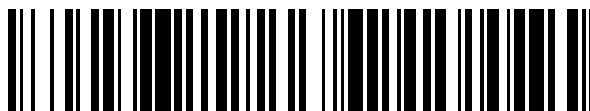


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 753**

51 Int. Cl.:

A23C 19/082 (2006.01)

A23C 19/084 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2013** **PCT/US2013/024309**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013** **WO13116621**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2013** **E 13703984 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 2809169**

54 Título: **Productos lácteos con minerales lácteos añadidos y métodos de elaboración de productos lácteos con minerales lácteos añadidos**

30 Prioridad:

01.02.2012 US 201261593639 P
09.08.2012 US 201213570808

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.11.2019

73 Titular/es:

KRAFT FOODS GROUP BRANDS LLC (100.0%)
Three Lakes Drive
Northfield, IL 60093, US

72 Inventor/es:

CRIEZIS, ANTHONY WILLIAM;
CAMPBELL, BRUCE EDWARD;
DIERBACH, LISA ANN;
KNIGHT, TIMOTHY DAVID y
LI, HUI-CHEN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 731 753 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

Productos lácteos con minerales lácteos añadidos y métodos de elaboración de productos lácteos con minerales lácteos añadidos

Campo técnico

La presente invención se refiere a productos lácteos, y más específicamente, a un queso crema, que incluye minerales lácteos añadidos, y métodos para elaborarlo.

Antecedentes

Durante la elaboración de diversos productos lácteos, tales como queso crema y queso procesado, los materiales de partida lácteos se someten a diversos tratamientos que pueden afectar negativamente al sabor de los productos finales.

Los procesos para preparar queso crema u otros productos de queso cultivados frecuentemente incluyen una etapa de concentración en la que se retiran determinados componentes de la leche. Por ejemplo, el queso crema es un queso no curado, coagulado en ácido, suave y blando, preparado de forma típica a partir de una mezcla de nata y leche. En los procesos de queso crema típicos, se separa la fracción cuajada del lactosuero líquido mediante centrifugación u otra técnica. Los minerales y otros componentes de los materiales de partida lácteos se pierden en el lactosuero líquido.

Otros tratamientos frecuentemente utilizados en los procesos de elaboración de queso incluyen las etapas de procesamiento térmico para aumentar su estabilidad durante el almacenamiento haciéndolos microbiológicamente seguros. El tratamiento térmico de materiales lácteos, tales como la leche, la nata, fuentes de proteína láctea, y otras fuentes de grasa láctea que se utilizan frecuentemente en los procesos de elaboración de queso, pueden dar lugar al desarrollo de sabores extraños. Los sabores extraños incluyen sabores de tipo "leche cocida" que puede dar lugar a la pérdida de impresión de leche fresca. El calentamiento de la leche a temperaturas elevadas puede dar lugar a un color pardo poco atractivo debido a las reacciones de Maillard entre la lactosa y proteínas de la leche.

Los quesos procesados se preparan de forma típica formando una mezcla de uno o más quesos naturales triturados y/u otras fuentes de grasa y proteína láctea. El queso procesado se prepara convencionalmente mediante trituración y/o mezclado mientras se calienta una o más variedades de quesos naturales que contienen grasa láctea, tales como, por ejemplo, queso Cheddar, queso Colby, queso suizo, queso Brick, queso Muenster, queso de pasta filada, fracción cuajada lavada, y queso cuajado granulado. También pueden incluirse diversos aditivos, tales como lactosuero o sales emulsionantes. Los quesos procesados se producen, de forma típica, por calentamiento, fusión y mezclado de los ingredientes para formar una masa fundida homogénea y emulsionada. La masa se enfría y solidifica a continuación para formar el queso procesado.

Los diversos tratamientos y etapas en los procesos de elaboración de estos productos lácteos y productos de queso procesado frecuentemente dan lugar a sabores que los consumidores asocian con alimentos procesados.

En Souce y col., "Food Composition and Nutrition Tables", 2000, medpharm/CRC Press, p. 12,131,132, se describe la composición nutricional de leche de vaca (leche entera, leche cruda), queso procesado (45 % de contenido de grasa en materia seca) y queso procesado (60 % de contenido de grasa en materia seca).

En EP 1 884 165 A1 se describe un método de elaboración de un producto de queso procesado suplementado nutricionalmente que comprende combinar, como mezcla, una composición de queso homogénea emulsionada y fosfato de magnesio en una cantidad eficaz para formar un producto de queso suplementado con magnesio.

Resumen

En tiempos modernos, los productos lácteos y el queso ya no se elaboran necesariamente para el consumo local. Puesto que la fabricación, el transporte y la venta a los minoristas requieren que los productos sean consumidos después de períodos de almacenamiento prolongados después de la elaboración, sería muy deseable contar con oportunidades para mejorar adicionalmente el sabor de los productos lácteos.

Los métodos y productos descritos en la presente memoria se refieren a queso crema como un producto lácteo que contiene minerales lácteos añadidos. Se descubrió de forma sorprendente e inesperada que añadiendo minerales lácteos en cantidades controladas a los procesos de elaboración de queso se obtenía queso crema como producto lácteo con notas de sabor a leche características de los productos lácteos frescos. Como se utiliza en la presente memoria, el término "minerales lácteos" se refiere a minerales o iones que contienen minerales presentes de forma natural en líquidos lácteos, como la leche de vaca. Los minerales lácteos ilustrativos incluyen, por ejemplo, iones potasio, magnesio, calcio y fosfato.

Se proporciona un producto lácteo suplementado con minerales lácteos, donde el producto lácteo es un queso crema y comprende una base láctea y minerales lácteos. Los minerales lácteos se incluyen en una cantidad eficaz para proporcionar una relación particular de minerales a proteína en el producto de queso. Las relaciones

de minerales a proteína incluyen la cantidad total de minerales y la cantidad total de proteína en el producto de queso (es decir, incluida la procedente de todos los ingredientes del producto lácteo así como los minerales añadidos). El producto lácteo es queso crema. La base láctea comprende al menos uno de leche, nata, concentrado de proteína láctea, concentrado de proteína de lactosuero, grasa láctea, y queso.

5 En un aspecto, los minerales lácteos se incluyen en el queso crema en una cantidad de 0,0204 mg a 0,0212 mg de potasio por mg de proteína, en otro aspecto de 0,0207 mg a 0,0212 mg de potasio por mg de proteína y, en otro aspecto, de 0,0209 mg a 0,0212 mg de potasio por mg de proteína.

10 Los minerales lácteos se incluyen en el queso crema en una cantidad de 0,0024 mg a 0,0038 mg de magnesio por mg de proteína, en un aspecto de 0,0030 mg a 0,0038 mg de magnesio por mg de proteína y, en otro aspecto, de 0,0036 mg a 0,0038 mg de magnesio por mg de proteína.

15 Los minerales lácteos se incluyen en el queso crema en una cantidad de 0,0282 mg a 0,0505 mg de calcio por mg de proteína, en un aspecto de 0,0348 mg a 0,0505 mg de calcio por mg de proteína y, en otro aspecto, de 0,0397 a 0,0505 mg de calcio por mg de proteína.

20 En otro aspecto, los minerales lácteos se incluyen en el queso crema en una cantidad de 0,0608 mg a 0,0937 mg de fosfato por mg de proteína, en otro aspecto de 0,0762 mg a 0,0937 mg de fosfato por mg de proteína y, en otro aspecto, de 0,0918 a 0,0937 mg de fosfato por mg de proteína.

25 Los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar al queso crema al menos calcio y magnesio en las cantidades descritas. En un enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar al queso crema al menos tres de los minerales lácteos arriba indicados, incluidos magnesio y calcio, en las cantidades descritas. En otro enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar al queso crema al menos potasio, calcio, fosfato y magnesio en las cantidades descritas.

30 Según otro enfoque, se proporciona un método de preparación de queso crema como producto lácteo suplementado con minerales lácteos. El método comprende, generalmente, añadir una composición mineral láctea a un componente lácteo en una cantidad eficaz para proporcionar un producto lácteo final que comprende minerales lácteos en cantidades específicas con respecto al contenido de proteína. La composición mineral láctea incluye al menos magnesio y calcio. En un aspecto, la composición mineral láctea incluye al menos tres de potasio, magnesio, calcio y fosfato, incluidos magnesio y calcio. En otro aspecto, la composición mineral láctea comprende potasio, magnesio, calcio y fosfato. El producto lácteo es un queso crema y la base láctea comprende al menos uno de leche, nata, concentrado de proteína láctea, concentrado de proteína de lactosuero, grasa láctea, y queso.

40 Los minerales lácteos se proporcionan en productos lácteos en cantidades adicionales a las presentes de forma natural en los productos lácteos. Se descubrió que la adición de minerales lácteos es especialmente adecuada para el queso crema. Además, para los procesos de elaboración de queso crema que implican una etapa de separación de lactosuero, se descubrió que la adición de minerales lácteos en cantidades y relaciones de minerales específicos no equivalentes a la cantidad y relaciones de minerales perdidos en la etapa de separación de lactosuero proporciona un producto de queso que tiene cualidades de sabor mejoradas. También se descubrió que los productos lácteos preparados sin una etapa de separación de lactosuero tienen un sabor mejorado después de la adición de minerales lácteos.

45 Se ha descubierto que los ingredientes minerales lácteos que tienen diferentes contenidos minerales y de lactosa pueden proporcionar diferentes perfiles de sabor al producto lácteo suplementado con minerales, de modo que se pueden desear ingredientes minerales lácteos con mayores o menores cantidades de determinados minerales en una determinada aplicación o tipo de producto. En un aspecto, se ha descubierto que los polvos de minerales lácteos que tienen un mayor contenido de calcio en comparación con otros minerales de la mezcla son especialmente ventajosos para proporcionar notas de sabor a lácteo fresco a un producto lácteo. En algunos enfoques, los polvos minerales lácteos de bajo contenido en lactosa, tales como TRUCAL® D7 y OPTISOL™ 1200 de Glanbia PLC, pueden ser ventajosos para aplicaciones de líquido lácteo concentrado. En otro aspecto, los minerales lácteos pueden obtenerse de una corriente de fracción permeada de leche líquida que contiene minerales lácteos que se ha concentrado y deshidratado en una forma de polvo que puede almacenarse fácilmente durante un período de tiempo prolongado. Como se utiliza en la presente memoria, “bajo contenido en lactosa” significa menos de 10 por ciento de lactosa en peso de la composición mineral láctea. En algunas aplicaciones pueden preferirse ingredientes minerales lácteos de bajo contenido en lactosa, ya que la lactosa puede contribuir a generar sabores extraños durante el calentamiento. Cantidades mayores de lactosa pueden ser aceptables en aplicaciones de queso, siempre que la lactosa no proporcione un sabor demasiado dulce ni otros sabores extraños al queso.

60 Los minerales lácteos se añaden a los productos lácteos para proporcionar una relación particular de minerales lácteos a proteína total. Por proteína total se entiende la cantidad total de proteína incluida en el producto lácteo. La caseína y el lactosuero son, de forma típica, las proteínas predominantes encontradas en la leche de vaca y, por lo tanto, en cualquier producto lácteo que incluya líquidos lácteos o proteínas lácteas derivadas de leche de vaca.

65

Según un enfoque, los minerales lácteos se añaden a los productos lácteos en una cantidad de 0,2 a 1 por ciento, en otro aspecto de 0,3 a 0,8 por ciento, en otro aspecto de 0,4 a 0,7 por ciento en peso del producto lácteo.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Las figuras 1A-E incluyen gráficas que muestran la liberación de compuestos de azufre del queso procesado del ejemplo comparativo 3 (aplicación en frío);
- 10 las figuras 2A-E incluyen gráficas que muestran la liberación de compuestos de azufre del queso procesado del ejemplo comparativo 3 (aplicación en caliente);
- las figuras 3A-F incluyen gráficas que muestran la liberación de ácidos grasos libres y compuestos con cualidad de mantequilla del queso procesado del ejemplo comparativo 3 (aplicación en frío);
- 15 las figuras 4A-F incluyen gráficas que muestran la liberación de ácidos grasos libres y compuestos con cualidad de mantequilla del queso procesado del ejemplo comparativo 3 (aplicación en caliente);
- las figuras 5A-E incluyen gráficas que muestran la liberación de lactonas y aldehídos insaturados del queso procesado del ejemplo comparativo 3 (aplicación en frío);
- 20 las figuras 6A-E incluyen gráficas que muestran la liberación de lactonas y aldehídos insaturados del queso procesado del ejemplo comparativo 3 (aplicación en caliente);
- las figuras 7A-E incluyen gráficas que muestran la liberación de compuestos de azufre del queso crema del ejemplo 4;
- 25 las figuras 8A-E incluyen gráficas que muestran la liberación de ácidos grasos libres y compuestos con cualidad de mantequilla del queso crema del ejemplo 4;
- las figuras 9A-E incluyen gráficas que muestran la liberación de metilcetonas y aldehídos insaturados del queso crema del ejemplo 4; y
- 30 la figura 10 incluye imágenes de microscopía confocal del producto de queso Kraft al 2 % de leche White American Singles del ejemplo comparativo 7.

