



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 395 151**

⑮ Int. Cl.:

A23G 1/00 (2006.01)
A23G 1/02 (2006.01)
A23G 1/50 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2009 E 09704776 (5)**

⑰ Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **13.10.2010 EP 2237677**

④ Título: **Procedimiento para la producción de material derivado de cacao**

⑩ Prioridad:

22.01.2008 GB 0801119

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2013

⑬ Titular/es:

BARRY CALLEBAUT AG (100.0%)
P.O. BOX 8021
ZURICH, CH

⑭ Inventor/es:

DUMARCHE, ARNAUD;
TROPLIN, PHILIPPE;
BERNAERT, HERWIG;
LECHEVALIER, PAUL;
BEERENS, HERVE y
LANDUYT, ALEX

⑮ Agente/Representante:

URÍZAR ANASAGASTI, José Antonio

ES 2 395 151 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

Procedimiento para la producción de material derivado de cacao.

0001 Esta invención se refiere a granos de cacao acidificados que comprenden altos niveles de polifenoles, así como virutas de refino o de torta de presión, licor de cacao, torta de cacao, y polvo de cacao obtenible a partir de los granos descortezados y un proceso para la producción de material derivado de cacao tratado.

0002 Los productos de cacao se tratan a menudo con una solución de agente alcalinizante, por ejemplo un hidróxido o carbonato de sodio o de potasio con el objeto de obtener un producto con un sabor menos astringente y más rico y un color más intenso y más atractivo. Hay un deseo entre algunos consumidores de productos de cacao que tengan un color diferente. El uso de productos de cacao de color puede restringir el uso de colorantes artificiales o permitir el uso de menos material colorante, por ejemplo.

0003 Con el fin de obtener polvos de cacao con diferentes colores, la alcalinización de productos de cacao tales como semillas de cacao, granos de cacao y finos de cacao se ha utilizado como se describe en, por ejemplo, GB 1 243 909, US 2380158, US 4435436, US 4704292, US 4784866 y US 5009917. El tostado también se describe en US 4704292 y GB 2 416 106.

15 0004 US 5114730 describe un método de fabricación de polvo de cacao oscuro de cacao en polvo en una suspensión acuosa a una temperatura por debajo de 200°F en menos de unos 60 minutos y el secado por pulverización del producto final.

0005 US 2957769 describe la extracción de un material de cacao fermentado sin tostar y el tratamiento del extracto y del material residual.

20 0006 US 2965490 describe la hidrólisis de cacao sin fermentar para producir sabor a chocolate. US 2003/0129276 describe un licor de cacao tratado para la fabricación de granulado de chocolate. US 2005/0031762 describe la producción de un extracto de cacao bajo en grasa mediante adición de ácido acético a semillas frescas y/o semillas poco fermentados.

0007 US 2512663 describe el tratamiento de granos de cacao tostados para producir constituyentes de sabor o esencia a partir de material con cacao.

25 0008 US 2007/0254068 describe un método de producción de una bebida de cacao que contiene polifenoles de cacao beneficiosos. Tales polifenoles son también descritos en US 7115656.

0009 GB 345,250 describe la recuperación y purificación de alcaloides de productos de cacao.

30 0010 WO 2008/043058 y US 2008/107783 describen un método de producción de polvo de cacao de alto brillo y componentes relacionados.

0011 WO 98/09533 describe componentes de cacao, productos comestibles que tienen mayor contenido de polifenoles, métodos de fabricación de los mismos y usos médicos.

0012 US 20080268097 describe ingredientes de cacao que tienen mayores niveles de compuestos de estilbeno y métodos de producirlos.

35 0013 EP 1946643 A1 describe ingredientes alimentarios con acidez reducida a pH bajo. US 5888562 describe un tratamiento enzimático del cacao. US 2004/0191403 describe la manipulación del sabor de chocolate.

