro sustituto de cloruro de sodio solicitado o usado en una receta. Cuando se usa la preparación de sal carnalita, pueden reducirse o eliminarse los potenciadores o enmascaradores del sabor que son parte del producto de alimentación, bebida, suplementos dietéticos, productos para el cuidado oral, productos nutraceuticos, alimentos para mascotas, alimentos para animales, o productos farmacéuticos a partir del producto de sodio reducido reformulado. Una persona con conocimientos en la materia reconocerá también que ciertos otros ingredientes, tales como sabores, edulcorantes, especias, ácidos, sales ácidas y condimentos, pueden ser usados para mejorar las propiedades de sustitución de cloruro de sodio de la preparación de sal carnalita de la invención. Además, una persona con conocimientos en la materia reconocerá que, aunque es conveniente hacer referencia al uso de la preparación de sal carnalita en términos de un sustituto de cloruro de sodio, pueden desarrollarse recetas usando la preparación de sal carnalita sin un nivel de referencia de cloruro de sodio o sodio con el que realizar una comparación.
- En ciertas realizaciones, por ejemplo en productos comestibles a base de proteínas, se añaden fosfatos, tales como fosfatos de sodio, fosfatos de potasio, fosfatos de calcio o fosfatos de cationes mixtos al producto comestible que comprende la preparación de sal carnalita. La adición de fosfatos puede ayudar a impartir una textura más suave o una textura mejorada al producto. Los ejemplos representativos, no limitativos, de productos comestibles a base de proteínas son las carnes, aves, mariscos, productos de harina, productos lácteos y de soja.
- En ciertas realizaciones, la adición de la preparación de sal carnalita puede ser usada para ajustar el pH de un producto comestible. Por ejemplo, la adición de la preparación de sal carnalita puede reducir el pH final de un producto comestible. En ciertas realizaciones en las que se reduce la cantidad de cloruro de sodio en una receta de un producto comestible, la preparación de sal carnalita de la invención puede ser sustituida para mantener un nivel equivalente de actividad de agua.

#### VI. Mezclas de sal carnalita

- En ciertas realizaciones de la presente invención, la preparación de sal carnalita puede ser mezclada para formar un producto mezclado con otras sales o potenciadores de sabor o enmascaradores de sabor para su uso, por ejemplo, en productos comestibles como una mezcla de condimento o para aplicaciones tópicas tales como en las patatas fritas, galletas saladas, patatas fritas, galletas saladas y palomitas de maíz. En ciertas realizaciones de la invención, el cloruro de sodio se mezcla con la preparación de sal carnalita en una relación de aproximadamente el 99% al 1% del cloruro de sodio a la preparación de sal carnalita a aproximadamente el 1% al 99% del cloruro de sodio a la preparación de sal carnalita, en peso. En ciertas realizaciones de la invención, el cloruro de sodio se mezcla con la preparación de sal carnalita en una relación de aproximadamente el 77% al 33% del cloruro de sodio a la preparación de sal carnalita a aproximadamente el 50% al 50% del cloruro de sodio a la preparación de sal carnalita, en peso. En ciertas realizaciones de la invención, el cloruro de sodio se mezcla con la preparación de sal carnalita en una relación de aproximadamente el 35% al 65% del cloruro de sodio a la preparación de sal carnalita a aproximadamente el 65% al 35% del cloruro de sodio a la preparación de sal carnalita, en peso.

- En ciertas realizaciones, la preparación de sal carnalita puede ser mezclada con otros sustitutos de sodio tales como cloruro de potasio, cloruro de magnesio, sulfato de potasio, sulfato de magnesio y/o enmascaradores y potenciadores de sabor tales como extracto de levadura autolizada, trehalosa, glutatión, ribonucleótidos, ácidos, sales ácidas, sabores y aminoácidos. Pueden producir mezclas en las que la relación de producto de sal carnalita a otros sustitutos, potenciadores, o enmascarantes, es una relación de aproximadamente el 99% a aproximadamente el 1% a una relación de aproximadamente el 1% a aproximadamente el 99%, y cualquier relación incluida dentro de dicho intervalo.

- En ciertas realizaciones, la preparación de sal carnalita pueden incluir, ser mezclada con, empaquetarse, etc., con adyuvantes de flujo, tales como, pero sin limitarse a, dióxido de silicio, silicato de calcio, silicato de aluminio y sodio y fosfato tricálcico, para mantener el flujo. En ciertas realizaciones, una mezcla sal de la invención puede incluir, ser mezclada con, empaquetada, etc., con adyuvantes de flujo, tales como, pero sin limitarse a, dióxido de silicio, silicato de calcio, silicato de aluminio y sodio, y fosfato tricálcico, para mantener el flujo.

#### VII. Ejemplos

- Las siguientes realizaciones divulgadas son meramente representativas de la invención, que puede ser realizada de diversas formas. De esta manera, los detalles estructurales, funcionales y de procedimiento específicos divulgados en los ejemplos siguientes no deben interpretarse como limitativos.

Para los ejemplos siguientes, una realización no limitativa de una composición representativa de una preparación de sal carnalita de la invención usada en las formulaciones tenía la composición siguiente:



Cloruro de magnesio, MgCl <sub>2</sub> , %	33,4
Cloruro de potasio, KCl, %	23,7
Cloruro de sodio, NaCl, %	4,6
Bromuro, Br, %	0,37
Insolubles en agua, %	0,02
Calibrado, USSS, retenido en una malla 20, %	11,4

### Ejemplo 1: Salsa de Queso

Se prepararon dos salsas de queso con reducción de sodio del 25% usando cloruro de potasio (KCl), o la preparación de sal carnalita de la presente invención, junto con un salsa de queso de control con cloruro de sodio (NaCl). Las tres muestras fueron evaluadas por panelistas sensoriales no entrenados. La Tabla 2 enumera las composiciones de las salsas de queso probadas.

5

Tabla 2. Formulaciones de salsa queso con reducción de sodio del 25%

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Ingrediente	Control NaCl	Reducción sodio 25% + 1x KCl	Reducción sodio 25% + 1x preparación de sal carnalita
Mantequilla (sin sal)	26,1 g	26,1 g	26,1 g
Harina	10,5 g	10,5 g	10,5 g
Queso cheddar	195 g (1.253,55 mg Na)	195 g (1.253,55 mg Na)	195 g (1.253,55 mg Na)
NaCl	8,4 g (3.301,2 mg Na)	4,3 g (1.690 mg Na)	4,12 g (1.619 mg Na)
KCl	----	4,1 g (0 Na)	----
Preparación de sal carnalita	----	----	4,28 g (70,62 mg Na)
Leche entera	210 g	210 g	210 g
Fosfatos (fosfato disódico)	5,85 g DSP (1.889,55 mg Na)	5,85 g DSP (1.889,55 mg Na)	5,85 g DSP (1.889,55 mg Na)
Peso total	455,85 g	455,85 g	455,85 g
Peso final	Aprox. 400 g	Aprox. 400 g	Aprox. 400 g
pH (como está)	5,84/5,84	5,75/5,78	5,77/5,78
Nivel de sodio	<b>6.444,3</b> mg Na total 933 mg / ración de 66 g	<b>4.833,2</b> mg Na total 700 mg / ración de 66 g	<b>4.833,2</b> mg Na total 700 mg / ración de 66 g

Los panelistas sensoriales no entrenados comunicaron que ambas salsas con reducción de sodio tenían un sabor menos salado que la salsa de control con cloruro de sodio. Comparando unas con las otras, la salsa de sodio reducido con cloruro de potasio y la salsa de sodio reducido con la preparación de sal carnalita tenían un sabor salado similar. La adición de la preparación de sal carnalita redujo ligeramente el pH de la salsa desde pH 5,84 a pH 5,78, similar al cloruro de potasio. La salsa preparada con la preparación de sal carnalita no tenía una textura suave, lo cual es deseable para los consumidores. Esto es debido posiblemente al alto nivel de magnesio (Mg) en la preparación de sal carnalita.