Descripción detallada

- Los métodos y productos descritos en la presente memoria se refieren a queso crema como un producto lácteo que contiene minerales lácteos añadidos. Se encontró de forma sorprendente e inesperada que añadiendo minerales lácteos en cantidades controladas a los procesos de elaboración de queso se obtenían productos de queso crema sólidos con notas de sabor a leche características de los productos lácteos frescos. Por "sólido" se entiende que el producto lácteo no es un producto fluido o líquido a temperatura refrigerada (p. ej., 4 °C (40 °F)). Como se utiliza en la presente memoria, el término "minerales lácteos" se refiere a minerales o iones que contienen minerales presentes de forma natural en líquidos lácteos, como la leche de vaca. Los minerales lácteos ilustrativos incluyen, por ejemplo, iones potasio, magnesio, calcio y fosfato. Los minerales lácteos se proporcionan en productos lácteos en cantidades adicionales a las presentes de forma natural en los productos lácteos. Se descubrió que la adición de minerales lácteos es especialmente adecuada para el queso crema. Además, para los procesos de elaboración de queso crema que implican una etapa de separación de lactosuero, se descubrió que la adición de minerales lácteos en cantidades y relaciones de minerales específicos no equivalentes a la cantidad y relaciones de minerales perdidos en la etapa de separación de lactosuero proporciona un producto de queso que tiene cualidades de sabor mejoradas. También se descubrió que los productos lácteos preparados sin una etapa de separación de lactosuero tienen un sabor mejorado.

- Aunque el contenido mineral de leche cruda, tal como leche de vaca, varía debido a diversos factores, los minerales e iones más abundantes en un producto lácteo típico son citrato (176 mg/100 g), potasio (140 mg/100 g), calcio (117,7 mg/100 g), cloruro (104,5 mg/100 g), fósforo (95,1 mg/100 g), sodio (58 mg/100 g), y magnesio (12,1 mg/100 g). Según la presente descripción, los minerales lácteos se añaden a los productos lácteos para proporcionar cantidades totales de minerales específicos y relaciones de minerales específicos no presentes de forma natural en la leche cruda y, por lo tanto, no presentes en productos lácteos preparados con ingredientes preparados a partir de líquidos lácteos derivados de leche.

- La forma de los minerales lácteos incluidos en los productos lácteos no es especialmente limitativa. Por ejemplo, los minerales lácteos pueden estar en forma de líquido, polvo, gel, emulsión o similares y pueden obtenerse a partir de diversos productos lácteos, derivados de leche o procesos lácteos. Por ejemplo, se puede usar una fracción permeada láctea ultrafiltrada o nanofiltrada, tal como fracción permeada de lactosuero obtenida en procesos de elaboración de queso convencionales, como fuente de minerales de leche. Las fracciones permeadas de leche filtradas se pueden concentrar para reducir el contenido de agua y utilizar en forma de

líquido o polvo. Si se desea, las fracciones permeadas concentradas se pueden tratar adicionalmente para aumentar el contenido de determinados minerales y/o para reducir la cantidad de lactosa o ácido láctico.

- 5 Según un enfoque, los minerales lácteos se añaden a los productos lácteos en una cantidad de 0,2 a 1 por ciento, en otro aspecto de 0,3 a 0,8 por ciento, en otro aspecto de 0,4 a 0,7 por ciento en peso del producto lácteo. En un enfoque, los minerales lácteos utilizados es un producto comercial indicado a continuación:

Contenido de ingredientes comerciales que contienen minerales lácteos

Fabricante	Nombre del ingrediente	Base	Humedad (%)	Proteína (%)	Lípido (%)	Cenizas (%)	Lactosa (%)	Ca (%)	P (%)	Na (%)	Mg (%)	K (%)	Fe (%)
Lactalis	Calciane	Lactosuero	4,62	1,23	<0,1	79,84	<6	29,3	16	0,3	1,5	0,25	
Lactalis	Calciane triturado	Lactosuero	3,52	1,41	<0,1	81,38		29,68	16	0,3	1,5	0,25	
Glanbia	TRUCAL® D7	Leche	<6	<7	<0,5	~78	<10	24,8	14	0,62	1,4	0,7	0,0013
Glanbia	OPTISOL™ 1200	Lactosuero	3,42	4,24	<0,5	~78	<10	24,8	14,4	0,62	1,4	0,7	0,0013
Leche de Idaho	IdaPro MPP	Leche	1,83	3,46	<0,1	7,68	87,03	0,36 %	0,57	0,38	0,1	1,9	0,0003
Lactalis	Polvo de fracción permeada de lactosuero	Lactosuero	2,80	4,11	0,04	8,45	84,6	0,32	0,59	0,64		2,37	<0,1

- 10 En un aspecto, los minerales lácteos se incluyen en el queso crema en una cantidad de 0,0204 mg a 0,0212 mg de potasio por mg de proteína, en otro aspecto de 0,0207 mg a 0,0212 mg de potasio por mg de proteína y, en otro aspecto, de 0,0209 mg a 0,0212 mg de potasio por mg de proteína.

- 15 Los minerales lácteos se incluyen en el queso crema en una cantidad de 0,0024 mg a 0,0038 mg de magnesio por mg de proteína, en un aspecto de 0,0030 mg a 0,0038 mg de magnesio por mg de proteína y, en otro aspecto, de 0,0036 mg a 0,0038 mg de magnesio por mg de proteína.

- 20 Los minerales lácteos se incluyen en el queso crema en una cantidad de 0,0282 mg a 0,0505 mg de calcio por mg de proteína, en un aspecto de 0,0348 mg a 0,0505 mg de calcio por mg de proteína y, en otro aspecto, de 0,0397 a 0,0505 mg de calcio por mg de proteína.

- 25 En otro aspecto, los minerales lácteos se incluyen en el queso crema en una cantidad de 0,0608 mg a 0,0937 mg de fosfato por mg de proteína, en otro aspecto de 0,0762 mg a 0,0937 mg de fosfato por mg de proteína y, en otro aspecto, de 0,0918 a 0,0937 mg de fosfato por mg de proteína.

- 30 Los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar al queso crema al menos calcio y magnesio en las cantidades descritas. En un enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar al queso crema al menos tres de los minerales lácteos arriba indicados, incluidos magnesio y calcio, en las cantidades descritas. En otro enfoque, los minerales lácteos se incluyen en una cantidad para proporcionar al queso crema al menos potasio, calcio, fosfato y magnesio en las cantidades descritas. Se puede combinar cualquier combinación de estas relaciones e intervalos para los diversos minerales.

- 35 Se descubrió además que la suplementación con un solo mineral lácteo es generalmente insuficiente para proporcionar las ventajas de sabor. Se necesita generalmente una mezcla de magnesio y calcio, en un aspecto al menos tres minerales lácteos, incluidos magnesio y calcio, para proporcionar notas de sabor a lácteo fresco al producto lácteo. En un aspecto, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen al menos dos de potasio, magnesio, calcio y fosfato. En otro aspecto, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen al menos tres de potasio, magnesio, calcio y fosfato. En otro aspecto, los minerales lácteos añadidos al producto lácteo incluyen todos los siguientes de potasio, magnesio, calcio y fosfato.

- 45 Se ha descubierto que los ingredientes minerales lácteos que tienen diferentes contenidos minerales y de lactosa pueden proporcionar diferentes perfiles de sabor al producto lácteo suplementado con minerales, de modo que se pueden desear ingredientes minerales lácteos con mayores o menores cantidades de determinados minerales en una determinada aplicación o tipo de producto. En un aspecto, se ha descubierto que los polvos de minerales lácteos que tienen un mayor contenido de calcio en comparación con otros minerales de la mezcla son especialmente ventajosos para proporcionar notas de sabor a lácteo fresco a un producto lácteo. En algunos enfoques, los polvos minerales lácteos de bajo contenido de lactosa pueden ser ventajosos para aplicaciones líquidas lácteas concentradas, tales como TRUCAL® D7 y OPTISOL™ 1200 de Glanbia PLC. En otro aspecto, los minerales lácteos pueden obtenerse de una corriente de fracción permeada de leche líquida que contiene minerales

lácteos que se ha concentrado y deshidratado en una forma de polvo que puede almacenarse fácilmente durante un período de tiempo prolongado. Como se utiliza en la presente memoria, “bajo contenido en lactosa” significa menos de 10 por ciento de lactosa en peso de la composición mineral láctea. En algunas aplicaciones pueden preferirse ingredientes minerales lácteos de bajo contenido en lactosa, ya que la lactosa puede contribuir a generar sabores extraños durante el calentamiento. Cantidades mayores de lactosa pueden ser aceptables en aplicaciones de queso, siempre que la lactosa no proporcione un sabor demasiado dulce ni otros sabores extraños al queso.

Los minerales lácteos se añaden a los productos lácteos para proporcionar una relación particular de minerales lácteos a proteína total. Por proteína total se entiende la cantidad total de proteína incluida en el producto lácteo. La caseína y el lactosuero son, de forma típica, las proteínas predominantes encontradas en la leche de vaca y, por lo tanto, en cualquier producto lácteo que incluya líquidos lácteos o proteínas lácteas derivadas de leche de vaca.

En algunos aspectos, los productos lácteos a los que se han añadido los minerales lácteos se caracterizan por una menor astringencia en comparación con productos lácteos por lo demás idénticos que no incluyen minerales lácteos añadidos. Los productos lácteos tienen frecuentemente un sabor astringente debido a un alto contenido de proteína, bajo contenido en grasa, y/o a pH bajo. En otros aspectos, los productos lácteos a los que se han añadido minerales lácteos se caracterizan por un sabor menos agrio que un producto lácteo por lo demás idéntico que no incluye minerales lácteos añadidos. Los productos lácteos tienen, frecuentemente, sabor agrio debido al pH bajo. En otros aspectos, los productos lácteos a los que se han añadido los minerales lácteos se caracterizan por un mayor sabor a nata o a mantequilla que es deseable en muchos productos lácteos.

Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree actualmente que el perfil de sabor de los productos lácteos a los que se añaden los minerales lácteos se altera mediante la interacción de los minerales lácteos con otros componentes del producto lácteo, especialmente la caseína. Se cree además que estas interacciones influyen en la velocidad de liberación del sabor, modificando de este modo la percepción del sabor cuando se consume el producto lácteo. Para aplicaciones de queso crema, se ha descubierto que la velocidad de liberación del sabor se reduce mediante la adición de minerales lácteos. La liberación del sabor alterada influye en el perfil de sabor percibido por el consumidor. Por ejemplo, el retraso de la liberación de sabores a mantequilla se percibe, frecuentemente, como un sabor lácteo a mantequilla persistente deseable en lugar de un sabor a mantequilla inicial que desaparece rápidamente cuando se consume el producto lácteo.

Sin pretender imponer ninguna teoría, actualmente se cree que los minerales lácteos añadidos interactúan con las proteínas de caseína de los productos lácteos, lo que modifica la microestructura del producto y da lugar a una liberación alterada de sabores en el producto lácteo. El cambio en la microestructura también puede actuar atrapando sabores en el producto durante el proceso de fabricación.

Incorporación de minerales lácteos en productos lácteos

Los productos lácteos en la presente invención son queso crema.