0014 US 2001/0007693 describe productos alimentarios, incluyendo productos de confitería y chocolates, que tienen concentraciones conservadas de polifenoles, y, en particular, polifenoles de cacao.

40 0015 US 2835585 describe productos de cacao especificados y un proceso para producirlos, en particular a un concentrado de aroma soluble en agua que tiene el sabor del chocolate con cuerpo y aroma y a un proceso para la obtención del mismo.

0016 WO 02/063974 describe un proceso para la producción de licor de cacao no fermentado tratado enzimáticamente que comprende el tratamiento ácido del licor de cacao seguido por tratamiento con proteasas.

45 0017 WO 2009/067533 forma parte del estado de la técnica en virtud del Artículo 54 (3) EPC y describe productos de cacao rojo acidificados e ingredientes, tales como finos de grano de cacao rojo acidificados, licor de cacao rojo y cacao en polvo rojo.

0018 Sigue habiendo una necesidad de materiales coloreados derivados de cacao que puedan ser producidos conveniente y eficientemente. Preferiblemente, tales materiales pueden proporcionar beneficios para la salud y/o tener propiedades adecuadas para su uso en un entorno de pH bajo, tales como por ejemplo, como colorantes en yogur. Tales materiales pueden evitar las desventajas asociadas con la alcalinización y/o tostado.

- 0019 En un primer aspecto, la invención proporciona un proceso según la reivindicación 1.
- 0020 Otras realizaciones se exponen en las reivindicaciones 2 a 11.
- 0021 En un segundo aspecto, la invención proporciona un proceso según la reivindicación 12.
- 0022 Otras realizaciones se exponen en las reivindicaciones 13 y 14.
- 5 0023 El material derivado de cacao puede ser en forma de un polvo y con un valor L^* de desde unos 40 a 45, un valor C^* de desde unos 28 a 33, un valor h^* de desde unos 17 a 25 y opcionalmente una relación a^* a b^* de desde unos 2.2 a 3.1. Alternativamente, el valor L^* es de desde unos 40 a 57, el valor C^* es de desde unos 18 a 40, un valor h^* de desde unos 7 a 40 y, opcionalmente, una relación a^* a b^* de desde unos 1 a 8.
- 10 0024 Alternativamente, el material derivado de cacao puede ser en forma de un polvo y con un valor L^* de desde unos 47 a 57, un valor C^* de menos de unos 18, preferiblemente de desde unos 10 a 17, un valor h^* de unos 20 a unos 50, preferiblemente de desde unos 25 a 40 o 25 a 30, y opcionalmente una relación a^* a b^* de menos de unos 2.3, preferiblemente de un 1 a 2.1.
- 0025 Se ha encontrado que los parámetros de color pueden variarse dependiendo de las condiciones de reacción de acidificación.
- 15 0026 El material derivado de cacao se acidifica y comprende al menos 20 mg/g de polifenoles, preferiblemente más de 30 mg/g de polifenoles, más preferentemente de 40 a 60 mg/g de polifenoles. El material derivado de cacao es un material opcionalmente desgrasado. El material derivado de cacao es preferiblemente como se define a continuación.
- 20 0027 El material derivado de cacao puede ser tal como se define a continuación y se selecciona preferiblemente de granos descortezados de cacao, virutas, tales como virutas de refino o virutas de torta de presión, torta de cacao, polvo de cacao, licor de cacao, más preferiblemente, seleccionado de virutas, polvo de cacao y licor de cacao. El material derivado del cacao es de color rojo o púrpura después de tratar.