10

Para mejorar la textura de la salsa de queso preparada con la preparación de sal carnalita, las salsas se prepararon con polifosfato SKMP (Benephos<sup>®</sup>, ICL Performance Products LP, St. Louis, MO) para quelar el magnesio. La Tabla 3 enumera las composiciones de las salsas de queso con polifosfato probadas.

15

Tabla 3. Formulaciones de salsa de queso con reducción de sodio del 25% (con adición de DSP y SKMP)

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Ingrediente	Reducción sodio 25% + 1x preparación de sal carnalita Con solo DSP	Reducción sodio 25% + 1x preparación de sal carnalita Con 1:1 de DSP:SKMP	Reducción sodio 25% + 1x KCl Con solo DSP
Mantequilla (sin sal)	26,1 g	26,1 g	26,1 g
Harina	10,5 g	10,5 g	10,5 g
Queso cheddar	195 g (1.253,55 mg Na)	195 g (1.253,55 mg Na)	195 g (1.253,55 mg Na)
NaCl	4,12 g (1.619 mg Na)	4,12 g (1.619 mg Na)	4,3 g (1.690 mg Na)
KCl	----	----	4,1 g (0 Na)
Preparación de sal carnalita	4,28 g (70,62 mg Na)	4,28 g (70,62 mg Na)	----
Leche entera	210 g	210 g	210 g
Fosfatos s	5,85 g DSP (1.889,55 mg Na)	2,93 g DSP (946 mg Na) 2,92 g SKMP (234 mg Na)	5,85 g DSP (1.889,55 mg Na)
Na total	4.832,5 mg	4.123,2 mg	4.833,1 mg
Color			
L	72,89	74,46	73,82
A	-0,85	-0,42	-0,87
B	32,24	32,84	32,26
Viscosidad (cps)	5.590.000	11.200.000	4.900.000
pH (como está)	5,91/5,93	5,45/5,46	6,02/6,03

5 La adición de polifosfato (SKMP) mejoró la textura de la salsa de queso que contenía la preparación de sal carnalita, resultando en una sensación más suave en la boca. La adición de SKMP bajó el pH del queso y aumentó la viscosidad del queso. Todas las muestras tenían un color similar. Aunque las salsas de prueba con la preparación de sal carnalita tenían baja estabilidad térmica, se determinó además que la adición de más polifosfato aumentó la estabilidad térmica de la salsa.

### Ejemplo 2: Galleta

10 Se prepararon dos lotes de galletas con reducción de sodio del 25%, una usando KCl y una con la preparación de sal carnalita de la presente invención. Las galletas con sodio reducido se compararon con una galleta de control (NaCl). Las galletas fueron probadas por panelistas sensoriales no entrenados. Se realizaron dos series de pruebas en triángulo: Control vs. carnalita y KCl vs. carnalita. La Tabla 4 enumera las composiciones de las galletas probadas.

Tabla 4. Formulaciones de galleta con reducción de sodio del 25%

Ingrediente	Control	Reducción sodio 25% con KCl	Reducción sodio 25% con preparación de sal carnalita
Harina	387 g	387 g	387 g
Grasa	58 g	58 g	58 g
Leche desnatada en polvo	27 g	27 g	27 g
Azúcar	8 g	8 g	8 g
Sal	8 g NaCl (3.120 mg Na)	4,2 g NaCl 3,8 g KCl (1.640 mg Na)	4,03 g NaCl 3,96 g preparación de sal carnalita (1.640 mg Na)
Bicarbonato sódico	5 g (1.370 mg Na)	5 g (1.370 mg Na)	5 g (1.370 mg Na)
SAPP 28	7 g (1.450 mg Na)	7 g (1.450 mg Na)	7 g (1.450 mg Na)
pH (galleta de 10 g + 20 g de agua DI)	7,33	7,36	7,10
Na total	5.940 mg	4.460 mg	4.460 mg

5 Cuatro de siete panelistas sensoriales no entrenados fueron incapaces de distinguir entre las galletas de control (NaCl) y las de carnalita. Cinco de siete panelistas sensoriales no entrenados fueron incapaces de distinguir entre las galletas de KCl y las de carnalita. Se observó que la adición de la preparación de sal carnalita bajó el pH de las galletas y las galletas con la preparación de la sal Carnalita tenían un color más claro después del mismo tiempo de cocción.

**Ejemplo 3: Zumo de tomate**

Se prepararon cuatro zumos de tomate a partir de tomates frescos para la prueba. Los zumos fueron degustados por panelistas sensoriales no entrenados. La Tabla 5 enumera las composiciones de los zumos de tomate probados.

10 Tabla 5. Formulaciones de zumo de tomate con reducción de sodio del 50%

Grupo	Tratamiento	Nivel de sodio (por cada 240 g)	pH
1. Control	1,52 g NaCl/240 g zumo	600 mg	4,65
2. Reducción de NaCl 50%	0,76 g NaCl/240 g zumo	300 mg	4,67
3. Reducción de NaCl 50% + 1x preparación de sal carnalita	0,76 g NaCl + 0,76 g preparación sal carnalita / 240 g zumo	312 mg	4,48
4. Reducción de NaCl 50% + 0,5x preparación de sal carnalita	0,76 g NaCl + 0,38 g preparación sal carnalita / 240 g zumo	306 mg	4,56

15 La mayoría de los panelistas sensoriales no entrenados clasificaron el orden de sabor salado como: 1 > 3 > 4 > 2. Se informó de que el Grupo 2 y el grupo 4 tenían un sabor salado muy parecido. Los panelistas sensoriales no entrenados informaron de que los zumos que contenían la preparación de la sal carnalita tenían poco o ningún sabor desagradable. La adición de la preparación de la sal carnalita bajó el pH del zumo. No se observaron visualmente diferencias significativas en el color o la consistencia entre los zumos de NaCl y de carnalita.

**Ejemplo 4: Patatas fritas**

Se prepararon patatas fritas sin sal añadida compradas en una tienda según las instrucciones. Se cocinó una sola capa de patatas fritas a 260°C (450°F) durante aproximadamente 20 minutos. Las patatas fritas fueron divididas en tres lotes de aproximadamente 350 g por lote:

Lote 1. Control de NaCl: 3 g de NaCl se mezclaron bien con las patatas fritas.