El queso crema se almacena en condiciones de refrigeración y tiene una consistencia blanda y similar a la de la mantequilla. La textura y el cuerpo del queso crema a temperaturas de refrigeración es tal que el queso crema se puede cortar y/o untar. Los productos para untar de tipo queso crema son productos que pueden no cumplir todos los criterios normativos de identidad para el queso crema pero que tienen muchas de las propiedades funcionales del queso crema. Como se utiliza en la presente memoria, el término “queso crema” se refiere a productos de queso crema de tipo tradicional (p. ej., procesos de queso crema que implican la separación de fracciones cuajadas y lactosuero), productos de queso crema elaborados sin la separación de partes cuajadas y lactosuero, y productos de imitación de queso crema (p. ej., productos de queso crema que incluyen grasas no lácteas, tales como aceite vegetal).

Se describen procesos de elaboración de queso crema ilustrativos en las patentes US-7.687.095, US-7.655.267, US-7.611.743, US-6.406.736, y en el documento de publicación estadounidense n°. 2009/0297660. En los procesos tradicionales para elaborar queso crema, se prepara una base láctea, tal como leche entera no cultivada y/o leche desnatada y nata dulce. La base láctea se pasteuriza y homogeneiza, tras lo cual se enfría, usualmente a una temperatura de entre 16,7 a 43 °C, y a continuación se inocula con un cultivo de queso crema, tal como un cultivo formador de ácido láctico. Convencionalmente, se cultiva una mezcla de nata y leche con bacterias productoras de ácido láctico para convertir la lactosa de la mezcla en ácido láctico. El cultivo continúa hasta que el pH desciende lo suficiente para formar una fracción cuajada. La fracción cuajada se separa del lactosuero y se procesa para formar queso crema.

En nuevos procesos, se cultivan ingredientes lácteos, tales como concentrado de proteína de leche, concentrado de proteína de lactosuero, y lactosuero de queso, en forma de polvo deshidratado o en forma de líquido concentrado, al pH deseado y a continuación se añade grasa láctea (tal como nata y/o grasa de leche) o grasa no láctea (tal como aceite de soja o de girasol) y se procesa la mezcla para formar un producto de queso para untar o producto para untar de imitación de queso crema, respectivamente, sin una etapa de separación de fracción cuajada. Estos procesos se denominan habitualmente “procesos sin lactosuero”, lo que significa que no se separa ni se retira el lactosuero y que el lactosuero permanece en el producto de queso crema resultante.

Alternativamente, se puede usar la adición directa de un acidulante, tal como ácido láctico o una glucono-delta-lactona, en lugar del cultivo. En los procesos híbridos se incorporan optional dairy ingredients (ingredientes lácteos opcionales - "ODI") en procesos convencionales. El término "ingrediente lácteo opcional" se define en el título 21 del C.F.R. (Código de Regulaciones Federales), apartado 133.124 (d) como "Nata, leche, leche desnatada, suero de mantequilla, lactosuero de queso, cualquiera de los anteriores de los cuales se ha retirado parte del agua, grasa de leche anhidra, nata deshidratada, queso de leche desnatada para la fabricación, y albúmina de lactosuero de queso." En estos procesos se añaden, de forma típica, ingredientes adicionales, incluidos sal y estabilizantes.

Mediante un enfoque ilustrativo, un método de elaboración de un producto de queso crema comprende: (a) calentar una base láctea; (b) homogeneizar la base láctea para formar una mezcla homogeneizada; (c) calentar la mezcla homogeneizada a un ajuste de temperatura de 17 a 33 °C (62 a 92 °F); (d) añadir un cultivo de queso crema a la mezcla homogeneizada; (e) incubar la mezcla de la etapa (d) durante un período de 8 a 20 horas; (f) si es necesario, ajustar el pH para obtener un pH de 4,6 o inferior, por ejemplo, mediante la adición de un ácido comestible (p. ej., ácido cítrico, ácido acético, ácido láctico, ácido málico, ácido fumárico, ácido tartárico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, y combinaciones de los mismos) para formar fracciones cuajadas y lactosuero; (g) separar las fracciones cuajadas del lactosuero; (e) opcionalmente añadir estabilizante a las fracciones cuajadas separadas para formar una mezcla de queso crema; y (f) homogeneizar la mezcla de queso crema para formar el producto de queso crema final. El producto de queso crema final se puede envasar utilizando técnicas convencionales, incluidas, por ejemplo, técnicas de envasado en frío o en caliente. El producto de queso crema final puede estar en forma de "ladrillo" de queso crema o en una forma más blanda, comercializada de forma más típica en recipientes de plástico.

Los minerales lácteos se pueden añadir en diversos momentos diferentes del proceso. Por ejemplo, los minerales lácteos se pueden añadir cuando se añade el cultivo de queso crema en la etapa (d); durante la etapa de incubación (e), o después de la etapa de ajuste del pH (f). Si los minerales lácteos se añaden antes de la separación de fracciones cuajadas y lactosuero, se debe añadir inicialmente una mayor cantidad de minerales lácteos debido a que una parte de los minerales lácteos se perderá en el lactosuero separado. Como comprenderá el experto en la técnica, es posible modificar el orden de las etapas en los procesos descritos en la presente memoria y seguir obteniendo un producto de queso crema satisfactorio. Se pueden usar también etapas adicionales, si se desea.

En algunos aspectos, la base láctea incluye una combinación de leche cruda y nata. Si se desea, también se pueden incluir otros líquidos lácteos en la base láctea. En la base láctea pueden incluirse también fuentes de proteína, incluidos, por ejemplo, concentrado de proteína de leche y concentrado de proteína de lactosuero.

Los estabilizantes adecuados para su inclusión en el producto de queso crema incluyen, por ejemplo, gomas, sales, emulsionantes, y mezclas de los mismos. Las gomas adecuadas incluyen, por ejemplo, goma xantano, goma de algarrobo, goma guar y carragenano, así como mezclas de las mismas. Las sales adecuadas incluyen, por ejemplo, cloruro sódico, y otras sales comestibles, así como mezclas de las mismas. Los emulsionantes adecuados incluyen, por ejemplo, citrato de sodio, citrato de potasio, fosfato monosódico, fosfato disódico, fosfato trisódico, fosfato de sodio y aluminio, tripolifosfato de sodio, hexametáfosfato de sodio, fosfato dipotásico y pirofosfato ácido de sodio, así como mezclas de los mismos. El contenido de humedad del queso crema se controla mediante la cantidad de agua añadida a la formulación; si es necesario, se puede ajustar adicionalmente mediante evaporación o adición de más agua.

Las ventajas y realizaciones de los líquidos lácteos concentrados descritos en la presente memoria se ilustran de forma más detallada en los siguientes ejemplos; no obstante, las condiciones, diagramas de procesamiento, materiales y cantidades específicos que se mencionan 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 1

Se llevó a cabo una serie de tres pruebas de agitación para analizar el efecto de la adición de minerales lácteos a queso crema con diferentes contenidos de grasa (24 por ciento de grasa, 14 por ciento de grasa, y 10 por ciento de grasa). Para cada experimento, se calentó una base de queso crema recién preparada a aproximadamente 21 °C (70 °F) y se añadió agitando a mano polvo de mineral lácteo (Glanbia TRUCAL®D7) a la base. Los productos de queso crema resultantes se enfriaron a continuación a temperaturas de refrigeración inferiores a 7 °C (45 °F). Tras un período de entre 1 día a dos semanas, las muestras se retiraron del refrigerador y fueron evaluadas por un panel de catadores expertos. En todos los experimentos, las muestras preparadas con minerales lácteos añadidos incluyeron una disminución de la astringencia y el sabor agrio y un aumento del sabor a leche y a queso. Las diferencias más grandes entre el control y las muestras con minerales lácteos añadidos se hallaron en el producto de 10 por ciento de grasa.

Queso crema con 24 % de grasa

En el primer experimento, se añadieron minerales lácteos a queso crema que tenía 24 por ciento de grasa. El queso crema se preparó mezclando 29,1 por ciento de nata y 70,9 por ciento de leche. La mezcla se trató con un cultivo de ácido láctico y se procesó según técnicas convencionales de queso crema para proporcionar una

fracción cuajada. La fracción cuajada (99,03 por ciento) se combinó con 0,17 por ciento de goma de algarrobo y 0,8 por ciento de sal y se procesó para producir el queso crema. El queso crema incluía 24,0 por ciento de grasa, 34,7 por ciento de sólidos totales, 0,92 por ciento de sal, y 4,97 por ciento de proteína.

- 5 Se preparó un control (muestra 1) sin minerales lácteos añadidos. Para las otras muestras, se añadieron minerales lácteos al queso crema al 0,25 por ciento (muestra 2), al 0,50 por ciento (muestra 3), y al 1,0 por ciento (muestra 4) en peso del producto de queso crema.

10 Las texturas de los productos de queso crema fueron similares atendiendo a la evaluación sensorial. La muestra de control se caracterizó por notas amargas y sabor y textura típicos de queso crema. La muestra 2 se caracterizó por más sabor, más notas agrias, ausencia de notas amargas, notas frescas y mayor cantidad de sabor a lácteo global. La muestra 3 se caracterizó por la ausencia de notas amargas, por notas frescas y tenía una mayor cantidad de sabor a lácteo global. La muestra 4 se caracterizó por notas ligeramente amargas y notas saladas agradables, pero tenía un ligero desequilibrio del sabor. Se prefirieron las muestras 2 y 3. La adición de minerales lácteos al 1 por ciento a la muestra 4 se consideró demasiado alta. En general, se halló que la adición de minerales lácteos disminuía las notas amargas y aumentaba el sabor a lácteo global de los productos de queso crema.

Queso crema con 14 % de grasa

20 En el primer experimento, se añadieron minerales lácteos a queso crema que tenía 14 por ciento de grasa. El queso crema se preparó mezclando 14,1 por ciento de nata y 85,9 por ciento de leche desnatada. La mezcla se trató con un cultivo de ácido láctico y se procesó según técnicas convencionales de queso crema para proporcionar una fracción cuajada. La fracción cuajada (99,675 por ciento) se combinó con 0,075 por ciento de ácido sórbico y 0,25 por ciento de goma de algarrobo y se procesó para producir el queso crema. El queso crema incluía 14,1 por ciento de grasa, 15,3 por ciento de sólidos totales, 0,19 por ciento de sal, y 8,1 por ciento de proteína.

25 Se preparó un control (muestra 1) sin minerales lácteos añadidos. Para las otras muestras, se añadieron minerales lácteos al 0,25 por ciento (muestra 2), al 0,50 por ciento (muestra 3), y al 1,0 por ciento (muestra 4) en peso del producto de queso crema.

30 La muestra de control se caracterizó por un sabor equilibrado típico de productos de queso crema de bajo contenido en grasa. La muestra 2 se caracterizó por una mayor cantidad de sabores salados agradables, menor cantidad de sabor agrio, y una sensación en boca más cremosa, sabor más completo y una nota final más prolongada. Se descubrió que la muestra 3 no tenía tanto sabor como la muestra 2, pero era generalmente similar a la muestra 2. La muestra 4 se caracterizó por un sabor menos intenso, sabores dulces y a leche agria, y tenía una consistencia más clara y menos cremosa. En general, se halló que las muestras se volvían más agradablemente saladas y menos agria con la adición de minerales lácteos. En comparación con el control, la muestra 2 tenía una sensación en boca más cremosa y una cualidad menos terrosa. La textura terrosa es una cualidad negativa común de productos de bajo contenido en grasa. De nuevo, la adición de mineral al 1,0 por ciento parecía ser demasiado alta.

40 Queso crema con 10 % de grasa

Se prepararon productos de queso crema que contenían minerales lácteos añadidos mediante el uso de una base de queso crema al 10 por ciento de grasa preparada como se describe en el ejemplo 2.

45 Se preparó también un control (muestra 1) sin minerales lácteos añadidos. Para las otras muestras, se añadieron minerales lácteos al 0,25 por ciento (muestra 2), al 0,375 por ciento (muestra 3), y al 0,5 por ciento (muestra 4) en peso del producto de queso crema.