- 25 0028 El término "material derivado de cacao" como se usa aquí incluye finos de cacao, virutas de refino, virutas de torta de presión, tortas de cacao, polvo de cacao, licor de cacao y chocolate azucarado o sin azúcar, chocolate con leche o chocolate blanco. Todos estos son términos bien conocidos para un experto en la materia (ver Chocolate, Cacao y Confitería: Ciencia y Tecnología por Bernard W. Minifie Springer; 3ra edición (15 de diciembre de 1988)). El término "fino" se refiere al grano de cacao sin cáscara y puede comprender 54% de sólidos grasos y 46% de no grasos en base al peso seco. El término "licor de cacao" se refiere a finos de cacao molidos y puede ser separado en manteca de cacao y sólidos de cacao. El término "virutas de cacao" se refiere al licor de cacao en forma de virutas sólidas, que tienen típicamente un contenido de grasa de 54%. El término "virutas de torta de presión" se refiere a virutas producidas a partir de una prensa de torta de presión. El contenido de grasa de las virutas de torta de presión es típicamente menos de 20% en peso.
- 30 0029 La manteca de cacao es el componente graso del licor de chocolate, mientras que la parte restante del licor de chocolate es sólidos de cacao o pasta de cacao. Lo que queda después de la extracción de la manteca de cacao por prensado son tortas de cacao, discos con un espesor de, por ejemplo, unos cinco centímetros. Estas tortas se pueden dividir y moler en forma de polvo de cacao fino. El término "torta de cacao" se refiere a los sólidos de cacao o masa de cacao que quedan después de la extracción de la grasa mediante prensado, puede ser pulverizada para formar polvo de cacao y por lo tanto puede ser considerada como una forma comprimida de cacao en polvo. El polvo de cacao se refiere a sólidos de cacao con, por ejemplo, un total de 0.5 a 26% en peso de grasa donde la grasa es manteca de cacao. Típicamente, el cacao en polvo comprende 20 a 22% en peso de grasa. Pueden producirse polvos de cacao desgrasados que comprendan manteca de cacao o grasa de cacao reducida (10 a 12% en peso de grasa) o sustancialmente ninguna.
- 35 0030 El proceso de fabricar chocolate se describe en Industrial Chocolate Manufacture and Use, editado por ST Beckett (3^a Edición, 1999, Blackwell Science). El chocolate se obtiene generalmente mezclando azúcar y manteca de cacao con licor de cacao o finos de cacao, seguido de refinado, conchado y templado. El chocolate con leche se prepara de forma similar pero con adición de leche. El chocolate blanco se prepara de una manera similar al chocolate con leche, pero sin adición de licor de cacao.
- 40 La Figura 1 muestra la variación en parámetros de color L^* y h^* con la duración del proceso según la presente invención, para un licor de cacao desgrasado en polvo.
- 45 La Figura 2 muestra la variación en los parámetros de color L^* y C^* con la duración del proceso según la presente invención, para un licor de cacao desgrasado en polvo.
- 50 La Figura 3 muestra la variación en los parámetros de color y el contenido de polifenoles con la duración del proceso según la presente invención, para un licor de cacao desgrasado en polvo.