5 Lote 2. Reducción de NaCl del 25% + 1x KCl: 2,25 g de NaCl y 0,75 g de KCl se mezclaron bien con las patatas fritas. (NaCl y KCl se mezclaron juntos antes de la adición a las patatas fritas).

10 Lote 3. Reducción de NaCl del 25% + 1x preparación de sal carnalita de la presente invención: 2,25 g de NaCl y 0,75 g de la preparación de sal carnalita se mezclaron bien con las patatas fritas (la preparación de sal carnalita se molió a un tamaño de partícula similar al tamaño de las partículas de la sal de mesa NaCl y se mezcló con NaCl antes de la adición a las patatas).

15 Las patatas fritas fueron degustadas por panelistas sensoriales no entrenados. Se realizaron dos series de pruebas en triángulo: NaCl vs. carnalita y KCl vs. carnalita. Dos de nueve panelistas sensoriales no entrenados fueron capaces de distinguir entre el lote de control de NaCl y las patatas fritas con sodio reducido con la preparación de sal carnalita. Cinco de nueve panelistas sensoriales no entrenados fueron capaces de distinguir entre las patatas fritas con sodio reducido con KCl y las patatas fritas con sodio reducido con la preparación de sal carnalita. La mayoría de los cinco panelistas sensoriales no entrenados que fueron capaces de distinguir entre los lotes de KCl y de carnalita informó de que el lote de KCl sabía menos salado que el lote de carnalita.

**Ejemplo 5: Reducción de sodio del 25% en caldo de pollo**

Tabla 6. Formulaciones de caldo de pollo con reducción de sodio del 25%

	1		2		3		4	
Tamaño de lote (g) = 100	Control		Reducción de sodio 25%		Reducción de sodio 25% + 1x KCl		Reducción de sodio 25% + 1x preparación de sal carnalita	
Ingrediente	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)
Caldo de pollo sin sal	99,20%	99,20	99,44%	99,44	99,20%	99,20	99,20%	99,20
Sal, harina (no yodada)	0,80%	0,80	0,56%	0,56	0,56%	0,56	0,55%	0,55
Preparación de sal carnalita	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,25%	0,25
Cloruro de potasio	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,24%	0,24	0,00%	0,00
TOTAL	100,00%	100,00	100,00%	100,00	100,00%	100,00	100,00%	100,00

20

El tamaño de la porción es 1 taza = 236 g.

25 Se prepararon tres caldos de pollo con reducción de sodio del 25% y se compararon con un control. En este ejemplo, el nivel de sodio de control se basó en un caldo de pollo sin reducción de sodio, disponible comercialmente, con 860 mg de sodio por cada taza. Para la comparación, el nivel de sodio de referencia en un caldo de pollo sin sal añadida disponible comercialmente era de 130 mg de sodio por cada taza. Las muestras se prepararon justo antes de la degustación para prevenir el crecimiento bacteriano y se refrigeraron antes de la prueba analítica.

30 Se obtuvieron múltiples latas de caldo de pollo sin sal añadida de una fuente comercial. Todo el caldo se extrajo de las latas y se combinó en un contenedor de retención central. Mientras se batía vigorosamente para mantener la grasa distribuida de manera uniforme, se vertieron alícuotas de caldo (en peso) en frascos o botellas. La cantidad apropiada de sal y/o sustituto se añadió en cada tarro/botella para crear las formulaciones deseadas (Tabla 6). Las tapas se cerraron y los contenedores fueron sacudidos bien, no revueltos, para disolver las sales.

La prueba fue realizada por un panel de panelistas sensoriales entrenados profesionalmente y por un panel de panelistas

5 sensoriales no entrenados. Los panelistas en ambos paneles fueron instruidos para puntuar una serie de características sensoriales en una escala de 0 a 60. Primero, se degustó una formulación de caldo de pollo de control con el contenido de cloruro de sodio completo añadido y se indicó la puntuación adecuada en la escala de 60 puntos para cada característica. A continuación, se proporcionó a los panelistas una serie de formulaciones ciegas, incluyendo un control ciego. Para cada formulación, cada uno de los panelistas anotó las características en comparación con el control. Los resultados fueron analizados con una diversidad de ensayos estadísticos para determinar su significación estadística.

10 Las formulaciones ensayadas fueron (1) control (sin NaCl retirado), (2) una reducción de NaCl del 25% sin añadir nada de nuevo, (3) una reducción de NaCl del 25% con un peso igual (1x) de KCl añadido de nuevo, y (4) una reducción de NaCl del 25% con un peso igual (1x) de la preparación de sal carnalita de la presente invención añadida de nuevo, ajustada para NaCl en la carnalita (Tabla 6).

15 Según los panelistas entrenados profesionalmente, en comparación con el control ciego (sin NaCl retirado), la formulación sin añadir nada de nuevo era menos salada mientras que las formulaciones en las que se añadió de nuevo la preparación de sal carnalita o KCl no se percibieron como diferentes del control con NaCl completo. Esta es una evidencia de que la preparación de sal carnalita puede sustituir a NaCl en los productos alimenticios. Además, la preparación de sal carnalita era indistinguible en este sentido del KCl que se usa comúnmente como un sustituto de NaCl. Los resultados de los panelistas no entrenados indicaron diferencias estadísticamente no significativas en las formulaciones de caldo de pollo.

20 Los panelistas entrenados profesionalmente informaron de que tanto la preparación de sal carnalita como la preparación con KCl imparten un sabor metálico/mineral claro, pero no fuerte. Una vez más, la preparación de sal carnalita era indistinguible en este sentido de la preparación con KCl. Además, tanto la preparación de sal carnalita como la preparación con KCl obtuvieron una puntuación más baja con relación a la intensidad del sabor de pollo en comparación con la preparación con NaCl pero, de manera similar, no podían distinguirse una de la otra. Para todas las demás características sensoriales ensayadas, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ninguna de las formulaciones. De esta manera, la adición de la preparación de sal carnalita no afectó al aroma, color, turbidez, grasa en la superficie, astringencia, amargor, equilibrio, ni la aceptabilidad general del caldo.

25 **Ejemplo 6: Reducción de sodio del 50% en caldo de pollo**

Tabla 7 (a). Formulaciones de caldo de pollo con reducción de sodio del 50%

	1		2		3	
Tamaño de lote (g) = 100	Control		Reducción de sodio 50%		Reducción de sodio 50% + 1x KCl	
Ingrediente	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)
Caldo de pollo sin sal	99,20%	99,20	99,67%	99,67	99,20%	99,20
Sal, harina (no yodada)	0,80%	0,8	0,33%	0,33	0,33%	0,33
Preparación de sal carnalita	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
Cloruro de potasio	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,47%	0,47
TOTAL	100,00%	100,00	100,00%	100,00	100,00%	100,00

Tabla 7 (b). Formulaciones de caldo de pollo con reducción de sodio del 50%

Tamaño de lote (g) = 100	1		4		5	
	Control		Reducción de sodio 50% + 1x carnalita		Reducción de sodio 50% + 0,5x carnalita	
Ingrediente	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)
Caldo de pollo sin sal	99,20%	99,20	99,20%	99,20	99,44%	99,44
Sal, harina (no yodada)	0,80%	0,8	0,31%	0,31	0,32%	0,32
Preparación de sal carnalita	0,00%	0,00	0,49%	0,49	0,24%	0,24
Cloruro de potasio	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
TOTAL	100,00%	100,00	100,00%	100,00	100,00%	100,00

El tamaño de la porción es 1 taza = 236 g.