50 La muestra de control se caracterizó por presentar sabores agrio, astringente, y lechoso, así como una sensación en boca terrosa. La muestra 2 se caracterizó por presentar sabor a nata, lechoso, rápida degradación de sabores con una nota intensa al final, un sabor inicial salado y un sabor inicial ligeramente menos agrio, y poco sabor a mantequilla pero un cierto sabor a mantequilla al final. La muestra 3 tenía un sabor a leche cocida, un sabor ligeramente dulce, cierto sabor a mantequilla, y sabor salado agradable y era menos agria que el control. Tanto la muestra 2 como la 3 eran menos astringentes que el control. La muestra 4 era agria pero menos agria que el control, tenía una mayor impresión salada, buena textura, sin astringencia, y tenía sabores a mantequilla, lechoso, casi semejante al del queso y bien equilibrados. En general, la adición de minerales lácteos redujo el sabor agrio y la astringencia en comparación con el control.

Ejemplo 2

60 Se prepararon productos de queso crema que tenían aproximadamente 10 por ciento de grasa con 0 por ciento de minerales lácteos ("muestra de control 1"), 0,5 por ciento de minerales lácteos ("muestras 2 y 4"), y 0,75 por ciento de minerales lácteos ("muestra 3") variando las etapas de proceso en las que se añadieron los minerales lácteos a los productos. Los minerales lácteos utilizados fueron la mezcla de minerales TRUCAL®.

65 Los productos de queso crema se prepararon del siguiente modo:

- (1) mezclar aproximadamente 96,8 por ciento de leche (3,88 por ciento de grasa, 3,45 por ciento de proteína, 4,94 por ciento de lactosa, 12,98 por ciento de sólidos totales, 9,11 por ciento de sólidos no grasos) y aproximadamente 3,1 por ciento de nata (39,63 por ciento de grasa, 1,96 por ciento de proteína, 45,31 por ciento de sólidos totales, y 5,38 por ciento de sólidos no grasos) para formar una primera mezcla láctea (para lograr la relación de grasa a proteína de aproximadamente 1,429 y la relación de proteína a grasa de aproximadamente 0,7);
- (2) precalentar la primera mezcla láctea a 60-63 °C (140-145 °F);
- (3) calentar a 81 °C (178 °F) y mantener durante 18 segundos para pasteurizar la primera mezcla láctea;
- (4) enfriar la primera mezcla láctea a 22 °C (72 °F);
- (5) añadir cultivo de ácido láctico a la mezcla láctea enfriada;
- (6) cultivar durante un período de aproximadamente 14 a aproximadamente 16 horas hasta lograr el pH teórico de 4,6 para formar una mezcla láctea cultivada;
- (7) concentrar la mezcla láctea cultivada utilizando ultrafiltración (UF Abcor) y estandarizar a aproximadamente 25 por ciento de sólidos (relación de concentración: 2,5X) para formar una fracción retenida cultivada;
- (8) añadir concentrado de proteína de lactosuero funcionalizada a la fracción retenida cultivada para formar una segunda mezcla láctea;
- (9) calentar la segunda mezcla láctea a 68 °C (155 °F);
- (10) añadir sal, gomas y minerales lácteos a la segunda mezcla láctea según la tabla 1 indicada a continuación para formar una tercera mezcla láctea;
- (11) calentar la tercera mezcla láctea a 91 °C (195 °F) en un mezclador Breddo;
- (12) homogeneizar la tercera mezcla láctea a aproximadamente 5.000 psi (etapa única) para formar una mezcla láctea homogeneizada; y
- (13) transferir la mezcla láctea homogeneizada a un tanque de preparación de nata a 91 °C (195 °F) y mantenerla durante 60 minutos o menos hasta alcanzar el valor Haake deseado de 50-80 pa para formar el producto de queso crema.

Los minerales lácteos se añadieron a las muestras 2 y 3 después de la etapa de homogeneización. Los minerales lácteos se añadieron a la muestra 4 en la etapa de mezclado inicial. Los productos de queso crema se caracterizan a continuación en la tabla 2.

Tabla 1.

Componente	Control	Muestras 2 y 4	Muestra 3
	(%)	(%)	(%)
Fracción retenida UF	78,1	78,1	78,1
Concentrado de proteína de lactosuero funcional	20,0	20	20
Ácido sórbico	0,05	0,05	0,05
Sal	0,80	0,79	0,79
Carragenano	0,34	0,34	0,34
Xantano	0,17	0,17	0,17
Mezcla de minerales TRUCAL®	0	0,5	0,75
Total	100,0	100,0	100,0

Tabla 2.

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	Control			
Calcio (mg/100 g)	180,0	299,0	349,0	300,0
Hierro (mg/100 g)	0,23	0,29	0,21	0,24

Magnesio (mg/100 g)	16,5	26,8	31,8	26,1
Fósforo (mg/100 g)	141,0	220,0	263,0	214,0
Potasio (mg/100 g)	175,0	148,0	155,0	149,0
Sodio (mg/100 g)	365,0	349,0	362,0	357,0
Factor de proteína	6,38	6,38	6,38	6,38
Minerales lácteos (%)	0	0,5	0,75	0,5
Proteínas (%)	8,67	8,57	8,78	8,61
Humedad (%)	72,17	72,74	72,61	72,99
Grasa (%)	11,01	10,67	10,35	10,57
Sal total (%)	1,02	0,97	0,94	0,94
Lactosa (%)	4,96	4,64	4,64	4,47
pH	4,71	4,87	4,91	4,85

Los productos fueron catados por un panel de catadores expertos. Generalmente, las muestras con minerales lácteos añadidos tenían una astringencia y calidad terrosa reducidas, una lubricidad mejorada, y un aumento en las notas de sabor fresco a leche/queso global. Se consideró que las muestras con minerales lácteos añadidos tenían un sabor más “fresco”.

Más específicamente, el equipo halló que el control tenía una menor calidad terrosa que las muestras 2 y 3, tenía más notas de tipo queso (obsérvese, no obstante, que un sabor a queso prominente puede ser una calidad negativa cuando no está equilibrado con otros sabores lácteos), menos sabor a mantequilla que la muestra 3 pero mejor que la muestra 2. La muestra 2 se caracterizó por notas de leche cocida con un ligero sabor astringente, con una velocidad lenta de degradación y textura firme. La muestra 3 tenía un sabor ácido más suave con notas terrosas, menos sabor cocido, pero más sabor a leche y a mantequilla, y un poco más salado que el control y similar a la muestra 2. La muestra 4 era cremosa y tenía un sabor a cocinado como la muestra 2, era menos agria que las muestras 1 y 3, y tenía algo de amargor residual. En general, se prefirió la muestra 3.

Ejemplo comparativo 3

Se preparó queso procesado americano blanco con 2 % de leche que contenía 0 por ciento o 1,5 por ciento de minerales lácteos añadidos. El queso procesado se preparó combinando los ingredientes proporcionados a continuación en la tabla 3.

Tabla 3

	Control	Muestra con minerales lácteos al 1,5 %
Queso natural y enzimáticamente modificado (%)	33,2	33,2
Grasa de leche anhidra (%)	1,0	1,0
Vitamina A (%)	0,002	0,002
Vitamina D (%)	0,031	0,031
Agua de proceso (%)	37,3	36,0
Lactosuero de queso deshidratado (%)	7,7	7,7
Concentrado de proteína de leche (%)	14,8	14,8
Fosfato tricálcico (%)	1,5	1,5
Minerales lácteos (TRUCAL D7) (%)	0	1,5
Ácido sórbico (%)	0,18	0,18
Fosfato disódico dihidratado (%)	0,55	0,55
Gelatina (%)	1,0	1,0
Citrato sódico (%)	2,0	2,0
Sal de cubo (%)	0,41	0,27
Ácido láctico fermentado al 88 % (%)	0,25	0,25

Los ingredientes líquidos y en polvo se mezclaron primero y a continuación se combinaron con los ingredientes crudos de queso y se mezclaron para preparar una mezcla homogénea. La mezcla se cocina a continuación según la fabricación de queso procesado convencional, y a continuación se enfría y se envasa.

A continuación se analizó el queso en términos de liberación de sabor. El queso se dividió en dos series experimentales: una serie analizada después del almacenamiento en un refrigerador (en adelante “aplicación en

frío”) y otra serie analizada después de su fusión en un horno microondas (en adelante “aplicación en caliente”). Ambas series fueron catadas tal cual o en forma de un bolo tras 20 mascarados por un científico alimenticio.

- 5 Se analizaron tres grupos de compuestos mediante Proton-Transfer-Reaction Mass spectrometry (Espectrometría de masas de reacción de transferencia de protones - PTR-MS) para la medida de liberación del sabor. Se midieron los compuestos volátiles mediante los iones de masa especial (MW+1) generados mediante la protonación.

La medición se llevó a cabo del siguiente modo:

- 10 Aplicación en frío espacio superior tal cual: representa qué compuestos aromáticos serán oídos por los consumidores en frío antes de su consumo.

- 15 Se plegó una cantidad de 15 gramos de queso procesado y se colocó en una taza de muestra de 57 g (2 oz) con tapa y a continuación se almacenó en el refrigerador. La superficie específica expuesta total se controló doblando la rodaja en una dimensión de 1”x1”.

La muestra se tomó a temperatura ambiente durante 5 min antes del análisis de PTR-MS.

- 20 Se inserta el tubo volátil de entrada a través de la tapa de la taza de muestra y se recogieron los compuestos volátiles liberados del espacio superior durante un período de 2 minutos y se analizaron mediante PTR-MS.

Aplicación en frío espacio superior de bolo: representa qué compuestos aromáticos serán liberados por el bolo durante el consumo.

- 25 Se plegó una cantidad de 15 gramos de queso procesado y se colocó en una taza de muestra de 57 g (2 oz) con tapa y a continuación se almacenó en el refrigerador. La superficie específica expuesta total se controló doblando la rodaja en una dimensión de 1”x1”.

- 30 La muestra se tomó a temperatura ambiente durante 5 min antes del análisis de PTR-MS.

Masticar los trozos de muestra de queso procesado durante 20 s y se escupió el bolo a la taza de muestra y se cubrió con una tapa.

- 35 Se inserta el tubo volátil de entrada a través de la tapa de la taza de muestra y se recogieron los compuestos volátiles liberados del espacio superior durante un período de 2 minutos y se analizaron mediante PTR-MS.

Aplicación en caliente espacio superior tal cual: representa qué compuestos aromáticos serán oídos por los consumidores tras la fusión del queso.

- 40 Se colocó una rodaja entera de queso procesado (~20 gramos) en una taza de muestra de 227 g (8 onzas) con tapa y después se introdujo en un microondas (a 1.100 vatios) durante 10 s.

La muestra se tomó a temperatura ambiente durante 5 min antes del análisis de PTR-MS.

- 45 Se inserta el tubo volátil de entrada a través de la tapa de la taza de muestra y se recogieron los compuestos volátiles liberados del espacio superior durante un período de 2 minutos y se analizaron mediante PTR-MS.

Se monitorizaron tres grupos de compuestos:

- 50 1) compuestos de azufre como se muestra en las figuras 1A-E (aplicación en frío) y las figuras 2A-E (aplicación en caliente): metanotiol (CH_5S^+), DMS ($\text{C}_2\text{H}_7\text{S}^+$), DMDS ($\text{C}_2\text{H}_7\text{S}_2^+$), metional ($\text{C}_4\text{H}_9\text{OS}^+$), y DMTS ($\text{C}_2\text{H}_7\text{S}_3^+$);

- 55 2) ácidos grasos libres y compuestos con cualidad de mantequilla como se muestra en las figuras 3A-F (aplicación en frío) y las figuras 4A-F (aplicación en caliente): ácido acético, ácido hexanoico, ácido octanoico, ácido sórbico, diacetilo y ácido butírico/acetoina; y

3) lactonas y aldehídos insaturados como se muestra en las figuras 5A-E (aplicación en frío) y las figuras 6A-E (aplicación en caliente): octalactona, decalactona, pentenal, hexenal, y octenal.

- 60 La selección de compuestos para este análisis se realizó atendiendo al conocimiento de la técnica correspondiente a los compuestos aromáticos clave para los productos de queso procesado.

- 65 En la aplicación en frío, se halló que la adición de minerales lácteos daba como resultado una liberación de sabor ligeramente superior para la mayoría de los compuestos volátiles de queso. El queso se caracterizó como un queso con mayor sabor a queso.

