

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 551 298**

51 Int. Cl.:

A21D 13/00 (2006.01)

A23D 9/007 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2010** **E 14155831 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015** **EP 2735233**

54 Título: **Base de relleno alimenticio cremoso estable en el horneado**

30 Prioridad:

17.02.2009 US 153174 P
12.02.2010 US 705244

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.11.2015

73 Titular/es:

INTERCONTINENTAL GREAT BRANDS LLC
(100.0%)
100 Deforest Avenue
East Hanover, NJ 07936, US

72 Inventor/es:

LOH JIMBAY P. y
HONG, YEONG-CHING ALBERT

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 551 298 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

Base de relleno alimenticio cremoso estable en el horneado

5 **Campo**

El campo se refiere a una base de relleno alimenticio estable en el horneado y cremosa y, en particular, a un relleno alimenticio cremoso estable de larga duración y estable en el horneado, basado en lípidos y adecuado para alimentos con bajo contenido de humedad.

10

Antecedentes

Alimentos con contraste textural, como snacks crujientes horneados con un relleno cremoso, pueden ser atractivos para un amplio espectro de consumidores. Estos alimentos de doble textura pueden incluir un componente crujiente para menor actividad de agua (Aw), como una galleta salada, y un componente de relleno, como un relleno cremoso y estable de larga duración. El componente de relleno, que puede estar basado en lípidos, muestra de forma típica la textura cremosa deseada a partir de partículas relativamente pequeñas dispersas en una fase lipídica continua. Sin embargo, dichos componentes de relleno basados en lípidos tienden a tener el inconveniente de que la estructura de dispersión puede desestabilizarse térmicamente en algunos casos, dando lugar al rezumado de aceite y a la pérdida de cremosidad al calentar. Se cree que dicha desestabilización térmica puede ser el resultado de la agregación de las partículas pequeñas, que lleva a la separación de los lípidos de los demás ingredientes del relleno. Por tanto, dicho inconveniente hace difícil la fabricación de snacks de doble textura.

15

20

25

30

En general, se utilizan dos enfoques habitualmente utilizados para fabricar dichos snacks de doble textura. Mediante un enfoque, el componente crujiente o de galleta salada, que normalmente se obtiene de una masa, puede hornearse antes de aplicar el relleno. En este caso, el relleno no se expone a temperaturas de horneado, y puede minimizarse o evitarse el inconveniente mencionado anteriormente. Sin embargo, este enfoque puede tener limitaciones en términos de procesamiento y limitar las configuraciones de producto, por ejemplo, a productos de tipo sándwich. Otro enfoque es preparar una masa rellena con el componente de relleno inyectado en la misma y luego hornear juntos la masa y el relleno. Este enfoque está limitado por la inestabilidad térmica del componente de relleno a temperaturas de horneado, como temperaturas de aproximadamente 110 °C o superiores, comúnmente utilizadas para galletas saladas, galletas, patatas fritas horneadas u otros snacks extrudidos/horneados. Cuando las composiciones de relleno previas se exponen a dichas temperaturas de horneado, pueden sufrir defectos de producto tales como extracción por ebullición, rezumado de aceite, pérdida de suavidad y decoloración.

35

40

45

50

Para abordar los problemas de estabilidad del componente de relleno en condiciones de horneado comerciales, las composiciones de relleno cremoso previas se formularon de forma general como sistemas basados en agua que contienen un líquido hidrófilo o una fase acuosa continua y gotículas dispersas de aceite en forma de emulsión de aceite en agua. La emulsión se combinaba entonces con cantidades relativamente elevadas de humectantes que reducían la actividad del agua (Aw) (como alcoholes polihídricos tales como polioles, glicerol, sorbitol, u otros humectantes basados en carbohidratos, como povidona y similares), espesantes, y/o agentes gelificantes (tales como hidrocoloides, proteínas, almidones, y similares) para mejorar la estabilidad de la emulsión a temperaturas comerciales de horneado. Véase, por ejemplo, las US-4.752.494, US-5.529.801, US-6.863.911; US-6.905.719; y US-6.905.720. Sin embargo, estos rellenos previos son generalmente inaceptables desde un punto de vista organoléptico, dado que tienden a poseer una textura viscosa o gomosa y no deseada como relleno cremoso y salado (tales como un relleno con sabor a queso) debido a un dulzor no deseado y a un retrogusto desagradable procedente de los humectantes (como el retrogusto amargo del glicerol). Para lograr la estabilidad en el horneado, dichas composiciones previas tendían a comprometer las cualidades organolépticas deseadas debido a estos ingredientes adicionales, que tendían a alterar el gusto, textura, y/o sabor general deseado del relleno y/o de otro modo tendían a reducir la calidad de la experiencia de consumo esperada por el consumidor.

55

60

Un ejemplo de un relleno con sabor a queso anterior es una composición de emulsión de aceite en agua de baja Aw. En este relleno anterior, la fase acuosa o hidrófila consta principalmente de glicerol (u otros alcoholes polihídricos), jarabe de povidona, jarabe de maíz, y mezclas de los mismos. Dicha construcción de estos materiales de carga de emulsión puede ser en general estable a bajas temperaturas, pero en las condiciones de horneado los materiales de carga son de forma típica propensos a la extracción por ebullición o al rezumado de aceite dado que la fase lipídica puede potencialmente sufrir una coalescencia que dé lugar a una separación de fases o a una inversión. Además, el agua en la fase continua hidrófila también puede escapar del relleno a temperaturas de horneado dando lugar a una rotura de la masa o a huecos grandes no sedeados en la envoltura de la masa. Estas emulsiones previas de líquido en líquido también tienden a ser dinámicas desde un punto de vista de la interfaz, y su estabilidad puede ser muy sensible a las condiciones de cizallamiento, procesamiento (p. ej., extrusión, etc.), manejo, y almacenamiento.

En US-4482575 se describe una mezcla de queso aireada basada en aceite.

65

En WO9409640 se describe composiciones de grasa no digerible que son útiles como sustitutos parciales o totales de grasas de triglicéridos o aceites en alimentos.

En WO9965339 se describe pastas para untar de frutos secos, especialmente mantequillas de cacahuete con una cualidad pegajosa reducida.

5 Sumario

Se proporciona un relleno alimenticio cremoso basado en lípidos según la reivindicación 1 adjunta a la presente memoria y un método para formar un relleno alimenticio cremoso basado en lípidos según se describe en la reivindicación 6 adjunta a la presente memoria.

Los rellenos alimenticios cremosos basados en lípidos se describen como estables en el horneado hasta una temperatura de relleno de al menos aproximadamente 125 °C y, en algunos casos, hasta aproximadamente 150 °C. Los rellenos alimenticios cremosos son particularmente adecuados para uso en productos que requieran que el relleno se añada antes del horneado. En un aspecto, los rellenos son una dispersión de sólido en líquido. Una fase líquida continua incluye al menos un lípido de bajo punto de fusión, y una fase sólida discontinua o dispersa incluye al menos un polvo hidrófilo y al menos un lípido de alto punto de fusión dispersado en la fase líquida continua. El relleno alimenticio cremoso es estable en el horneado a temperaturas de horno de hasta aproximadamente 250 °C o a temperaturas de relleno de hasta aproximadamente 125 °C y, en algunos casos, hasta aproximadamente 150 °C. En este sentido, los rellenos no muestran prácticamente ninguna dispersión del material de carga y muestran una práctica ausencia de rezumado de aceite cuando se calienta una muestra del relleno durante aproximadamente 10 minutos a aproximadamente 150 °C y, por tanto, pueden añadirse a productos antes del horneado y seguir mostrando una textura suave y cremosa después de estar expuestos a condiciones de horneado de hasta aproximadamente 250 °C. Preferiblemente, los rellenos tienen una baja actividad del agua (A_w) de aproximadamente 0,5 o inferior y son adecuados, entre otras aplicaciones, para snacks crujientes de baja A_w como una galleta salada rellena y similares.

En otro aspecto, el relleno alimenticio cremoso tiene una distribución de tamaño de partículas que es eficaz para hacer al relleno estable en el horneado. Mediante un enfoque, la distribución de tamaño de partículas puede incluir al menos aproximadamente 90 por ciento en volumen de las partículas de menos de aproximadamente 30 micrómetros y al menos aproximadamente 10 por ciento en volumen de las partículas de menos de aproximadamente 4 micrómetros. Mediante otro enfoque, la distribución de tamaño de partículas puede incluir una distribución bimodal de tamaño de partículas con una parte de partículas de polvo, que presenta una subdistribución de partículas generalmente de menos de aproximadamente 4 micrómetros, y una parte de partículas cremosas, que presenta una subdistribución de partículas de tamaño sustancialmente mayor que 1 micrómetro, por ejemplo, entre aproximadamente 4 micrómetros y aproximadamente 100 micrómetros.

Aun sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que la parte de partículas de polvo de la distribución de partículas incluye una cantidad suficiente de partículas de tamaño submicrométrico, que se cree tienen cantidades sustanciales de partículas de lípido de alto punto de fusión y que son eficaces para prácticamente recubrir, prácticamente rodear, y/o prácticamente formar una barrera sobre las partículas de polvo hidrófilo, que ayudan a hacer al relleno estable en el horneado. Una vez más, sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que la barrera o separador de partículas submicrométricas tiende a retrasar, impedir, y/o prevenir el contacto entre o con las partículas de polvo hidrófilo subyacentes. Como resultado de ello, el recubrimiento o barrera de partículas submicrométricas puede retrasar o prácticamente impedir la agregación de los polvos hidrófilos, lo que hace que el relleno sea estable frente a la exposición al calor y/o a la humedad en un rango de condiciones de molienda, manipulación y horneado.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un gráfico de un ejemplo de una distribución genérica de tamaños de partícula para rellenos estables al horneado de la presente memoria;

La Fig. 2 es un gráfico de otro ejemplo de la distribución genérica de tamaños de partícula para rellenos estables al horneado;

La Fig. 3 es un gráfico de la distribución de tamaños de partícula del Ejemplo 2;

La Fig. 4 es un gráfico de fracciones de estearato de calcio molido; y

La Fig. 5 es una imagen de SEM de estearato de calcio molido.