La Figura 4 muestra la variación en los parámetros de color L^* y h° con la duración del proceso según la presente invención, para un licor de cacao fundido y líquido y un color externo a 40°C.

La Figura 5 muestra la variación en los parámetros de color L^* y C^* con la duración del proceso según la presente invención, para un licor de cacao fundido y líquido y un color externo a 40°C.

5 La Figura 6 muestra la variación en los parámetros de color y el contenido de polifenoles con la duración del proceso según la presente invención, para un licor de cacao.

La Figura 7 muestra un yogur coloreado producido usando un polvo de cacao producido según la invención.

La Figura 8 muestra un molde adecuado para un dulce cocinado.

La Figura 9 muestra un disco de dulce cocinado para análisis colorimétrico.

10 La Figura 10 muestra dulces cocinados elaborados con cacao en polvo acidificado (tres dulces inferiores) y cacao en polvo no acidificado (seis dulces superiores). Los colores de los dulces elaborados con cacao en polvo acidificado son distintos tonos de rojo. Los colores de los dulces hechos con polvo de cacao no acidificado son de color negro a marrón en apariencia.

La Figura 11 muestra los polvos producidos por los ensayos en el Ejemplo 9.

15 La Figura 12 muestra los polvos producidos por los ensayos en el Ejemplo 10.

La Figura 13 muestra el polvo producido por la ampliación en el Ejemplo 11.

La Figura 14 muestra el licor de cacao de LB02 en el Ejemplo 11.

La Figura 15 muestra el aparato utilizado para el Ejemplo 12.

La Figura 16 muestra los polvos obtenidos del Ejemplo 12.

20 Las Figuras 17 y 18 muestran un proceso preferido para producir polvos según la invención.

0031 La presente invención puede considerarse para reconocer pueden ser producidos materiales a base de cacao que tienen una combinación adecuada de contenido bacteriano, contenido de polifenoles y color.

25 0032 La presente invención puede considerarse que se refiere, al menos en parte, al hallazgo de que pueden ser producidos materiales de color rojo o púrpura derivados de cacao a partir de finos de cacao obtenidas de granos o semillas de cacao que tienen un mayor contenido de polifenoles que un grano o semilla de cacao fermentado, utilizando un ácido que tiene un pK_a apropiado. Además, la presente invención reconoce que si se controlan las condiciones ácidas utilizadas para producir los materiales de color rojo o púrpura derivados de cacao, en particular si el pH, contenido de agua, temperatura y duración de la reacción se controlan, entonces el nivel de polifenoles presentes en un grano o semilla de cacao se pueden conservar en un grado determinado en el material derivado del cacao y los colores 30 particulares pueden ser producidos.

35 0033 Los granos o semillas de cacao usados en la presente invención, como se define en cualquiera de las realizaciones en este documento, pueden ser cualquier variedad de cacao de *Theobroma*, por ejemplo, Forastero, Criollo, o Trinitario, obtenido de cualquier fuente adecuada tal como, por ejemplo, Costa de Marfil, Brasil, Nigeria, Camerún, Indonesia y Ghana. Se prefiere, sin embargo, que los granos o semillas estén sin fermentar y secos, de preferencia al sol, o granos de cacao llamados granos "lavados", tales como de Brasil. Estos granos "lavados" son granos que están sin fermentar y lavados.

40 0034 El color de los polvos de cacao se puede especificar por medio de coordenadas de color. Un sistema muy utilizado ha sido desarrollado por R.S. Hunter. En este sistema, las coordenadas de color se indican con los caracteres L^* , a^* y b^* , C^* y h° . Estas coordenadas de color se describen más completamente en Hunter, R.S., La Medición de la Apariencia, John Wiley e Hijos, Nueva York, 1975. El valor de las coordenadas de color se puede determinar con un sistema de medición adecuado.

45 0035 La coordenada L^* puede tomar valores entre 0 (negro) y 100 (blanco). Cuanto más cercano a cero es L^* , más oscuro es el cacao. Un alto valor de la coordenada a^* indica un componente rojo pronunciado en el color del polvo de cacao, un valor alto de la coordenada b^* apunta a la presencia de una gran cantidad de amarillo. En lo que se refiere al rojo, cuanto mayor es la relación $a^*: b^*$, más rojo el color del cacao. C^* se refiere a la saturación de color y $h^\circ = \arctg b^*/a^*$, es el valor de tono lejos de un polvo de cacao estándar.

0036 Los valores L , a y b de cacao en polvo se pueden determinar, por ejemplo, con el Medidor Digital de Diferencia de Color Hunterlab, tipo D 25 D 2 A.

