

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 165**

51 Int. Cl.:

A23G 1/00	(2006.01)
A23G 1/52	(2006.01)
A23G 1/56	(2006.01)
A23G 3/36	(2006.01)
A23G 9/32	(2006.01)
A23L 27/20	(2006.01)
A23L 33/105	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2012 PCT/US2012/032711**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012 WO12139096**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2012 E 12767806 (8)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2693896**

54 Título: **Productos de cacao con sabor afrutado y procedimientos de producción de tales productos de cacao**

30 Prioridad:

08.04.2011 US 201161473246 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.02.2019

73 Titular/es:

**OLAM INTERNATIONAL LIMITED (100.0%)
7 Straits View Marina One East Tower No. 20-01
Singapore 018936, SG**

72 Inventor/es:

ANIJS, HARROLD GLENN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 700 165 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 de cacao con sabor afrutado y procedimientos de producción de tales productos de cacao

Campo técnico

5 Se desvelan procedimientos para producir productos de cacao con sabores afrutados. También se desvelan productos de cacao que incluyen, sin limitación, polvos de cacao y licores de cacao producidos de acuerdo con dichos procedimientos, así como los productos alimenticios que incluyen dichos productos de cacao.

Antecedentes de la materia

10 El procesamiento de granos de cacao incluye fermentar los granos cosechados, secar los granos, descascarillar los granos para producir puntas, esterilizar las puntas, tostar las puntas, triturar las puntas en licor de cacao y, opcionalmente, prensar el licor de cacao para obtener manteca de cacao y polvo de cacao. También son conocidas variaciones en este procedimiento. Se produce polvo de cacao sometido al proceso holandés mediante la alcalinización de las puntas antes de tostarlas. La alcalinización es un procedimiento en el que las puntas se calientan en agua en presencia de hidróxido o carbonato de sodio, potasio, amonio o magnesio, por ejemplo y sin limitación, potasa (K_2CO_3). El procedimiento de alcalinización altera el sabor, la coloración y la solubilidad del polvo de cacao en agua.

15 Las demandas comerciales actuales requieren que un fabricante de cacao produzca productos de cacao en una amplia gama de colores, sabores o ambos. Si bien cada fabricante comprende que la manipulación de las condiciones de procesamiento como la temperatura, el contenido de agua, la duración del tiempo de procesamiento y el pH afectarán el color y el sabor del polvo de cacao producido, no existe un consenso general sobre cómo producir un producto de cacao de una color, sabor o ambos consistentemente deseables.

20 La publicación de la solicitud de patente estadounidense US 2008/0107783 describe procedimientos para producir productos de cacao rojo brillante, marrón y rojo-marrón. Dicha publicación desvela nuevos productos de cacao coloreados y usos de los mismos. Los documentos DE 1136893 y DE 1044578 desvelan un procedimiento para influir en el sabor y aroma de los granos de cacao utilizando una solución de ácido fórmico, ácido oxálico, ácido tartárico o ácido acético, posiblemente junto con ácido málico y/o ácido fosfórico.

25 La publicación internacional WO 2009/067533 describe un procedimiento para producir productos e ingredientes de cacao rojo acidificados. Dichos procedimientos se realizan en granos de cacao poco fermentados o no fermentados que se tratan con un ácido, como el ácido clorhídrico o fosfórico. Frauendorfer y col. en J. Agric. Food Chem. Vol. 56, n.º 21, 2008, páginas 10244-10251 desvela cambios en compuestos de aroma clave de los granos de cacao criollo durante el tostado.

30 Sin embargo, existen necesidades continuas de procedimientos para producir productos de cacao que tengan los colores, sabores o ambos deseados.

Divulgación de la invención

35 En una realización, un producto de cacao que tiene un sabor afrutado comprende una cantidad incrementada de compuestos de aroma afrutado.

En otra realización, un procedimiento para producir un producto de cacao que tenga un sabor afrutado comprende mezclar puntas de cacao, granos de cacao sin cáscara o una combinación de los mismos con un ácido y agua, y tostar las puntas acidificadas, los granos de cacao sin cáscara acidificados o la combinación de los mismos.

Breve descripción de los dibujos

40 La Figura 1 es un gráfico de araña de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención.

La Figura 2 es un gráfico de araña que muestra las concentraciones relativas de seis compuestos de sabor de la Figura 1.

45 La Figura 3 es un gráfico de araña de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención.

La Figura 4 es un gráfico de araña que muestra las concentraciones relativas de seis compuestos de sabor de la Figura 3.

La Figura 5 es un gráfico de araña de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención.

50 La Figura 6 es un gráfico de araña que muestra las concentraciones relativas de seis compuestos de sabor de la Figura 5.

La Figura 7 es un gráfico de araña de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención.

La Figura 8 es un gráfico de araña que muestra las concentraciones relativas de seis compuestos de sabor de la

Figura 7.

La Figura 9 es un gráfico de araña de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención.

5 La Figura 10 es un gráfico de araña de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención.

La Figura 11 es un gráfico que ilustra la cantidad de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención.

La Figura 12 es un gráfico de araña de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención.

10 La Figura 13 es un gráfico que ilustra una relación de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención en comparación con un producto de cacao, Arriba, de referencia.

La Figura 14 es un gráfico de araña de la relación de compuestos de sabor representados en la Figura 13.

15 La Figura 15 es un gráfico que ilustra una relación de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención en comparación con un producto de cacao natural de referencia.

La Figura 16 es un gráfico de araña de la relación de compuestos de sabor representados en la Figura 15.

20 La Figura 17 es un gráfico que ilustra una relación de compuestos de sabor presentes en diversas realizaciones de productos de cacao afrutados de la presente invención en comparación con un producto de cacao, Arriba, de referencia.

Modos de llevar a cabo la invención

En una realización, se desvelan productos de cacao con sabor afrutado como se define en la reivindicación 1. Los productos de cacao con sabor afrutado tienen un aroma y sabor frescos y afrutados.

25 En una realización, se desvela un procedimiento para producir productos de cacao que tienen un aroma afrutado como se define en la reivindicación 5. El procedimiento incluye mezclar puntas de cacao, granos sin cáscara o una combinación de los mismos con un ácido y agua, y tostar las puntas de cacao acidificadas, los granos sin cáscara o la combinación de los mismos. En otra realización, las puntas de cacao acidificadas, los granos sin cáscara acidificados, o la combinación de los mismos se lavan con agua.

30 El ácido se selecciona del grupo que consiste en ácido glucónico delta lactona, ácido fosfórico, ácido ascórbico, ácido bisulfato de sodio y combinaciones de cualquiera de ellos. Las puntas de cacao, los granos sin cáscara o la combinación de los mismos pueden ser bien fermentados, poco fermentados o una combinación de los mismos.

En una realización adicional más, las puntas, los granos sin cáscara o la combinación de los mismos se esterilizan.

35 En una realización adicional, las puntas, los granos sin cáscara o la combinación de los mismos pueden estar en contacto con el ácido durante un período de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 4 horas, a una temperatura de entre aproximadamente 15 °C a aproximadamente 90 °C o una combinación de tal tiempo y temperatura.

En otra realización, las puntas de cacao tostadas, los granos sin cáscara tostados, o la combinación de los mismos, se tuestan hasta un contenido de humedad inferior a aproximadamente el 2 %.

40 En otra realización adicional, las puntas de cacao tostadas, los granos sin cáscara tostados, o la combinación de los mismos se muelen, produciendo así licor de cacao. El licor de cacao se puede separar en manteca de cacao y torta prensada de cacao, o el licor de cacao se puede desgrasar. La torta prensada de cacao se puede moler adicionalmente en polvo de cacao.

45 Después de dicho procesamiento, los granos o las puntas se pueden tostar y/o moler adicionalmente en licor de cacao y, opcionalmente, prensarse en la torta de polvo de cacao y la manteca de cacao. La torta prensada se puede moler para producir polvo de cacao. Este procedimiento produce productos de cacao que tienen sabores afrutados y tales productos de cacao pueden ser inusualmente brillantes, y normalmente rojos, marrón y rojo-marrón.

El producto de cacao de la presente invención comprende una cantidad de un compuesto de aroma afrutado de al menos 2,5 µg/kg de etil-2-metilpropanoato, al menos 7,5 µg/kg de etil-2-metilbutanoato, al menos 10 µg/kg de etil-3-metilbutanoato, al menos 50 µg/kg de fenilacetaldehído y al menos 100 µg/kg de furaneol.

50 Los productos de cacao con sabor afrutado de la presente invención son polvo de cacao, licor de cacao, manteca de cacao o combinaciones de cualquiera de ellos.

55 En otra realización, los productos de cacao de la presente invención son deseables ya que los productos de cacao tienen un aumento de los sabores afrutados, pero tienen menos amargor. El amargor puede estar asociado con compuestos tales como pirazinas, pirazinas, compuestos no volátiles y combinaciones de cualquiera de ellos. Por lo tanto, en otra realización, se desvelan productos de cacao producidos a partir de granos de cacao bien fermentados que tienen un sabor más afrutado y menos amargor en comparación con los productos de cacao producidos a partir de granos de cacao poco fermentados o no fermentados. En otra realización, los productos de

cacao de la presente invención tienen menos de 500 µg/kg de acrilamida, o menos de 250 µg/kg de acrilamida.

Se desean productos de cacao con sabor afrutado en ciertas aplicaciones alimenticias. Por ejemplo, los productos de cacao afrutados pueden adaptarse bien a los productos alimenticios con sabor a yogur u otros sabores alimenticios. En una realización, los productos de cacao de la presente invención tienen una cantidad aumentada de compuestos de aroma afrutado o compuestos afrutados en comparación con productos de cacao convencionales. Los compuestos de aroma afrutado incluyen, pero sin limitación, furaneol, fenilacetaldehído, etil-2-metilpropanoato, etil-2-metilbutanoato, etil-2-metilbutanoato, y combinaciones de cualquiera de ellos.

En otra realización, los productos de cacao con sabor afrutado de la presente invención pueden tener un color brillante que se refiere a productos de cacao con un valor C superior a aproximadamente 18,0, 19,0, 20,0, 21,0, 22,0, 23,0, 24,0, 25,0 o superior, incluidos los intervalos entre esos valores. En otra realización, los productos de cacao con sabor afrutado de la presente invención son rojos, más rojos o mucho más rojos, lo que se refiere a un producto de cacao que tiene un valor H aproximadamente en el intervalo de aproximadamente 35 a aproximadamente 55, aproximadamente 40 a aproximadamente 45, o aproximadamente 48 a aproximadamente 56, (CIE 1976) que tiene un valor H menor que otro polvo de cacao de referencia. En otra realización, los productos de cacao con sabor afrutado de la presente invención son marrón, más marrón, o mucho más marrón y se refieren a un producto de cacao con un valor H aproximadamente en el intervalo de aproximadamente 45 a aproximadamente 55 (CIE 1976) que tiene un valor H mayor que otro polvo de cacao de referencia.

En una realización adicional más, un producto de cacao con sabor afrutado de la presente invención tiene un valor de color seleccionado del grupo que consiste en un valor L de entre aproximadamente 18 a aproximadamente 29, un valor L de entre aproximadamente 22 a aproximadamente 29, un valor de C de aproximadamente 23 a aproximadamente 30, un valor H de entre aproximadamente 35 a aproximadamente 55, y combinaciones de cualquiera de ellos. Además, el producto de cacao con sabor afrutado de la presente invención puede tener un pH de entre aproximadamente 3 a aproximadamente 6, un pH de entre aproximadamente 4,5 a aproximadamente 6, o un pH de entre aproximadamente 4,5 a 5.

En una realización, un material de partida para los procedimientos descritos en el presente documento puede ser granos de cacao sin cáscara, que se refiere a cualquier fracción/producto de grano de cacao adecuado que tenga las cáscaras sustancialmente eliminadas, rotas y/o separadas. Los ejemplos no limitantes de granos de cacao sin cáscara incluyen, pero sin limitación, puntas, núcleos y cotiledones. Los granos de cacao sin cáscara contienen normalmente una pequeña fracción de cáscaras contaminantes que se encuentran dentro de las tolerancias comercialmente aceptables, ya que ningún procedimiento de descascarado está completo al 100%.

En otra realización, un pH de los granos de cacao sin cáscara puede manipularse mediante la colocación de un agente ácido o alcalino en contacto con los granos de cacao sin cáscara. Opcionalmente, después de que se ponga en contacto el agente ácido o alcalino con los granos de cacao sin cáscara, se pueden lavar los granos de cacao sin cáscara. Los agentes de alcalinización son conocidos en la materia y pueden incluir, pero sin limitación, agua e hidróxido o carbonato de sodio, potasio, amonio o magnesio, potasa (K₂CO₃) y combinaciones de cualquiera de ellos. Los agentes ácidos son conocidos en la materia y pueden incluir, sin limitación, ácidos de calidad alimentaria o ácidos orgánicos. Los ejemplos de ácidos de calidad alimentaria incluyen, pero sin limitación, ácido clorhídrico, sulfato de ácido de sodio, ácido bisulfato de sodio, fosfato de ácido de sodio, ácido fosfórico y combinaciones de cualquiera de ellos. Los ejemplos de ácidos orgánicos incluyen, pero sin limitación, ácido glucónico, ácido glucónico delta lactona, ácido ascórbico, ácido cítrico, ácido láctico, zumo de limón, zumo de lima, ácido acético, ácido fumárico, ácido adípico, ácido málico, ácido tartárico y combinaciones de cualquiera de ellos.

En una realización adicional, los granos de cacao utilizados para producir los productos de cacao con sabor afrutado de la presente invención están bien fermentados. En una realización adicional, los granos de cacao utilizados para producir los productos de cacao con sabor afrutado de la presente invención están poco o no fermentados.

En una realización adicional, otro parámetro del procedimiento que puede ayudar a lograr una coloración óptima del producto de cacao con sabor afrutado es minimizar la esterilización de los granos o puntas antes de la manipulación del pH.

En una realización, los productos de cacao con sabor afrutado producidos en el presente documento son adecuados para muchos fines comerciales, que incluyen, sin limitación, productos alimenticios. Los ejemplos de productos alimenticios incluyen, pero sin limitación, chocolate, chocolate negro, chocolate con leche, chocolate semidulce, chocolate para hornear, golosinas, bombones, trufas, barras de caramelo, jarabe saborizante, recubrimientos de confitería, recubrimientos de compuestos, rellenos, bebidas, leche, helado, mezclas de bebidas, batidos, leche de soja, tartas, tartas de queso, galletas, pasteles, barras dietéticas, alimentos sólidos y bebidas sustitutos de la comida, barras energéticas, chips de chocolate, yogur, bebidas de yogur, pudín, mousse, salsa, chocolates con menor amargor, chocolate con rellenos tales como yogur, tarta de queso o fruta y polvos de cacao para su uso en queso, productos lácteos o bebidas.

En otra realización, los productos de cacao con sabor afrutado que incluyen, sin limitación, polvos y/o licores que tienen un brillo extraordinario se producen mediante los procedimientos descritos en el presente documento. Los

productos de cacao con sabor afrutado pueden tener un valor de coordenada de color L mayor que 16 o en un intervalo de 22-29, un pH menor que 7,0 o en un intervalo de 3,0-6,0, y exhiben un brillo alto expresado por un valor de coordenadas de color C mayor que 20 o en un intervalo de 23-30. Los valores H (CIE 1976) pueden caer en el intervalo de rojo a marrón de entre 35-55.

- 5 Se conocen varios procedimientos objetos para medir el color de los productos de cacao. En un procedimiento, el sistema de color Hunter o CIE 1976 (CIELAB) y sistemas similares, el color se puede describir en términos de tres parámetros: Luminosidad (L)-- el aspecto claro u oscuro de un color, en el que el valor L es menor, cuanto más oscuro aparezca el polvo de cacao; Cromo (C)-- la intensidad de un color por el cual se distingue un color brillante o gris, en el que cuanto mayor sea el valor C, más brillante será el polvo; y Tono (H, por su nombre en inglés, Hue)-- se refiere al color en el habla diaria, como rojo, amarillo o azul. Para los polvos de cacao, un valor H bajo indica un color rojo y un valor H alto indica un color marrón.

El sistema de color CIE 1976 describe los colores en términos de coordenadas L, "a*" y "b*". La coordenada L es consistente con el valor de luminosidad, y a partir de las coordenadas a * y b *, el Cromo y el Tono se pueden calcular de la siguiente manera: $C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$; $H = \arctan(b^*/a^*)$.

- 15 El color espectral es el resultado de la fuente de luz y la superficie reflectante. Para una buena medición del color reproducible, la fuente de luz está estandarizada. Existen dos enfoques básicos para medir el color: visualmente o mediante instrumentación. Existe una tendencia humana natural a confiar solo en "los propios ojos". Por este motivo, los colores todavía son frecuentemente juzgados visualmente. Para ser capaces de hacer esto de manera reproducible, se deberían cumplir ciertas condiciones estándar: la fuente de luz, por ejemplo y sin limitación, una fuente de luz estándar CIE; las posiciones de la muestra, con respecto a la fuente de luz, que están preferentemente en un ángulo de 45° entre sí; el fondo de la muestra, uniforme y preferentemente gris; la distancia entre los ojos y la muestra y la posición de los ojos con respecto a la muestra; y el tamaño de la muestra.