Descripción detallada

Se proporciona un relleno comestible cremoso basado en lípidos que sigue siendo estable a temperaturas de horneado comerciales y en condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente. Preferiblemente, los rellenos tienen una baja actividad del agua (A_w) y son adecuados para, entre otras aplicaciones, snacks de baja A_w . Como resultado de ello, los rellenos cremosos de esta descripción pueden aplicarse a galletas de A_w , galletas saladas, galletas, pasteles, snacks, y otros alimentos comestibles antes del horneado y conservando aún una textura cremosa después de estar

expuesto a temperaturas de horneado. Tal como se describe más adelante, las composiciones y microestructuras de los rellenos en la presente memoria poseen propiedades térmicas y mecánicas únicas que las hacen ideales como composición alimenticia cremosa basada en lípidos de baja Aw, que son adecuadas como relleno en alimentos de textura doble de baja Aw, que se benefician del relleno que se está aplicando antes del horneado. En la presente memoria, baja Aw significa generalmente aproximadamente 0,5 o menos.

En un aspecto, los rellenos cremosos basados en lípidos estables al horneado, no tienen prácticamente fase acuosa y se forman a partir de al menos un lípido de bajo punto de fusión, al menos un lípido de alto punto de fusión, y al menos un polvo hidrófilo que se muele para formar tamaños de partículas y distribuciones de las mismas que son eficaces para formar un relleno estable en el horneado que permanece texturalmente cremoso en condiciones de horneado prácticamente comerciales. Mediante un enfoque, los rellenos en la presente memoria son estables a temperaturas de horno de hasta aproximadamente 250 °C o una temperatura de relleno (obtenida en un horno o aparato de microondas, por ejemplo) hasta aproximadamente 125 °C, y en algunos casos, hasta aproximadamente 150 °C. Prácticamente sin fase acuosa, los rellenos cremosos en la presente memoria son dispersiones de sólido en líquido con una fase líquida continua que incluye el lípido de bajo punto de fusión, y una fase sólida dispersa o discontinua que incluye el polvo hidrófilo, y el lípido de alto punto de fusión dispersado en la fase líquida continua o en la fase oleosa.

En otro aspecto, los materiales de carga cremosos de la presente memoria tienen menos de aproximadamente 70 por ciento del polvo hidrófilo, al menos aproximadamente 30 por ciento del lípido de bajo punto de fusión, y al menos aproximadamente 0,5 por ciento del lípido de alto punto de fusión. Mediante un enfoque, los materiales de carga cremosos pueden incluir una mezcla de aproximadamente 30 a aproximadamente 70 por ciento del polvo hidrófilo, aproximadamente 30 a aproximadamente 70 por ciento de lípido de bajo punto de fusión, y de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 8 por ciento de lípido de alto punto de fusión, siendo el resto materiales de carga o aditivos alimenticios adicionales, como los colorantes. Los porcentajes utilizados en la presente memoria son en peso y se basan en la composición de relleno excepto cuando se indique otra cosa.

En otro aspecto adicional, la mayor parte de la fase sólida dispersa es el polvo hidrófilo y el lípido de alto punto de fusión que tiene una distribución de tamaño de partículas eficaz para ayudar en la estabilidad de horneado del relleno. Mediante un enfoque, la mayor parte de la fase dispersa tiene un tamaño de partículas de aproximadamente 30 micrómetros o menos con una parte de la misma con un tamaño de partículas de menos de aproximadamente 4 micrómetros y una cantidad eficaz de partículas submicrométricas para lograr la estabilidad en el horneado. Mediante otra aproximación, el relleno cremoso tiene una distribución de partículas que incluye al menos aproximadamente 90 por ciento en volumen de las partículas que forman la fase dispersa con aproximadamente 30 micrómetros o menos y al menos aproximadamente 10 por ciento en volumen de las partículas de aproximadamente 4 micrómetros o menos. Esto puede expresarse de forma alternativa como un D90 de aproximadamente 30 micrómetros o menos y un D10 de aproximadamente 4 micrómetros o menos. En otro enfoque adicional, la microestructura de las partículas tiene una distribución de partículas multimodal o al menos bimodal.

Tal como se ha mencionado anteriormente, los materiales de carga en la presente memoria preferiblemente tienen poca o ninguna fase acuosa, y por tanto, preferiblemente incluyen poco a prácticamente ningún humectante (tales como alcoholes polihídricos como el glicerol u otros humectantes basados en carbohidratos como la polidextrosa y similares), agentes gelificantes (como proteínas gelificantes, hidrocoloides y similares) y/o espesantes (como gomas hidrocoloides y similares) que tendrían a alterar el sabor y la sensación en boca de los materiales de carga cremosos anteriores. Dado que los rellenos cremosos en la presente memoria están prácticamente exentos de agua, hay poca necesidad funcional de humectantes, agentes gelificantes, o espesantes. En la presente memoria, prácticamente sin humectantes, agentes gelificantes, y/o espesantes significa en general que los materiales de carga cremosos tienen menos de aproximadamente 5 por ciento de dichos ingredientes adicionales, en algunos casos menos de aproximadamente 2 por ciento de dichos ingredientes, y en otros casos menos de aproximadamente 1 por ciento de humectantes, agentes gelificantes, y/o espesantes. Dichas cantidades son por lo general ineficaces para proporcionar un beneficio funcional para los rellenos descritos en la presente memoria. En otros ejemplos adicionales, los materiales de carga no tienen humectantes, agentes gelificantes, y/o espesantes.

Más concretamente, los rellenos alimenticios comestibles de la presente descripción se forman mediante la molienda de los ingredientes de lípido de bajo punto de fusión, de polvo hidrófilo, y del lípido de alto punto de fusión al mismo tiempo y en determinadas relaciones sólido/líquido y cristalino/amorfo. En general, mezclar los ingredientes por separado o variando las relaciones de sólidos, líquidos, cristalinos, o amorfos produce un producto no estable o no funcional que bien aglomera el polvo durante o después de la molienda o no es estable en el horneado. Moler los ingredientes por separado seguido de la mezcla tiende a producir productos menos funcionales o menos estables, además de la complejidad añadida y de la desventaja potencial en términos de costes en la producción.

La molienda de los ingredientes al mismo tiempo no solo reduce el tamaño de las partículas, sino que también forma una microestructura o distribución de tamaño de partículas única de la fase sólida dispersa que es eficaz para ayudar a la estabilidad en el horneado. Mediante un enfoque, la molienda reduce el tamaño de partículas del polvo hidrófilo y/o del lípido de alto punto de fusión y al mismo tiempo forma preferiblemente una microestructura o distribución de tamaños de partícula bimodal o multimodal con al menos dos picos o partes claramente definidos. En la presente memoria, una distribución de tamaño de partículas bimodal o multimodal se refiere a una

distribución continua de diámetros de tamaño de partículas que muestran al menos dos modos o picos diferenciados de diámetros de partícula en la distribución. En general, estas dos partes de la microestructura incluyen una parte más gruesa o de partículas cremosas que incluye una distribución de partículas más grandes, y una parte más fina o de partículas de polvo que incluye una distribución de partículas más pequeñas.

Mediante un enfoque, se cree que la parte de partícula cremosa en general va de aproximadamente 4 micrómetros a aproximadamente 100 micrómetros (en algunos casos de aproximadamente 4 a aproximadamente 30 micrómetros) con un diámetro medio que de forma general va de entre aproximadamente 10 a aproximadamente 30 micrómetros. También se cree que la parte cremosa incluye principalmente los polvos hidrófilos. Se cree que las partículas de polvo son una mezcla de los polvos hidrófilos y de los lípidos de alto punto de fusión, y de forma general su tamaño va de aproximadamente 0,5 micrómetros a aproximadamente 4 micrómetros, con un diámetro medio de forma general de aproximadamente 1 a aproximadamente 2 micrómetros. En otro enfoque, el material de carga tiene una relación de parte de partículas de polvo respecto a la parte de partícula cremosa de al menos aproximadamente 0,1. Como se muestra en general en las Figs. 1 y 2, se proporcionan microestructuras bimodales o multimodales ilustrativas de la fase dispersa que muestran la parte de partículas de polvo como el pico de la izquierda y la parte de partículas cremosas como el pico de la derecha. Pueden ser posibles otras distribuciones multimodales dependiendo de las composiciones, condiciones de molienda, y otros factores.

Mediante un enfoque, la parte de partículas de polvo (distribución de la izquierda) incluye principalmente partículas molidas de los polvos hidrófilos y/o el lípido de alto punto de fusión, y en general incluye partículas de aproximadamente 4 micrómetros o menos, y tiene una cantidad efectiva de partículas submicrométricas de aproximadamente 1 micrómetro o menos para ayudar a la estabilidad en el horneado. Se cree que las partículas submicrométricas incluyen prácticamente partículas de lípido de alto punto de fusión de tamaño submicrométrico. La parte de partículas cremosas (distribución de la derecha) es principalmente polvo hidrófilo molido con un tamaño de partículas de aproximadamente 4 a aproximadamente 100 micrómetros, y en algunos casos, de aproximadamente 4 a aproximadamente 30 micrómetros. Se cree que el polvo hidrófilo tiende a ser inestable y con tendencia al ablandamiento y a la agregación a temperaturas elevadas (especialmente por encima de su temperatura de transición vítrea), lo que hace que el relleno pierda cremosidad e induzca el rezumado de aceite. También se cree que esta inestabilidad inherente de los polvos hidrófilos se elimina por medio de las mezclas únicas de distribuciones multimodales de partículas que combinan los polvos hidrófilos con los lípidos de alto punto de fusión en las microestructuras particulares de los mismos.