En la aplicación en caliente, se halló que la adición de minerales lácteos daba lugar a una liberación de sabor ligeramente inferior para la mayoría de los compuestos volátiles de queso. El queso se caracterizó como un queso con poco sabor a queso. Sin pretender imponer ninguna teoría, se cree que la diferencia en la liberación del sabor entre las aplicaciones en frío y en caliente puede indicar que los sabores se perdieron como volátiles durante el proceso de calentamiento para la aplicación en caliente, por lo que parecía tener una menor liberación de sabor cuando las muestras se analizaron después de la etapa de calentamiento.

Ejemplo 4

Se preparó un queso crema que tenía 10 por ciento de grasa con y sin añadir minerales lácteos al 0,75 por ciento de la forma generalmente descrita en el ejemplo 2 con los minerales lácteos añadidos al final del proceso antes de la etapa de mezclado final (es decir, muestra 3). A continuación, se analizó el queso en términos de liberación de sabor tras el almacenamiento durante aproximadamente 1 mes en un frigorífico.

Se analizaron tres grupos de compuestos mediante Proton-Transfer-Reaction Mass spectrometry (Espectrometría de masas de reacción de transferencia de protones - PTR-MS) para la medida de liberación del sabor. Se midieron los compuestos volátiles mediante los iones de masa especial (MW+1) generados mediante la protonación.

La medición se llevó a cabo del siguiente modo:

Espacio superior tal cual: representa qué compuestos aromáticos serán olidos por los consumidores en frío antes del consumo.

1. Se colocó una cantidad de 15 gramos de queso crema en una taza de muestra de 57 g (2 oz) con tapa y a continuación se almacenó en el refrigerador.

2. La muestra se tomó a temperatura ambiente durante 5 min antes del análisis de PTR-MS.

3. Se inserta el tubo volátil de entrada a través de la tapa de la taza de muestra y se recogieron los compuestos volátiles liberados del espacio superior durante un período de 2 minutos y se analizaron mediante PTR-MS.

Espacio superior de bolo: representa qué compuestos aromáticos serán liberados por el bolo durante el consumo.

1. Se colocó una cantidad de 15 gramos de queso crema en una taza de muestra de 57 g (2 oz) con tapa y a continuación se almacenó en el refrigerador.

2. La muestra se tomó a temperatura ambiente durante 5 min antes del análisis de PTR-MS.

3. Masticar el trozo de queso crema durante 20 s y se escupió el bolo de nuevo a la taza de muestra y se cubrió con una tapa.

4. Se inserta el tubo volátil de entrada a través de la tapa de la taza de muestra y se recogieron los compuestos volátiles liberados del espacio superior durante un período de 2 minutos y se analizaron mediante PTR-MS.

Los compuestos analizados se enumeran a continuación:

1) compuestos de azufre como se muestra en las figuras 7A-E: metanotiol, DMS ($C_2H_7S^+$), DMDS ($C_2H_7S_2^+$), metional, y DMTS ($C_2H_7S_3^+$);

2) ácidos grasos libres y compuestos con cualidad de mantequilla como se muestra en las figuras 8A-E: ácido acético, ácido hexanoico, ácido sórbico ($C_6H_9O_2^+$), diacetilo, acetoina/ácido butírico; y

3) metil cetonas y aldehídos insaturados como se muestra en las figuras 9A-E: 2-heptanona, 2-nonanona, pentenal, hexenal, y hexanal.

La selección de compuestos para este análisis se realizó atendiendo al conocimiento de la técnica correspondiente a los compuestos aromáticos clave para los productos de queso crema.

La adición de los minerales lácteos parece producir una liberación de sabor ligeramente menor para la mayoría de los compuestos volátiles de queso.

Ejemplo 5

Se prepararon productos de queso crema que tenían aproximadamente 10 por ciento de grasa con y sin la adición de minerales lácteos al 0,5 por ciento (Glanbia TRUCAL®D7). Los productos de queso crema se prepararon como se describe generalmente en el ejemplo 2.

Los productos de queso crema se describen a continuación en la tabla 4.

Tabla 4.

	Muestra de control (0 % de minerales lácteos añadidos)	Muestra experimental (0,5 % de minerales lácteos añadidos)
Calcio (mg/100 g)	195,0	325,0
Hierro (mg/100 g)	0,21	0,24
Magnesio (mg/100 g)	14,7	23,9
Fósforo (mg/100 g)	132,0	203,0
Potasio (mg/100 g)	137,0	134,0
Factor de proteína	6,38	6,38
Proteínas (%)	8,50	8,18
Humedad (%)	73,72	74,29
Grasa (%)	10,28	9,82
Sal, %	0,98	0,95
Lactosa (%)	5,08	4,86
pH	4,74	4,92

El queso crema fue catado por un equipo de científicos de alimentos. El control sin minerales lácteos añadidos se caracterizó como sigue: nota salada, cualidad de mantequilla y nata, más agrio y nota final penetrante. El control tenía una astringencia ligera con más sabor a lactosuero.

El queso crema con minerales lácteos añadidos al 0,5 por ciento se caracterizó como sigue: nota final más dulce, sabores más equilibrados, mayor sabor a queso crema, menos sabor agrio y terroso.

Ejemplo 6

El uso de minerales lácteos añadidos se exploró adicionalmente en un sistema de queso crema bajo en grasa para determinar cómo influía la adición de minerales lácteos al 0,5 por ciento en el sabor y la textura. Los productos de queso crema se prepararon generalmente como se describe en el ejemplo 2 y se añadieron al final del proceso antes del mezclado final.

El contenido de los productos de queso crema se muestra a continuación en la tabla 5.

Tabla 5

Componente	Control (%)	Experimentos con minerales lácteos (%)
Calcio (mg/100 g)	195,0	325,0
Hierro (mg/100 g)	0,21	0,24
Magnesio (mg/100 g)	14,7	23,9
Fósforo (mg/100 g)	132,0	203,0
Potasio (mg/100 g)	137,0	134,0
Factor de proteína	6,38	6,38
Proteínas (%)	8,50	8,18
Humedad (%)	73,7	74,3
Grasa (%)	10,28	9,82
Sal (%)	0,98	0,95
Lactosa (%)	5,08	4,86
pH	4,74	4,92

Los productos de queso crema fueron catados por un equipo de científicos de alimentos. El control se caracterizó por una nota salada, sabor a mantequilla y a nata, más sabor agrio y a lactosuero, nota final penetrante y ligera astringencia.

La muestra con minerales lácteos al 0,5 por ciento tenía una nota final más dulce, sabores más equilibrados, mayor sabor a queso crema, menos sabor agrio y terroso.

Ejemplo comparativo 7

Se preparó queso procesado americano blanco con 2 % de leche con la adición de minerales lácteos al 0 por ciento, 0,75 por ciento, 1,0 por ciento, y 1,5 por ciento y se analizó a continuación mediante microscopía confocal como se muestra en la figura 10. La receta para el queso se presenta en la tabla 6 siguiente y se siguió una metodología similar a la descrita en el ejemplo 3.

Tabla 6

	Control	Muestra con minerales lácteos al 0,75 %	Muestra con minerales lácteos al 1 %	Muestra con minerales lácteos al 1,5 %
Queso Natural y enzimáticamente modificado (%)	33,2	33,2	33,2	33,2
Grasa de leche anhidra (%)	1,0	1,0	1,0	1,0
Vitamina A (%)	0,002	0,002	0,002	0,002
Vitamina D (%)	0,031	0,031	0,031	0,031
Agua de proceso (%)	37,3	36,7	36,5	36,0
Lactosuero de queso deshidratado (%)	7,7	7,7	7,7	7,7
Concentrado de proteína de leche (%)	14,8	14,8	14,8	14,8
Fosfato tricálcico (%)	1,5	1,5	1,5	1,5
Minerales lácteos (TRUCAL D7) (%)	0	0,75	1,0	1,5
Ácido sórbico (%)	0,18	0,18	0,18	0,18
Fosfato disódico dihidratado (%)	0,55	0,55	0,55	0,55
Gelatina (%)	1,0	1,0	1,0	1,0
Citrato sódico (%)	2,0	2,0	2,0	2,0
Sal de cubo (%)	0,41	0,31	0,29	0,27
Ácido láctico fermentado al 88 % (%)	0,25	0,25	0,25	0,25

La muestra con minerales lácteos al 0,75 por ciento tenía una emulsión, microestructura de proteína, y tamaño de lípido coherente con el control. Tanto la muestra con mineral lácteo al 1,0 por ciento como la muestra al 1,5 por ciento tienen un tamaño mayor de lípidos que el control y la muestra al 0,75 por ciento, lo que indica que la emulsión se ha visto afectada por la adición de los minerales lácteos.

Ejemplo comparativo 8

Un queso procesado americano blanco con leche al 2 % que tiene 0 por ciento, 0,75 por ciento, 1,0 por ciento, y 1,5 por ciento de minerales lácteos preparados según el ejemplo 7 fue catado por un equipo. Las muestras se degustaron “frías” (temperatura de refrigeración) o “calientes” (después de combinar el queso con pan y preparar un sándwich de queso gratinado). Las diferencias de sabor se determinan más fácilmente generalmente en las muestras frías. Las muestras calientes se prepararon para confirmar adicionalmente algunas de las diferencias observadas con respecto a las muestras frías. Los resultados se resumen a continuación en la tabla 7.

Tabla 7

	Rodaja fría	Sándwich caliente
Control	Rodaja más “similar a lactosuero”. Retrogusto de cartón. Sensación terrosa. En polvo. Poco sabor. Mayor calidad de mantequilla. Se adhiere al envoltorio. Rodaja fina.	Cartón todavía presente. Menos sabor a queso. Poco cuerpo. Remojado en pan. Poca cremosidad.
Americano blanco 2 % + 0,75 por ciento de minerales lácteos	Sin presencia de sabor a lactosuero. Pegajoso, blando, leche, lechoso, algo similar al queso (algo similar al queso es una buena calidad), queso hacia el final.	Nota dulce al final, textura cremosa, terrosa, suave.
Americano blanco 2 % + 1 por ciento de minerales lácteos	Sin presencia de sabor a lactosuero. Queso hacia el final. Dulce al comienzo. Menos aroma que la muestra al 0,75 por ciento. Amargo al final. La textura se descompuso en pequeños trozos individuales. Sabor metálico/sórbico. Retrogusto de polvo.	Muestra menos dulce en caliente.