- 25 En la práctica, los gabinetes de color se utilizan con fuentes de luz estándar para las determinaciones visuales de color. Los medidores de color y los espectrofotómetros se utilizan para las lecturas de color de instrumentos. Las medidas de color de instrumentos se realizaron en los ejemplos del presente documento utilizando un espectrofotómetro de color Datacolor Spectraflash 500 de la manera descrita en el presente documento. A menos que se indique otra cosa, los valores de color descritos en los ejemplos, y todas las referencias en el presente documento a los valores de color L, C, H, a y b (a* y b*, respectivamente), son lecturas que utilizan el espectrofotómetro de color Datacolor Spectraflash 500. Los parámetros de color descritos en el presente documento se refieren a los parámetros L, C, H que pueden calcularse a partir de las lecturas de L, a y b de acuerdo con el sistema CIE 1976. Los valores de color citados en el presente documento son aproximados en el sentido de que las mediciones de color pueden variar de espectrofotómetro a espectrofotómetro, normalmente en el intervalo de +/- 0,5 para los valores L, C y H. Por lo tanto, los valores indicados para L, C y H pretenden incluir dicha variación inherente entre los espectrofotómetros. Los valores de color de los polvos de cacao, a menos que se indique lo contrario, se obtienen en muestras de tortas de cacao pulverizados (post presión para eliminar la manteca de cacao) en agua.

Los siguientes ejemplos ilustran varias realizaciones no limitantes de las composiciones dentro de la presente divulgación y no son restrictivos de la invención como se describe o reivindica de otro modo en el presente documento.

Ejemplos

40 **Ejemplo 1. Producción de productos de cacao con ácido ascórbico.**

Se utilizaron granos Sulawesi poco fermentados para producir 2.000 gramos de puntas poco fermentadas. Se mezclaron las puntas con 3.000 ml de una solución de ácido ascórbico 0,5 M que tenía una temperatura de 25 °C en un cubo de plástico que tenía un volumen de ocho litros. Después de agitar, las puntas en la solución ácida se colocaron en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 25 °C durante cuatro horas.

- 45 Se drenaron las puntas húmedas, acidificadas para eliminar el exceso de solución ácida. Se enjuagaron varias veces las puntas drenadas con agua del grifo hasta que el pH del residuo acuoso que sale de las puntas enjuagadas estaba en el intervalo de 3,2-5,0. Después del enjuague, el contenido de humedad de las puntas estaba en el intervalo de 44-50 %.

- 50 Se secaron las puntas lavadas en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 50 °C durante 20 horas para reducir el contenido de humedad al intervalo de 3-5 %. Se tostaron las puntas secas en un secador de lecho fluidizado Retch (es decir, un tostador a chorro) durante 15 minutos a una temperatura de 110 °C para reducir la humedad al 1-2 %.

Se molieron las puntas tostadas a licor grueso en un molino de café doméstico, y se molieron aún más a licor de cacao de una finura deseada en un molino de mortero de laboratorio Retsch.

- 55 Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener un polvo de cacao sin grasa y se prensó hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se

rompieron las tortas en piezas pequeñas y se pulverizaron las piezas en polvo de cacao con un molino de corte Retsch con tamices que tenían agujeros de 0,5 mm.

Ejemplo 2. Producción de productos de cacao con ácido ascórbico.

5 Se utilizaron granos Sulawesi poco fermentados para producir 2.000 gramos de puntas poco fermentadas. Se mezclaron las puntas con 3.000 ml de una solución de ácido ascórbico 0,5 M que tenía una temperatura de 25 °C en un cubo de plástico que tenía un volumen de ocho litros. Después de agitar, las puntas en la solución ácida se colocaron en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 25 °C durante cuatro horas.

10 Las puntas húmedas, acidificadas se drenaron para eliminar el exceso de solución ácida. Se enjuagaron varias veces las puntas drenadas con agua del grifo hasta que el pH del residuo acuoso que sale de las puntas enjuagadas estaba en el intervalo de 3,2-5,0. Después del enjuague, el contenido de humedad de las puntas estaba en el intervalo de 44-50 %.

Se secaron las puntas lavadas en un secador de lecho fluidizado Retch (es decir, un tostador a chorro) durante 75 minutos a una temperatura de 120 °C para reducir el contenido de humedad al 1-2 %.

15 Se molieron las puntas tostadas a licor grueso en un molino de café doméstico, y se molieron aún más a licor de cacao de una finura deseada en un molino de mortero de laboratorio Retsch.

Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener un polvo de cacao sin grasa y se prensó hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se rompieron las tortas en piezas pequeñas y se pulverizaron las piezas en polvo de cacao con un molino de corte Retsch con tamices que tenían agujeros de 0,5 mm.

20 **Ejemplo 3. Producción de productos de cacao con solución de ácido glucónico delta lactona.**

Se utilizaron granos Sulawesi poco fermentados para producir 2.000 gramos de puntas poco fermentadas. Se mezclaron las puntas con 3.000 ml de una solución de ácido glucónico delta lactona 0,5 M que tenía una temperatura de 25 °C en un cubo de plástico que tenía un volumen de ocho litros. Después de agitar, las puntas en la solución ácida se colocaron en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 25 °C durante cuatro horas.

25 Las puntas húmedas, acidificadas se drenaron para eliminar el exceso de solución ácida. Se enjuagaron varias veces las puntas drenadas con agua del grifo hasta que el pH del residuo acuoso que sale de las puntas enjuagadas estaba en el intervalo de 3,2-5,0. Después del enjuague, el contenido de humedad de las puntas estaba en el intervalo de 44-50 %.

30 Se secaron las puntas lavadas en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 50 °C durante 20 horas para reducir el contenido de humedad al intervalo de 3-5 %. Se tostaron las puntas secas en un secador de lecho fluidizado Retch (es decir, un tostador a chorro) durante 15 minutos a una temperatura de 110 °C para reducir la humedad al 1-2 %.

Se molieron las puntas tostadas a licor grueso en un molino de café doméstico, y se molieron aún más a licor de cacao de una finura deseada en un molino de mortero de laboratorio Retsch.

35 Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener un polvo de cacao sin grasa y se prensó hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se rompieron las tortas en piezas pequeñas y se pulverizaron las piezas en polvo de cacao con un molino de corte Retsch con tamices que tenían agujeros de 0,5 mm.

Ejemplo 4. Producción de productos de cacao con solución de ácido glucónico delta lactona.

40 Se utilizaron granos Sulawesi poco fermentados para producir 2.000 gramos de puntas poco fermentadas. Se mezclaron las puntas con 3.000 ml de una solución de ácido glucónico delta lactona 0,5 M que tenía una temperatura de 25 °C en un cubo de plástico que tenía un volumen de ocho litros. Después de agitar, las puntas en la solución ácida se colocaron en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 25 °C durante cuatro horas.

45 Las puntas húmedas, acidificadas se drenaron para eliminar el exceso de solución ácida. Se enjuagaron varias veces las puntas drenadas con agua del grifo hasta que el pH del residuo acuoso que sale de las puntas enjuagadas estaba en el intervalo de 3,2-5,0. Después del enjuague, el contenido de humedad de las puntas estaba en el intervalo de 44-50 %.

Se secaron las puntas lavadas en un secador de lecho fluidizado Retch (es decir, un tostador a chorro) durante 75 minutos a una temperatura de 120 °C para reducir el contenido de humedad al 1-2 %.

50 Se molieron las puntas tostadas a licor grueso en un molino de café doméstico, y se molieron aún más a licor de cacao de una finura deseada en un molino de mortero de laboratorio Retsch.

Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener un polvo de cacao sin grasa y se prensó hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se rompieron las tortas en piezas pequeñas y se pulverizaron las piezas en polvo de cacao con un molino de corte Retsch con tamices que tenían agujeros de 0,5 mm.

5 Ejemplo 5. Producción de productos de cacao con solución de ácido bisulfato de sodio.

Se utilizaron granos Sulawesi poco fermentados para producir 2.000 gramos de puntas poco fermentadas. Se mezclaron las puntas con 3.000 ml de una solución de ácido bisulfato de sodio 0,5 M que tenía una temperatura de 25 °C en un cubo de plástico que tenía un volumen de ocho litros. Después de agitar, las puntas en la solución ácida se colocaron en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 25 °C durante cuatro horas.

10 Las puntas húmedas, acidificadas se drenaron para eliminar el exceso de solución ácida. Se enjuagaron varias veces las puntas drenadas con agua del grifo hasta que el pH del residuo acuoso que sale de las puntas enjuagadas estaba en el intervalo de 3,2-5,0. Después del enjuague, el contenido de humedad de las puntas estaba en el intervalo de 44-50 %.

15 Se secaron las puntas lavadas en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 50 °C durante 20 horas para reducir el contenido de humedad al intervalo de 3-5 %. Se tostaron las puntas secas en un secador de lecho fluidizado Retch (es decir, un tostador a chorro) durante 15 minutos a una temperatura de 110 °C para reducir la humedad al 1-2 %.

Se molieron las puntas tostadas a licor grueso en un molino de café doméstico, y se molieron aún más a licor de cacao de una finura deseada en un molino de mortero de laboratorio Retsch.

20 Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener un polvo de cacao sin grasa y se prensó hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se rompieron las tortas en piezas pequeñas y se pulverizaron las piezas en polvo de cacao con un molino de corte Retsch con tamices que tenían agujeros de 0,5 mm.

Ejemplo 6. Producción de productos de cacao con solución de ácido bisulfato de sodio.

25 Se utilizaron granos Sulawesi poco fermentados para producir 2.000 gramos de puntas poco fermentadas. Se mezclaron las puntas con 3.000 ml de una solución de ácido bisulfato de sodio 0,5 M que tenía una temperatura de 25 °C en un cubo de plástico que tenía un volumen de ocho litros. Después de agitar, las puntas en la solución ácida se colocaron en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 25 °C durante cuatro horas.

30 Las puntas húmedas, acidificadas se drenaron para eliminar el exceso de solución ácida. Se enjuagaron varias veces las puntas drenadas con agua del grifo hasta que el pH del residuo acuoso que sale de las puntas enjuagadas estaba en el intervalo de 3,2-5,0. Después del enjuague, el contenido de humedad de las puntas estaba en el intervalo de 44-50 %.

Se secaron las puntas lavadas en un secador de lecho fluidizado Retch (es decir, un tostador a chorro) durante 75 minutos a una temperatura de 120 °C para reducir el contenido de humedad al 1-2 %.

35 Se molieron las puntas tostadas a licor grueso en un molino de café doméstico, y se molieron aún más a licor de cacao de una finura deseada en un molino de mortero de laboratorio Retsch.

40 Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener un polvo de cacao sin grasa y se prensó hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se rompieron las tortas en piezas pequeñas y se pulverizaron las piezas en polvo de cacao con un molino de corte Retsch con tamices que tenían agujeros de 0,5 mm.

Ejemplo 7. Producción de productos de cacao con ácido fosfórico.

45 Se utilizaron granos Sulawesi poco fermentados para producir 2.000 gramos de puntas poco fermentadas. Se mezclaron las puntas con 3.000 ml de una solución de ácido fosfórico 0,16 M que tenía una temperatura de 25 °C en un cubo de plástico que tenía un volumen de ocho litros. Después de agitar, las puntas en la solución ácida se colocaron en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 25 °C durante cuatro horas.

Las puntas húmedas, acidificadas se drenaron para eliminar el exceso de solución ácida. Se enjuagaron varias veces las puntas drenadas con agua del grifo hasta que el pH del residuo acuoso que sale de las puntas enjuagadas estaba en el intervalo de 3,2-5,0. Después del enjuague, el contenido de humedad de las puntas estaba en el intervalo de 44-50 %.

50 Se secaron las puntas lavadas en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 50 °C durante 20 horas para reducir el contenido de humedad al intervalo de 3-5 %. Se tostaron las puntas secas en un secador de lecho fluidizado Retch (es decir, un tostador a chorro) durante 15 minutos a una temperatura de 110 °C para reducir la humedad al 1-2 %.

Se molieron las puntas tostadas a licor grueso en un molino de café doméstico, y se molieron aún más a licor de cacao de una finura deseada en un molino de mortero de laboratorio Retsch.

5 Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener un polvo de cacao sin grasa y se prensó hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se rompieron las tortas en piezas pequeñas y se pulverizaron las piezas en polvo de cacao con un molino de corte Retsch con tamices que tenían agujeros de 0,5 mm.

Ejemplo 8. Producción de productos de cacao con ácido fosfórico.

10 Se utilizaron granos Sulawesi poco fermentados para producir 2.000 gramos de puntas poco fermentadas. Se mezclaron las puntas con 3.000 ml de una solución de ácido fosfórico 0,16 M que tenía una temperatura de 25 °C en un cubo de plástico que tenía un volumen de ocho litros. Después de agitar, las puntas en la solución ácida se colocaron en una estufa con aire giratorio a una temperatura de 25 °C durante cuatro horas.

15 Las puntas húmedas, acidificadas se drenaron para eliminar el exceso de solución ácida. Se enjuagaron varias veces las puntas drenadas con agua del grifo hasta que el pH del residuo acuoso que sale de las puntas enjuagadas estaba en el intervalo de 3,2-5,0. Después del enjuague, el contenido de humedad de las puntas estaba en el intervalo de 44-50 %.

Se secaron las puntas lavadas en un secador de lecho fluidizado Retch (es decir, un tostador a chorro) durante 75 minutos a una temperatura de 120 °C para reducir el contenido de humedad al 1-2 %.

Se molieron las puntas tostadas a licor grueso en un molino de café doméstico, y se molieron aún más a licor de cacao de una finura deseada en un molino de mortero de laboratorio Retsch.

20 Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener un polvo de cacao sin grasa y se prensó hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se rompieron las tortas en piezas pequeñas y se pulverizaron las piezas en polvo de cacao con un molino de corte Retsch con tamices que tenían agujeros de 0,5 mm.

Ejemplo 9. Producción de producto de cacao de referencia o control.

25 Se utilizaron granos Sulawesi poco fermentados para producir 2.000 gramos de puntas poco fermentadas. Estas puntas no se pusieron en contacto con una solución ácida como se describe en los Ejemplos 1-8.

Se secaron las puntas en un secador de lecho fluidizado Retch (es decir, un tostador a chorro) durante 75 minutos a una temperatura de 120 °C para reducir el contenido de humedad al 1-2 %.

30 Se molieron las puntas tostadas a licor grueso en un molino de café doméstico, y se molieron aún más a licor de cacao de una finura deseada en un molino de mortero de laboratorio Retsch.

Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener un polvo de cacao sin grasa y se prensó hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se rompieron las tortas en piezas pequeñas y se pulverizaron las piezas en polvo de cacao con un molino de corte Retsch con tamices que tenían agujeros de 0,5 mm.

35 Las tablas 1A y 1B muestran las condiciones del procedimiento utilizadas para producir los productos de cacao de los Ejemplos 1-9.

Tabla 1A. Condiciones del procedimiento de los productos de cacao de los Ejemplos 1-4 y el control o referencia del Ejemplo 9.

Número de ejemplo	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 9
Puntas a partir de granos 100 % Sulawesi mal fermentados					
Peso de carga (g)	2000	2000	2000	2000	2000
Contenido de humedad (%)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Contenido de grasa (%)	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
Manteca de puntas Sulawesi					
Contenido libre de ácidos grasos (%)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

ES 2 700 165 T3

(continuación)

Número de ejemplo	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 9
Índice de yodo	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2
Acidificación con solución ácida durante 4 hrs					
3000 g de solución ácida (25 °C)	Ascórbico	Ascórbico	GDL	GDL	
Solución ácida (% de peso)	8,1	8,1	8,2	8,2	
Molaridad (M) de la solución ácida (mol/litro)	0,5	0,5	0,5	0,5	
Peso específico (gramos/litro)	1039,3	1039,3	1051,1	1051,1	
pH	2,22	2,22	2,01	2,01	
Cargas de agua del grifo para lavar la punta					
Agua del grifo para cada etapa de lavado de las puntas (g)	3000	3000	3000	3000	
Temperatura del agua del grifo (°C)	21,6	21,6	20	20	
pH del agua del grifo	6,32	6,32	6,32	6,32	
pH del residuo acuoso					
después de 4 horas de acidificación	3,72	3,72	3,37	3,37	
después del primer lavado con agua del grifo	3,88	3,88	3,55	3,55	
después del segundo lavado con agua del grifo	3,97	3,97	3,66	3,66	
después del tercer lavado con agua del grifo	4,07	4,07	3,75	3,75	
Procedimientos de secado de las puntas acidificadas húmedas	Estufa	Tostador a chorro	Estufa	Tostador a chorro	Tostador a chorro
Contenido de humedad de la punta (%):					
Puntas sin acidificar crudas (% en peso)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Después de lavar con agua	46,6	46,6	44,9	44,9	13,5
Después de 20 horas de secado a 50 °C en la estufa	4,26		4,9		
Después de 75 minutos de tostado a chorro a 120 °C (SP es 120 °C)		1,8		1,9	
Después de 25 minutos de tostado a chorro a 100 °C (antes de moler)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

Tabla 1B. Condiciones del procedimiento de los productos de cacao de los Ejemplos 5-8 y el control del Ejemplo 9.