Se cree que la inestabilidad inherente de los polvos hidrófilos puede mejorarse debido a que las partículas de polvo hidrófilo molidas de la parte cremosa se segregan, tienen una cobertura por encima de, o tienen una capa por encima de la misma, gracias a al menos una parte de las partículas de la parte de partículas de polvo y, en particular, gracias a las partículas de tamaño submicrométrico y térmicamente estables de lípido de alto punto de fusión de la parte de partículas de polvo. Aun sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que el recubrimiento, barrera o separación de las partículas de polvo hidrófilo por las partículas de la parte de polvo impide, retrasa y/o previene el contacto superficial directo con el polvo hidrófilo, que reduce y, preferiblemente impide, la agregación de las partículas hidrófilas durante el procesamiento y horneado. Como resultado de ello, también se cree que las distribuciones de tamaños de partícula bimodal o multimodal permiten que se forme un material de carga cremoso y suave (prácticamente sin humectantes, espesantes, y/o agentes gelificantes) que no se aglomera y/o no rezuma aceite durante la molienda y en la posterior manipulación y horneado debido a que el recubrimiento, barrera, o segregación limitan el contacto directo con la partícula hidrófila subyacente relativamente inestable.

Una vez más, sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que sin la parte de partículas de polvo de las partículas de lípido de alto punto de fusión, las partículas hidrófilas en la suspensión lipídica pueden tender a agregarse (causando una pérdida de cremosidad) y a rezumar líquido (es decir, causando el rezumado de aceite). La fase continua lipídica líquida espesada, generalmente debida a la presencia de la parte de partículas de polvo de partículas de lípido de alto punto de fusión, también puede ayudar a inhibir el fenómeno del drenaje, lo que también puede contribuir a, o acelerar, el rezumado de aceite. También se cree que la extracción por ebullición no deseada con frecuencia tiene que ver con la desestabilización de la estructura de la dispersión, y el rezumado de aceite se produce cuando la composición desestabilizada del material de carga se vuelve fluida o fluye libremente durante el horneado. En las presentes composiciones, sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que la estructura de partículas finas térmicamente estable (de alto punto de fusión) debida a la parte de partículas de polvo y a la fracción submicrométrica de la misma tiende a actuar como una red capilar que puede inmovilizar líquidos (como líquidos de lípido de bajo punto de fusión) de un modo muy similar al que una red de partículas de arena fina atrapa grandes cantidades de agua. Dado que el relleno basado en lípidos de la presente descripción no contiene prácticamente agua o fase acuosa, la rotura de la lámina de masa o la excesiva formación de huecos observada en los rellenos basados en emulsiones de la técnica anterior con una fase acuosa no supone prácticamente un problema con los materiales de carga en la presente memoria. Por ejemplo, prácticamente ninguna fase acuosa significa las composiciones en la presente memoria preferiblemente contiene menos de aproximadamente 8 por ciento de agua y, preferiblemente, menos de aproximadamente 4 por ciento de agua.

Preferiblemente, la mezcla combinada del lípido de bajo punto de fusión, el lípido de alto punto de fusión, y el polvo hidrófilo se muelen conjuntamente durante un periodo de tiempo suficiente para reducir el tamaño de partículas para producir una sensación en boca cremosa y para proporcionar las distribuciones de tamaño de partículas y/o subpoblaciones deseadas del lípido de alto punto de fusión para formar de forma eficaz la cobertura, barrera, o

segregación sobre la partícula de polvo hidrófilo para la estabilidad de horneado. Mediante un enfoque, la mezcla combinada se muele durante un tiempo suficiente para reducir aproximadamente un 90 por ciento en volumen de las partículas a un tamaño inferior a aproximadamente 30 micrómetros y, preferiblemente, inferior a aproximadamente 20 micrómetros, medido mediante un análisis del tamaño de partículas. Esto también puede expresarse como valor de D90 de aproximadamente 30 micrómetros o menos (D90 es un tamaño de partículas del percentil 90, o el tamaño de partículas en el que aproximadamente el 90 por ciento de las partículas de la muestra presentan un tamaño menor al especificado). El relleno estable en el horneado también incluye preferiblemente al menos aproximadamente 10 por ciento, en volumen, preferiblemente al menos aproximadamente 20 por ciento en volumen, y con máxima preferencia al menos aproximadamente 30 por ciento en volumen de la parte de partículas de polvo, con un tamaño de partículas de menos de aproximadamente 4 micrómetros.

Al mismo tiempo, la molienda también forma preferiblemente la microestructura bimodal o multimodal que define la porción de partículas cremosas, con partículas de forma general de entre aproximadamente 4 y 100 micrómetros (en algunos casos aproximadamente 4 y 30 micrómetros), y la porción de partículas de polvo, con partículas de aproximadamente 4 micrómetros o menos. Dentro de la parte de las partículas de polvo, que se cree incluye los polvos hidrófilos y el lípido de alto punto de fusión, hay una cierta cantidad de partículas térmicamente estables de tamaño submicrométrico, en una parte o en una subpoblación, incluyendo lo que se cree es principalmente partículas de lípido de alto punto de fusión. Tal como se ha mencionado anteriormente, se cree que es la presencia de cantidades suficientes de estas partículas submicrométricas la que es eficaz para estabilizar el relleno y, en particular, los polvos hidrófilos del mismo, hasta al menos aproximadamente 125 °C, y en algún caso, hasta aproximadamente 150 °C, tal como se ha expuesto anteriormente.

Se ha descubierto que la mezcla del lípido de bajo punto de fusión, partícula hidrófila, y lípido de alto punto de fusión preferiblemente necesita tener unas cantidades suficientes de la parte de partículas submicrométricas del lípido de alto punto de fusión para de forma suficiente recubrir o formar un separador adecuado o barrera que cubre aproximadamente todas las partículas hidrófilas. Esta se obtiene preferiblemente moliendo los lípidos de alto y bajo punto de fusión y los polvos hidrófilos al mismo tiempo. Por ejemplo, la mezcla combinada se muele durante un tiempo suficiente para reducir los tamaños de partícula del polvo y también para formar la microestructura bimodal o multimodal, incluidas las partes de polvo y partículas cremosas en los tamaños de partícula y distribuciones deseadas.

Tras la molienda, se cree que la parte de partículas de polvo puede incluir al menos aproximadamente 0,1 por ciento, en algunos casos, hasta aproximadamente 0,5 por ciento, en otros casos, hasta aproximadamente 2,5 por ciento, y en otros casos adicionales, hasta aproximadamente 4 por ciento de partículas submicrométricas de lípido de alto punto de fusión con un tamaño inferior a aproximadamente 1 micrómetro. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que dichas cantidades de lípido de alto punto de fusión son eficaces para formar una barrera o recubrimiento suficiente alrededor de las partículas hidrófilas y hacerlas estables al horneado tal como se ha detallado anteriormente. Mediante un enfoque, se cree que el material de carga molido puede incluir entre el aproximadamente 50 y aproximadamente 90 por ciento de la parte de partículas cremosas, entre el aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por ciento de la parte de partículas de polvo con aproximadamente 0,1 a aproximadamente 4 por ciento de la parte de partículas de polvo que constituyen la fracción submicrométrica del lípido de alto punto de fusión. Se apreciará, no obstante, que dichas cantidades pueden variar dependiendo de la formulación, tamaños de partícula iniciales de los componentes, y otros factores. Aun sin pretender imponer ninguna teoría, también se cree que si no hay presente en la composición una parte suficiente del lípido de alto punto de fusión submicrométrico, la composición puede no ser lo suficientemente estable en el horneado debido a que se forma una barrera o recubrimiento inadecuados. La presencia de estas partículas submicrométricas se muestra de forma general en la imagen de SEM (Microscopio electrónico de barrido) de la Fig. 5, que se trata más detalladamente más adelante en los Ejemplos.

Tal como se ha mencionado anteriormente, los rellenos cremosos alimenticios de la presente descripción pueden también tener preferiblemente determinadas relaciones de proporción sólido/líquido y cristalino/amorfo para de forma general hacer los rellenos adecuados para la molienda conjunta y para ayudar a hacerlos estables al horneado.

En general, la molienda o mezcla de los ingredientes por separado o variando las relaciones de sólidos, líquidos, cristalinos, o amorfos produce un producto no estable o no funcional que bien se aglomera en la molienda o no es estable en el horneado.

En particular y mediante un enfoque, los rellenos preferiblemente tienen una relación de sólido total a líquido total (relación dispersa) de aproximadamente 2,3 o menos para que sean adecuados para su molienda conjunta y para que sean suficientemente estables al horneado. Los sólidos totales incluyen principalmente los lípidos de alto punto de fusión y una mayoría de los polvos hidrófilos (salvo cierta cantidad de lípidos de bajo punto de fusión de aparición natural en algunos polvos hidrófilos, por ejemplo, grasas lácteas en el queso en polvo). El componente de sólidos totales puede incluir también una relación de polvo hidrófilo a lípido de alto punto de fusión, que en algunos casos puede ser de aproximadamente 10 a 1 a aproximadamente 100 a 1. El líquido total incluye lípidos líquidos tales como los lípidos de bajo punto de fusión y cualesquiera grasas o aceites encontrados de forma natural en los polvos hidrófilos. Una relación demasiado alta tiende a dar lugar a una viscosidad excesiva que puede dificultar la molienda debido a la acumulación de presión y/o a un aumento excesivo de la temperatura durante la molienda. Unas temperaturas elevadas de molienda podrán desestabilizar de forma adicional las partículas hidrófilas, y son perjudiciales para la estabilidad de la dispersión y para la cremosidad del relleno resultante.