5 Se prepararon cuatro caldos de pollo con reducción de sodio del 50% y se compararon con un control. En este ejemplo, el nivel de sodio de control se basó en un caldo de pollo sin reducción de sodio, disponible comercialmente, con 860 mg de sodio por cada taza. Para la comparación, el nivel de sodio de referencia en un caldo de pollo sin sal añadida disponible comercialmente era de 130 mg de sodio por cada taza. Las muestras se prepararon justo antes de la degustación para prevenir el crecimiento bacteriano y se refrigeraron antes de la prueba analítica.

10 Se obtuvieron múltiples latas de caldo de pollo sin sal añadida a partir de una fuente comercial. Todo el caldo fue extraído de las latas y se combinó en un recipiente de retención central. Mientras se batía vigorosamente para mantener la grasa distribuida de manera uniforme, se vertieron alícuotas de caldo (en peso) en frascos o botellas. Se añadió la cantidad apropiada de sal y/o sustituto en cada tarro/botella para crear las formulaciones deseadas (Tablas 7(a) y 7(b)). Las tapas se cerraron y los contenedores se agitaron bien para disolver las sales.

15 La prueba fue realizada por un panel de panelistas sensoriales entrenados profesionalmente y por un panel de panelistas sensoriales no entrenados. Los panelistas en ambos paneles fueron instruidos para puntuar una serie de características sensoriales en una escala de 0 a 60. Primero, se degustó una formulación de caldo de pollo de control con el contenido de cloruro de sodio completo añadido y se indicó la puntuación adecuada en la escala de 60 puntos para cada característica en comparación con el control. A continuación, se proporcionó a los panelistas una serie de formulaciones ciegas que incluían un control ciego. Para cada formulación, cada uno de los panelistas anotó las características. Los resultados  
20 fueron analizados con una diversidad de ensayos estadísticos para determinar su significación estadística.

25 Las formulaciones ensayadas fueron (1) control (sin NaCl retirado), (2) una reducción de NaCl del 50% sin añadir nada de nuevo, (3) una reducción de NaCl del 50% con un peso igual (1x) de KCl añadido de nuevo, (4) una reducción de NaCl del 50% con un peso igual (1x) de la preparación de sal carnalita de la presente invención añadida de nuevo, ajustada para NaCl en la carnalita, y (5) una reducción de NaCl del 50% con el peso de la preparación de sal carnalita añadido de nuevo igual a la mitad del peso (0,5x) de NaCl retirado, ajustado para NaCl en la carnalita (Tablas 7(a) y 7(b)).

30 Los resultados de los panelistas profesionales indicaron que la formulación sin añadir nada de nuevo era mucho menos salada que el control, tal como se esperaba. La formulación con KCl completo añadido de nuevo no era menos salada, de manera detectable, que el control; sin embargo, se informó de que ambas formulaciones de la preparación de sal carnalita añadida de nuevo (añadido de nuevo el 50% y el 100% del peso de NaCl eliminado) eran de moderadamente a mucho menos saladas que el control.

Aunque en la presente solicitud, la adición de nuevo de la mitad de la cantidad de NaCl eliminado como la preparación de sal carnalita no restauró completamente el sabor salado de la NaCl que se eliminó, el amargor y las características metálicas/minerales no eran diferentes del control. En comparación, el amargor del KCl añadido de nuevo no era diferente del amargor del control, pero tenía un componente metálico/mineral más fuerte en comparación con el control.

35 La formulación con todo el NaCl eliminado añadido de nuevo como la preparación de sal carnalita tenía un claro sabor, pero no en gran medida, más amargo y más metálico que el control. La formulación con la mitad de carnalita añadida de nuevo tenía un sabor a pollo menos intenso que el control al igual que la formulación 2, la formulación con reducción del

50% de NaCl sin adición. Ambas formulaciones de la preparación de sal carnalita eran indistinguibles del KCl para todas las características excepto para el sabor salado, donde la formulación con mitad carnalita era claramente menos salada que KCl, pero la formulación 1x carnalita, número 4, era igual en todos los aspectos a la formulación KCl, incluyendo el sabor salado. Para el aroma, el color, la turbidez y la grasa, las formulaciones de carnalita no eran diferentes del control.

- 5 Los resultados de los panelistas no entrenados indicaron que no podían distinguir entre las formulaciones que contenían la preparación de sal carnalita y las formulaciones que contenían KCl del control. Los panelistas no entrenados no podían distinguir entre las formulaciones de preparación de sal carnalita y la formulación de KCl en base al sabor salado. Los panelistas informaron de que la formulación con KCl tenía un amargor moderadamente mayor en comparación con el control, mientras que la formulación con mitad de carnalita no era significativamente diferente en amargor en comparación con el control. Se encontró que KCl tenía un sabor metal/mineral moderadamente más fuerte que el control, mientras que las formulaciones de la preparación de sal carnalita no. Se informó de que la formulación con mitad carnalita era claramente menos metálica que la formulación de KCl.

**Ejemplo 7: Reducción de sodio del 25% en tortillas**

Tabla 8(a). Formulaciones de tortilla con reducción de sodio del 25%

Tamaño de lote (g) = 2.000	1		2		3	
	Control		Reducción de sodio 25%		Reducción de sodio 25% + 1x KCl	
Ingrediente	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)
Harina para pan	57,95%	1.159,00	58,35%	1.167,00	57,94%	1.158,80
Agua	34,12%	682,40	34,12%	682,40	34,12%	682,40
Aceite de soja	5,53%	110,60	5,53%	110,60	5,53%	110,60
Sal	1,23%	24,60	0,83%	16,60	0,83%	16,60
Levn-Lite® SALP	0,40%	8,00	0,40%	8,00	0,40%	8,00
Soda	0,40%	8,00	0,40%	8,00	0,40%	8,00
Propionato de calcio	0,12%	2,40	0,12%	2,40	0,12%	2,40
Ácido fumárico encapsulado	0,25%	5,00	0,25%	5,00	0,25%	5,00
Preparación de sal carnalita	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
Cloruro de potasio	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,41%	8,20
TOTAL	100,00%	2.000,00	100,00%	2.000,00	100,00%	2.000,00

15

Tabla 8(b). Formulaciones de tortilla con reducción de sodio del 25%

Tamaño de lote (g) = 2.000	1		4		5	
	Control		Reducción de sodio 25% + 1x Preparación de sal carnalita		Reducción de sodio 25% + 1,6x Preparación de sal carnalita	
Ingrediente	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)
Harina para pan	57,95%	1.159,00	57,93%	1.158,60	58,69%	1.173,80
Agua	34,12%	682,40	34,12%	682,40	33,12%	662,40

(Cont.)