Número de ejemplo	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9
Puntas a partir de granos 100 % sulawesi (mal fermentados)					
Peso de carga (g)	2000	2000	2000	2000	2000

ES 2 700 165 T3

(continuación)

Número de ejemplo	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 9
Contenido de humedad (%)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Contenido de grasa (%)	50,5	50,5	50,5	50,5	50,5
Manteca de puntas crudas					
Contenido libre de ácidos grasos (%)	1,1	1,1	1,1	1,1	
Índice de yodo	36,2	36,2	36,2	36,2	
Acidificación con solución ácida durante 4 hrs					
3000 g de solución ácida (25 °C)	NaHSO4	NaHSO4	H3PO4	H3PO4	
Solución ácida (% de peso)	5,7	5,7	1,6	1,6	
Molaridad (M) de la solución ácida (mol/litro)	0,51	0,51	0,16	0,16	
Peso específico (gramos/litro)	1042,5	1042,5	1026,4	1026,4	
pH	0,86	0,86	1,45	1,45	
Cargas de agua del grifo para lavar la punta					
Agua del grifo para cada etapa de lavado de las puntas (g)	3000	3000	3000	3000	
Temperatura del agua del grifo (°C)	21,6	21,6	21,6	21,6	
pH del agua del grifo	6,32	6,32	6,32	6,32	
pH del residuo acuoso					
después de 4 horas de acidificación	1,63	1,63	3,64	3,64	
después del primer lavado con agua del grifo	2,12	2,12	4,09	4,09	
después del segundo lavado con agua del grifo	2,32	2,32	4,58	4,58	
después del tercer lavado con agua del grifo	2,52	2,52	4,99	4,99	
después del cuarto lavado con agua del grifo	2,68	2,68	5,06	5,06	
después del quinto lavado con agua del grifo	2,82	2,82			
después del sexto lavado con agua del grifo	2,96	2,96			
después del séptimo lavado con agua del grifo	3,21	3,21			
después del octavo lavado con agua del grifo	3,45	3,45			
después del noveno lavado con agua del grifo	3,72	3,72			
Procedimientos de secado de las puntas acidificadas húmedas	Tostador a chorro	Estufa	Tostador a chorro	Estufa	Tostador a chorro
Contenido de humedad de la punta (%):					
Puntas sin acidificar crudas (% en peso)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Después de lavar con agua	47,6	47,6	43,5	43,5	13,5
Después de 20 horas de secado a 50 °C en la estufa		4,2		4,3	
Después de 75 minutos de tostado a chorro a 120	2,5		2,5		

ES 2 700 165 T3

(continuación)

Número de ejemplo	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 9
°C (SP es 120 °C)					
Después de 25 minutos de tostado a chorro a 100 °C (antes de moler)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

El licor de cacao, el polvo de cacao y la manteca de cacao producidos en los Ejemplos 1-9 se caracterizaron como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Color del licor de cacao y polvo de cacao de los Ejemplos 1-9.

Número de ejemplo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ácido	Ascórbico	Ascórbico	GDL	GDL	NaHSO ₄	NaHSO ₄	H ₃ PO ₄	H ₃ PO ₄	
Secado en estufa	X		X			X		X	
Secado en tostador a chorro		X		X	X		X		
Licor									
Color intrínseco FFD (en agua)									
L ffd	27,58	25,44	25,51	23,65	23,18	25,58	23,30	24,28	23,26
C ffd	27,00	25,73	23,77	23,98	27,26	27,32	23,54	24,17	23,85
H ffd	52,14	50,09	48,32	48,53	42,25	39,44	49,02	50,67	53,31
a ffd	16,57	16,51	15,80	15,88	20,18	21,09	15,44	15,31	14,25
b ffd	21,32	19,74	17,75	17,97	18,33	17,35	17,77	18,69	19,12
Polvo									
pH	4,52	4,53	4,38	4,48	3,4	3,47	4,76	4,72	5,96
% de humedad	2,37	2,56	2,35	2,26	2,41	2,55	2,31	2,83	2,07
% de grasa	15,67	13,88	14,92	12,98	13,78	13,93	13,56	16,68	15,11
Color intrínseco (en agua)									
L total	30,13	27,67	27,87	25,64	25,26	27,78	25,37	26,94	25,53
C total	27,89	26,56	24,55	24,75	28,12	28,05	24,34	25,17	24,80
H total	52,74	50,57	48,80	48,91	42,57	39,76	49,42	51,22	53,74
a total	16,88	16,87	16,17	16,27	20,71	21,57	15,84	15,77	14,67
b total	22,2	20,52	18,47	18,65	19,02	17,94	18,49	19,62	20,00
Manteca filtrada									

(continuación)

Número de ejemplo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ácido graso libre (VVZ)	1,02	1,00	1,00	0,99	1,08	1,03	1,00	0,94	1,06
Índice de yodo (I.V.)	36,2	36,3	36,2	36,2	36,2	36,2	36,3	36,3	36,1

La Tabla 2 indica que la resistencia de la solución ácida y el procedimiento de secado influyen en el color y en el pH del producto de cacao producido. Además, el secado en el tostador a chorro parece hacer que el color final sea más oscuro y más rojo. La solución ácida más fuerte también hace que el color de los polvos sea más brillante y más rojo.

- 5 Se determinaron los valores de color L, C y H para los productos de cacao de los Ejemplos 1-9 utilizando el sistema de color de datos CIE LAB. Tales colores también se transformaron en los valores de color L, a y b del sistema de color Hunter Lab. Estos colores se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Valores de color de los productos de cacao de los Ejemplos 1-8 y el control del Ejemplo 9.

Ejemplo	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9
pH	4,52	4,53	4,38	4,48	3,4	3,47	4,76	4,72	5,96
CIE lab									
L total	30,13	27,67	27,87	25,64	25,26	27,78	25,37	26,94	25,53
C total	27,89	26,56	24,55	24,75	28,12	28,05	24,34	25,17	24,80
H total	52,74	50,57	48,80	48,91	42,57	39,76	49,42	51,22	53,74
a total	16,88	16,87	16,17	16,27	20,71	21,57	15,84	15,77	14,67
b total	22,2	20,52	18,47	18,65	19,02	17,94	18,49	19,62	20,00
Hunter lab									
L total	25,08	23,10	23,26	21,51	21,21	23,19	21,30	22,52	21,42
C total	15,50	14,61	13,82	13,50	15,99	16,79	13,19	13,71	13,00
H total	48,31	46,00	45,72	44,78	36,63	35,26	45,45	47,31	49,57
a total	10,31	10,15	9,65	9,58	12,84	13,71	9,25	9,29	8,43
b total	11,58	10,51	9,89	9,51	9,54	9,70	9,40	10,08	9,89

- 10 Se realizó un análisis de los polvos de cacao producidos en los Ejemplos 1-9. Los resultados se muestran en las Tablas 4A y 4B.

Tabla 4A. Resultados de análisis de laboratorio de los polvos de cacao de los Ejemplos 1-4 y el control del Ejemplo 9.

Número de ejemplo	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 9
Tipo de procedimiento de secado	Tostador a chorro	Estufa	Estufa	Tostador a chorro	Tostador a chorro
Potasio como K (%)	0,5	0,5	0,49	0,47	2,0

ES 2 700 165 T3

(continuación)

Número de ejemplo	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4	Ej. 9
Sodio como Na (%)	0,0068	0,0079	0,0047	0,0048	0,027
Contenido de ceniza (%)	2,92	2,98	2,82	2,92	6,36
Alcalinidad total (ml/100 g)	30,54	31,7	25,83	26,16	75,12
Hierro total como Fe (mg/kg)	41	42	48	46	59
Aluminio como Al (mg/kg)	31	29	22	20	51
Silicio como Si (%)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02
Fósforo como P (%)	0,54	0,55	0,61	0,35	0,89
Sulfato como SO4 (%)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Ocratoxina A (ug/kg)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Acrilamida (ug/kg)	100	160	170	190	830
Ácido acético (%)	0,05	0,06	0,06	0,06	0,26
Ácido cítrico (%)	0,47	0,38	0,44	0,33	1,53
Ácido láctico (%)	0,05	0,05	0,07	0,05	0,26

Tabla 4B. Resultados de análisis de laboratorio de los polvos de cacao de los Ejemplos 5-8 y el control del Ejemplo 9.

Número de ejemplo	Ej. 5	Ej. 6	Ej. 7	Ej. 8	Ej. 9
Tipo de procedimiento de secado	Tostador a chorro	Estufa	Tostador a chorro	Estufa	Tostador a chorro
Potasio como K (%)	0,15	0,18	0,59	0,54	2,0
Sodio como Na (%)	0,1	0,11	0,027	0,024	0,027
Contenido de ceniza (%)	2,02	2,04	3,63	3,46	6,36
Alcalinidad total (ml/100 g)	13,78	12,46	24,71	26,58	75,12
Hierro total como Fe (mg/kg)	60	62	49	47	59
Aluminio como Al (mg/kg)	22	24	22	26	51
Silicio como Si (%)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02
Fósforo como P (%)	0,43	0,45	0,61	0,41	0,89
Sulfato como SO4 (%)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Ocratoxina A (ug/kg)	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Acrilamida (ug/kg)	140	85	280	320	830
Ácido acético (%)	0,05	0,03	0,07	0,07	0,26
Ácido cítrico (%)	0,11	0,22	0,4	0,45	1,53
Ácido láctico (%)	0,02	0,02	0,06	0,06	0,26

La Figura 1 muestra un perfil de sabor de compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 1, Ej. 2 y el control del Ej. 9. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 1. El gráfico de la figura 1 muestra las relaciones de las

concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 1, Ej. 2 y el control del Ej. 9.

La Figura 2 muestra un perfil de sabor de seis compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 1, Ej. 2 y el control del Ej. 9. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 2. El gráfico de la figura 2 muestra las relaciones de las concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 1, Ej. 2 y el control del Ej. 9.

La Figura 3 muestra un perfil de sabor de compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 3, Ej. 4 y el control del Ej. 9. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 3. El gráfico de la figura 3 muestra las relaciones de las concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 3, Ej. 4 y el control del Ej. 9.

La Figura 4 muestra un perfil de sabor de seis compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 3, Ej. 4 y el control del Ej. 9. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 4. El gráfico de la figura 4 muestra las relaciones de las concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 3, Ej. 4 y el control del Ej. 9.

La Figura 5 muestra un perfil de sabor de compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 5, Ej. 6 y el control del Ej. 9. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 5. El gráfico de la figura 5 muestra las relaciones de las concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 5, Ej. 6 y el control del Ej. 9.

La Figura 6 muestra un perfil de sabor de seis compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 5, Ej. 6 y el control del Ej. 9. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 6. El gráfico de la figura 6 muestra las relaciones de las concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 5, Ej. 6 y el control del Ej. 9.

La Figura 7 muestra un perfil de sabor de compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 7, Ej. 8 y el control del Ej. 9. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 7. El gráfico de la figura 7 muestra las relaciones de las concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 7, Ej. 8 y el control del Ej. 9.

La Figura 8 muestra un perfil de sabor de seis compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 7, Ej. 8 y el control del Ej. 9. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 8. El gráfico de la figura 8 muestra las relaciones de las concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 7, Ej. 8 y el control del Ej. 9.

La Figura 9 muestra un perfil de sabor de compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 1, Ej. 6, Ej. 7 y Ej. 3. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 9. El gráfico de la figura 9 muestra las relaciones de las concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 1, Ej. 6, Ej. 7 y Ej. 3.

La Figura 10 muestra un perfil de sabor de compuestos presentes en los licores de cacao producidos en el Ej. 2, Ej. 5, Ej. 8 y Ej. 4. La cromatografía de gases y las especificaciones de masa se utilizaron para determinar la cantidad de los compuestos mostrados en la figura 10. El gráfico de la figura 10 muestra las relaciones de las concentraciones de los compuestos presentes en los licores de cacao del Ej. 2, Ej. 5, Ej. 8 y Ej. 4.

Ejemplo 10. Producción de productos de cacao afrutados con granos de cacao bien fermentados. Los granos de cacao bien fermentados fueron 50 % Ghana y 50 % Costa de Marfil-1, y se utilizó una muestra de referencia de granos 100 % Arriba.

Se esterilizaron cargas de 2,50 kg de puntas de cacao obtenidas de los granos de cacao durante 30 minutos en una caja con vapor abierto a una temperatura de 101 °C, +/- 0,1 °C. La capacidad de flujo de vapor fue de 2,4 kg/h y la presión de vapor inyectada fue de casi 0,1 bar. Se cargaron las puntas esterilizadas que tenían la temperatura de 101 °C en un reactor con placa de calentamiento en el que la temperatura se redujo a 75-78 °C. En el reactor, las puntas se calentaron a una temperatura de 90-95 °C utilizando la placa de calentamiento.

Se agregó una solución ácida que tiene una temperatura de 20 °C y 40 °C a las puntas en el reactor para el procedimiento de acidificación. La temperatura de reacción promedio de las puntas fue de 55-95 °C. Se tomaron muestras de puntas después de un tiempo de acidificación (reacción) deseado.

Se tostaron las muestras de puntas 10-15 en un secador de lecho fluidizado Retch, que es un tostador a chorro a escala de laboratorio. Se tostaron las muestras de puntas 16-21 en un Miag Spit que es un tostador directo. Durante el tostado, el contenido de humedad de las puntas se redujo de 20-30 % a 1-2 %. Primero se molieron las puntas tostadas a licor grueso con un molino de café doméstico y se molieron posteriormente a licor de cacao de una finura deseada con un molino de mortero de laboratorio Retsch.

Se extrajo una primera porción del licor molido fino para obtener polvo de cacao sin grasa y se prensó

ES 2 700 165 T3

hidráulicamente una segunda porción del licor molido fino en pequeñas tortas y manteca de cacao filtrada. Se rompieron las tortas en piezas más pequeñas que se pulverizaron en polvo de cacao con un molino de corte Retsch que utiliza tamices con agujeros de 0,5 mm.

- 5 Las muestras 10-21 y la muestra de referencia o control 22 se analizaron para: determinar el contenido de humedad en la punta cruda (antes y después de la esterilización), la punta acidificada, la punta tostada y el licor de cacao; el pH del licor; el análisis de aromas compuestos del licor; y color intrínseco en agua del licor desgrasado.

- 10 Las tablas 5A y 5B muestran las condiciones del procedimiento y los resultados de las muestras 10-21. Los reactivos para las muestras 10, 12, 14 y 17 fueron una solución de ácido fosfórico (0,64 M) y agua del grifo, y los reactivos para las muestras 11, 13, 15, 16 y 28-21 fueron una solución de ácido glucónico delta lactona (GDL) (3,0 M) y agua del grifo.

Tabla 5A.

N.º de muestra	10	11	12	13	14	15
% de GDL añadido a 40 °C		20		20		20
% de H ₃ PO ₄ añadido a 20 °C	20		20		20	
Temperatura de reacción de las puntas en el reactor (°C)	55	55	55	55	55	55
Tiempo de reacción (min)	60	60	180	180	120	120
Contenido de humedad de las puntas (%)						
Puntas crudas	8,07	7,94	8,07	7,94	8,07	7,94
Después de la esterilización	14,14	16,14	14,14	16,14	14,14	16,14
Después de la acidificación	27,27	25,17	26,16	24,95	27,06	23,63
Después del tostado	2,97	3,12	2,47	3,50	2,14	2,75
Licor						
pH	4,82	4,88	4,54	4,56	4,61	4,64
Contenido de humedad (%)	0,8	0,82	0,92	0,78	0,88	0,83
Tostador a chorro (secador de lecho fluidizado)	X	X	X	X	X	X
Tostador Miag Spit (tostador de contacto directo)						

Tabla 5B.

N.º de muestra	16	17	18	19	20	21
% de GDL añadido a 40 °C	20		20	20	10	10
% H ₃ PO ₄ añadido a 20 °C		20				
Temperatura de reacción de las puntas en el reactor (°C)	55	55	80	80	80	80
Tiempo de reacción (min)	180	180	90	180	180	90
Contenido de humedad de las puntas (%)						
Puntas crudas	7,84	7,84	7,81	7,81	7,65	7,65
Después de la esterilización	12,82	13,14	13,47	13,47	14,47	14,47
Después de la acidificación	23,57	25,45	23,36	22,83	18,55	19,14

ES 2 700 165 T3

(continuación)

N.º de muestra	16	17	18	19	20	21
Después del tostado	2,49	2,78	3,24	3,60	3,73	3,16
Licor						
pH	4,66	4,56	4,81	4,40	4,86	4,88
Contenido de humedad (%)	0,80	0,82	0,78	0,82	0,70	0,80
Tostador a chorro (secador de lecho fluidizado)						
Tostador Miag Spit (tostador de contacto directo)	X	X	X	X	X	X

La cantidad de compuestos de aroma afrutado en el licor de las muestras 10-21 y el control, muestra de referencia 22, granos Arriba, se determinó mediante análisis GCMS y la cantidad de dichos compuestos se muestra en las Tablas 6A y 6B. La cantidad de cada compuesto se muestra en µg/kg.

Tabla 6A.

Compuesto	Arriba	10	11	12	13	14	15
Etil-2-metilpropanoato	1,61	14,69	9,91	6,95	10,40	10,02	9,62
Etil-2-metilbutanoato	4,42	30,17	22,03	18,23	26,36	21,29	22,75
Etil-3-metilbutanoato	6,93	38,54	28,83	22,94	33,80	26,89	28,93
Fenilacetaldhido	23,71	23,64	55,27	51,29	51,63	70,25	54,25
Furaneol	73,65	1467,25	1729,10	866,13	1791,88	1770,40	852,40

Tabla 6B.