En otro aspecto, los materiales de carga estables al horneado tienen determinadas relaciones cristalino/amorfo de los polvos hidrófilos. Se ha determinado que la cristalinidad relativa de los polvos hidrófilos puede ayudar también a la estabilidad durante la molienda y posterior horneado. En general, una relación de cristalino/amorfo de los polvos hidrófilos en peso de la fórmula del relleno total es aproximadamente 0,5 o mayor, en algunos casos, aproximadamente 1,0 o mayor, y en otros casos, aproximadamente 1,5 o mayor (como, por ejemplo, cuando el lípido de bajo y/o alto punto de fusión es menos de aproximadamente el 55 por ciento de la composición del material de carga). Dado que la estabilidad de las sustancias amorfas puede verse influida por la humedad y la temperatura, para los propósitos en la presente memoria, los polvos hidrófilos que tengan una temperatura de transición vítrea de aproximadamente 40 °C o inferior a aproximadamente un 50 por ciento humedad relativa (RH) se consideran amorfos.

Se cree que una relación cristalino/amorfo demasiado baja del polvo hidrófilo (es decir, demasiado contenido amorfo) puede desestabilizar el relleno durante la molienda y el horneado posterior. En general, los componentes cristalinos de los polvos incluyen, aunque no de forma limitativa, ácidos cristalinos (como ácido cítrico, ácido málico y similares), sales minerales (como cloruro sódico, cloruro potásico y similares), carbohidratos cristalinos (como lactosa cristalina, sacarosa, almidón, celulosa, fibras y similares), e ingredientes cristalinos que contienen nitrógeno (como proteínas cristalinas, glutamato monosódico y similares). Los polvos amorfos incluyen, aunque no de forma limitativa, polvos deshidratados mediante rodillos o deshidratados por pulverización procedentes de ingredientes lácteos (como leche desnatada en polvo, queso, nata, lactosuero, y similares), carbohidratos (como sólidos de jarabe del maíz, maltodextrina, almidón instantáneo, y similares), huevos, ingredientes de la soja, frutas, vegetales, especias, y similares.

Los equipos de molienda adecuados incluyen molinos por abrasión de alta eficiencia como por ejemplo, molinos de bolas, molinos coloidales, molinos de energía de fluido, molinos de páas/discos, molinos de martillos, y similares. Mediante un enfoque, puede utilizarse un molino por abrasión de alta eficiencia, como Dynomill (Glenmills, Inc., Clifton, New Jersey) para moler la mezcla de parte de, o todos, los ingredientes para formar la parte de partículas de polvo, la parte de partículas submicrométricas, y la parte de partículas cremosas. Tal como se explica más adelante, se prefiere que el polvo hidrófilo, lípido de alto punto de fusión, y lípido de bajo punto de fusión se muelan juntos como una sola mezcla. Como resultado de esta molienda conjunta, se cree que se genera una cantidad suficiente de la parte de partículas de polvo que contiene las partículas de lípido de alto punto de fusión de tamaño submicrométrico y prácticamente rodean, recubren, y/o en general segregan cada partícula de polvo hidrófilo, lo que por tanto impide, retrasa, y/o previene un contacto directo con la superficie y/o la agregación de las partículas hidrófilas. Esta construcción de microestructura de partícula da lugar a la formación de un material de carga basado en lípidos cremoso y suave que no se aglomera y/o rezuma aceite durante la molienda y en la posterior manipulación y horneado.

La mezcla de lípido de bajo punto de fusión, polvo hidrófilo, y lípido de alto punto de fusión, que es preferiblemente en la forma de una dispersión de partículas inicial gruesa, se muele o muele conjuntamente al mismo tiempo y durante un tiempo y a una temperatura por encima del punto de fusión del lípido de bajo punto de fusión pero en general por debajo del punto de fusión del lípido de alto punto de fusión, para formar la dispersión de sólido en líquido. Mediante un enfoque, se prefiere en general que la molienda se produzca a una temperatura de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 100 °C y, más preferiblemente, de aproximadamente 40 °C a aproximadamente 80 °C. La molienda tiene lugar durante un tiempo suficiente para formar los tamaños de partícula y las distribuciones de tamaño de partículas deseados descritos anteriormente, que son eficaces para formar una textura cremosa de la composición basada en lípidos y para hacer la composición resultante estable en el horneado.

Aun cuando se aprecia que podía obtenerse una cantidad mayor de la parte de partículas de polvo aumentando los tiempos de molienda, se cree que la formación de cantidades suficientes de la parte de partículas de polvo durante las fases iniciales de la molienda puede ser importante en la formación de una cobertura, barrera, y/o segregación inmediata y suficiente por encima de las partículas hidrófilas para limitar la agregación. Por tanto, se cree que simplemente incrementar los tiempos de molienda no es suficiente para formar una cobertura, barrera, o segregación de partículas adecuada, debido a que las partículas pueden ya haberse aglomerado si inicialmente no hay presente en la mezcla una cantidad suficiente del lípido de alto punto de fusión submicrométrico. Si no hay presente una cantidad suficiente de partículas submicrométricas al principio de la molienda, la velocidad de agregación de las partículas de polvo hidrófilo puede superar la velocidad de producción de la parte de partículas de polvo y las partículas submicrométricas de lípido de alto punto de fusión en la misma. Se cree que esto puede ser especialmente cierto si existe una relación elevada de polvos hidrófilos respecto a lípidos de bajo punto de fusión o respecto a lípidos de alto punto de fusión. De forma alternativa, parte o todo el lípido de alto punto de fusión podría molerse por separado y añadirse al resto de la composición del relleno antes de la molienda conjunta para asegurar que haya presente una cantidad suficiente de la parte de partículas de polvo submicrométricas del lípido de alto punto de fusión en las etapas iniciales de la molienda y en el producto molido acabado. Además, generalmente hay una limitación a la cantidad de la parte de partículas de polvo del lípido de alto punto de fusión que puede incluirse en la composición de relleno. Demasiado lípido de alto punto de fusión en la composición presenta una tendencia a desarrollar una sensación en boca cerosa no deseable cuando se consume el relleno. Mediante un enfoque, niveles adecuados del lípido de alto punto de fusión para ayudar a lograr una estabilidad en el horneado y mostrar la sensación en boca deseada es de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 8 por ciento y, en otros casos, de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 por ciento.

Según comprende el experto en la técnica, la molienda tiende a dar lugar a un incremento de la temperatura general de la mezcla incluso con un sistema de refrigeración en el molino. A medida que la temperatura de la mezcla se aproxima a, y supera, la temperatura de transición vítrea del polvo hidrófilo, las partes hidrófilas (y en particular las partes amorfas del polvo hidrófilo) sufrirán una transición de fase no deseable y tenderán a ablandarse y a agregarse, comprometiendo así las características de suavidad y estabilidad de horneado del material de carga y, en algunos casos, haciendo difícil retirar la mezcla de un mezclador, molino, extrusor, u otro aparato de mezcla. Para contrarrestar estas tendencias de los polvos hidrófilos a temperaturas elevadas, las formulaciones y condiciones de procesamiento en la presente memoria se seleccionan cuidadosamente. Mediante un enfoque, la estabilidad en el horneado se obtiene mediante al menos uno de las siguientes: las relaciones cristalino/amorfo deseadas, las relaciones sólido/líquido deseadas, las cantidades eficaces de la parte de partículas de polvo que incluye las partículas submicrométricas, y combinaciones de las mismas. Operar dentro de una o más combinaciones de estas relaciones deseadas hace posible elaborar un material de carga basado en lípidos de baja actividad del agua, estable en el horneado, sin cantidades sustanciales de humectantes, espesantes, y agentes gelificantes tal como se utilizan en la técnica anterior y sin una fase acuosa sustancial.

En otro aspecto, los rellenos alimenticios basados en lípidos de la presente memoria tienen un módulo y/o tensión de fluencia significativos en un amplio rango de temperaturas. En la presente memoria de forma general, módulo sustancial o significativo o tensión de fluencia se refiere a una caracterización reológica que generalmente significa que el relleno puede mantener o de otro modo conservar su forma y no va a fluir a favor de la gravedad o de un esfuerzo de cizallamiento encontrado en condiciones de horneado. Mediante un enfoque, los rellenos alimenticios en la presente memoria tienen un módulo sustancial o significativo de al menos aproximadamente 5 kPa en un rango de temperaturas de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 150 °C y, preferiblemente, un módulo sustancial o significativo de al menos aproximadamente 20 kPa en este rango de temperaturas. Además, el relleno alimenticio tiene una Aw baja de aproximadamente 0,5 o menor y, preferiblemente, una Aw de aproximadamente 0,4 o menor, lo que hace al relleno adecuado para un producto alimenticio de bajo contenido de humedad, en particular para productos rellenos y horneados con rellenos cremosos y un revestimiento crujiente (como una galleta salada). La baja Aw del relleno alimenticio contribuye de forma adicional a la estabilidad de larga duración de la composición alimenticia rellena y horneada. En la presente memoria, estable de larga duración significa principalmente estabilidad microbiológica que asegura la seguridad del producto. Una composición alimenticia o producto estable de larga duración significa de forma general que la composición es segura para el consumo en condiciones normales de almacenamiento ambiente, de distribución, y de consumo. En el contexto de la descripción de la presente memoria, puede obtenerse manteniendo una Aw suficientemente baja (es decir, aproximadamente 0,5 o menos). Además, estable de larga duración puede además implicar de forma general que el relleno conserva una estabilidad física, química, y de calidad prácticamente consistente, como el carácter crujiente de las galletas saladas, la cremosidad del relleno, y/o la ausencia de defectos (como la migración del aceite y similares).