- 0037 Un método para la medición del color, como se describe en US 5009917, implica suspender polvo de cacao en un 2.5% en nivel de peso en una solución acuosa de gelatina. La solución contiene 5.0% de gelatina y 0.06% de dióxido de titanio que se utiliza como un blanqueador con el fin de elevar el valor L de la suspensión a un nivel en el que es más fácil diferenciar muestras similarmente coloradadas. La suspensión se coloca en una placa de petri y se enfriá rápidamente a 60°F (15.6°C) para formar un disco de gelatina sólida. Cada muestra se mide cuatro veces a través de la parte inferior de la placa utilizando un colorímetro con la bien conocida escala Hunter L, a, b.
- 5 0038 Según la presente invención, el color del material derivado de cacao se mide preferiblemente como sigue. El material derivado de cacao, preferiblemente licor de cacao, que comprende polifenoles está preferiblemente desgrasado con, por ejemplo, éter de petróleo, seguido de lavado y centrifugación. Por "desgrasado", nos referimos preferiblemente a que está presente menos de 5% en peso, más preferiblemente menos de 1% en peso de grasa, tal como cerca de 0% en peso de grasa; preferiblemente se forma un polvo. Después de secar a temperatura ambiente, cada muestra se coloca en una placa de Petri y se mide cuatro veces a través de la parte inferior del plato utilizando un colorímetro con la bien conocida escala Hunter L*, a*, b*. El colorímetro utilizado es el espectrofotómetro Minolta CM-2002. Las condiciones para la medición del color son: CIELAB III: D65, Obs: 10°, 3 flashes, modo: SCE y color externo a 20°C.
- 10 0039 El término "rojo", como aquí se define, significa preferiblemente que el material derivado de cacao, como se define anteriormente, cuando está en forma de un polvo (opcionalmente después de haber sido desgrasado), tiene un valor L* de unos 39 a 48, preferiblemente de unos 40 a 45, más preferiblemente de unos 40 a 43, más preferiblemente de unos 40 a 42, una relación a* a b* de más de unos 1.6, tal como mayor que unos 1.8, más preferiblemente mayor que unos 2.0, tal como de unos 2.2 a 3.2, más preferiblemente de unos 2.4 a 3.1, un valor C* mayor que unos 22, tal como mayor que unos 25, preferiblemente de unos 25 a 34, más preferiblemente de unos 28 a 33, tal como de unos 30 a 33, y un valor h° desde unos 16 a 32, preferiblemente de unos 17 a 30, más preferiblemente de unos 17 a 25, medido según el método anterior.
- 15 0040 Alternativamente, el término "rojo" significa preferiblemente que el valor L* es de unos 40 a 57, preferiblemente de unos 42 a 52 más preferiblemente de unos 44 a 48, el valor C* es de unos 18 a 40, preferiblemente de unos 25 a 35, más preferiblemente mayor que 18 o 30, un valor h° de unos 7 a 40, preferiblemente de 10 a 35, más preferiblemente mayor que 7, y opcionalmente una relación a* a b* de unos 1 a 8, preferiblemente de 3 a 6, más preferiblemente de 4 a 5.
- 20 0041 El término "púrpura", tal como aquí se define, significa preferiblemente que el material derivado de cacao, como se define anteriormente, cuando está en forma de polvo (opcionalmente después de haber sido desgrasado), tiene un valor L* superior a 46, preferiblemente de unos 47 a 57, más preferiblemente de unos 48 a 56, más preferiblemente de unos 50 a 56, tal como de 52 a 56, opcionalmente, una relación a* a b* de menos de unos 2.3, tal como menos de unos 1.8, más preferiblemente de unos 1 a 2.1, tal como 1.5 a 2.1, un valor C* de menos de o unos 18, preferiblemente de unos 10 a unos 17, tal como de 11 a 15, y un valor h° desde unos 20 a unos 50, preferiblemente de unos 25 a 40 o 25 a 30, medido según el método anterior.
- 25 0042 Los términos "rojo" y "púrpura" también puede considerarse que abarcan otros tonos de estos colores sustancialmente de la misma longitud de onda, como rosa, malva, violeta y parma.
- 30 0043 En una realización de la invención, el material derivado de cacao opcionalmente desgrasado, tal como un licor de cacao desgrasado, en forma de polvo, tiene un valor L* de unos 40 a 45, un valor C* de unos 28 a 33, un valor h° de unos 17 a 25 y opcionalmente una relación a* a b* de unos 2.2 a 3.1.
- 35 0044 En otra realización de la invención, como se define en cualquiera de los aspectos de este documento, el material derivado de cacao opcionalmente desgrasado, tal como licor de cacao desgrasado en forma de polvo, tiene un valor L* de unos 41 a 42, un valor C* desde unos 32 a 33, un valor h° desde unos 17 a 19 y opcionalmente una relación a* a b* de unos 2.8 a 3.1, medido según el método anterior.
- 40 0045 En una realización de la invención, como se define en cualquiera de los aspectos de este documento, el término "púrpura" significa preferiblemente un valor L* de unos 48 a 56, opcionalmente una relación a* a b* de unos 1 a 2.1, tal como de 1.5 a 2.1, un valor C* de unos 10 a unos 17, tal como de 11 a 15, y un valor h° desde unos 25 a 40 o 25 a 30, medido según el método anterior.
- 45 0046 Los términos "rojo" o "púrpura" en relación a finos de cacao, virutas de refino o de torta de presión, licor de cacao y torta de cacao preferiblemente se refiere a material que puede ser obtenido a partir de, o que produce, licor de cacao que cuando desgrasado tiene los valores L*, valores C*, valores h° y proporciones a* a b* definidos, según lo medido por el método especificado anteriormente.
- 50 0047 Alternativamente, los términos "rojo" o "púrpura" como aquí se usan, se refiere a un material derivado de cacao que se ha acidificado, o tratado con un ácido, tal como según el proceso de la invención como se define aquí en cualquier realización. En esta realización, el ácido produce un cambio de color. Los términos "rojo" y "púrpura" pueden o no ser sinónimo de "acidificado" o "tratado con ácido".