Compuesto	Arriba	16	17	18	19	20	21
Etil-2-metilpropanoato	1,61	14,50	11,98	8,33	6,48	12,69	10,57
Etil-2-metilbutanoato	4,42	29,09	25,56	20,32	17,56	29,66	26,00
Etil-3-metilbutanoato	6,93	38,45	34,01	25,89	22,91	38,41	33,07
Fenilacetaldhido	23,71	342,96	141,50	170,65	245,63	129,27	496,35
Furaneol	73,65	1967,78	1251,22	1763,02	1327,92	2927,81	1447,25

La Figura 11 muestra las concentraciones de los compuestos afrutados de las Tablas 6A y 6B en forma gráfica.

Una relación de las concentraciones de los compuestos afrutados de las Tablas 6A y 6B que utiliza Arriba como referencia se muestra en las Tablas 7A y 7B.

Tabla 7A.

Compuesto	Arriba	10	11	12	13	14	15
Etil-2-metilpropanoato	1,00	9,14	6,17	4,32	6,47	6,23	5,98
Etil-2-metilbutanoato	1,00	6,83	4,99	4,13	5,97	4,82	5,15
Etil-3-metilbutanoato	1,00	5,56	4,16	3,31	4,88	3,88	4,18
Fenilacetaldhido	1,00	1,00	2,33	2,16	2,18	2,96	2,29
Furaneol	1,00	19,92	23,48	11,76	24,33	24,04	11,57

Tabla 7B.

Compuesto	Arriba	16	17	18	19	20	21
Etil-2-metilpropanoato	1,00	9,02	7,45	5,18	4,03	7,89	6,57
Etil-2-metilbutanoato	1,00	6,59	5,79	4,60	3,98	6,71	5,89
Etil-3-metilbutanoato	1,00	5,55	4,91	3,74	3,31	5,54	4,77
Fenilacetaldehido	1,00	14,46	5,97	7,20	10,36	5,45	20,93
Furaneol	1,00	26,72	16,99	23,94	18,03	39,75	19,65

La Figura 12 muestra un gráfico de araña de las relaciones de compuestos afrutados de las Tablas 7A y 7B.

Ejemplo 11. Recubrimientos de compuestos producidos con productos de cacao afrutado.

5 Se produjeron tres recubrimientos de compuestos utilizando el polvo de cacao afrutado del ejemplo 3. Las formulaciones de los tres recubrimientos de compuestos se muestran en las Tablas 8-10.

Tabla 8. Recubrimiento de compuesto de yogur.

Azúcar	41,00 %
Estearina de palma	34,00 %
Suero en polvo	10,00 %
Polvo de cacao afrutado del ejemplo 3	6,50 %
Lactosa	5,00 %
Lecitina	0,50 %
Polvo de yogur D-13	3,00 %
Total	100,00 %

Tabla 9. Recubrimiento de compuestos con polvo de cacao afrutado.

Azúcar	54,00 %
Estearina de palma	29,00 %
Polvo de cacao afrutado del ejemplo 3	16,50 %
Lecitina	0,50 %
Total	100,00 %

Tabla 10. Recubrimiento de compuestos de limón con polvo de cacao afrutado.

Azúcar	53,85 %
Estearina de palma	29,00 %
Polvo de cacao afrutado del ejemplo 3	16,50 %
Lecitina	0,50 %
Saborizante de lima	0,15 %
Total	100,00 %

10 Se realizó una prueba sensorial para comparar el recubrimiento de compuestos de limón de la Tabla 10 producido con el polvo de cacao afrutado del Ejemplo 3 y un recubrimiento de compuestos de limón de referencia hecho con

polvo de cacao disponible comercialmente que utiliza la formulación de la Tabla 10. El recubrimiento de compuestos de limón con el polvo de cacao afrutado tenía más acidez/sabores afrutados, más amargor, más aroma, más dulce y más sabores de aroma que el recubrimiento de compuestos de limón de referencia que utiliza el polvo de cacao disponible comercialmente.

- 5 Ejemplo 12. Producción de productos de cacao afrutados con granos de cacao bien fermentados utilizando varios ácidos. Los granos de cacao bien fermentados fueron 50% Ghana y 50% Costa de Marfil-1.

Los productos de cacao producidos en este ejemplo se produjeron sustancialmente de la misma manera que el procedimiento descrito en el ejemplo 10, pero utilizando los ácidos en las cantidades enumeradas en la Tabla 11.

Tabla 11. Ácidos y valores de color de los polvos.

Muestra	Valor L	Valor C	Valor H	Valor a	Valor b	pH
Referencia - natural, no tratada con ácido o álcali	24,88	28,59	55,34	16,26	23,62	5,82
Ácido ascórbico 0,5 M	25,23	29,35	53,80	17,33	23,68	4,46
H ₃ PO ₄ (1,55 %) -en peso	26,65	27,58	53,68	16,33	22,22	4,67
NaHSO ₄ (5,7 %) -en peso	24,02	29,08	49,97	18,70	22,27	3,50
GDL (0,5 M)	24,57	27,37	53,37	16,33	21,97	4,56

- 10 Ejemplo 13. Producción de productos de cacao afrutados con granos de cacao bien fermentados utilizando ácido glucónico. Los granos de cacao bien fermentados fueron 50% Ghana y 50% Costa de Marfil-1.

Se precalentaron cargas de 10.000 kg de puntas de cacao obtenidas de los granos de cacao con una presión de vapor abierta de 0,5 bar a una temperatura de 100-105 °C durante 3-5 minutos. Se colocaron los 10.000 kg de cargas de puntas de cacao precalentadas en cinco mezcladores diferentes y se esterilizaron durante 30 minutos con vapor abierto a una presión de vapor de 0,5 bar y una temperatura de 100-105 °C. Después de la esterilización, se añadió un 10 % en peso de una solución al 50 % en peso de ácido glucónico delta lactona que tenía una temperatura de 27-30 °C a las puntas de cacao en el mezclador y se inició el procedimiento de acidificación. La adición de la solución de ácido glucónico delta lactona disminuyó lentamente la temperatura de las puntas de cacao de 95 °C a 88 °C. No se añadió vapor durante el procedimiento de acidificación.

- 15
20 No se inyectó aire en los mezcladores 1-4 durante el procedimiento de acidificación y el mezclador 5 tuvo aire inyectado. El tiempo de acidificación fue de 90 minutos y la temperatura de reacción promedio de las puntas durante el procedimiento de acidificación fue de 75-90 °C para los mezcladores 1-4. En el mezclador 5, se inyectó aire durante 45 minutos de acuerdo con el siguiente horario: 0-15 minutos, sin inyección de aire; 15-30 minutos, se inyectó aire; 30-45 minutos, sin inyección de aire; 45-60 minutos, se inyectó aire; 60-75 minutos, sin inyección de aire; y 75-90 minutos, se inyectó aire.

Las puntas acidificadas se tostaron a una capacidad constante de 4500 kg/h. Las puntas tostadas se molieron en un molino Buhler y en un molino de bolas para producir licor de cacao de la finura deseada. El pH, el contenido de humedad, el color intrínseco en agua del licor desgrasado y la presencia de compuestos de sabor afrutado se midieron para el licor de cacao. El licor de cacao también se comprimió en tortas secas que tenían aproximadamente un 11 % de grasa, y las tortas secas también se procesaron en polvo de cacao. El pH, el contenido de humedad, el color intrínseco en agua y la presencia de compuestos de sabor afrutado se midieron para el polvo de cacao. Durante este procedimiento, se tomaron muestras cada hora.

Un resumen de las condiciones del procedimiento; pH, contenido de humedad y contenido de grasa del licor de cacao; y el valor de ácido graso libre y de yodo de la manteca de cacao producida se muestra en la Tabla 12.

- 35 Tabla 12. Condiciones de procedimiento y resultados de las mediciones.

Mezclador N.º	1	2	3	4	5
Tiempo de acidificación (minutos)	90	90	90	90	90
Ácido glucónico añadido (solución al 50 % en peso)	10	10	10	10	10
Tiempo de soplado (minutos)	0	0	0	0	45

ES 2 700 165 T3

(continuación)

Mezclador N.º	1	2	3	4 5	
Puntas					
Contenido de humedad de la punta cruda (%)	7	7	7	7	7
Contenido de humedad de la punta acidificada (%)	15,9	14,34	14,07	14,35	12,63
Contenido de humedad después del 2º secado (%)	2,0-2,5	2,0-2,5	2,0-2,5	2,0-2,5	2,0-2,5
Contenido de humedad después del enfriador de la punta (%)	1,90	1,80	1,60	1,70	1,70
Licor de cacao producido					
pH	4,7	4,6	4,5	4,4	4,4
Contenido de humedad (%)	1,2	1,1	1,1	1,1	1
Contenido de grasa (%)	51,3	51,6	52,2	51,9	51,5
Manteca producida					
Ácidos grasos libres (%)	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
Índice de yodo	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3

En la Tabla 13 se muestra un resumen del porcentaje de humedad en la punta y el licor, el porcentaje de grasa en el licor, el pH del licor y el color intrínseco del licor en agua.

Tabla 13. Análisis del licor de cacao producido en varios intervalos de tiempo durante el procedimiento.

Tiempo de muestreo	Inicio del procedimiento	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	6,5 horas	6,75 hora	Licor natural de muestra de referencia
% de humedad en la punta después de enfriar la punta	2,33	1,61	1,74	2,13	1,66	1,56	1,92	1,68	1,5
% de humedad en el licor producido	1,27	1,06	1,03	1,08	1,07	1,08	1,08	1,01	1,01
% de grasa en el licor	50,61	52,01	51,25	52,1	52,1	52,37	51,9	51,52	54,89
pH del licor	4,84	4,61	4,55	4,57	4,46	4,41	4,43	4,40	5,58
Color intrínseco en agua									
L	23,30	24,23	24,35	24,84	24,87	24,78	24,74	24,90	26,42
C	23,49	24,05	24,41	24,64	24,54	24,93	25,08	24,81	24,80
H	53,90	54,23	52,24	54,49	54,51	53,82	53,97	54,12	54,42
a	13,84	14,06	14,26	14,31	14,25	14,72	14,75	14,54	14,43
b	18,98	19,51	19,81	20,06	19,98	20,12	20,28	20,10	20,17

El pH promedio del licor de cacao durante la prueba fue de aproximadamente 4,65, el contenido de grasa promedio en el licor de cacao durante la prueba fue de aproximadamente 51,7 %, el contenido de humedad promedio de la punta después del enfriador de la punta fue de aproximadamente 1,82 % y el contenido de humedad promedio del licor producido durante la prueba fue de aproximadamente 1,08 %. Los valores de color del licor de cacao producido son comparables con los del licor natural de referencia.

ES 2 700 165 T3

En la Tabla 13 se muestra un resumen del porcentaje de humedad en el polvo de cacao, el porcentaje de grasa en el polvo de cacao, el pH del polvo de cacao y el color intrínseco del polvo de cacao en agua.

Tabla 13. Análisis del polvo de cacao producido en varios intervalos de tiempo durante el procedimiento. "ffd" se refiere a materia seca sin grasa o polvo de cacao sin grasa.

Tiempo de muestreo	Inicio del procedimiento	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	6,5 horas	6,75 hora	Licor natural de muestra de referencia
% de humedad del polvo	3,45	3,04	2,99	3,57	3,91	3,02	2,79	2,53	4,04
% de grasa en el polvo	12,48	11,50	10,69	10,74	10,70	10,93	11,35	11,31	20,80
pH del polvo	4,72	4,54	4,47	4,52	4,45	4,48	4,47	4,60	5,60
Color intrínseco en agua del polvo									
L	21,78	23,21	23,87	25,21	23,85	23,96	23,94	24,84	25,72
C	23,35	23,81	24,51	26,35	24,21	24,90	24,89	26,44	25,18
H	52,99	53,70	53,70	53,49	54,00	53,31	53,33	54,09	54,06
a	14,06	14,11	14,51	15,68	14,23	14,88	14,87	15,51	14,78
b	18,65	19,21	19,75	21,18	19,58	19,97	19,96	21,51	20,39
Color intrínseco en agua del polvo ffd									
L	19,82	21,39	22,14	23,36	22,00	22,19	22,15	23,06	22,30
C	22,41	22,99	23,72	25,50	23,36	24,09	24,07	25,60	23,67
H	52,72	53,42	53,43	53,17	53,71	53,03	53,04	53,78	53,50
a	13,57	13,70	14,13	15,29	13,83	14,49	14,47	15,12	14,08
b	17,83	18,46	19,05	20,41	18,83	19,24	19,23	20,65	19,03

- 5 El pH promedio del polvo de cacao producido a partir del licor de cacao fue aproximadamente 4,53. Los valores de color del polvo de cacao producido son comparables con los del licor natural de la muestra de referencia.

En la Tabla 14 se muestra un resumen de los polvos de cacao y las tortas pulverizadas hechas de licores de cacao durante el procedimiento.

Tabla 14. Comparación de los polvos de cacao producidos.

Descripción de la muestra	% de humedad	% de grasa	pH	L ffd	C ffd	H ffd	L	C	H
Tortas pulverizadas hechas de licor a las 3 horas del inicio del procedimiento	3,08	11,71	4,53	21,48	23,76	53,87	23,03	24,65	54,15
Tortas pulverizadas hechas de licor a las 6,75 horas del inicio del procedimiento	2,69	10,58	4,48	22,36	24,73	53,74	24,04	25,52	53,91
Tortas pulverizadas de una máquina de prensa	2,98	11,03	4,64	20,7	24,1	54,04	22,42	24,98	54,30

ES 2 700 165 T3

(continuación)

Descripción de la muestra	% de humedad	% de grasa	pH	L ffd	C ffd	H ffd	L	C	H
Tortas pulverizadas de otra máquina de prensa	3,06	12,64	4,64	20,68	24,62	53,95	22,63	25,63	54,25
Tortas pulverizadas de un fabricante al por mayor	3,41	12,64	5,20	18,44	22,19	53,74	20,30	23,18	53,99
Tortas pulverizadas de otro fabricante al por mayor	3,05	12,34	4,94	19,33	22,92	53,91	21,19	23,88	54,17
Polvo final de un fabricante al por mayor	4,40	12,38	4,85	19,48	23,34	53,89	21,54	24,41	54,18
Polvo final de otro fabricante al por mayor	4,70	12,73	5,05	18,30	22,57	53,52	20,39	23,69	53,82
Muestra de referencia	4,40	20,80	5,6	22,30	23,67	53,50	25,72	25,18	54,06

Los resultados microbiológicos de los polvos finales producidos fueron buenos y todos dentro de límites comercialmente aceptables para los polvos de cacao.

Un análisis SGS en un polvo de cacao producido se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15. Análisis SGS en polvo de cacao.

Contenido de ceniza (%)	6,59
Alcalinidad total (ml/100 g)	83,67
Hierro total como Fe (mg/kg)	280
Potasio como K (%)	2,5
Sodio como Na (%)	0,005
Aluminio como Al (mg/kg)	89
Silicio como Si (%)	< 0,01
Ácido cítrico (%)	0,97
Ácido acético (%)	0,45
Ácido láctico (%)	0,33
Ocratoxina A (µg/kg)	0,3
Acrilamida (µg/kg)	230

- 5 Los valores de Fe, Al, Si y acrilamida en los polvos de cacao de la presente invención son mucho más bajos que los medidos en polvos naturales producidos normalmente.

La calidad de las mantecas de cacao producidas de acuerdo con este ejemplo es buena y se encuentra dentro de límites comercialmente aceptables.

- 10 En la Tabla 16 se muestra una relación de las concentraciones de los compuestos afrutados del licor de cacao producidos en varios puntos de tiempo durante el procedimiento en comparación con la referencia, Arriba. Los compuestos de sabor afrutado estaban presentes en el licor de cacao entre aproximadamente: 3,28-4,26 µg/kg de etil-2-metilpropanoato; 9,37-10,82 µg/kg de etil-2-metilbutanoato; 12,95-14,55 µg/kg de etil-3-metilbutanoato; 220,03-269,58 µg/kg de fenilacetaldehído; y 1257,21-1938,47 µg/kg de furaneol.

Tabla 16. Análisis de compuestos afrutados, Arriba como referencia.

Muestra	Arriba	1	2	3	4	5	6	7	8
Tiempo (horas)		Inicio del procedimiento 15:30 horas	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	6,5 horas	6,75 horas
Etil-2-metilpropanoato	1	2,43	2,62	2,43	2,04	2,37	2,51	2,65	2,27
Tiempo (horas)		Inicio del procedimiento 15:30 horas	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	6,5 horas	6,75 horas
Etil-2-metilbutanoato	1	2,22	2,36	2,45	2,32	2,31	2,29	2,36	2,12
Etil-3-metilbutanoato	1	1,95	2,07	2,10	2,06	1,99	1,96	2,05	1,87
fenilacetaldehido	1	10,31	11,37	10,87	10,21	9,28	9,37	10,85	9,81
furaneol	1	17,07	21,49	24,73	23,39	26,32	20,09	23,66	22,92

La Figura 13 muestra un gráfico de la relación de las concentraciones de los compuestos afrutados de la Tabla 16, y en la Figura 14 se muestra un gráfico de araña de las concentraciones de la Tabla 16.