En un aspecto alternativo, los rellenos alimenticios basados en lípidos en la presente memoria también pueden estar rellenos y horneados en revestimientos y/o envoltorios de masa de Aw intermedias a elevadas. Para los propósitos de la presente memoria, una Aw intermedia significa en general entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 0,85, y una Aw alta generalmente significa más de aproximadamente 0,85. Con los rellenos previos, la adición directa de agua en el relleno tendía a desestabilizar inmediatamente el relleno. Con los rellenos descritos en la presente memoria, se ha descubierto que cuando se utilizan en revestimientos y masas de Aw intermedia a alta, la humedad puede absorberse en el relleno cremoso y estable en el horneado por medio de una migración y equilibrado gradual de la humedad desde el revestimiento o masa. Incluso con dichas migraciones de humedad, los rellenos en la presente memoria permanecen estables incluso después de equilibrarse a una Aw más elevada, como por encima de aproximadamente 0,5. Dicha estabilidad física inesperada permite utilizar los rellenos de la presente memoria en productos con Aw intermedia, en productos con Aw elevada, y en entornos de elevada humedad (como hasta aproximadamente 80 por ciento de humedad relativa a 25 °C) durante periodos de almacenamiento de larga duración (como, por ejemplo, hasta al menos aproximadamente seis meses o más).

A diferencia de los rellenos basados en emulsiones de aceite en agua anteriores, los rellenos alimenticios resultantes estables al horneado proporcionados en esta descripción muestran generalmente las propiedades organolépticas de productos más tradicionales (como el queso cheddar natural) en aroma, sabor, y sensación en boca cremosa. De hecho, los rellenos alimenticios comestibles de la presente memoria generalmente funden de forma rápida y limpia, sin residuos, y con una apariencia y sensación en boca cremosa (es decir, suave, no pegajosa, no viscosa, y no cerosa). De forma adicional, las composiciones de relleno alimenticio comestible descritas en la presente memoria poseen una estructura cristalina estable que resiste la tendencia a mancharse o desmigajarse a lo largo de su periodo de validez y proporcionan una buena estabilidad frente al abuso térmico. En particular, los rellenos alimenticios comestibles de la presente memoria permanecen estables a temperaturas elevadas sin extracción por ebullición, rezumado de aceite, o pérdida de cremosidad sustancial.

La estabilidad de horneado puede evaluarse utilizando una prueba de dispersión. En la presente memoria de forma general, las composiciones de relleno se consideran estables al horneado dado que no tienen prácticamente ninguna dispersión de relleno y prácticamente ningún rezumado de aceite cuando aproximadamente 15 gramos de la composición de relleno en una forma semiesférica, cuando se aplica a una base de papel de filtro (como papel Whatman #1 o equivalente), se exponen a aproximadamente 150 °C durante aproximadamente 10 minutos. Para los propósitos de la presente memoria, prácticamente ninguna dispersión de relleno debe ser de menos de

aproximadamente 1 cm más allá del borde externo de la muestra original en una dirección radial, preferiblemente menos de aproximadamente 0,8 cm, y más preferiblemente menos de aproximadamente 0,5 cm. También para los propósitos de la presente memoria, prácticamente ningún rezumado de aceite debe ser menor de aproximadamente 2 cm más allá del borde externo del relleno original en dirección radial, preferiblemente menos de aproximadamente 1,5 cm, y con máxima preferencia menos de aproximadamente 1 cm. Esta prueba de dispersión se describe con más detalle en los Ejemplos proporcionados en la presente memoria.

Mediante un enfoque, los lípidos de alto punto de fusión adecuados tienen puntos de fusión de aproximadamente 70 °C o superior. Los lípidos de alto punto de fusión preferidos tienen puntos de fusión de aproximadamente 100 °C o superior. Lípidos de alto punto de fusión adecuados incluyen ácidos grasos de cadena larga comestibles, sus monoglicéridos, diglicéridos, y triglicéridos, sus sales de metal alcalino, y otros derivados de los mismos. De forma general, los lípidos comestibles de alto punto de fusión, se forman a partir de ácidos grasos de cadena larga que tienen al menos 14 átomos de carbono y preferiblemente 18 a 26 átomos de carbono; preferiblemente, los ácidos grasos de cadena larga están saturados. Ácidos grasos saturados de cadena larga adecuados utilizados para formar las grasas comestibles de alto punto de fusión incluyen, por ejemplo, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido araquídico, ácido behénico, ácido lignocérico, y similares; sus derivados incluidos, por ejemplo, monoestearato de glicerol, diestearato de glicerol, triestearato de glicerol, estearato de calcio, estearato de magnesio, palmitato de calcio, poliésteres de sacarosa de alto punto de fusión, alcoholes grasos de alto punto de fusión, ceras de alto punto de fusión, y similares, así como mezclas de los mismos. Además, también pueden ser aplicables aceites sintetizados o derivados químicamente o sustitutos de aceite, como poliéster de sacarosa de ácidos grasos. Un lípido de alto punto de fusión preferido es el estearato de calcio.

El polvo hidrófilo adecuado para su uso en el presente material de carga alimenticio se selecciona preferiblemente de polvos secos de sabor que tengan principalmente materiales cristalinos, pero que pueden incluir una mezcla de componentes cristalinos y amorfos con un contenido de humedad inferior a aproximadamente 8 por ciento y, preferiblemente, inferior a aproximadamente 4 por ciento. Polvos hidrófilos adecuados incluyen polvos secos de sabor que tienen menos de aproximadamente 4 por ciento de humedad y/o una temperatura de transición vítrea de aproximadamente 25 °C o más a aproximadamente 50 por ciento de humedad relativa. Los polvos hidrófilos incluyen cualquier polvo comestible que sea fácilmente o prácticamente soluble en agua o plastificable en agua, haciendo que las partículas hidrófilas se ablanden, hinchen, y/o se vuelvan pegajosas. Mediante un enfoque, polvos hidrófilos adecuados incluyen polvos alimenticios comestibles que contienen al menos uno por ciento de sustancias solubles en agua o plastificables en agua. Sustancias comestibles solubles en agua o plastificables en agua incluyen, aunque no de forma limitativa, carbohidratos, proteínas, sales minerales (tanto orgánicas como inorgánicas) y sus complejos o combinaciones de los mismos. Sustancias solubles en agua o plastificables en agua pueden incluir además polvos secos comestibles derivados de frutas, vegetales, hierbas, especias, cereales, frutos secos, legumbres, leches, carnes, huevos, marisco, almidón, harina, y similares. Ejemplos de polvos hidrófilos adecuados incluyen polvos con queso, fruta, vegetales, especias, azúcar, sal, acidulantes (ácido cítrico, ácido málico, y similares), aromatizantes (nata en polvo, fruta en polvo, especias, y similares), saborizantes (proteína hidrolizada, MSG, y similares), e ingredientes similares. Mediante un enfoque, un polvo hidrófilo adecuado es un queso en polvo, como CHEEZTANG (Kraft Foods Ingredients, Memphis, Tennessee).

Lípidos de bajo punto de fusión adecuados generalmente incluyen aceites hidrogenados o no hidrogenados, fraccionados o no fraccionados y sus mezclas de los mismos, con un punto de fusión de aproximadamente 40 °C o inferior. Lípidos de bajo punto de fusión adecuados incluyen aceites naturales o aceites vegetales o animales parcialmente hidrogenados que incluyen, por ejemplo, aceite de coco, aceite de palmiste, aceite de colza, aceite de soja, aceite de palma, aceite de girasol, aceite de maíz, aceite de colza, aceite de la semilla de algodón, aceite de cacahuete, manteca de cacao, grasa láctea anhidra, tocino, grasa bovina, y similares, así como mezclas de los mismos incluidos componentes solubles en aceite derivados de los mismos, tales como los fosfolípidos. Aceites comestibles preferidos de bajo punto de fusión incluyen el aceite de coco, aceite de palma, aceite de palmiste, grasa láctea anhidra, aceite de maíz, aceite de soja, aceite de colza, y mezclas de los mismos.

La mezcla puede incluir también ingredientes adicionales opcionales u otros aditivos alimenticios que puedan mezclarse en los mismos, sea antes o después de la molienda. Ejemplos de aditivos adicionales incluyen compuestos de color liposolubles, como el anato y el extracto de pimentón y similares. Tal como se ha mencionado anteriormente, pueden incluirse las sustancias portadoras de humedad (como la harina de trigo y similares) y las sustancias térmicamente inestables (como sólidos amorfos de maíz y similares), pero si se utilizan constituyen preferiblemente menos de aproximadamente el 15 por ciento en peso del relleno. En una realización preferida adicional, dichas sustancias portadoras de humedad y térmicamente inestables están prácticamente ausentes del relleno. De forma opcional, pueden añadirse incrustaciones comestibles de baja actividad del agua (como frutos secos tostados, chocolate, caramelo, fruta seca, vegetales secos, hierbas, especias, y similares) al producto de material de carga tras la molienda para la mejora del sabor o con fines cosméticos siempre que no perturben la microestructura y/o la estabilidad de horneado del relleno.

Mediante un enfoque, se cree que rellenos cremosos basados en lípidos adecuados estables al horneado, tienen las fórmulas generales que se especifican en la Tabla 1 que sigue, en donde, cuando se muelen, se combinan las cantidades de cristalino a amorfo, sólido a líquido, y/o suficientes de lípido de alto punto de fusión de la parte de polvo, para dar lugar al relleno estable en el horneado.