Aceite de soja	5,53%	110,60	5,53%	110,60	5,53%	110,60
Sal	1,23%	24,60	0,83%	16,60	0,80%	8,00
Levn-Lite® SALP	0,40%	8,00	0,40%	8,00	0,40%	8,00
Soda	0,40%	8,00	0,40%	8,00	0,40%	2,40
Propionato de calcio	0,12%	2,40	0,12%	2,40	0,12%	5,00
Ácido fumárico encapsulado	0,25%	5,00	0,25%	5,00	0,25%	13,80
Preparación de sal carnalita	0,00%	0,00	0,42%	8,40	0,69%	0,00
Cloruro de potasio	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	
TOTAL	100,00%	2.000,00	100,00%	2.000,00	100,00%	2.000,00

#### Mezclado y mantenimiento:

5 Los ingredientes secos (sin agua ni aceite) se mezclaron en un mezclador Hobart® A-120 (velocidad 1) con un tazón McDuffy™ y un rodillo amasador durante cinco (5) minutos. Se añadió una cantidad apropiada de sal y/o sustituto para crear las formulaciones deseadas (Tablas 8(a) y 8(b)). Se añadieron agua y aceite. La masa resultante se mezcló durante siete (7) minutos a velocidad 2. La masa se mantuvo en un recipiente cubierto durante siete (7) minutos antes de la formación.

#### Forma y parrilla:

10 Se formaron bolas de masa de 55 g y se mantuvieron durante un tiempo de retención de 5-10 minutos en una bandeja cubierta. Las bolas de masa se presionaron en una prensa de masa Doughpro®, Gap = 2. La temperatura de los platos superior e inferior era de 171°C (340°F). Las tortillas se cocinaron en la plancha durante 25 segundos por cada lado por ambos lados (Temperatura de la plancha = 204°C a 218°C (400°F a 425°F)). Las tortillas se enfriaron sobre una rejilla abierta a temperatura ambiente hasta que se enfriaron (aproximadamente cinco (5) minutos) y, a continuación, se colocaron en bolsas. A continuación, se almacenaron refrigeradas hasta su uso.

15 La prueba fue realizada por un panel de panelistas sensoriales entrenados profesionalmente y por un grupo de panelistas sensoriales no entrenados. Los panelistas en ambos paneles fueron instruidos para puntuar una serie de características sensoriales en una escala de 0-60. En primer lugar, se probó una formulación de control con el contenido de cloruro de sodio completo añadido y se indicó la puntuación adecuada en la escala de 60 puntos para cada característica. A continuación, se proporcionó a los panelistas una serie de formulaciones ciegas, incluyendo un control ciego. Para cada formulación, cada uno de los panelistas puntuó las características en comparación con el control. También se probaron las tortillas para determinar las propiedades físicas. Los resultados fueron analizados con una diversidad de ensayos estadísticos para determinar su significación estadística.

25 Las formulaciones ensayadas fueron (1) control (sin NaCl eliminado), (2) una reducción de NaCl del 25% sin nada añadido de nuevo, (3) una reducción de NaCl del 25% con un peso igual (1x) de KCl añadido de nuevo, (4) una reducción de NaCl del 25% con un peso igual (1x) de la preparación de sal carnalita de la presente invención añadido de nuevo ajustado para el NaCl en la carnalita, (5) una reducción de NaCl del 25% con un peso de la preparación de sal carnalita añadido de nuevo igual a 1,6 veces (1,6 x) el NaCl eliminado ajustado para el NaCl en la carnalita (Tablas 8(a) y 8(b)).

30 Los panelistas profesionales informaron que las formulaciones sin sal añadida de nuevo y con carnalita añadida de nuevo eran ligeramente menos saladas, de manera notable, que el control. La formulación con KCl añadido de nuevo no era significativamente menos salada que el control. Sin embargo, cuando se comparan directamente con la formulación de KCl, las formulaciones de carnalita no eran significativamente diferentes.

35 Las tortillas con preparación de 1,6 veces (1,6 x) sal carnalita añadida de nuevo se percibieron como ligeramente menos duras que las tortillas de control. También eran menos duras que cualquiera de las tortillas con KCl añadido de nuevo o las tortillas sin sal añadida de nuevo, pero la diferencia no tenía ningún efecto práctico. En relación al aroma, la masticabilidad, la astringencia, el amargor, la acidez, el sabor metálico/mineral, el equilibrio y las puntuaciones globales, las formulaciones de preparación de sal carnalita no eran significativamente diferentes del control ni de las formulaciones con KCl añadido de nuevo.



Los panelistas no entrenados fueron incapaces de distinguir las diferencias entre cualquiera de las formulaciones para todas las características.

5 El ensayo físico determinó que ninguna de las formulaciones tenía diámetros que fuesen significativamente diferentes del control. Sin embargo, la formulación con KCl añadido de nuevo era aproximadamente 1,7 unidades menor que la formulación sin nada añadido. La formulación sin nada añadido era aproximadamente 1,2 unidades más pesada que la formulación de control; por lo demás, no se observaron diferencias entre las formulaciones con relación al peso. La formulación con KCl requirió una fuerza de punción 0,1 unidades mayor que el control, por lo demás, no se observaron otras diferencias entre las formulaciones con relación a la fuerza de punción. La formulación 1,6 veces (1,6x) de carnalita era 2,2 unidades mayor en altura que la formulación sin nada añadido, que era un aumento significativo en la altura, por lo demás, no se observaron otras diferencias entre las fórmulas con relación a la altura.

10 De manera inesperada, las formulaciones de preparación de sal carnalita no mostraron actividades de agua diferentes estadísticamente significativas con relación a las otras formulaciones. Esto es significativo ya que es importante en muchos alimentos, tales como en alimentos conservados, para mantener una actividad de agua reducida con propósitos de conservación. La preparación de sal carnalita de la invención contiene una alta fracción (por ejemplo 38%) de agua de hidratación y, de esta manera, sería de esperar un peor rendimiento en base al peso de NaCl o KCl en el control de la actividad del agua debido a su menor contenido iónico. Sin embargo, los resultados de los ensayos no mostraron ningún cambio significativo en la actividad de agua cuando la preparación de sal carnalita sustituyó el cloruro de sodio.