- 5 En la Tabla 17 se muestra una relación de las concentraciones de los compuestos afrutados del licor de cacao producido en varios puntos de tiempo durante el procedimiento en comparación con la referencia, un licor natural de granos 50% Ghana y granos 50% Costa de Marfil (I.C., de sus siglas en inglés).

Tabla 17. Análisis de compuestos afrutados, licor natural como referencia.

Muestra	Licor natural	1	2	3	4	5	6	7	8
Tiempo (horas)		Inicio del procedimiento 15:30 horas	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	6,5 horas	6,75 horas
Etil-2-metilpropanoato	1	27,59	29,77	27,58	23,13	26,96	28,44	30,13	25,73
Etil-2-metilbutanoato	1	5,40	6,58	6,35	4,88	7,55	5,68	6,42	5,89
Etil-3-metilbutanoato	1	4,69	4,88	5,65	4,43	5,46	4,70	5,37	5,00
fenilacetaldehido	1	27,59	29,77	27,58	23,13	26,96	28,44	30,13	25,73
furaneol	1	30,77	32,69	33,97	32,07	31,97	31,75	32,69	29,40

La Figura 15 muestra un gráfico de la relación de las concentraciones de los compuestos afrutados de la Tabla 16, y en la Figura 16 se muestra un gráfico de araña de las concentraciones de la Tabla 17.

- 10 En la Tabla 18 se muestra una relación de las concentraciones de los compuestos afrutados del licor de cacao obtenido de las puntas del enfriador de puntas producido en varios puntos de tiempo durante el procedimiento en comparación con la referencia, Arriba. Los compuestos de sabor afrutado estaban presentes en el licor de cacao entre aproximadamente: 4,63-8,85 µg/kg de etil-2-metilpropanoato; 17,02-20,55 µg/kg de etil-2-metilbutanoato; 23,15-27,44 µg/kg de etil-3-metilbutanoato; 316,53-435,79 µg/kg de fenilacetaldehido; y 1710,89-2366,37 µg/kg de furaneol.
- 15

Tabla 18. Análisis de compuestos afrutados de puntas de cacao del enfriador de semillas, Arriba como referencia.

Muestra	Arriba	1	2	3	4	5	6	7	8
Tiempo (horas)		Inicio del procedimiento 15:30 horas	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	6,5 horas	6,75 horas
Etil-2-metilpropanoato	1	5,50	5,05	4,97	3,79	2,88	5,31	4,37	3,40
Etil-2-metilbutanoato	1	4,65	4,22	4,58	4,28	3,85	4,65	3,86	3,91
Tiempo (horas)		Inicio del procedimiento 15:30 horas	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	6,5 horas	6,75 horas
Etil-3-metilbutanoato	1	3,93	3,64	3,93	3,70	3,37	3,96	3,34	3,42
fenilacetaldehido	1	13,36	13,77	15,35	13,35	15,15	15,90	18,35	15,82
furaneol	1	23,23	26,20	32,13	26,73	26,12	29,80	26,28	27,24

La Figura 17 muestra un gráfico de la relación de las concentraciones de los compuestos afrutados de la Tabla 18.

Ejemplo 14. Elaboración de chocolate negro con productos de cacao con sabor afrutado.

5 Se hizo chocolate negro con los siguientes ingredientes: 37,18 % de un licor de cacao con sabor afrutado de la presente invención; 22,46 % de manteca de cacao; 14 % de un polvo de cacao con sabor afrutado de la presente invención; 25,85 % de azúcar; 0,5 % de lecitina de soja; y 0,01 % de vainilla. El chocolate negro era aproximadamente 72 % de cacao. El chocolate se produjo utilizando un procedimiento conocido convencionalmente por un experto en la materia.

10 Se hizo chocolate negro con los siguientes ingredientes: 49,75 % de un licor de cacao con sabor afrutado de la presente invención; 49,74 % de azúcar; 0,5 % de lecitina de soja; y 0,01 % de vainilla natural. El chocolate negro era aproximadamente 48 % de cacao. El chocolate se produjo utilizando un procedimiento conocido convencionalmente por un experto en la materia.

15 Se hizo chocolate negro con los siguientes ingredientes: 64,5 % de un licor de cacao con sabor afrutado de la presente invención; 9 % de manteca de cacao; 26 % de azúcar; y 0,5 % de lecitina de girasol. El chocolate negro era aproximadamente 71 % de cacao. El chocolate se produjo utilizando un procedimiento conocido convencionalmente por un experto en la materia.

20 El chocolate negro con polvo de frambuesa se hizo con los siguientes ingredientes: 37,18 % de un licor de cacao con sabor afrutado de la presente invención; 22,46 % de manteca de cacao; 5 % de polvo de frambuesas; 14 % de un polvo de cacao con sabor afrutado de la presente invención; 20,85 % de azúcar; 0,5 % de lecitina de soja; y 0,01 % de vainilla. El chocolate con sabor a frambuesa era aproximadamente 72 % de cacao. El chocolate se produjo utilizando un procedimiento conocido convencionalmente por un experto en la materia.

Ejemplo 14. La fabricación de un relleno.

25 Se realizó un relleno de yogur/fresa con los siguientes ingredientes: 31,35 % de un equivalente de manteca de cacao (CBE, de sus siglas en inglés); 7,5 % de leche desnatada en polvo; 3 % de leche entera en polvo; 2 % de copos de fresa; 7,5 % de suero en polvo; 0,6 % de lactosa; 47,4 % de azúcar; 0,6 % de lecitina de soja; y 0,05 % de vainilla natural. El relleno se produjo utilizando un procedimiento conocido convencionalmente por un experto en la materia.

Ejemplo 15. Elaboración de un caramelo con un producto de cacao con sabor afrutado.

Los bombones se produjeron utilizando el relleno de yogur/fresa del ejemplo 14 y un chocolate del ejemplo 13 como un revestimiento utilizando técnicas conocidas por los expertos en la materia.

30 Ejemplo 16. Elaboración de un caramelo con un producto de cacao con sabor afrutado.

Se produjo un relleno de yogur/cacao utilizando entre el 3-7 % de un polvo de cacao con sabor afrutado de la presente invención. Se produjo un bombón utilizando el relleno de yogur/cacao y un chocolate del ejemplo 13 como un revestimiento.

Ejemplo 17. Elaboración de una tarta con un producto de cacao con sabor afrutado.

Se hizo una tarta con los siguientes ingredientes: 250 gramos de huevos; 170 gramos de azúcar; 80 gramos de harina; 80 gramos de maicena; y 20 gramos de un polvo de cacao con sabor afrutado de la presente invención. Se produjo la tarta utilizando una técnica conocida por un experto en la materia.

5 **Ejemplo 18. Elaboración de una tarta de queso con un producto de cacao con sabor afrutado.**

Se produjeron tartas de queso con los siguientes ingredientes: 575 gramos de queso curt; 5 gramos de yemas de huevo; 57,5 gramos de harina; 76 gramos de maicena; una cantidad suficiente de leche; 5 gramos de claras de huevo; 115 gramos de azúcar; y 2,5-10 % de un polvo de cacao con sabor afrutado de la presente invención. Se produjeron las tartas de queso utilizando técnicas conocidas por los expertos en la materia.

10 **Ejemplo 19. Elaboración de un relleno de chocolate.**

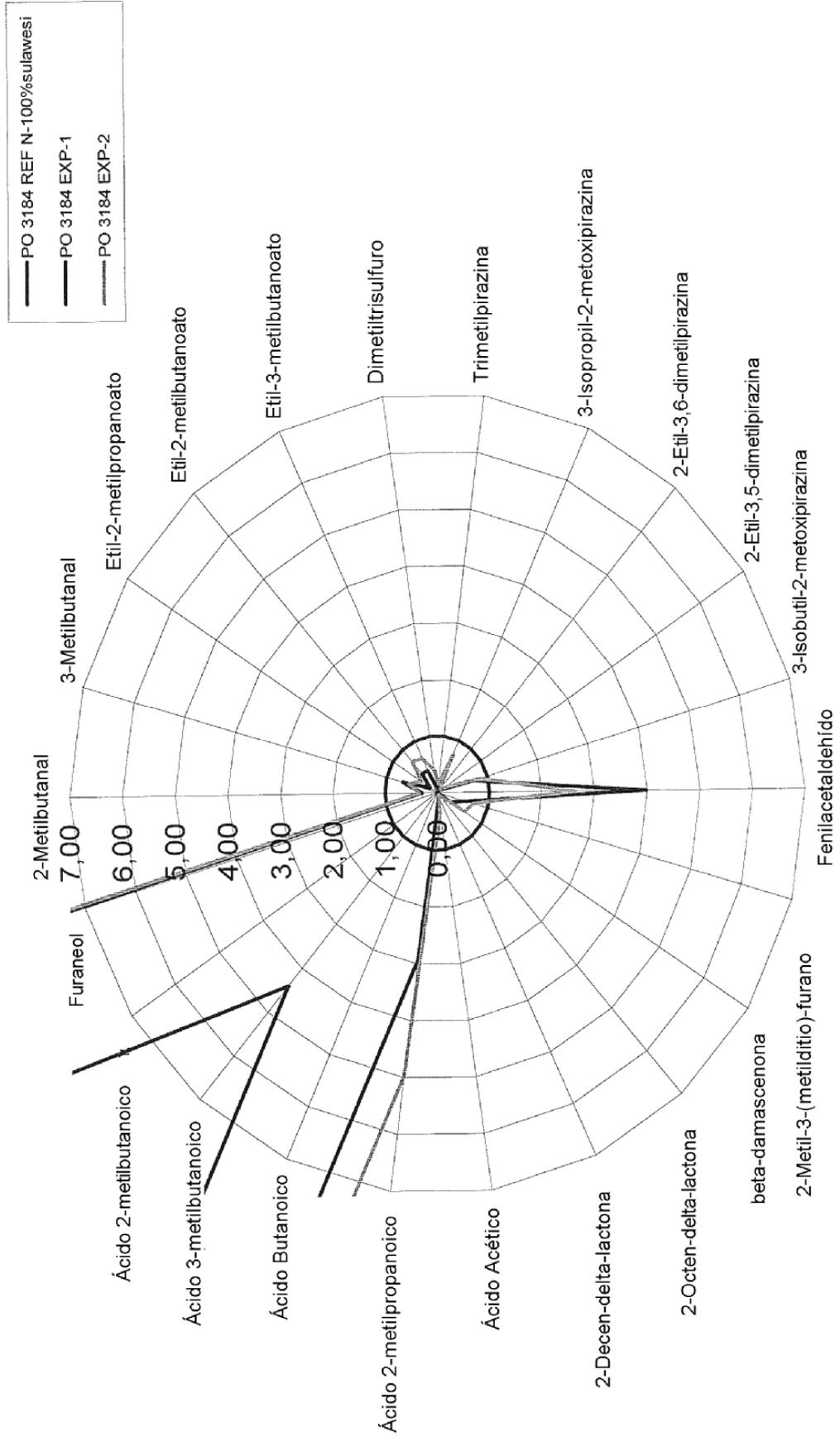
Se produjo un relleno de chocolate con los siguientes ingredientes: 38,9 % de azúcar; 5 % de aceite de girasol; 10 % de suero en polvo; 22,5 % de aceite de palma; 8 % de lactosa blanca; 7 % de un licor de cacao afrutado de la presente invención; 5 % de leche desnatada en polvo; 3 % de un polvo de cacao afrutado de la presente invención; y 0,6 % de lecitina de soja. Se produjo el relleno de chocolate utilizando técnicas conocidas por los expertos en la materia.

15 Esta divulgación se ha descrito con referencia a ciertas realizaciones ejemplares, composiciones y usos de las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un producto de cacao seleccionado del grupo que consiste en un polvo de cacao, un licor de cacao y una manteca de cacao, comprendiendo el producto de cacao que tiene un sabor afrutado:
una cantidad aumentada de compuestos de aroma afrutado y en el que el producto de cacao comprende cantidades
- 5 de compuestos de aroma afrutado de al menos 2,5 µg/kg de etil-2-metilpropanoato, al menos 7,5 µg/kg de etil-2-metilbutanoato, al menos 10 µg/kg de etil-3-metilbutanoato, al menos 50 µg/kg de fenilacetaldehído y al menos 100 µg/kg de furaneol obtenible mediante un procedimiento que comprende:
- mezclar puntas de cacao, granos de cacao sin cáscara o una combinación de los mismos con un ácido y agua, mediante lo cual el ácido se selecciona del grupo que consiste en ácido glucónico delta lactona, ácido fosfórico,
 - 10 ácido ascórbico, ácido bisulfato de sodio y combinaciones de cualquiera de ellos; y
 - tostar las puntas de cacao acidificadas, los granos de cacao sin cáscara acidificados o la combinación de los mismos.
2. El producto de cacao de la reivindicación 1, en el que el producto de cacao tiene un valor de color seleccionado del grupo que consiste en un valor L de entre 22 y 29, un valor de C de 23 a 30, un valor H de entre 35 a 55, y
- 15 combinaciones de cualquiera de ellos.
3. El producto de cacao de la reivindicación 1 o 2, en el que el producto de cacao tiene un pH de entre 4,5 a 6.
4. El producto de cacao de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que el producto de cacao comprende cantidades de compuestos de aroma afrutado de al menos 5 µg/kg de etil-2-metilpropanoato, al menos 15 µg/kg de etil-2-metilbutanoato, al menos 20 µg/kg de etil-3-metilbutanoato, al menos 50 µg/kg de fenilacetaldehído y al menos
- 20 100 µg/kg de furaneol.
5. Un procedimiento de producción del producto de cacao que tiene un sabor afrutado de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, comprendiendo el procedimiento: mezclar puntas de cacao, granos de cacao sin cáscara o una combinación de los mismos con un ácido y agua, en el que el ácido se selecciona del grupo que consiste en ácido glucónico delta lactona, ácido fosfórico, ácido ascórbico, ácido bisulfato de sodio y combinaciones de cualquiera de
- 25 ellos; y tostar las puntas de cacao acidificadas, los granos de cacao sin cáscara acidificados o la combinación de los mismos, y en el que las puntas de cacao acidificadas y tostadas, los granos de cacao sin cáscara acidificados y tostados, o la combinación de los mismos comprenden cantidades de compuestos de aroma afrutado de al menos 2,5 µg/kg de etil-2-metilpropanoato, al menos 7,5 µg/kg de etil-2-metilbutanoato, al menos 10 µg/kg de etil-3-metilbutanoato, al menos 50 µg/kg de fenilacetaldehído y al menos 100 µg/kg de furaneol.
- 30 6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en el que las puntas de cacao, los granos de cacao sin cáscara, o la combinación de los mismos están bien fermentados.
7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que las puntas de cacao, los granos de cacao sin cáscara, o la combinación de los mismos, están en contacto con el ácido y el agua a una temperatura de entre 15 °C y 90 °C.
- 35 8. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5-7, que comprende además moler las puntas de cacao acidificadas y tostadas, los granos de cacao sin cáscara acidificados y tostados, o la combinación de los mismos, produciendo así licor de cacao.
9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además separar el licor de cacao en manteca de cacao y torta prensada de cacao.
- 40 10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además moler la torta prensada de cacao en polvo de cacao.
11. El procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5-10, en el que el producto de cacao comprende cantidades de compuestos de aroma afrutado de al menos 5 µg/kg de etil-2-metilpropanoato, al menos 15 µg/kg de etil-2-metilbutanoato, al menos 20 µg/kg de etil-3-metilbutanoato, al menos 50 µg/kg de fenilacetaldehído y al menos 100 µg/kg de furaneol.
- 45