Tabla 1: Fórmulas

Ingrediente	Cantidad, %
Lípidos de bajo punto de fusión	30-70
Lípidos de alto punto de fusión	0,5-8
Polvo(s) hidrófilo(s) seco(s)	30-70
Ingredientes opcionales	0-10

Las ventajas y realizaciones de los materiales de carga descritos en la presente memoria se describen de forma más detallada en los siguientes ejemplos. No obstante, las condiciones, diagramas de procesamiento, materiales y cantidades específicos mencionados en estos ejemplos, así como otras condiciones y detalles, no se considerarán innecesariamente limitativos de este método. Todos los porcentajes son en peso, salvo que se indique lo contrario.

Ejemplos

Ejemplo comparativo 1

Una mezcla de aproximadamente 50 por ciento en peso de queso en polvo (SEQUOIA, Kraft Foods Ingredients, Memphis, Tennessee) que contiene materiales amorfos, particularmente aproximadamente 10 por ciento de maltodextrina y aproximadamente 31 por ciento de lactosa deshidratada por pulverización, se mezcló con aproximadamente 50 por ciento en peso de aceite de soja. La mezcla se mezcló utilizando una mezcladora de impulsión de laboratorio sin molienda. Al calentar la mezcla, la aglomeración se produjo a aproximadamente 40 °C, dando lugar al rezumado de aceite. A una temperatura por encima de 60 °C, se produce una cristalización aparente de la lactosa, dando lugar a una separación completa del aceite y un cambio físico a una textura dura y arenosa. Como resultado de ello, se cree que ingredientes térmicamente inestables e higroscópicos, como la lactosa amorfa y la maltodextrina, son perjudiciales para la estabilidad en el horneado.

Ejemplo comparativo 2

Se preparó una mezcla de 2 partes de queso en polvo bajo en lactosa (CHEEZTANG, Kraft Foods Ingredients, Memphis, Tennessee), 2 partes harina de trigo, 1 parte de azúcar, y 5 partes de grasa de material de carga (una grasa comestible similar a la manteca) sin molienda mezclando los ingredientes utilizando una mezcladora de impulsión de laboratorio. Al calentar a aproximadamente 50 °C, se observó aglomeración, si bien no se produjo rezumado de aceite hasta aproximadamente 80 °C. A una temperatura de 80 °C o superior, la mezcla se vuelve pastosa y pegajosa. Como resultado de ello, simplemente mezclar ingredientes sin molienda no da lugar a una composición estable en el horneado.

Ejemplo comparativo 3

Se evaluó la estabilidad en el horneado sin molienda de una mezcla de la Tabla 2 que sigue. Primero se preparó una mezcla de aceite mezclando conjuntamente aceite de colza (CV 65 Canola Oil, Cargill, Idaho Falls, Idaho), aceite de palma fundido (Sans Trans 39 T15, Loders Crokiaan, Channahon, Illinois), y lecitina (Solec HR-2B, Solae LLC, St. Louis, Missouri). Se mezclaron juntos una mezcla en seco de estearato de calcio (CASPSK NF FCC Kosher, American International Chemical, Natick, Massachusetts), leche desnatada en polvo (Grade A - Low Heat, Non-Fat Dried Milk, Dairy America, Fresno, California), y lactosa cristalina (Edible Lactose Fine Grind, Davisco Foods International, Inc., Eden Prairie, Minnesota). Seguidamente, la mezcla en seco se mezcló junto con la mezcla de aceite utilizando una mezcladora de impulsión sin molienda para formar una mezcla uniforme.

Tabla 2: Ingredientes de la mezcla

Ingredientes	Cantidad, %
Lípidos de bajo punto de fusión	
Aceite de colza	22,0
Aceite de palma	27,4
Lecitina	0,5
Lípidos de alto punto de fusión	
Estearato de calcio	1,5
Polvos hidrófilos	
Lactosa cristalina	30,6
Leche desnatada en polvo	18,0
Molienda	No

Para evaluar la estabilidad de horneado, se obtuvo una pequeña cantidad de muestra con forma semiesférica a temperatura ambiente utilizando una cuchara pequeña (Cookie Scoop, Oneida Ltd, Oneida, New York). El peso de esta muestra fue de aproximadamente 14 a 16 gramos. Seguidamente esta muestra se colocó cuidadosamente en el centro de un trozo de papel de filtro (Whatman #1 Filter Paper, 15 cm, Whatman International Ltd, England) que se puso dentro de una placa Petri de vidrio Pyrex. Esta placa se calentó después en un horno pre-equilibrado a aproximadamente 150 °C durante aproximadamente 10 minutos. Tras calentarla, se retiró la placa del horno y se dejó enfriar sobre una mesa durante aproximadamente 5 minutos. El aumento de radio del material de carga y el rezumado de aceite desde el borde del material de carga inicial se midieron en centímetros utilizando una regla.

Los resultados de la prueba de estabilidad de horneado para este Ejemplo comparativo se resumen en la Tabla 3 que sigue. Este Ejemplo comparativo no pasó la prueba de estabilidad de horneado y mostró una cantidad significativa de rezumado de aceite y de dispersión del material de carga después de la prueba de horneado. Además, la muestra horneada también mostró un pardeamiento significativo.

Tabla 3: Resultados de la prueba de estabilidad de horneado

	Dispersión de material de carga	Rezumado de aceite	Total
Ejemplo comparativo 3	2,2 cm	5,2 cm	No pasa

Ejemplo comparativo 4

Este ejemplo utilizó el mismo procedimiento e ingredientes similares a los del Ejemplo comparativo 3 excepto en que el material de carga contenía únicamente un 0,1 por ciento de estearato de calcio de alto punto de fusión y utilizó las condiciones de molienda especificadas en el Ejemplo 1 que sigue. La mezcla se presenta en la Tabla 4 que sigue. Esta muestra tampoco superó la prueba del horneado, con una cantidad significativa de rezumado de aceite y de dispersión de material de carga después de calentarse en un horno a 150 °C durante aproximadamente 10 minutos. Además, también se produjo cierto grado de pardeamiento. Los resultados se presentan en la Tabla 5 que sigue.

Tabla 4: Formulación

Ingredientes	Cantidad, %
Lípidos de bajo punto de fusión	
Aceite de colza	22,0
Aceite de palma	27,4
Lecitina	0,5
Lípidos de alto punto de fusión	
Estearato de calcio	0,1
Polvos hidrófilos	
Lactosa cristalina	31,5
Leche desnatada en polvo	18,0
Molienda	Sí

Tabla 5: Resultados

	Dispersión de material de carga	Rezumado de aceite	Total
Ejemplo comparativo 4	1,5 cm	5,2 cm	No pasa

Ejemplo 1

La mezcla homogénea del ejemplo comparativo 3 se molió dos veces utilizando un Dyon-Mill (Dyno-Mill KDL Pilot, Glen Mills Inc., Maywood, New Jersey) con un ajuste de espacio de 0,5 mm para formar una masa cremosa con tensión de fluencia significativa. Tal como se muestra en la Tabla 6 que sigue, tras la molienda, la formulación del ejemplo comparativo 3 mostró una cantidad muy limitada de rezumado de aceite y de dispersión del material de carga comparado con los resultados del Ejemplo comparativo 3 sin molienda. Además, el material de carga conservó su color y forma tal como eran antes de la prueba de horneado. Esto demostró la importancia de la micromolienda y de la reducción de tamaño de las partículas en la estabilidad en el horneado.

Tabla 6: Resultados

	Dispersión de material de carga	Rezumado de aceite	Total
Ejemplo 1	0,1 cm	1,6 cm	Pasa

Ejemplo 2

Se preparó un material de carga cremoso con sabor a queso mezclando primero los ingredientes de la Tabla 7 que sigue con un mezclador de impulsión y moliendo seguidamente los ingredientes para formar una mezcla cremosa. Primero se preparó una mezcla de aceite mezclando conjuntamente aceite de colza (CV 65 Canola Oil, Cargill, Idaho Falls, Idaho), aceite de palma fundido (Sans Trans 39 T15, Loders Croklaan, Channahon, Illinois), lecitina (Solec HR-2B, Solae LLC, St. Louis, Missouri) y colorantes. Se mezclaron conjuntamente una mezcla seca de estearato de calcio (CASPSK NF FCC Kosher, American International Chemical, Natick, Massachusetts), queso en polvo (CHEEZTANG, Kraft Foods Ingredients, Memphis, Tennessee), lactosa cristalina (Edible Lactose Fine Grind, Davisco Foods International, Inc., Eden Prairie, Minnesota), nata en polvo (cream powder TC, Kerry Ingredients, Beloit, Wisconsin), e ingredientes secos de sabor. Seguidamente, la mezcla en seco se mezcló junto con la mezcla de aceite utilizando una mezcladora de impulsión para formar una mezcla homogénea. La mezcla homogénea se molió a continuación dos veces utilizando un Dyon-Mill (Dyna-Mill KDL Pilot, Glen Mills Inc., Maywood, New Jersey) con un ajuste de espacio de 0,5 mm para formar una masa cremosa con tensión de fluencia significativa. Se completó un análisis de tamaño de partículas del material de carga utilizando un analizador de tamaño de partículas Horiba. Se muestra un gráfico de la distribución de tamaños de partícula en la Fig. 3.

Tabla 7: Formulación

Ingredientes	Cantidad, %
Lípidos de bajo punto de fusión	
Aceite de colza	30,0
Aceite de palma	9,0
Lecitina	0,3
Lípidos de alto punto de fusión	
Estearato de calcio	5,0
Polvos hidrófilos	
Lactosa cristalina	30,8
Nata en polvo	3,0
Queso en polvo	18,0
Ingredientes opcionales	
Ingredientes de sabor	3,9
Ingredientes colorantes	0,04
Molienda	Sí

Tal como se muestra en la Tabla 8, el material de carga estable en el horneado de queso de este Ejemplo mostró únicamente una cantidad mínima de dispersión y de rezumado de aceite cuando se probó con el procedimiento de prueba de horneado que se describe en el Ejemplo comparativo 3.