15 **Ejemplo 8: Formulaciones de pastelillos de salchicha con reducción de NaCl del 25%**

Tabla 9 (a). Formulaciones de pastelillos de salchicha para desayuno con reducción de NaCl del 25%

	1		2		3	
Tamaño de lote (g) = 1.700	Control		Reducción de sodio 25%		Reducción de sodio 25% + 1x KCl	
Ingrediente	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)
Bloque de carne magra 70%	92,50%	1.572,00	92,90%	1.579,30	92,50%	1.572,00
Aderezo para carne de cerdo	1,00%	17,00	1,00%	17,00	1,00%	17,00
Agua de grifo	5,00%	85,00	5,00%	85,00	5,00%	85,00
Sal, harina (no yodada)	1,50%	25,50	1,10%	18,70	1,10%	18,70
Preparación de sal carnalita	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
Cloruro de potasio	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,40%	6,80
TOTAL	100,00%	1.700,00	100,00%	1.700,00	100,00%	1.700,00

20

Tabla 9 (b). Formulaciones de pastelillos de salchicha para desayuno con reducción de NaCl del 25%

	1		4		5	
Tamaño de lote (g) = 1.700	Control		Reducción de sodio 25% + 1x Preparación de sal carnalita		Reducción de sodio 25% + 1,6x Preparación de sal carnalita	
Ingrediente	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)
Bloque de carne magra 70%	92,50%	1.572,00	92,50%	1.572,00	92,25%	1.568,25
Aderezo para carne de cerdo	1,00%	17,00	1,00%	17,00	1,00%	17,00
Agua de grifo	5,00%	85,00	5,00%	85,00	5,00%	85,00
Sal, harina (no yodada)	1,50%	25,50	1,08%	18,36	1,07%	18,19
Preparación de sal carnalita	0,00%	0,00	0,42%	7,14	0,68%	11,56
Cloruro de potasio	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
TOTAL	100,00%	1.700,00	100,00%	1.700,00	100,00%	1.700,00

5 Para este ejemplo, se obtuvo carne magra fresca picada de cerdo en un mercado de carne. Para cada formulación (Tablas 9(a) y 9(b)), los ingredientes secos se combinaron y se mezclaron bien. La carne se extendió a través del fondo de un recipiente de mezclado grande y se añadió agua a la carne, que se mezcló a continuación a mano durante 30 segundos. La carne se volvió a extender a través de la parte inferior del tazón y 1/3 de la mezcla seca se distribuyó uniformemente sobre la parte superior de la carne. La mezcla seca se mezcló a mano en la carne durante 30 segundos. Este procedimiento se repitió dos veces más y, a continuación, la carne se transfirió a una picadora A200 Hobart® y se picó a través de una placa fina de 3,175 mm (1/8"). La mezcla se mezcló de nuevo durante 30 segundos con la mano y se extendió en pastelillos.

10 No se observaron diferencias sensoriales estadísticamente definibles entre las formulaciones de salchicha para desayuno cuando fueron degustadas por el panel sensorial entrenado profesionalmente o el panel sensorial no entrenado. Las evaluaciones físicas de las salchichas para desayuno demostraron que la sustitución de NaCl con la preparación 1x de sal carnalita era menor en términos de rendimiento y fuerza superficial, una indicación de la resistencia del pastelillo cocinado.

15 **Ejemplo 9: Pastelillo de pollo con reducción de sodio del 35%**

Tabla 10(a). Formulaciones de pastelillos de pollo con reducción de sodio del 35%

	1		2		3	
Tamaño de lote (g) = ~2.900	Control		Reducción de sodio 35%		Reducción de sodio 35%	
Ingrediente	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)
Picadillo de pechuga, 95% magra	93,55%	2.724,00	93,90%	2.724,00	93,55%	2.724,00
Agua de grifo	5,37%	156,63	5,40%	156,63	5,38%	156,63
Sal, harina (no yodada)	1,08%	31,33	0,70%	20,43	0,70%	20,43
Cloruro de potasio	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,37%	10,90

(Cont.)

Preparación de sal carnalita	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
TOTAL	100,00%	2.912,00	100,00%	2.901,10	100,00%	2.912,00

Tabla 10(b). Formulaciones de pastelillos de pollo con reducción de sodio del 35%

Tamaño de lote (g) = ~2.900	1		2		3	
	Control		Reducción de sodio 35% + 1x Preparación de sal carnalita		Reducción de sodio 35% + 0,5x Preparación de sal carnalita	
Ingrediente	(%)	(gm)	(%)	(gm)	(%)	(gm)
Picadillo de pechuga, 95% magra	93,55%	2.724,00	93,55%	2.724,00	93,72%	2.724,00
Agua de grifo	5,37%	156,63	5,38%	156,63	5,39%	156,63
Sal, harina (no yodada)	1,08%	31,33	0,70%	20,43	0,70%	20,43
Cloruro de potasio	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
Preparación de sal carnalita	0,00%	0,00	0,37%	10,90	0,19%	5,45
TOTAL	100,00%	2.912,00	100,00%	2.912,00	100,00%	2.906,50

5 Las pruebas fueron realizadas por panelistas sensoriales entrenados profesionalmente. Los panelistas fueron instruidos para puntuar una serie de características sensoriales en una escala de 0-60. En primer lugar, se probó una formulación de control con contenido completo de cloruro de sodio añadido y se indicó la puntuación adecuada en la escala de 60 puntos para cada característica. A continuación, se proporcionó a los panelistas una serie de formulaciones ciegas incluyendo un control ciego. Para cada formulación, cada uno de los panelistas puntuó las características en comparación con el control.

10 Los resultados se analizaron con una diversidad de ensayos estadísticos para determinar su significación estadística.

Las formulaciones ensayadas fueron (1) control (sin NaCl eliminado), (2) reducción de NaCl del 35% sin nada añadido de nuevo, (3) reducción de NaCl del 35% con un peso igual (1x) de KCl añadido de nuevo, (4) reducción de NaCl del 35% con un peso igual (1x) de la preparación de sal carnalita de la invención añadida de nuevo, ajustado para el NaCl en la carnalita, y (5) reducción de NaCl del 35% con el peso de la preparación de sal carnalita añadido de nuevo igual a la mitad del peso (0,5x) del NaCl eliminado, ajustado para el NaCl en la carnalita (Tablas 10(a) y 10(b)).

15

Los panelistas encontraron que la formulación sin nada añadido era claramente menos salada que el control. Para ambas formulaciones que usaban la preparación de sal carnalita de la invención la diferencia de sabor salado en comparación con el control no era significativa. Los panelistas no detectaron una diferencia en sabor salado entre las formulaciones con preparación de sal carnalita añadida de nuevo y las formulaciones con KCl añadido de nuevo. Ninguna de las formulaciones con preparación de sal carnalita preparadas eran diferentes, de manera detectable, del control en términos de astringencia, amargor y sabor metálico.

20

Inesperadamente, los resultados de los ensayos físicos indicaron que la actividad de agua era similar para la formulación de control y para la formulación con reducción de NaCl del 35% con 1x sustitución de peso con la preparación de sal carnalita (Tabla 11). La preparación de sal carnalita de la invención contiene una fracción alta (por ejemplo, el 38%) de agua de hidratación y, de esta manera, sería de esperar un rendimiento más bajo en base al peso que el NaCl o KCl en el control de la actividad del agua debido a su menor contenido iónico. Los resultados de los ensayos, sin embargo, no mostraron cambios en la actividad de agua cuando la preparación de sal carnalita sustituyó el cloruro de sodio.