FIGURA 1



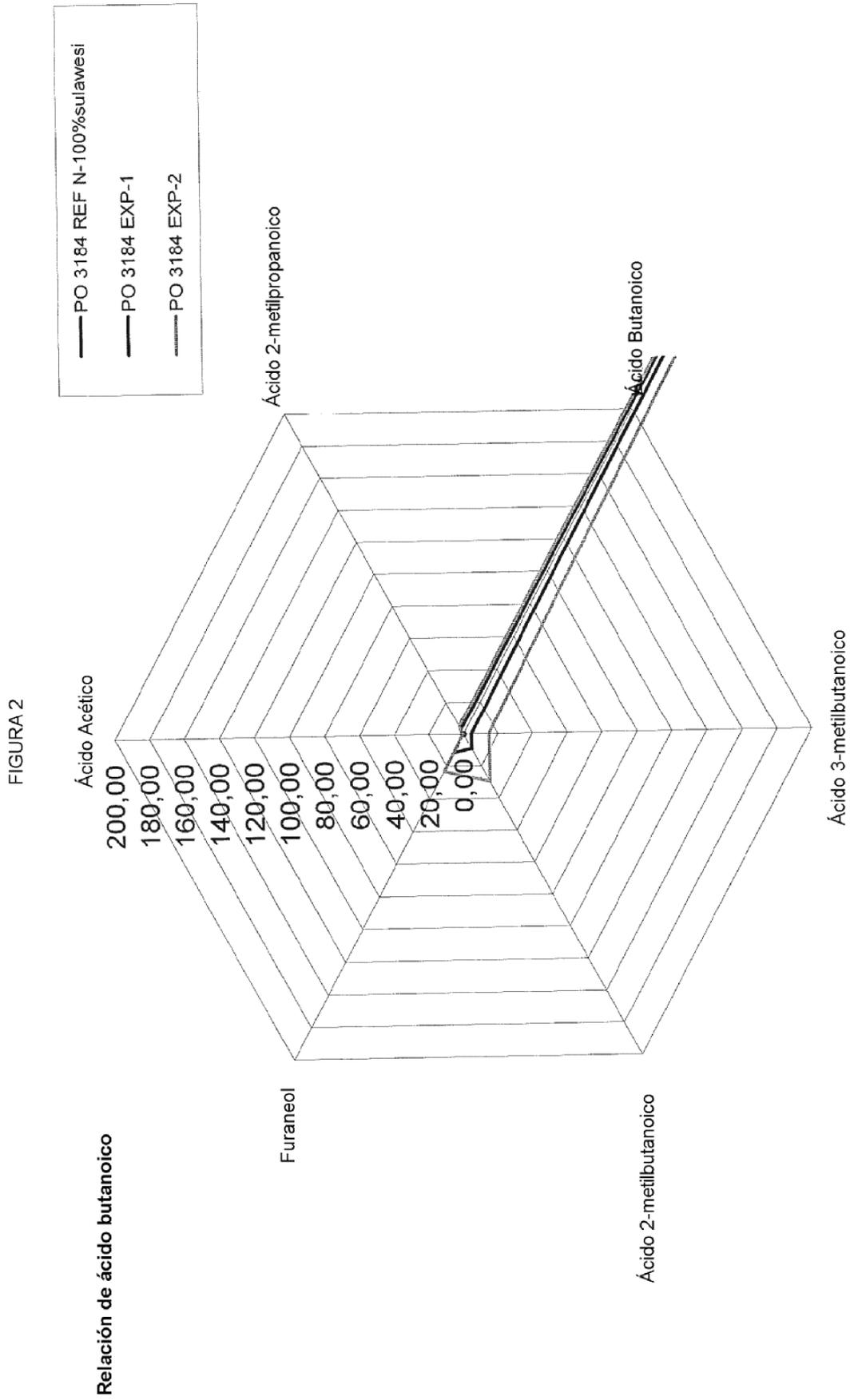


FIGURA 3

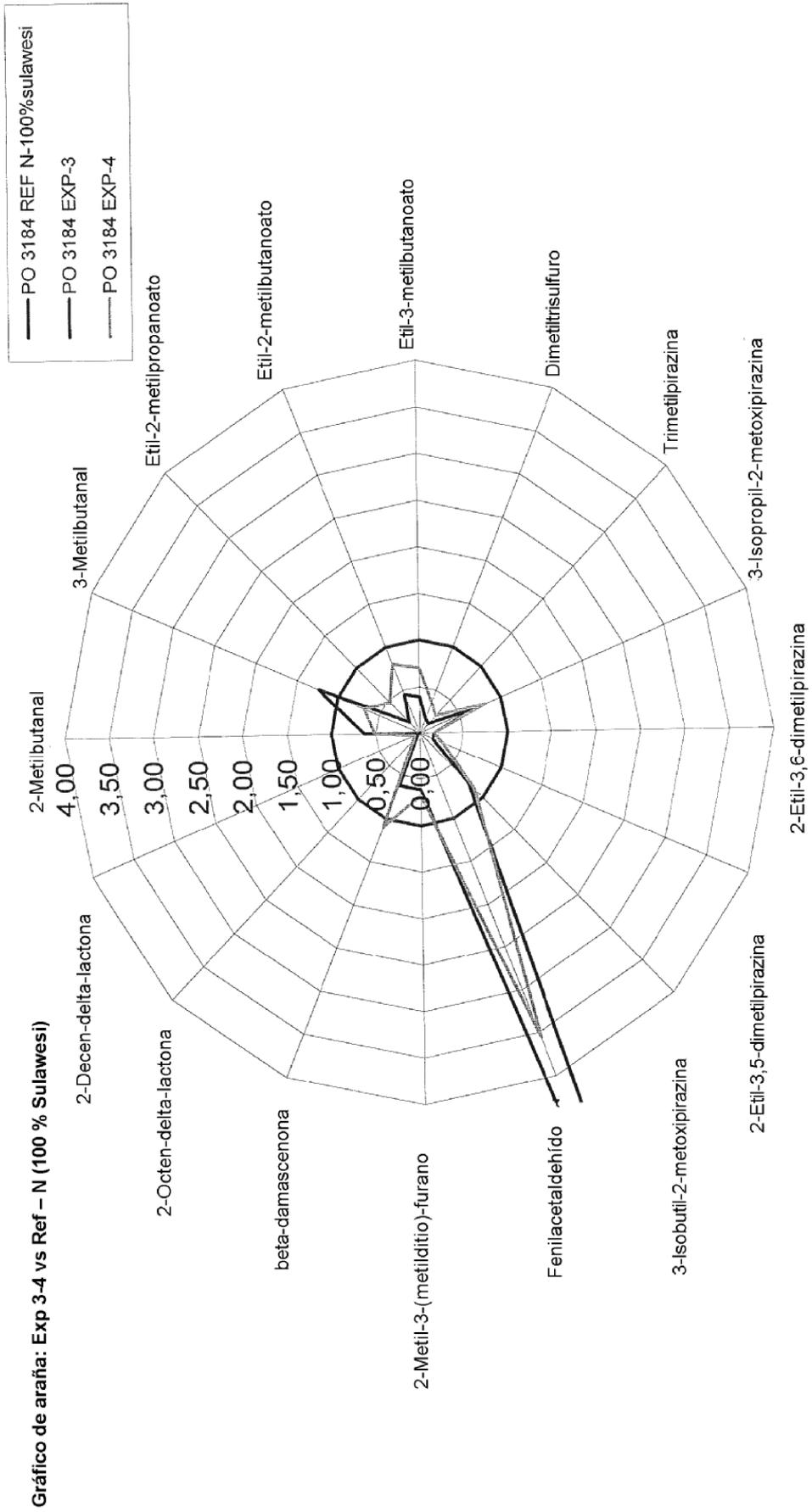


FIGURA 4

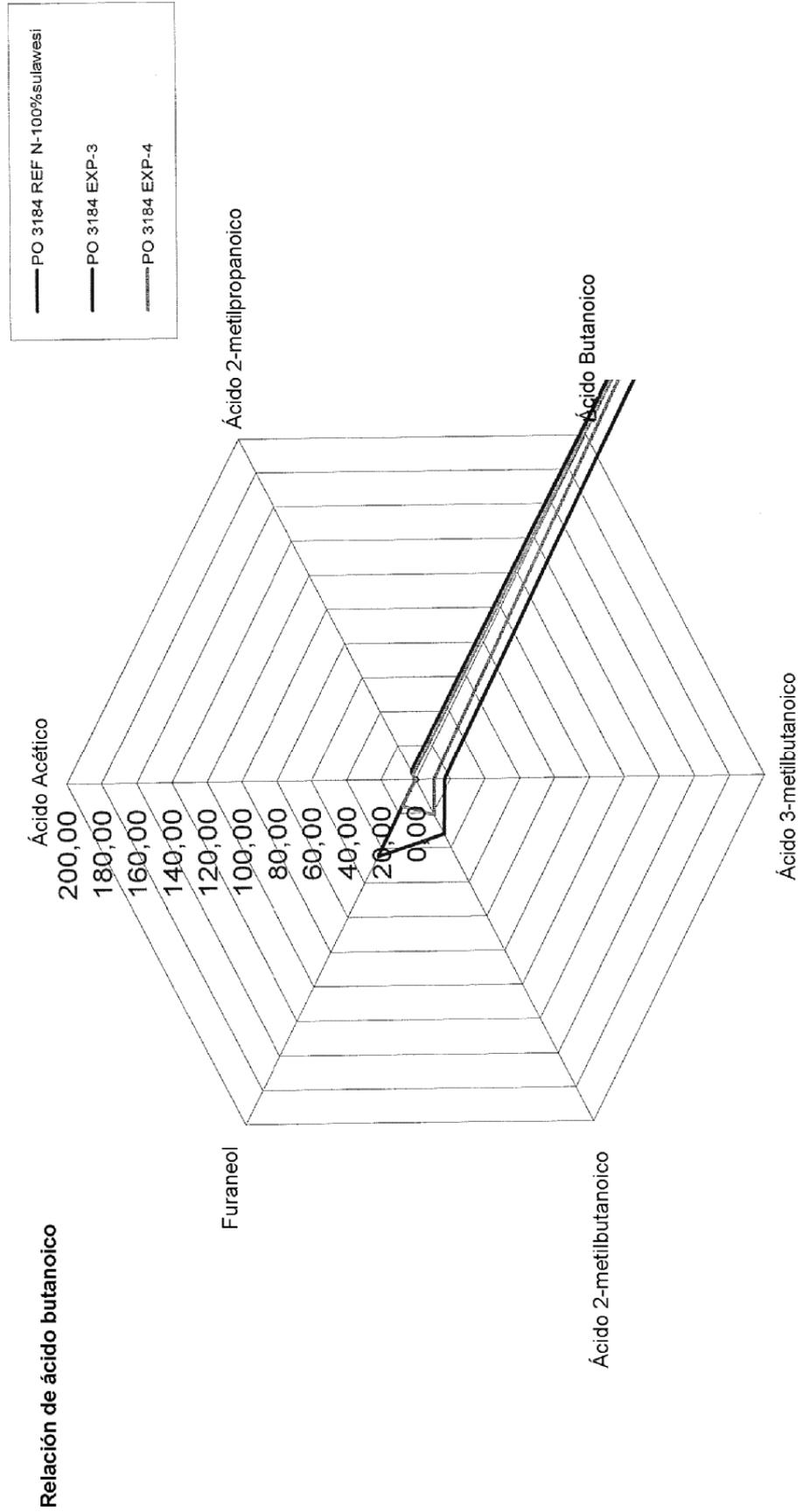
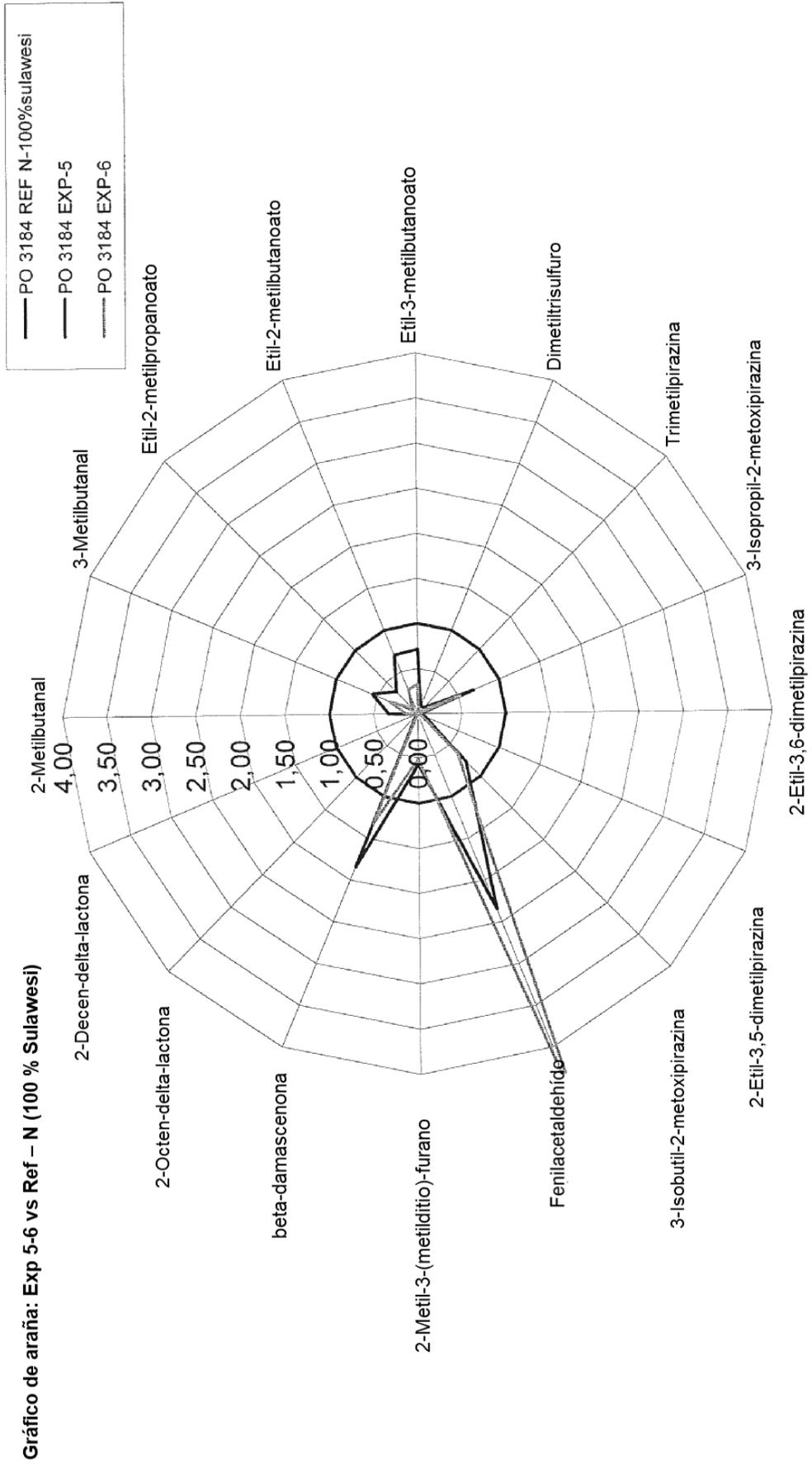


FIGURA 5



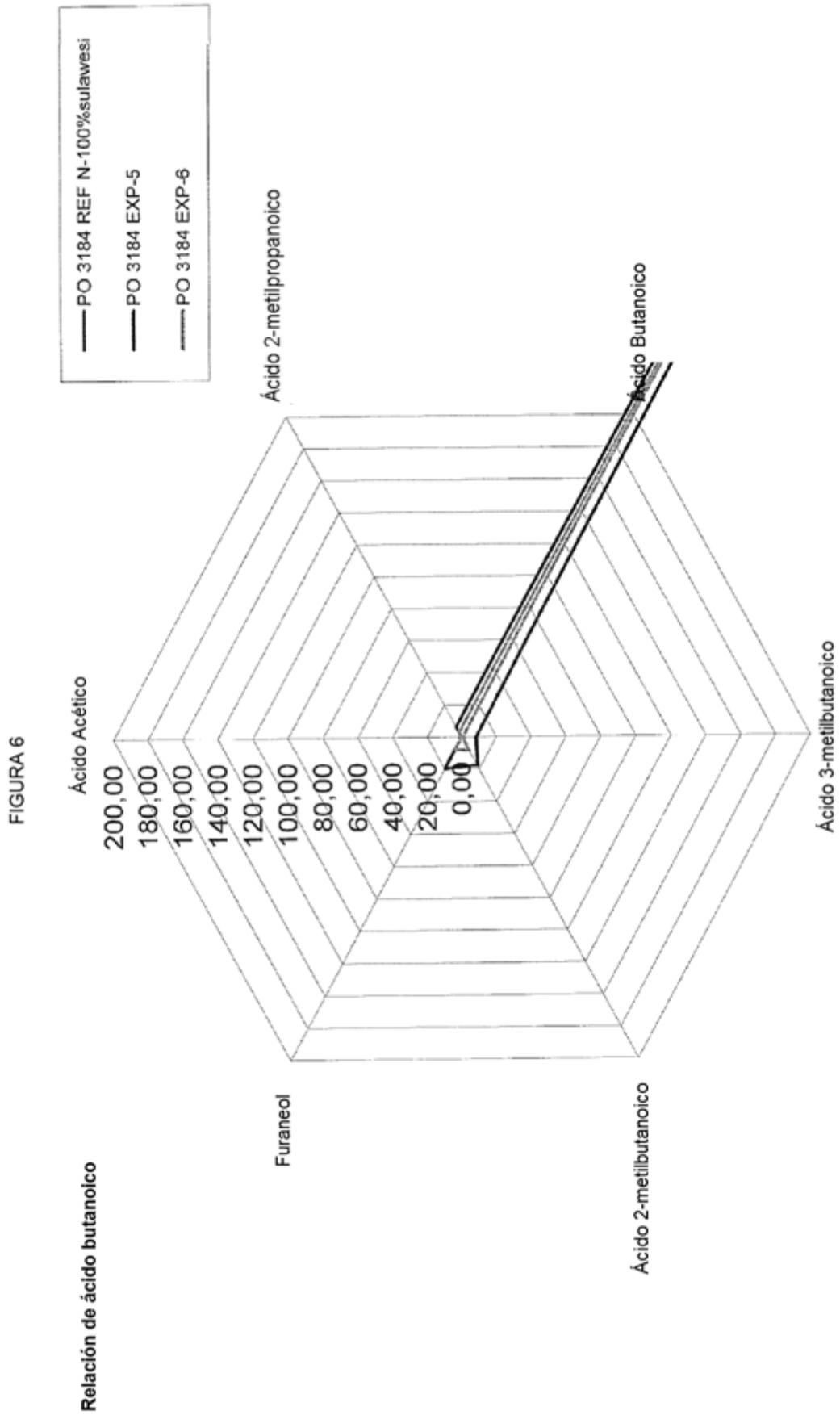
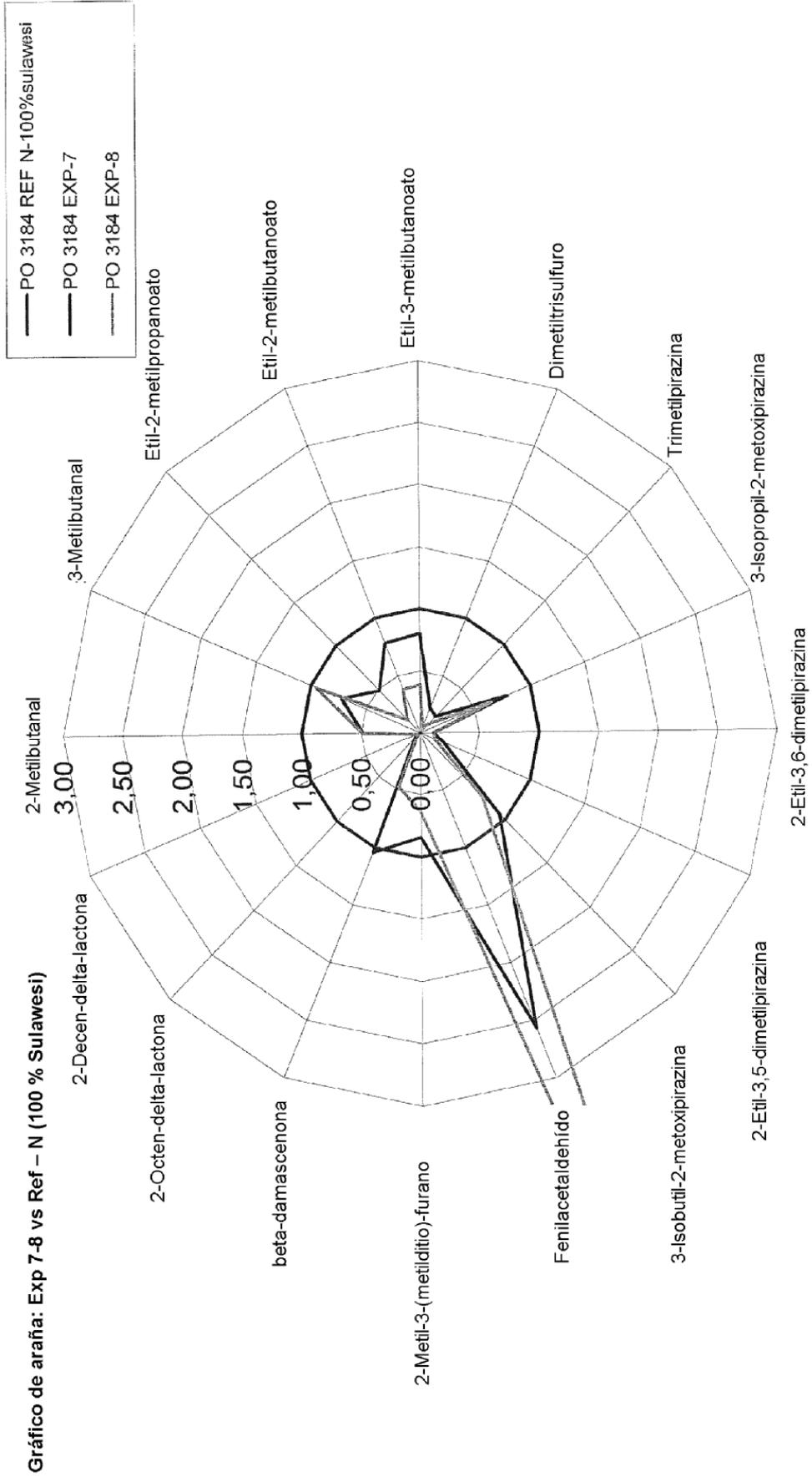