Tabla 8: Resultados

	Dispersión de material de carga	Rezumado de aceite	Total
Ejemplo 4	0,1 cm	1,5 cm	Pasa

Ejemplo 3

Este Ejemplo evalúa un material de carga cremoso, estable en el horneado con sabor a pizza. La formulación detallada se muestra más adelante en la Tabla 9. De forma similar al Ejemplo comparativo 3, se preparó una mezcla de aceite mezclando conjuntamente aceite de colza (CV 65 Canola Oil, Cargill, Idaho Falls, Idaho), aceite de palma fundido (Sans Trans 39 T15, Loders Croklaan, Channahon, Illinois), lecitina (Solec HR-2B, Solae LLC, St. Louis, Missouri), y colorantes. Se mezclaron conjuntamente una mezcla seca de estearato de calcio (CASPSK NF FCC Kosher, American International Chemical, Natick, Massachusetts), tomate en polvo (Tomato Powder Stand Grind, Agusa, Lemoore, California), lactosa cristalina (Edible Lactose Fine Grind, Davisco Foods International, Inc., Eden Prairie, Minnesota), e ingredientes secos de sabor en cantidades menores. Seguidamente, la mezcla en seco se mezcló junto con la mezcla de aceite utilizando una mezcladora de impulsión para formar una mezcla homogénea. La mezcla homogénea se molió a continuación dos veces utilizando un Dyon-Mill (Dyna-Mill KDL Pilot, Glen Mills Inc., Maywood, New Jersey) con un ajuste de espacio de 0,5 mm para formar una masa cremosa con tensión de fluencia significativa. Tras la molienda, una mezcla en seco de especias y hierbas se mezcló seguidamente con la muestra molida para formar el material de carga acabado.

Tabla 9: Formulación

Ingredientes	Cantidad, %
Lípidos de bajo punto de fusión	
Aceite de colza	28,0
Aceite de palma	27,0
Lecitina	0,3
Lípidos de alto punto de fusión	
Estearato de calcio	8,0
Polvos hidrófilos	
Lactosa cristalina	19,2
Tomate en polvo	12,0
Ingredientes opcionales	
Ingredientes de sabor	3,5
Hierbas y especias	2,0
Ingredientes colorantes	0,04
Molienda	Sí

Tal como se muestra en la Tabla 10, el material de carga estable en el horneado con sabor a pizza de este Ejemplo mostró únicamente una cantidad mínima de dispersión y de rezumado de aceite cuando se probó con el procedimiento de prueba de horneado que se describe en el Ejemplo comparativo 3.

Tabla 10: Resultados

	Dispersión de material de carga	Rezumado de aceite	Total
Ejemplo 4	0,1 cm	1,8 cm	Pasa

Ejemplo 4

Este experimento se completó para demostrar que se generó una fracción submicrométrica de partículas de estearato de calcio como resultado de la molienda en las condiciones de molienda idénticas a las utilizadas para los Ejemplos 1-3. Se molió aproximadamente un 25 por ciento en peso de estearato de calcio en un lípido de bajo punto de fusión (aceite Neobee, un triglicérido de cadena media de Stepan Company, Northfield, Illinois) utilizando un Dyno-mill (Dyno-Mill KDL Pilot, Glen Mills Inc., Maywood, New Jersey) con una configuración de espacio de 0,5 mm para formar una masa cremosa.

Cuatro gramos de material molido se dispersaron en aproximadamente 37 gramos de acetona para obtener aproximadamente 50 ml de una suspensión completamente dispersa en una probeta de vidrio graduada. La suspensión se dejó reposar a temperatura ambiente durante aproximadamente 15 horas. La suspensión asentada e inalterada se extrajo cuidadosamente con una pipeta en aproximadamente 5 fracciones iguales en volumen de aproximadamente 10 ml cada una, desde la parte superior a la inferior de la suspensión asentada. Cada fracción se puso en un pequeño vial de vidrio nuevamente pesado con una tapa roscada para un cierre estanco. La evaporación de acetona se redujo al mínimo durante el proceso de fraccionado. Se preparó también un control con la mezcla de estearato de calcio/aceite Neobee sin moler (obtenida antes de la molienda) de idéntico modo. El peso de cada una de las fracciones se registró antes y después de la eliminación completa de la acetona mediante evaporación a aproximadamente 55 °C en una campana ventilada. Los porcentajes en peso de estearato de calcio en cada fracción se mostraron y compararon con los del control en la Fig. 4.

Los resultados sugieren que se generó una fracción submicrométrica (es decir, principalmente la fracción n.º 1 de la parte superior de la suspensión asentada, y posiblemente la fracción n.º 2) mediante la molienda. Esta fracción representa al menos de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 10 por ciento del estearato de calcio total. Esta fracción submicrométrica está prácticamente ausente en el control (no molido). Se cree que esta fracción submicrométrica de estearato de calcio es eficaz para impedir la agregación de las partículas hidrófilas (p. ej., queso, lactosa) en la molienda y a la temperatura de horneado. Se cree además que la fracción submicrométrica de estearato de calcio es también al menos parcialmente responsable de la reducción del rezumado de aceite.

La Fig. 5 muestra una imagen de SEM (microscopio electrónico de barrido) del estearato de calcio molido de la fracción superior número 1 de la Fig. 4. La Fig. 5 indica la existencia de numerosas partículas, principalmente de tamaño submicrométrico, de estearato de calcio en la muestra que se muele. La escala relativa de 1 micrómetro se muestra en la leyenda en la parte inferior derecha de la imagen. Por tanto, se cree que la fracción 1 incluye principalmente partículas de tamaño submicrométrico de estearato de calcio. En estas imágenes, las partículas tienden a adherirse entre sí en aceite dado que la acetona se está eliminando o evaporando conforme al procedimiento de prueba.

REIVINDICACIONES

1. Un relleno alimenticio cremoso basado en lípidos que es estable en el horneado, comprendiendo el relleno alimenticio cremoso:
 - una fase lipídica continua que incluye un lípido de bajo punto de fusión que tenga un punto de fusión de 40 °C o inferior;
 - una fase sólida dispersa en la fase lipídica continua y que incluye un polvo hidrófilo y un lípido de alto punto de fusión con un punto de fusión de al menos 70 °C;
 - una actividad del agua de 0,5 o inferior; y
 - partículas del polvo hidrófilo y del lípido de alto punto de fusión que forman una distribución de tamaños de partícula del relleno alimenticio cremoso eficaz para hacer el relleno alimenticio cremoso estable en el horneado tal como evidencia la práctica ausencia de dispersión del relleno y la práctica ausencia de rezumado de aceite del relleno en una muestra del relleno alimenticio cremoso calentada durante 10 minutos a 150 °C;
 - en donde la distribución de tamaños de partícula es una distribución de tamaños de partícula bimodal que incluye una parte de partículas de polvo que tiene una subdistribución de partículas de polvo con una cantidad suficiente de partículas de polvo submicrométricas eficaz para hacer al relleno alimenticio cremoso estable en el horneado, y una parte de partículas cremosas que tiene una subdistribución de partículas cremosas con un tamaño de partículas mayor al tamaño de partículas de las partículas de polvo,
 - en donde las partículas de polvo son de menos de 4 micrómetros, las partículas de polvo submicrométricas son de 1 micrómetro o menos, y las partículas cremosas son mayores de 4 micrómetros.
2. El relleno alimenticio cremoso de la reivindicación 1, en donde la parte de partículas de polvo incluye al menos 0,1 por ciento en volumen de las partículas de polvo submicrométricas del lípido de alto punto de fusión.
3. El relleno alimenticio cremoso de la reivindicación 1, en donde el relleno alimenticio cremoso incluye menos de 70 por ciento en peso del polvo hidrófilo, al menos 0,5 por ciento en peso del lípido de alto punto de fusión, y al menos 30 en peso del lípido de bajo punto de fusión.
4. El relleno alimenticio cremoso de la reivindicación 1, en donde una relación de la fase sólida respecto a la fase lipídica continua es 2,3 o menos en peso.
5. El relleno alimenticio cremoso de la reivindicación 1, en donde el polvo hidrófilo tiene una relación de cristalino a amorfo de 0,5 o mayor, de 1,0 o mayor, o de 1,5 o mayor, en peso del relleno total.
6. Un método para formar un relleno alimenticio cremoso basado en lípidos que es estable en el horneado hasta una temperatura de al menos 125 °C, comprendiendo el método:
 - la mezcla de un polvo hidrófilo, de un lípido de alto punto de fusión con un punto de fusión de al menos 70 °C, y un lípido de bajo punto de fusión que tiene un punto de fusión de 40 °C o inferior, para formar una mezcla;
 - molienda de la mezcla para formar una distribución de tamaño de partículas del lípido de alto punto de fusión y el polvo hidrófilo;
 - en donde la distribución de tamaños de partícula incluye una cantidad del lípido de alto punto de fusión para hacer al relleno alimenticio cremoso estable en el horneado de forma que no muestre prácticamente ninguna dispersión del relleno y prácticamente ningún rezumado del aceite del relleno en una muestra del relleno alimenticio cremoso calentada durante 10 minutos a 150 °C; y
 - en donde la distribución de tamaños de partícula es una distribución de tamaños de partícula bimodal que incluye una parte de partículas de polvo que tiene una subdistribución de partículas de polvo con una cantidad suficiente de partículas de polvo submicrométricas eficaz para hacer que el relleno sea estable en el horneado, y una parte de partículas cremosas que tiene una subdistribución de partículas cremosas con un tamaño de partículas mayor que el tamaño de partículas de las partículas de polvo,
 - en donde las partículas de polvo son de menos de 4 micrómetros, las partículas de polvo submicrométricas son de 1 micrómetro o menos, y las partículas cremosas son mayores de 4 micrómetros.
7. El método de la reivindicación 6, en donde la parte de partículas de polvo incluye al menos 0,1 por ciento en volumen de las partículas de polvo submicrométricas del lípido de alto punto de fusión.