25

Tabla 11. Actividad de agua en pastelillos de pollo

ES 2 559 655 T3

Actividad del agua					
	Control	Reducción 35% de sodio	Reducción 35% de sodio + 1x KCl	Reducción 35% de sodio + 1x preparación de sal carnalita	Reducción 35% de sodio + 0,5 preparación de sal carnalita
Crudos	0,9785	0,9806	0,9820	0,9783	0,9778
Cocinados	0,9617	0,9785	0,9780	0,9651	0,9756

**Ejemplo 10: Galletas saladas con reducción de sodio - NaCl del 25%**

Tabla 12 (a). Formulaciones de galletas saladas con reducción de sodio - NaCl del 25%

	1	2	3
	Control	Masa con reducción 25% de sodio NaCl, no tópica	Masa y tópica con reducción 25% de sodio NaCl + 1x preparación de sal carnalita
Ingredientes	Gramos		
Harina para galletas	4.000	4.000	4.000
Azúcar granulado	320	320	320
Leche desnatada en polvo	60	60	60
Malta no diastática	20	20	20
NaCl	40	30	30
Preparación de sal carnalita	0	0	10
Biocarbonato de sodio	30	30	30
Grasa alimentaria de propósito general	480	480	480
Agua (32,2°C(90°F))	1.120	1.120	1.120
*Bicarbonato de amonio	40	40	40
*Sulfito de sodio	1,6	1,6	1,6
Levadura comprimida	10	10	10
Aplicación tópica	100% copos de NaCl	No tópica	75% copos de NaCl: 25% preparación de sal carnalita

Tabla 12 (b). Formulaciones de galletas saladas con reducción de sodio - NaCl del 25%

	1	4	5
	Control	Reducción 25% de sodio NaCl, sin sustitución en masa, 100% de sustitución de sodio NaCl con 1x preparación de sal carnalita en tópica	Reducción 25% de sodio NaCl, sin sustitución en masa, 50% de sustitución de sodio NaCl con 1x preparación de sal carnalita en tópica
Ingredientes	Gramos		
Harina para galletas	4.000	4.000	4.000
Azúcar granulado	320	320	320
Leche desnatada en polvo	60	60	60
Malta no diastática	20	20	20
NaCl	40	30	30
Preparación de sal carnalita	0	0	0
Biocarbonato de sodio	30	30	30
Grasa alimentaria de propósito general	480	480	480
Agua (32,2°C(90°F))	1.120	1.120	1.120
*Bicarbonato de amonio	40	40	40
*Sulfito de sodio	1,6	1,6	1,6
Levadura comprimida	10	10	10
Aplicación tópica	100% copos de NaCl	100% preparación de sal de carnalita	75% copos de NaCl: 25% preparación de sal carnalita

5 Una estrategia para la reducción de sodio (para suministrar una sensación equivalente) es aplicar NaCl y su sustitución sobre la superficie o suministrar por vía tópica un sabor salado inmediato cuando la comida es colocada en la boca. Esta estrategia se ensayó con galletas saladas. Para preparar las galletas saladas, todos los ingredientes (Tablas 12(a) y 12(b)) se añadieron a un mezclador Hobart de suelo con un accesorio de gancho y se mezclaron. La masa para galletas saladas se extruyó y se aplicó sal tópica con un aplicador de sal. Las galletas se cocinaron y, a continuación, se rociaron con aceite con una captación objetivo del 10-12%.

10 Las pruebas sensoriales fueron realizadas por un panel sensorial no entrenado. Los panelistas fueron instruidos para puntuar una serie de características sensoriales en una escala de 0-60. En primer lugar, se probó una formulación de control con el contenido completo de cloruro de sodio añadido y se indicó la puntuación adecuada en la escala de 60 puntos para cada característica. A continuación, se proporcionaron a los panelistas una serie de formulaciones ciegas incluyendo un control ciego. Para cada formulación, cada uno de los panelistas puntuó las características en comparación con el control. Los resultados fueron analizados con una diversidad de ensayos estadísticos para determinar su significación estadística.

15 Las formulaciones ensayadas fueron (1) control (sin NaCl eliminado), (2) reducción de NaCl del 25% en masa, no tópica, (3) reducción 25% + 1x carnalita en masa y tópica, (4) reducción de NaCl del 25%, sin sustitución en masa, sustitución 100% de NaCl con 1x carnalita en tópica, y (5) reducción de NaCl del 25 %, sin sustitución en masa, sustitución 50% de NaCl con 1x carnalita en tópica. (Tablas 12(a) y 12(b)).

Los panelistas sensoriales no entrenados encontraron que con relación al sabor salado, la muestra sin nada añadido de nuevo era menos salada que el control. Ninguna de las otras formulaciones fue diferente de manera estadísticamente significativa. La formulación con 1x de preparación de sal carnalita, número 3, era casi igual, en lo que se refiere al sabor salado, al control. La formulación 100% tópica era más astringente, con sabor más amargo y metálico que el control. Ninguna otra formulación era significativamente diferente del control en lo que se refiere a estas tres características.

Las galletas saladas fueron sometidas a seis evaluaciones separadas por parte de paneles sensoriales no entrenados que varían en número entre 5 - 12 panelistas cada uno. Las observaciones de los seis paneles indicaron que el 50% de los panelistas encontraron que la fórmula 3, reducción de NaCl del 25% más 1x preparación de sal carnalita en masa y tópica era más salada que el control.

Tabla 13. Ensayos físicos con galletas saladas

Lote	Espesor de masa	Peso bruto, 10 sin sal	Peso bruto, 10 con sal	Peso horneado, 10 piezas	Altura de montón, 10 galletas	% humedad
1.Control	3	No medido	38,7	34,8	58	1,8
2. Reducción 25% de NaCl en masa, no tópica	3	35,2	No tópico	No medido	No medido	No medido
3. Reducción 25% de NaCl + 1x preparación de sal carnalita en masa y tópica	3	36,5	36,9	31,1	56	1,9
4. Reducción 25% NaCl, sin sustitución en masa, 100% sustitución de NaCl con 1x preparación de sal carnalita en tópica	3	35,2	35,4	31,7	57	1,2
4. Reducción 25% NaCl, sin sustitución en masa, 50% sustitución de NaCl con 1x preparación de sal carnalita en tópica	3	34,7	35,2	31,6	58	2,2