FIGURA 7



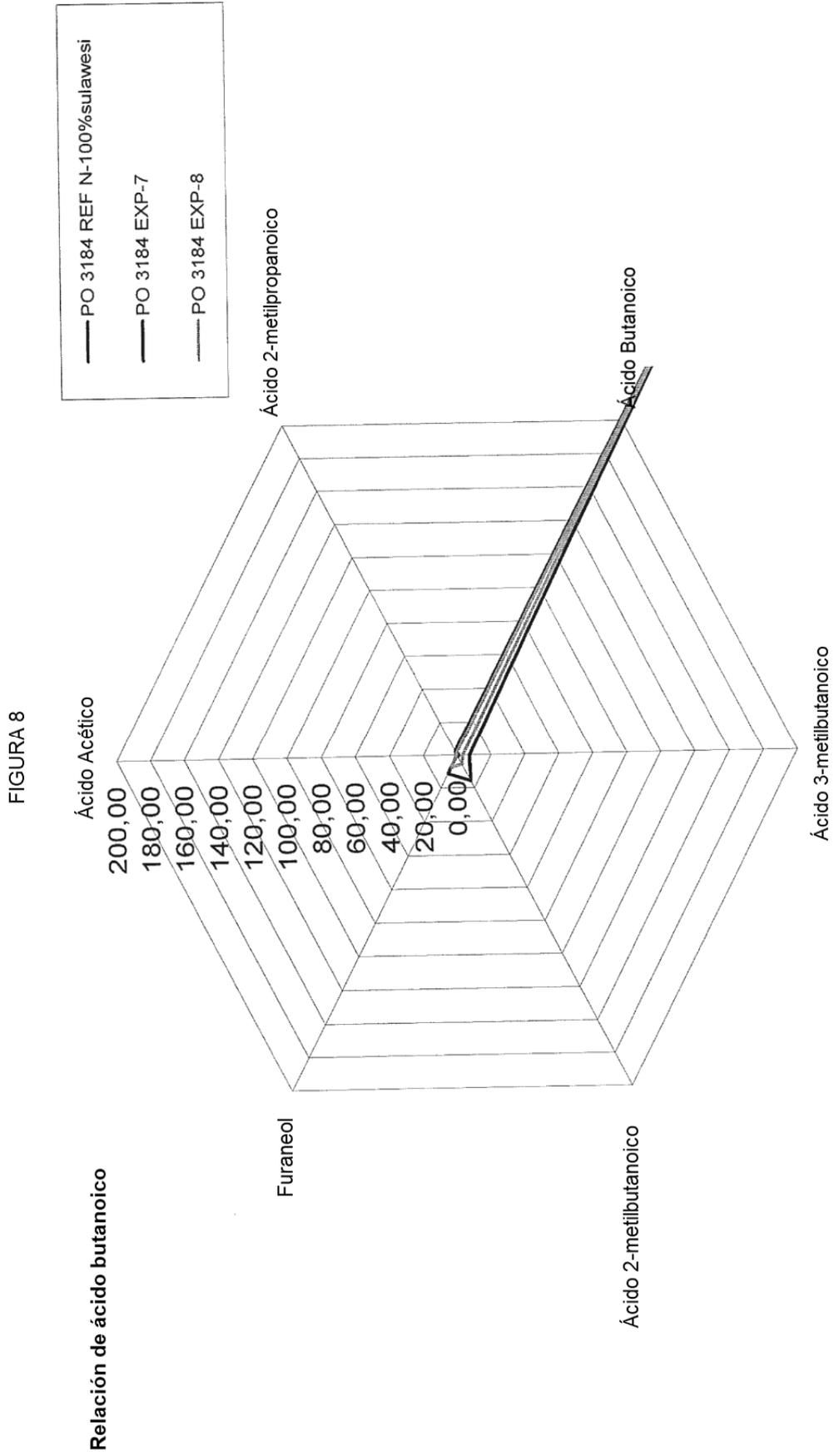
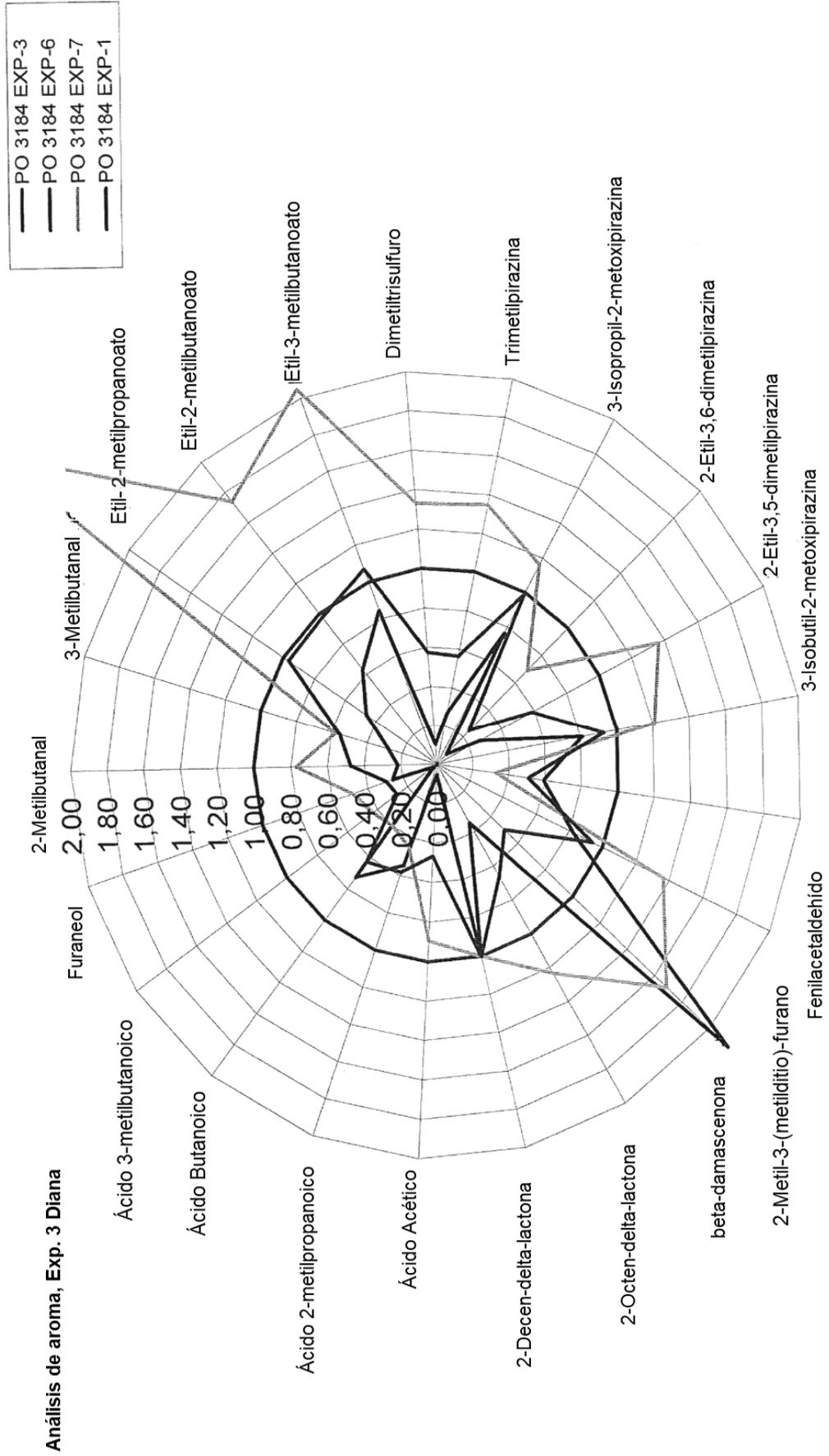


FIGURA 9



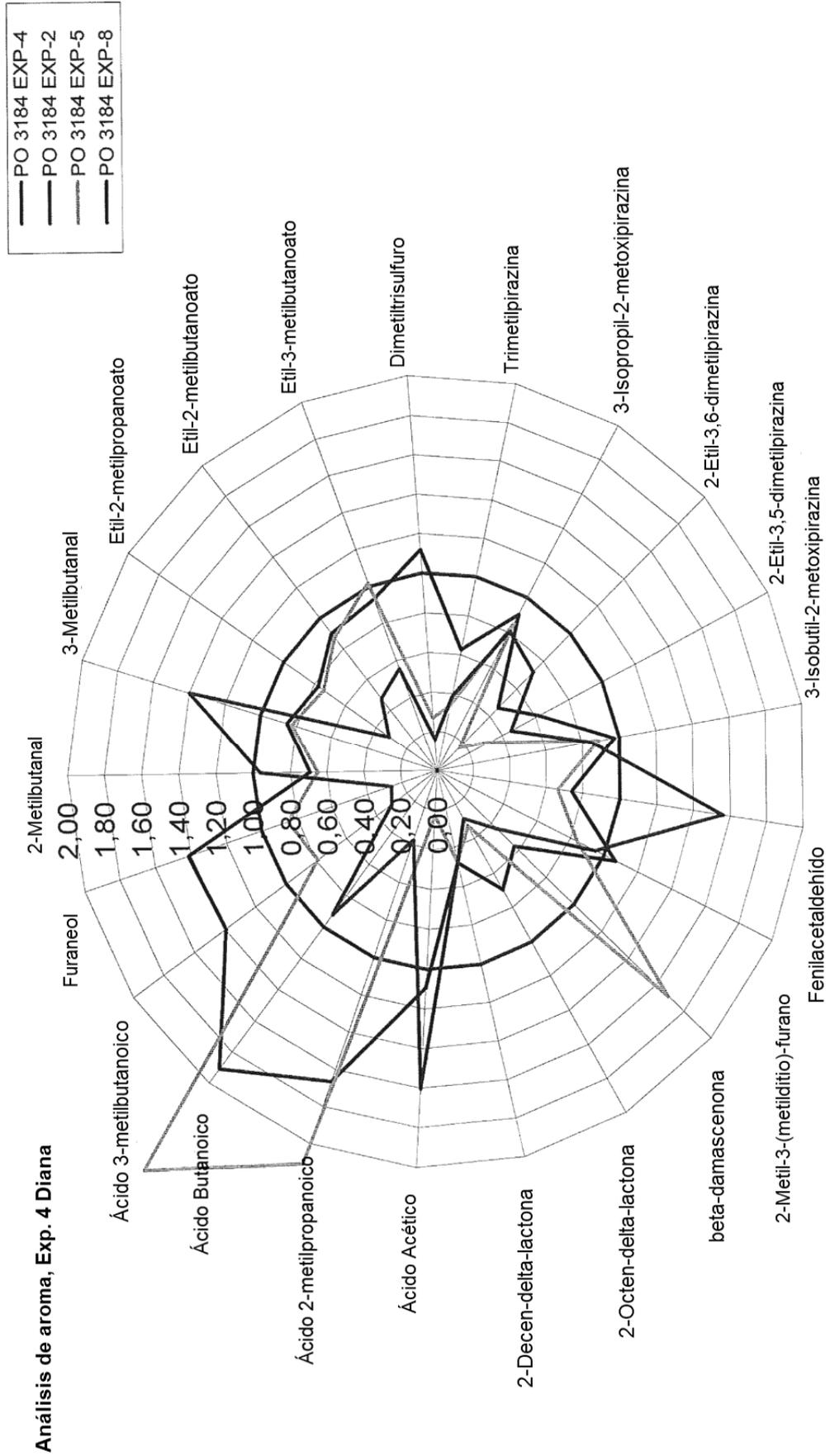


FIGURA 11

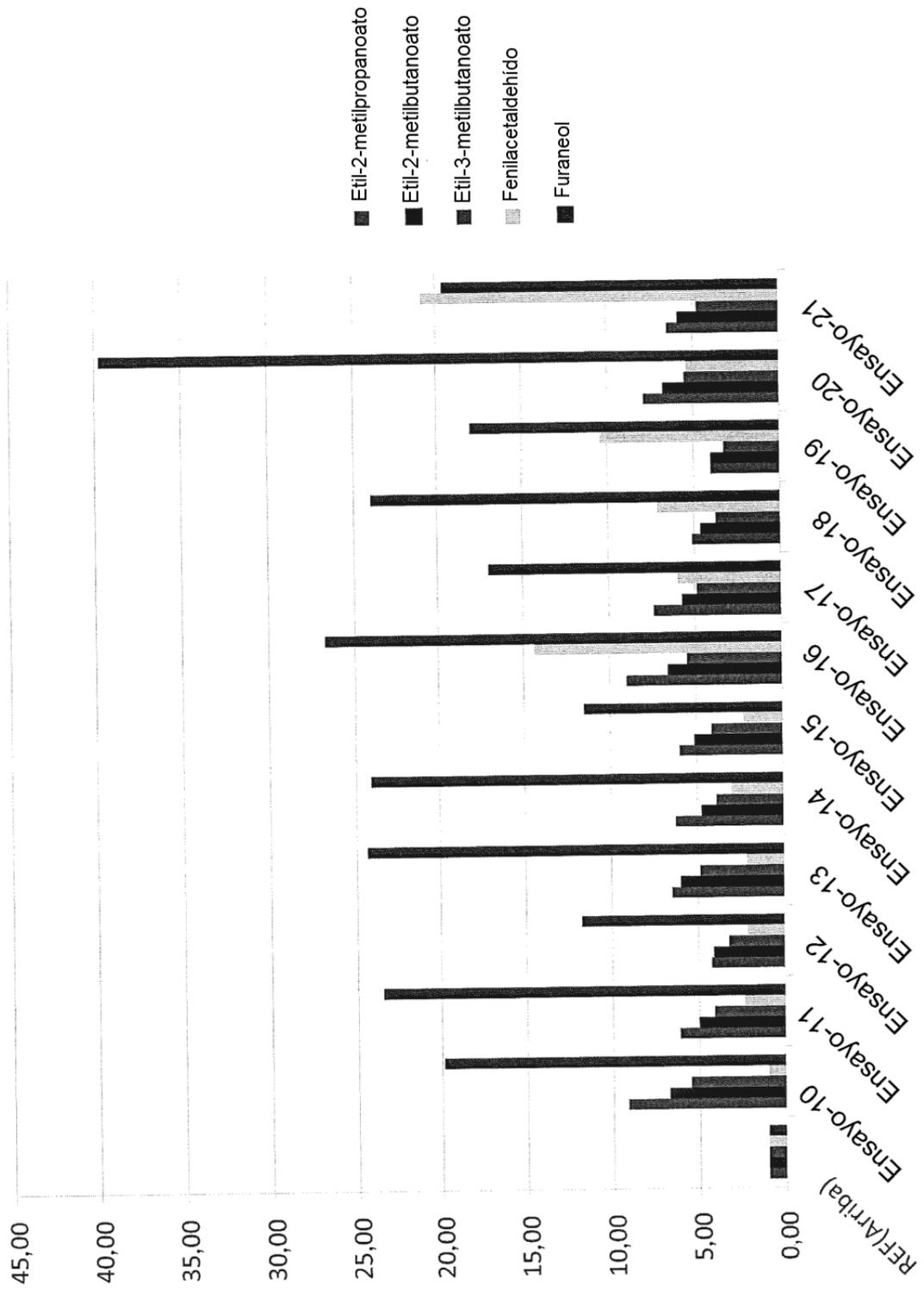


FIGURA 12

Compuestos afruitados del Reactor Exp.