Americano blanco 2 % + 1,5 por ciento de minerales lácteos	Cierta presencia del sabor a lactosuero. Máxima firmeza (rodaja más gruesa). Sabor de polvo/terroso. Queso fuerte. Textura harinosa/granulosa en la boca. Se descompuso en piezas más pequeñas.	Sabor a queso bajo/medio.
--	---	---------------------------

Ejemplo comparativo 9

- 5 Se añadieron minerales lácteos (TRUCAL®D7) a nata para cocinar Philadelphia (Kraft Foods) para determinar si los materiales lácteos afectaban al sabor de este tipo de producto lácteo. Antes de la adición de minerales lácteos, la nata para cocinar incluía 6,25 g de proteína, 521,4 mg de sodio, 163,5 mg de potasio, 104,6 mg de calcio, 0,05 mg de hierro y 103,5 mg de fósforo por 100 gramos de muestra.
- 10 La nata para cocinar se calentó a 32 °C (90 °F) y a continuación se añadieron agitando minerales lácteos (TRUCAL®D7) al 0,5 por ciento o al 1,0 por ciento en peso. Se preparó también un control sin minerales lácteos añadidos. Las muestras fueron catadas por un equipo de científicos de alimentos.
- 15 El equipo caracterizó el sabor de la muestra de control como lácteo, agrio, con cualidad de mantequilla y suavemente cultivado. El sabor de la muestra con minerales lácteos al 0,5 por ciento se caracterizó como más intensamente lácteo que el control, con más sabor global y menos sabor agrio. El sabor de la muestra con minerales lácteos al 1,0 por ciento se caracterizó como más intensamente lácteo, ligeramente metálico y menos cultivado. En general, se halló que la muestra con minerales lácteos al 0,5 por ciento era superior al control pero menos preferida con respecto a la de 1,0 por ciento debido a la presencia de algunas notas extrañas.
- 20 Se entenderá que los expertos en la técnica pueden realizar diversos cambios en los detalles, materiales, y disposiciones del proceso, formulaciones e ingredientes del mismo, los cuales se han descrito e ilustrado en la presente memoria para explicar la naturaleza del método y de los productos lácteos suplementados con minerales resultantes, dentro del principio y alcance del método detallado según se expresa en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un producto lácteo suplementado con minerales lácteos, comprendiendo el producto lácteo una base láctea y minerales lácteos, comprendiendo la base láctea al menos uno de leche, nata, concentrado de proteína de leche, concentrado de proteína de lactosuero, grasa de leche, y queso, en donde el producto lácteo es un queso crema y los minerales lácteos están incluidos en una cantidad eficaz para proporcionar las siguientes relaciones de mineral a proteína total:
de 0,0282 mg a 0,0505 mg de calcio por mg de proteína; y
de 0,0024 mg a 0,0038 mg de magnesio por mg de proteína.
2. Un método de preparación de un producto lácteo suplementado con minerales lácteos, comprendiendo el método añadir minerales lácteos a una base láctea para formar una mezcla láctea y tratar la mezcla láctea para proporcionar un producto lácteo, comprendiendo la base láctea al menos uno de leche, nata, concentrado de proteína de leche, concentrado de proteína de lactosuero, grasa de leche, y queso, en donde el producto lácteo es un queso crema y los minerales lácteos se incluyen en una cantidad eficaz para proporcionar las siguientes relaciones de mineral a proteína total:
de 0,0282 mg a 0,0505 mg de calcio por mg de proteína; y
de 0,0024 mg a 0,0038 mg de magnesio por mg de proteína.
3. El método de la reivindicación 2, en donde el tratamiento de los minerales lácteos y la base láctea comprende:
homogeneizar una base láctea;
añadir un cultivo de queso crema a la base láctea homogeneizada calentada y cultivar durante un tiempo eficaz para formar una base láctea cultivada; y
homogeneizar la base láctea cultivada para formar el queso crema.