8. El método de la reivindicación 6, en donde el relleno alimenticio cremoso incluye menos del 70 por ciento en peso del polvo hidrófilo, al menos 0,5 por ciento en peso del lípido de alto punto de fusión, y al menos 30 por ciento en peso del lípido de bajo punto de fusión.
- 5 9. El método de la reivindicación 6, en donde una relación de la fase sólida respecto a la fase lipídica continua es de 2,3 o menos en peso.
10. El método de la reivindicación 6, en donde el polvo hidrófilo tiene una relación de cristalino a amorfo de 0,5 o mayor, de 1,0 o mayor, o de 1,5 o mayor, en peso del relleno total.
- 10 11. El método de la reivindicación 6, en donde ingredientes adicionales se mezclan con la mezcla de lípido de bajo punto de fusión, polvo hidrófilo, y lípido de alto punto de fusión antes de la molienda.
- 15 12. El método de la reivindicación 6, en donde ingredientes adicionales se mezclan con la mezcla de lípido de bajo punto de fusión, polvo hidrófilo, y lípido de alto punto de fusión después de la molienda.
- 20 13. El método de la reivindicación 11 o 12, en donde los ingredientes adicionales se seleccionan del grupo que consiste en aditivos de sabor, compuestos colorantes, sustancias portadoras de humedad, sustancias térmicamente inestables, ingredientes de sabor secos, y mezclas de los mismos.
14. El método de la reivindicación 11 o 12, en donde los ingredientes adicionales se seleccionan del grupo que consiste en extracto de anato, extracto de pimienta, harina de trigo, sólidos de maíz amorfos, frutos secos, chocolate, caramelo, fruta, vegetales, hierbas, especias, y mezclas de los mismos.

FIG. 1

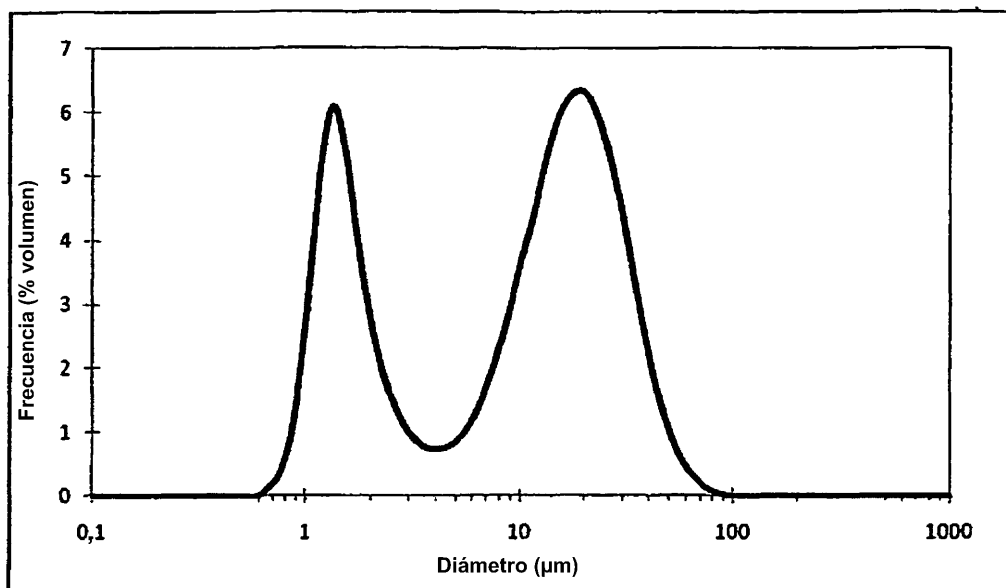


FIG. 2

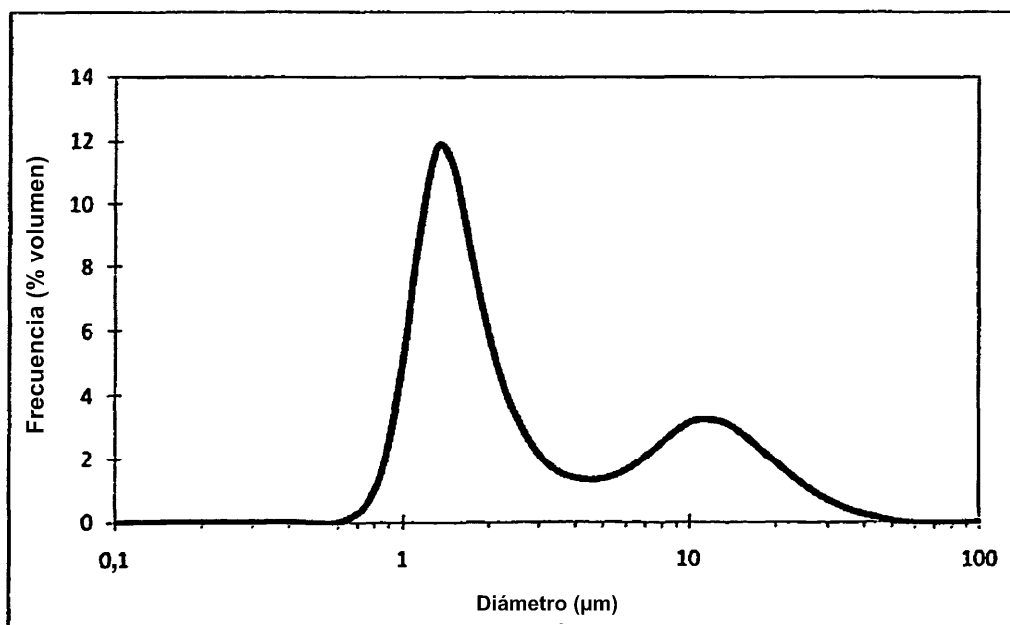


FIG. 3

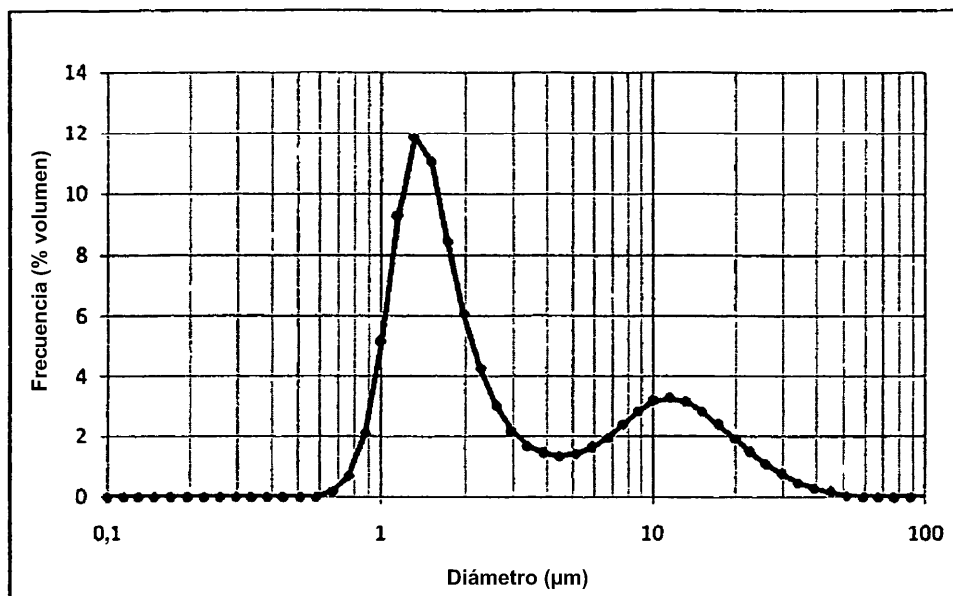


FIG. 4

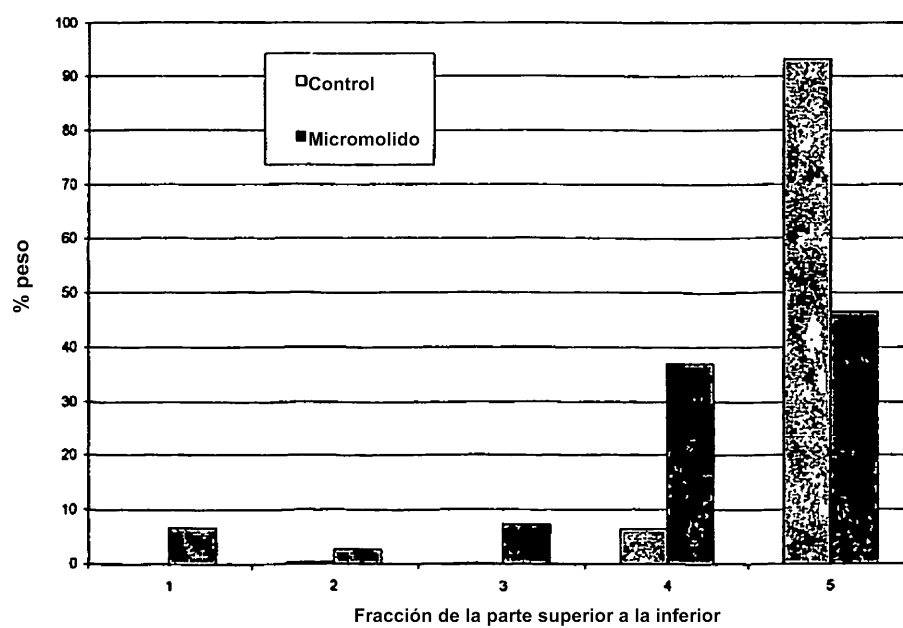


FIG. 5