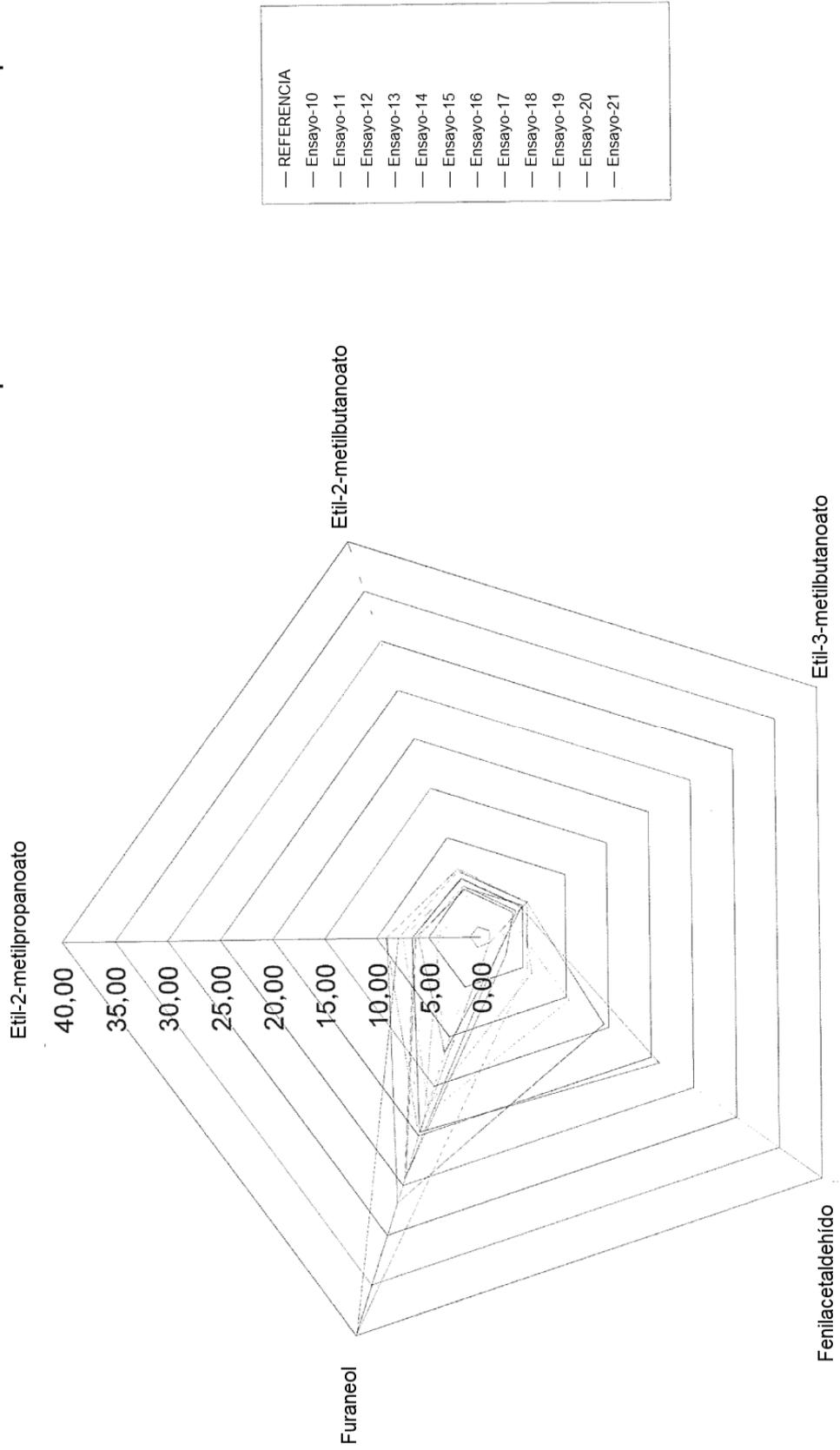


FIGURA 13

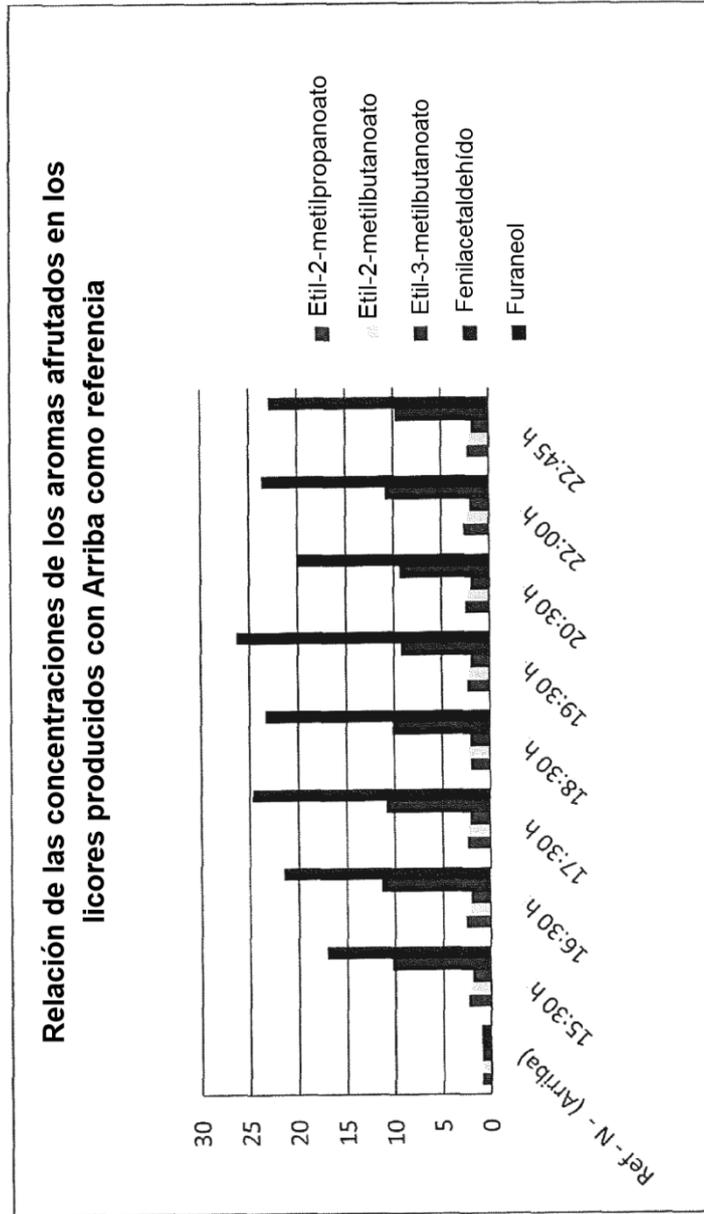


FIGURA 14

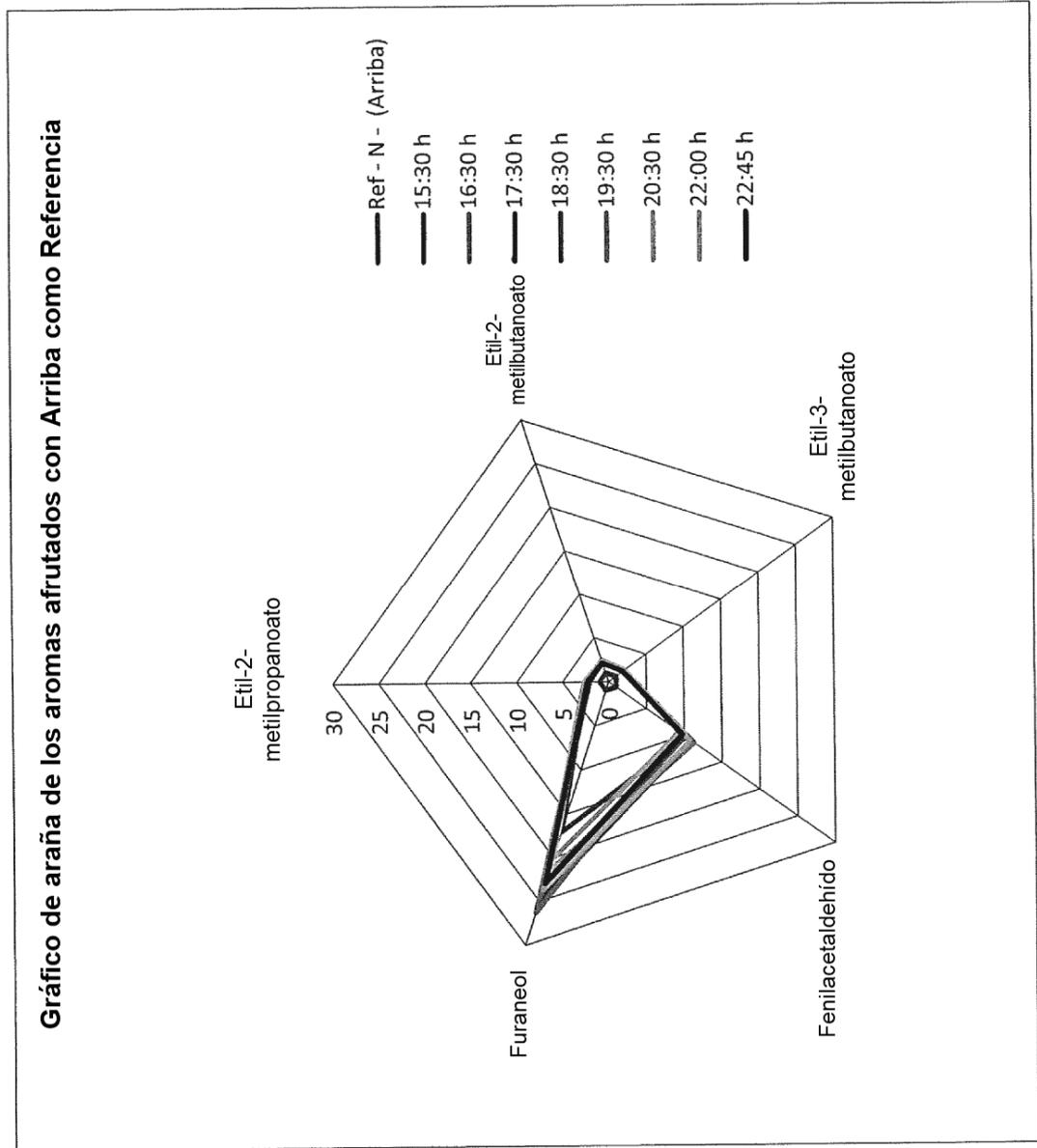


FIGURA 15

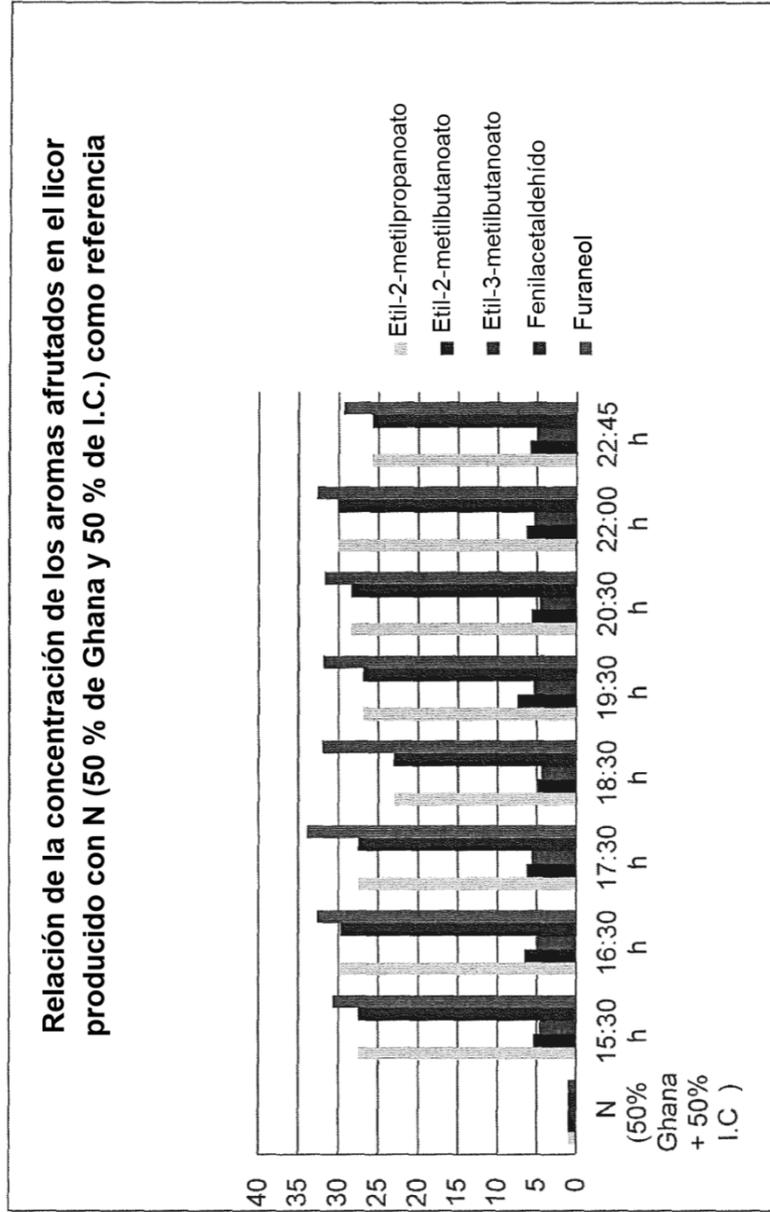


FIGURA 16

**Gráfico de araña de los aromas afrutados en los licores
producidos**

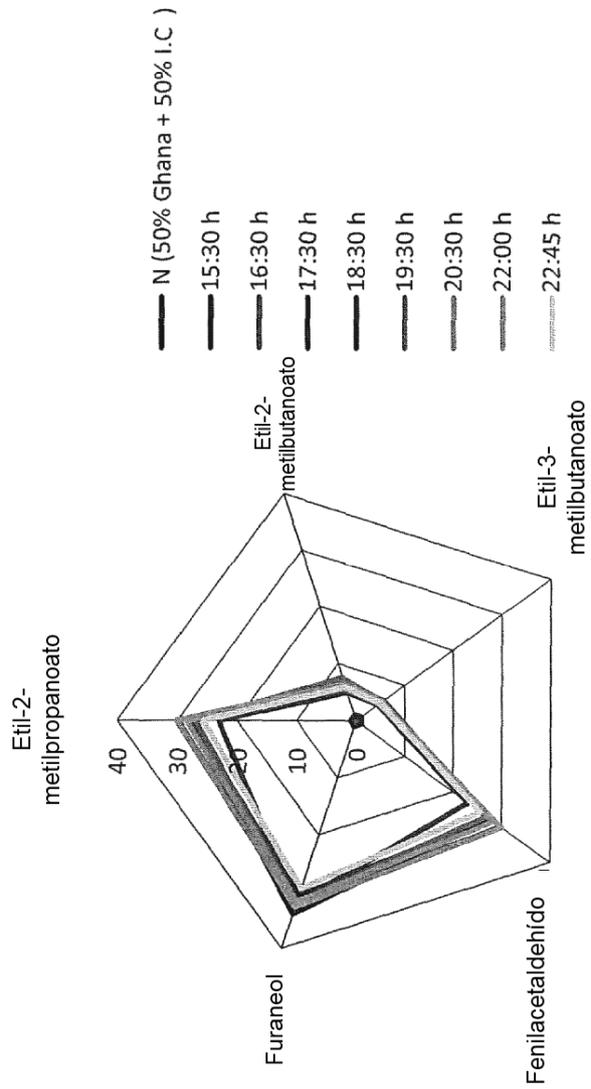


FIGURA 17