FIG. 1

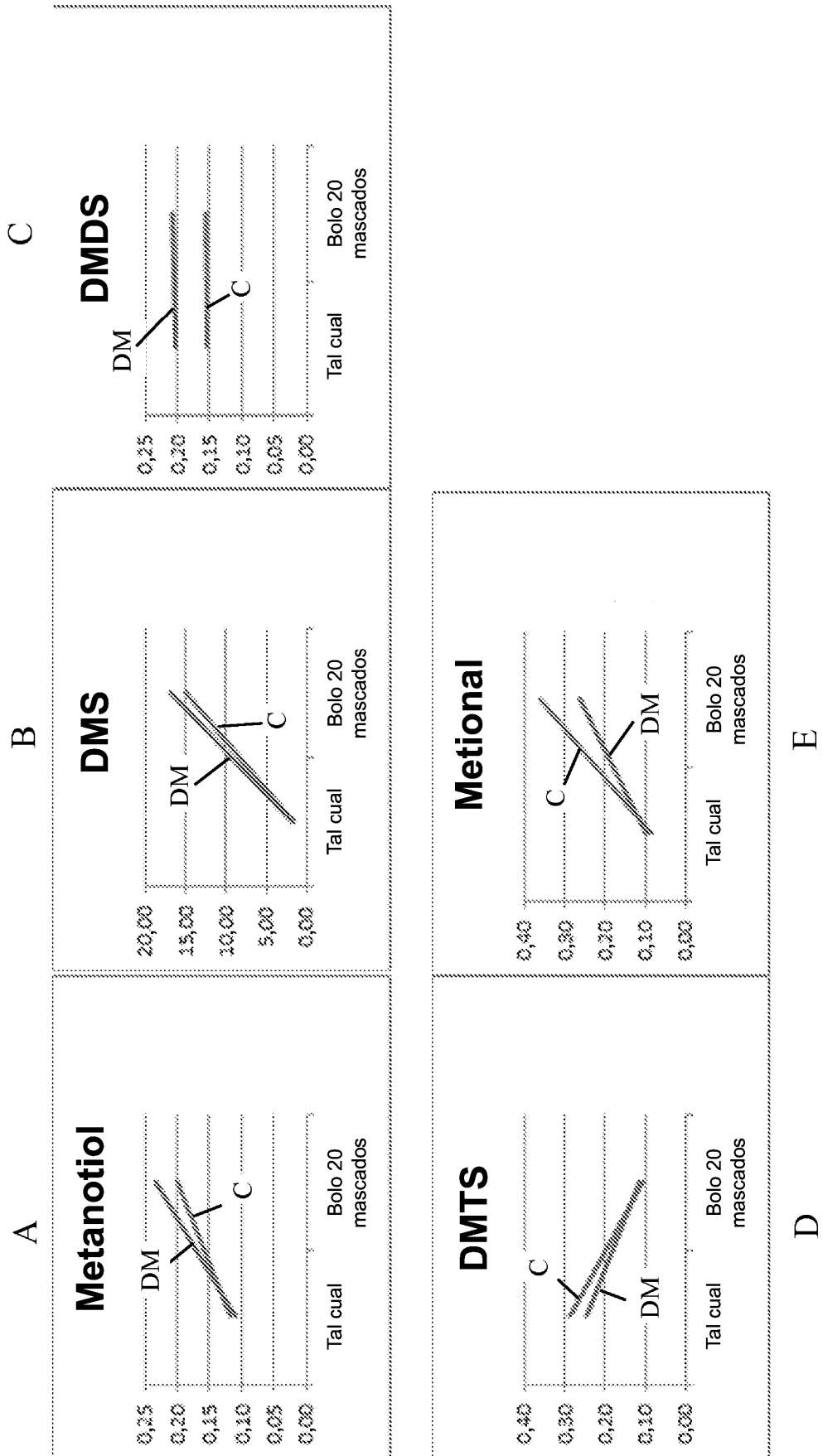


FIG. 2

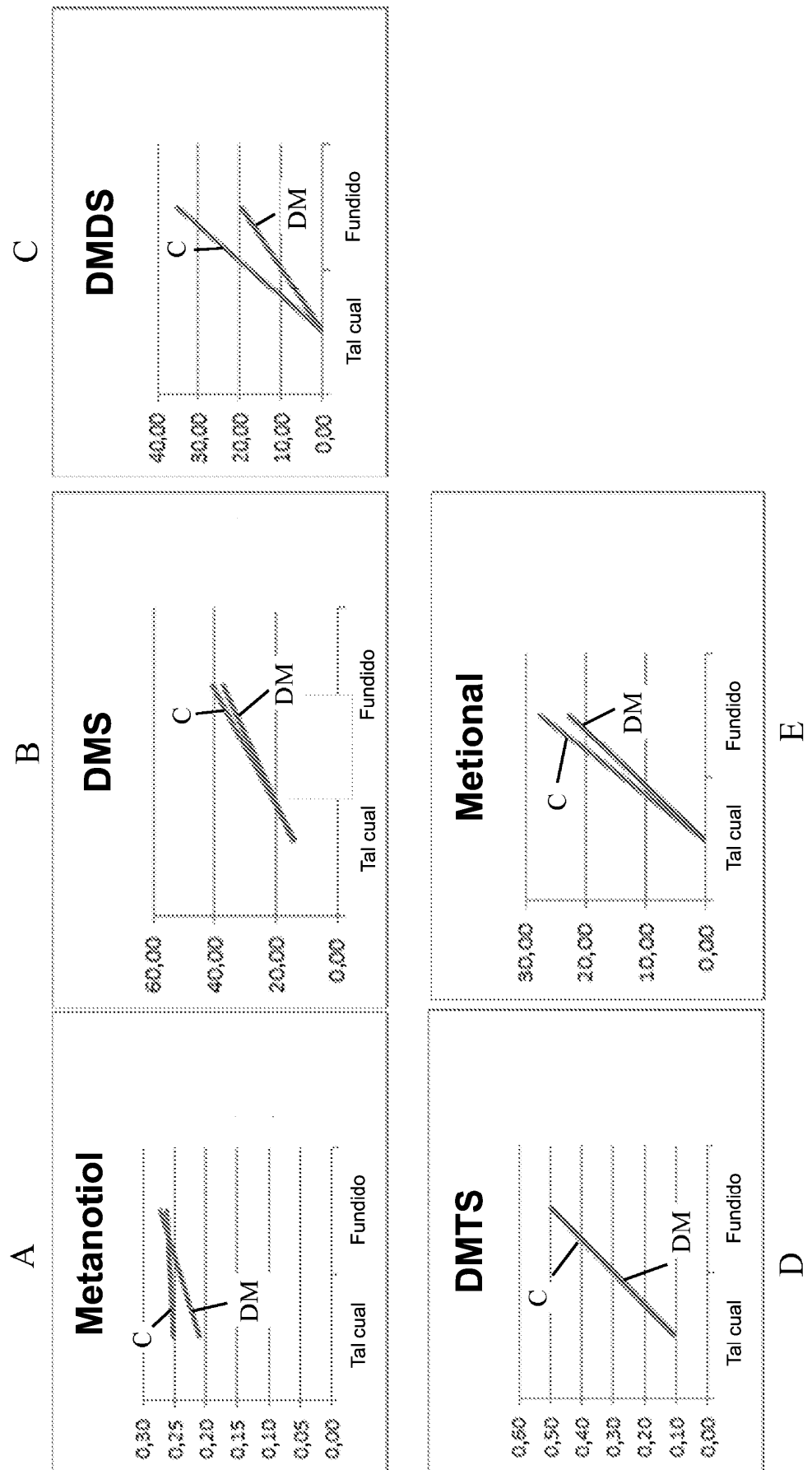


FIG. 3

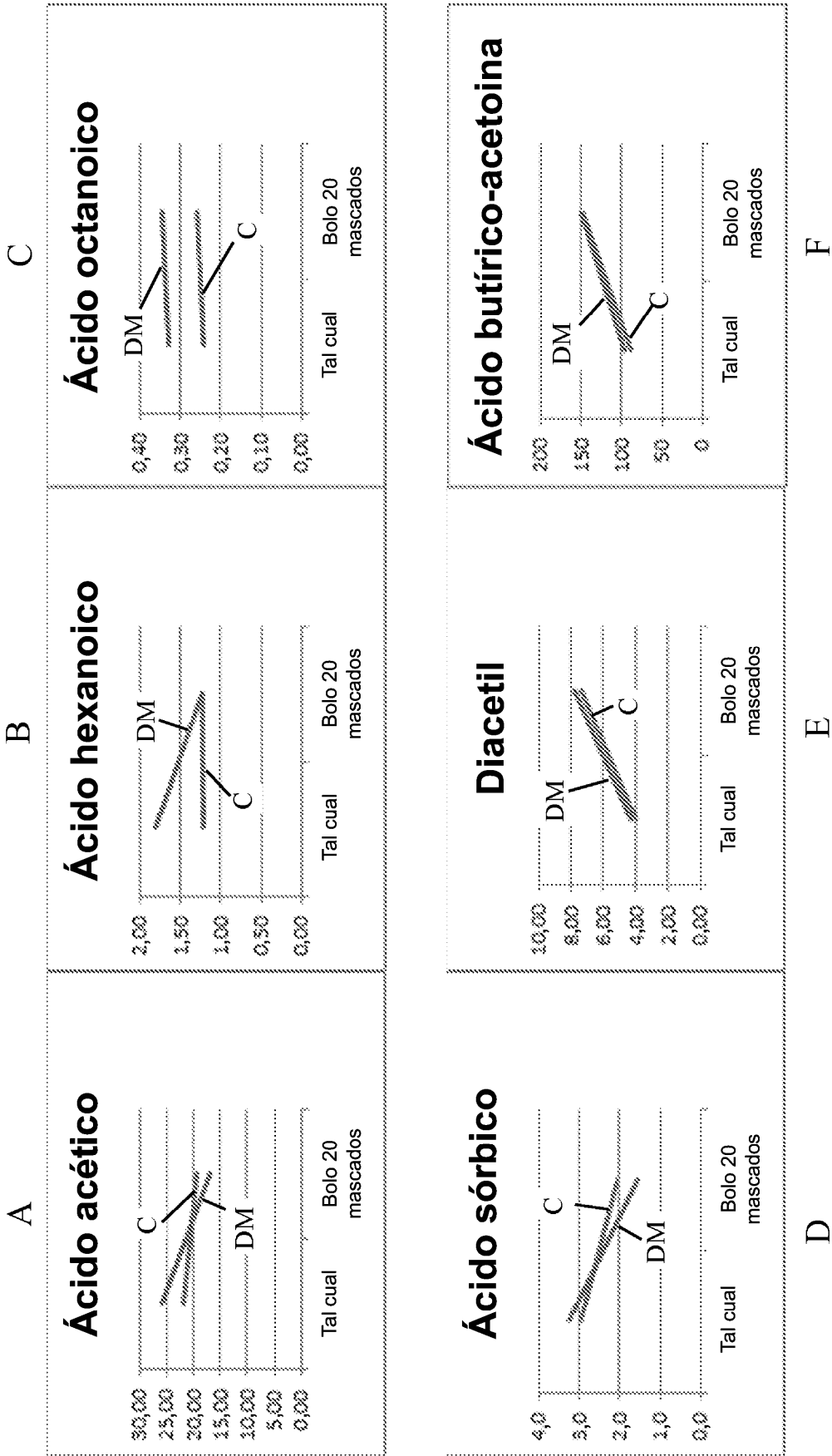


FIG. 4

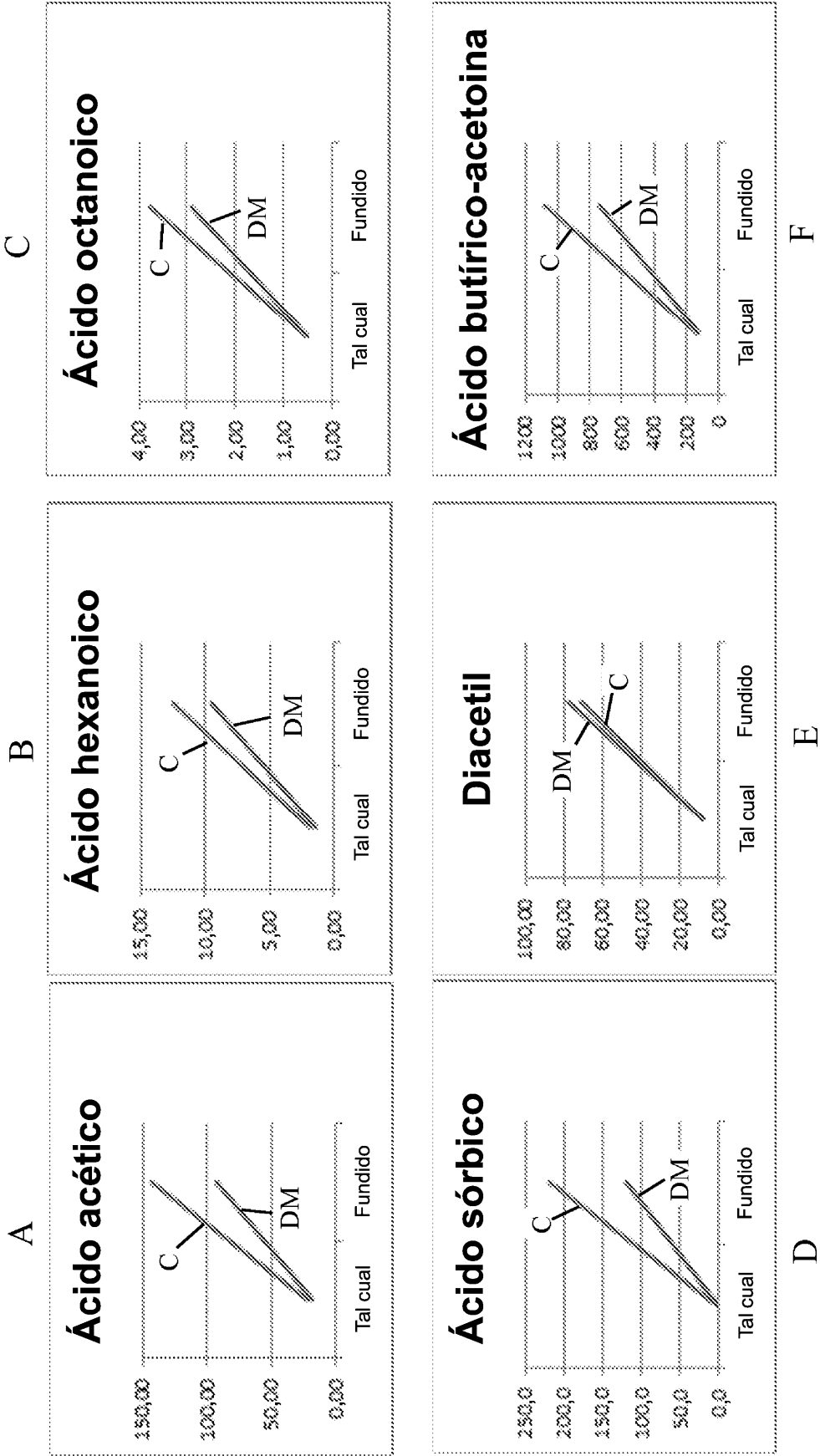


FIG. 5

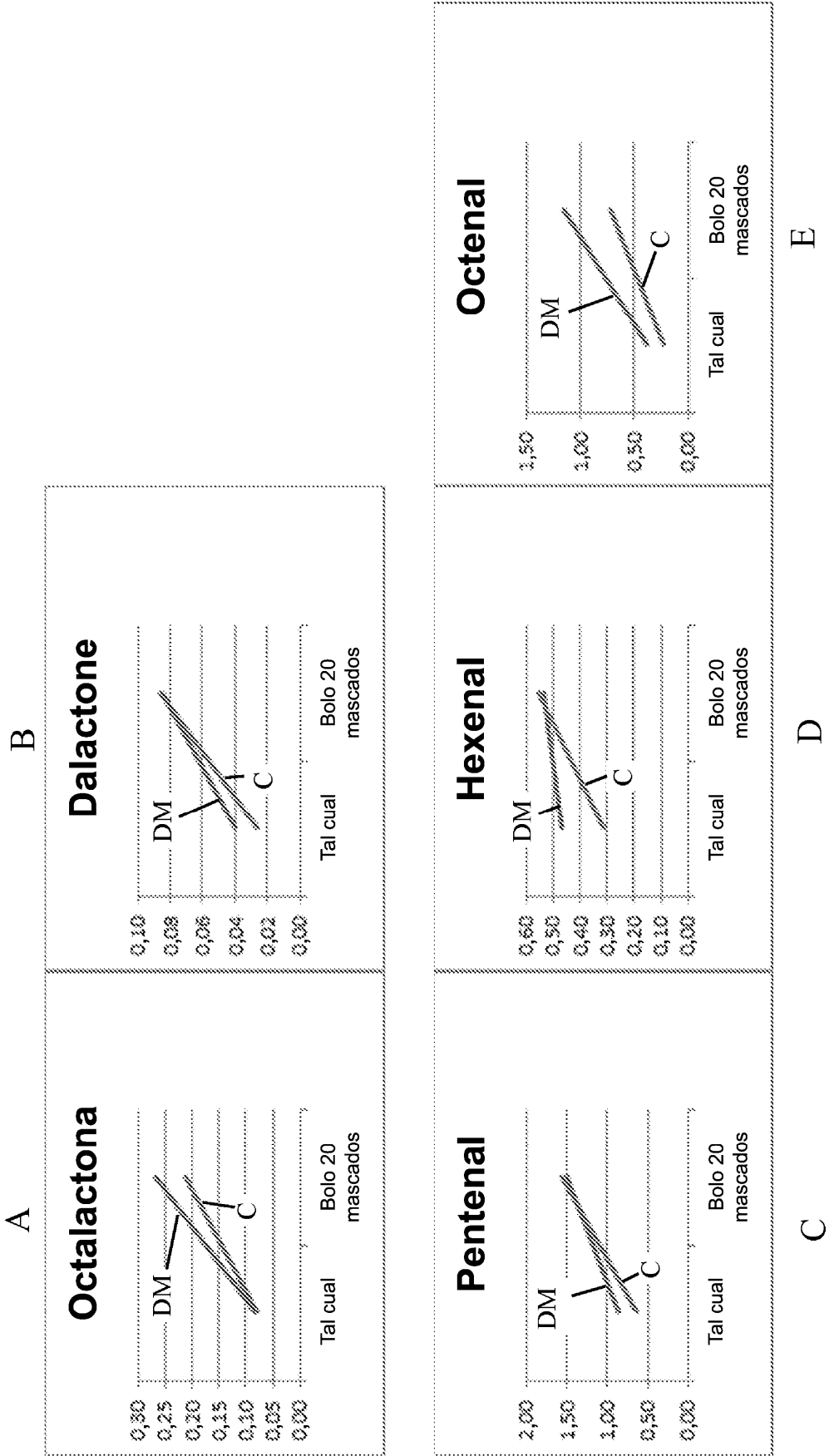