La observación de los datos físicos y la producción mostró que no había diferencia en la formulación con preparación de sal carnalita en lo que se refiere al mezclado y la manipulación de la masa. Las alturas de los montones eran también iguales para la formulación 3 con preparación de sal carnalita y el control.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria que comprende una carnalita no sintética que comprende menos del 0,25% en peso de amoníaco, y en la que la preparación comprende no más del 20% en peso de cloruro de sodio y no más del 0,5% en peso de bromuro.
2. Preparación de sal carnalita de calidad alimentaria según la reivindicación 1, en la que la preparación comprende no más del 10% en peso de cloruro de sodio y no más del 0,4% en peso de bromuro.
3. Preparación de sal carnalita de calidad alimentaria según la reivindicación 2, en la que la preparación comprende no más del 7% en peso de cloruro de sodio.
- 10 4. Preparación de sal carnalita de calidad alimentaria según la reivindicación 1, en la que la preparación comprende del 25% al 40% en peso de cloruro de magnesio y del 20% al 30% en peso de cloruro de potasio.
5. Preparación de sal carnalita de calidad alimentaria según la reivindicación 1, en la que la preparación comprende un contenido insoluble en agua no superior al 0,3% en peso.
- 15 6. Preparación de sal carnalita de calidad alimentaria según la reivindicación 1, en la que la preparación se mezcla con uno o más adyuvantes de flujo seleccionados de entre el grupo que consiste en dióxido de silicio, silicato de calcio, silicato de aluminio y sodio, y fosfato tricálcico.
- 20 7. Preparación de sal carnalita de calidad alimentaria según la reivindicación 1, que comprende una carnalita no sintética que está sustancialmente libre de amoníaco, en la que la preparación comprende no más del 20% en peso de cloruro de sodio, no más del 0,5% en peso de bromuro, del 25 % al 40% en peso de cloruro de magnesio, del 20% al 30% en peso de cloruro de potasio, no más de 10 mg/kg de carbono orgánico total, no más de 2 mg/kg de plomo, no más de 10 mg/kg de metales pesados y un contenido insoluble en agua no superior al 0,3% en peso.
- 25 8. Un producto comestible que comprende una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria, en el que la preparación de sal carnalita de calidad alimentaria comprende una carnalita no sintética que comprende menos del 0,25% en peso de amoníaco, y en la que la preparación comprende no más del 20% en peso de cloruro de sodio y no más del 0,5% en peso de bromuro.
9. Producto comestible según la reivindicación 8, en el que el producto es un producto alimenticio o una bebida, un alimento para mascotas o una alimentación para animales, un producto nutracéutico, un producto de cuidado oral, un suplemento dietético o un producto farmacéutico.
- 30 10. Producto comestible según la reivindicación 8, en el que el producto se selecciona de entre el grupo que consiste en alimentos cocinados, carnes, aves, marisco, frutas procesadas, vegetales procesados, productos lácteos y queso procesados, masa o pasta congelada, masa o pasta refrigerada, postres, dulces, quesos, mantequilla, yogur, salsas, aderezos, jugos, aperitivos, sopas, alimentos preparados, productos de granos, pasta y fideos, arroz, patatas fritas, galletas, refrescos, zumos, bebidas deportivas, bebidas de yogur, agua saborizada, té, bebidas lácteas, condimentos, alimento infantil, alimentos dietéticos y alimentos geriátricos, panes, pasteles, galletas, magdalenas, tortitas, gofres, crepes, pizza, fiambres, huevos y platos de huevo, aderezos para ensaladas, cereales, panes rápidos, productos cárnicos, productos avícolas, productos del mar, preparados de frutas, tales como mermeladas y gelatinas o batidos, frutas congeladas o enlatadas, vegetales congelados o enlatados, sal de mesa, especias, condimentos, pastillas para la garganta, pasta de dientes, bebidas de proteína, bebidas de reemplazo de comidas, enjuague bucal, productos de cuidado de la salud basados en la nutrición, suplementos y vitaminas pediátricos y geriátricos.
- 40 11. Producto comestible según la reivindicación 8, en el que el producto comestible es un producto a base de proteínas y en el que el producto comestible comprende uno o más fosfatos seleccionados de entre el grupo que consiste en fosfatos de sodio, fosfatos de potasio, fosfatos de calcio y fosfatos de cationes mixtos.
12. Producto comestible según la reivindicación 11, en el que el producto a base de proteínas es un producto de carne, producto avícola, marisco, producto de harina, producto lácteo o producto de soja.
- 45 13. Un procedimiento para preparación de un producto comestible, en el que el procedimiento comprende sustituir al menos parte del cloruro de sodio en la receta de producto comestible con una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria que comprende una carnalita no sintética que comprende menos del 0,25% en peso de amoníaco, en el que la preparación comprende no más del 20% en peso de cloruro de sodio y no más del 0,5% en peso de bromuro.
- 50 14. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que el cloruro de sodio en la receta del producto se reduce en al menos el 25%.

15. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que el producto comestible comprende uno o más fosfatos seleccionados de entre el grupo que consiste en fosfatos de sodio, fosfatos de potasio, fosfatos de calcio y fosfatos de cationes mixtos.
- 5 16. Procedimiento según la reivindicación 13, en el que el producto comestible se selecciona entre el grupo que consiste en alimentos cocinados, carnes, aves, marisco, frutas procesadas, vegetales procesados, productos lácteos y queso procesados, masa o pasta congelada, masa o pasta refrigerada, postres, dulces, quesos, mantequilla, yogur, salsas, aderezos, jugos, aperitivos, sopas, alimentos preparados, productos de granos, pasta y fideos, arroz, patatas fritas, galletas, refrescos, zumos, bebidas deportivas, bebidas de yogur, agua saborizada, té, bebidas lácteas, condimentos, alimento infantil, alimentos dietéticos y alimentos geriátricos, panes, pasteles, galletas, magdalenas, tortitas, gofres, 10 crepes, pizza, fiambres, huevos y platos de huevo, aderezos para ensaladas, cereales, panes rápidos, productos cárnicos, productos avícolas, productos del mar, preparados de frutas, tales como mermeladas y gelatinas o batidos, frutas congeladas o enlatadas, vegetales congelados o enlatados, sal de mesa, especias, condimentos, pastillas para la garganta, pasta de dientes, bebidas de proteína, bebidas de reemplazo de comidas, enjuague bucal, productos de cuidado de la salud bl en la nutrición, suplementos y vitaminas pediátricos y geriátricos.
- 15 17. Una mezcla de sal que comprende una preparación de sal carnalita y uno o más de entre cloruro de sodio, cloruro de potasio, cloruro de magnesio, sulfato de potasio, sulfato de magnesio, enmascaradores del sabor o potenciadores del sabor, en la que la preparación de sal carnalita comprende una carnalita no sintética que comprende menos del 0,25% en peso de amoníaco y la preparación comprende no más del 0,5% en peso de bromuro, y en la que la preparación de sal carnalita contribuye no más del 20% de su peso al contenido total del cloruro de sodio de la mezcla.
- 20 18. Mezcla de sal según la reivindicación 17, que comprende una relación del 99% de cloruro de sodio al 1% de una preparación de sal carnalita, en peso, a una relación del 1% de cloruro de sodio al 99% de una preparación de sal carnalita, en peso.
19. Mezcla de sal según la reivindicación 17 en la que la mezcla comprende uno o más adyuvantes de flujo seleccionados de entre el grupo que consiste en dióxido de silicio, silicato de calcio, silicato de aluminio y sodio, y fosfato tricálcico.
- 25 20. Un procedimiento de producción de una preparación de sal carnalita de calidad alimentaria, en el que el procedimiento comprende las etapas de transferir agua de mar desde el Mar Muerto a una primera serie de estanques de evaporación, evaporar el agua de mar hasta que las sales de sodio cristalizan y se precipitan al fondo de los estanques, transferir el agua de mar a una segunda serie de estanques de evaporación, evaporar adicionalmente el agua de mar hasta que las sales de carnalita cristalizan y se precipitan al fondo del estanque, separar los cristales de carnalita de la solución de la sal de mar, y lavar la carnalita separada dos veces para obtener una preparación de calidad alimentaria.
- 30