FIG. 6

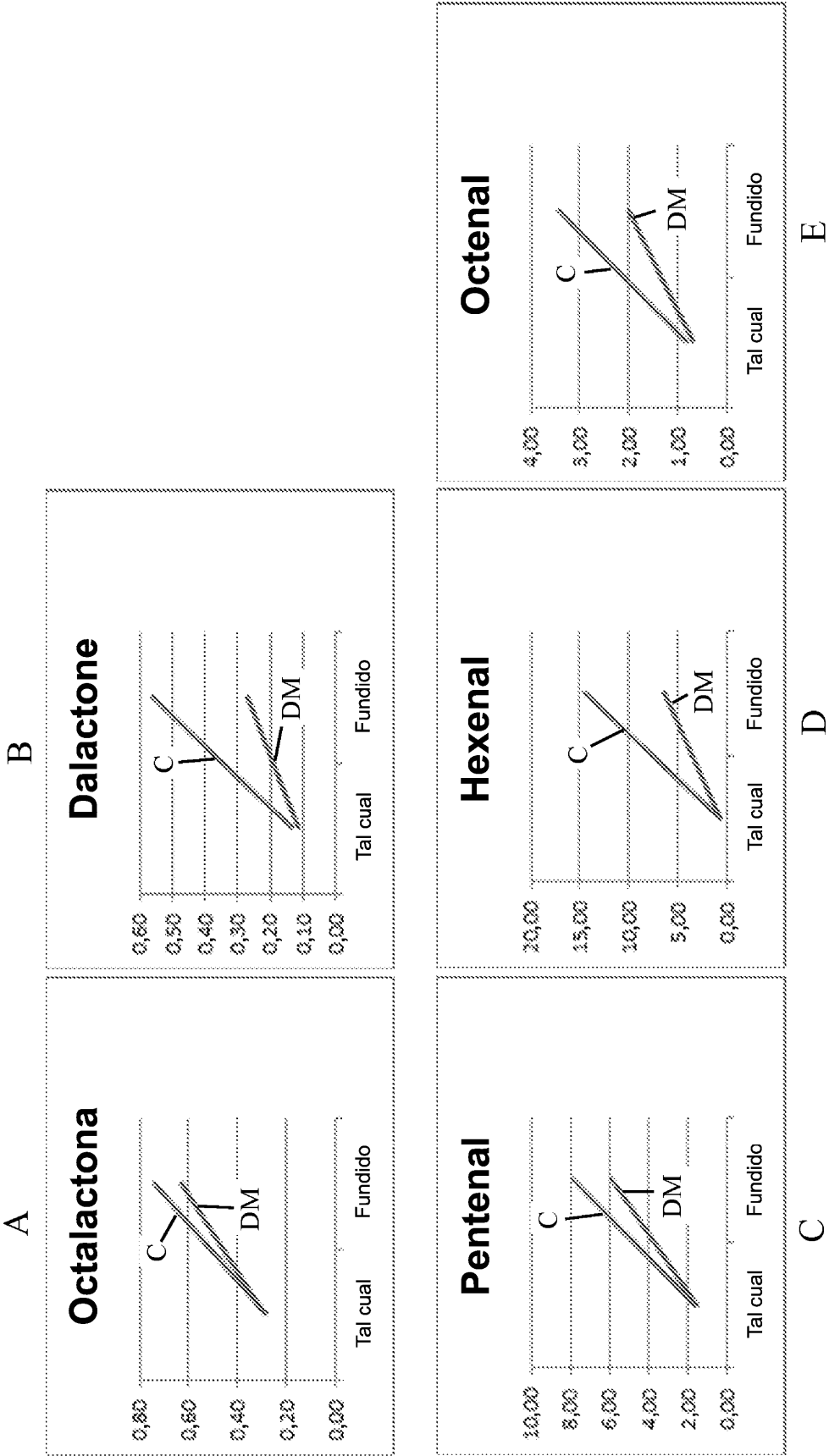


FIG. 7

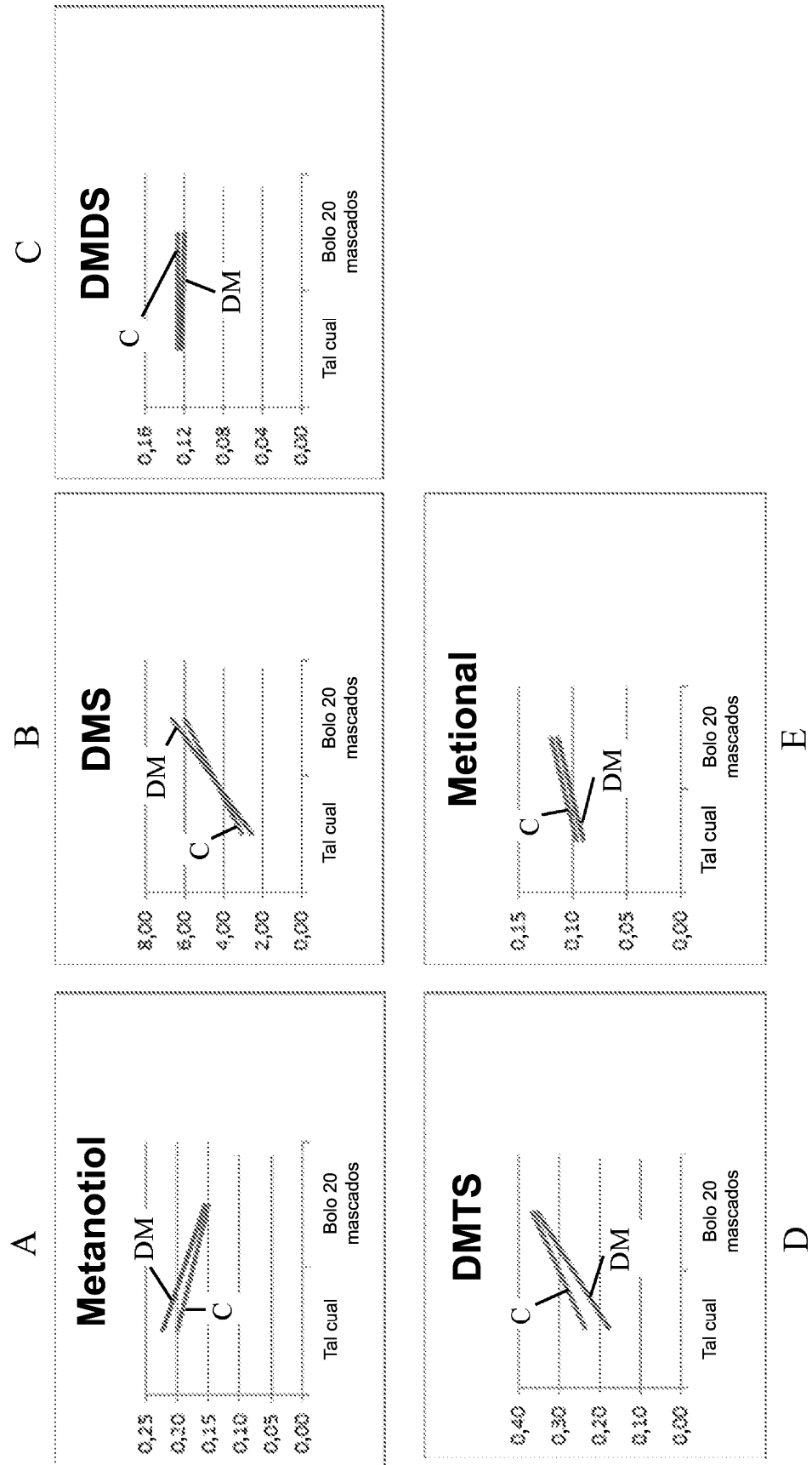


FIG. 8

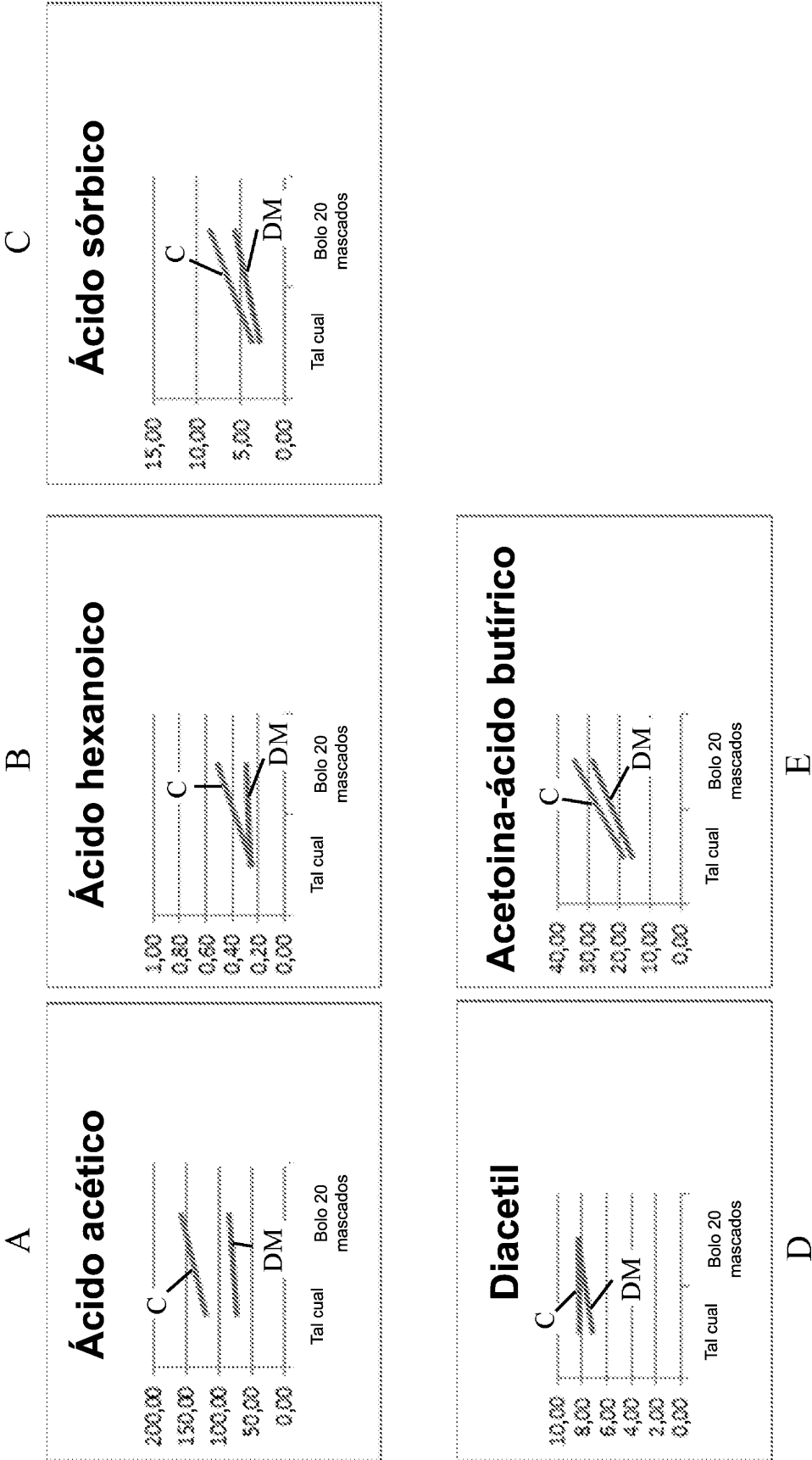


FIG. 9

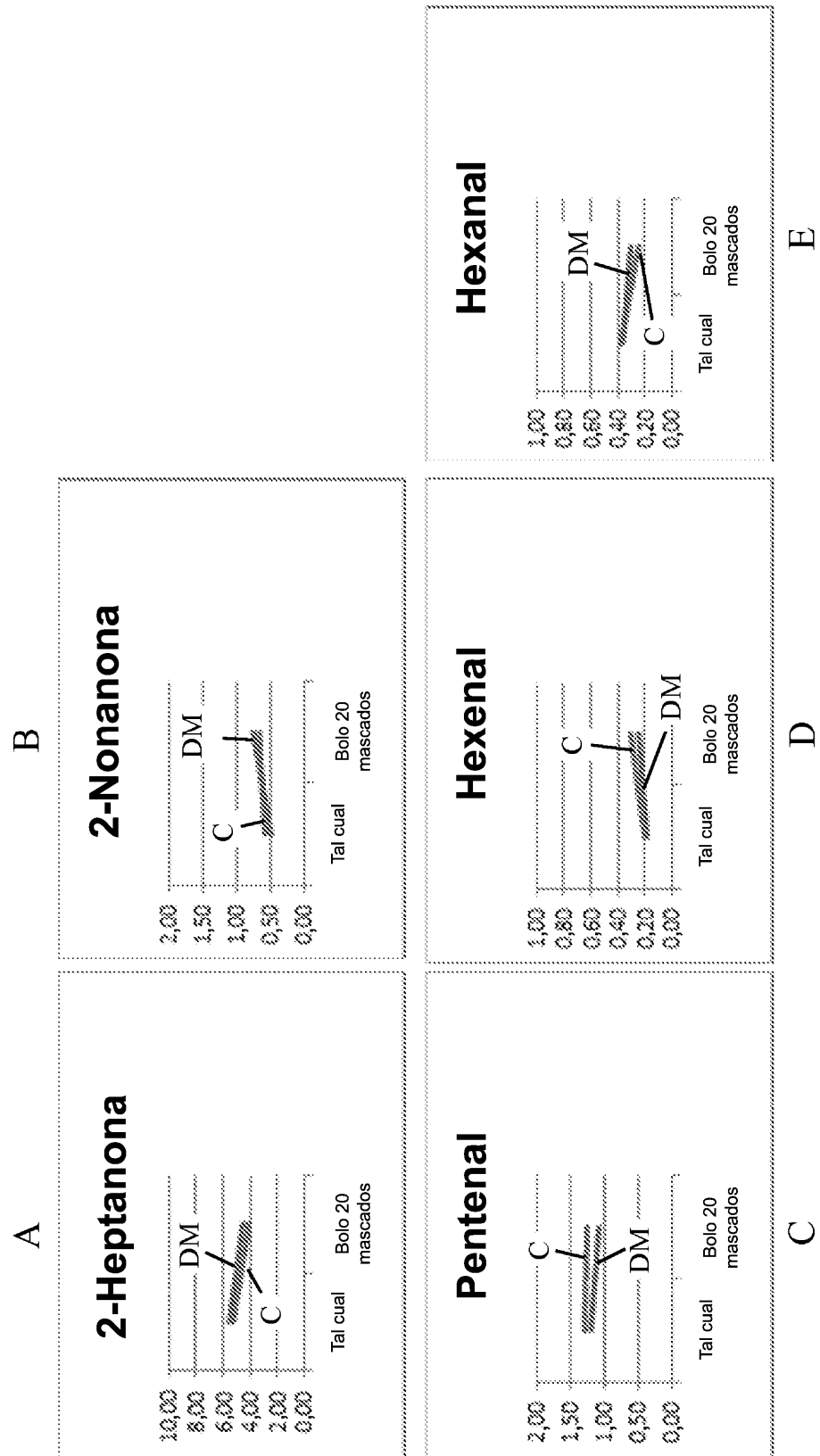


FIG. 10