- 0048 En una realización preferida de la invención, el color externo del chocolate se mide con espectrocolorímetro opcionalmente después del templado, según el método de la invención.
- 0049 Los materiales acidificados derivados de cacao tal como aquí se definen son de color rojo o púrpura, como se define anteriormente.
- 5 0050 Los finos de cacao acidificados de color rojo o púrpura son finos de cacao que no son inicialmente de color rojo o púrpura, pero que han sido sometidos a un ácido durante una cantidad de tiempo suficiente para convertirse en rojo o púrpura, preferiblemente como se define anteriormente. Los finos se secan preferiblemente. En una realización, el contenido de humedad o agua de los finos puede ser inferior a 15% en peso, tal como menos de 10% en peso, preferiblemente menos de 5% en peso, por ejemplo de 1 a 4% en peso.
- 10 0051 Los polifenoles son un grupo diverso de compuestos (Ferriera et al., " Diversidad de Estructura y Función en Flavonoides Oligoméricos, Tetrahedron, 48:10, 1743-1803, 1992). Estos se producen ampliamente en una variedad de plantas, algunas de las cuales entran en la cadena alimentaria. En algunos casos, representan una clase importante de compuestos para la dieta humana.
- 15 0052 Por "polifenoles" nos referimos al grupo bien conocido de sustancias químicas que se encuentran en plantas, que se caracterizan por la presencia de más de un grupo fenol por molécula. Los polifenoles están a menudo presentes como monómeros, dímeros, trímeros y otros oligómeros. Los flavonoides son un subconjunto de polifenol. El cacao contiene polifenoles tales como catequina, epicatequina, galocatequina, epigalocatequina, galato de epicatequina, galato de epigalocatequina, procianidinas, prodelphinidinas, y propelargonidina. Polifenoles preferidos incluyen catequina, epicatequina, procianidinas A2, B1 a B5, y C-1. Polifenoles con un peso molecular de menos de 3000 son los preferidos.
- 20 0053 El cacao ha sido descrito como rico en un subgrupo particular de flavonoides llamados flavanoles (flavan-3-oles). Los flavanoles están presentes como los monómeros epicatequina y catequina o como oligómeros de epicatequina y/o catequina llamados procianidinas. Epicatequina, catequina y las procianidinas, tales como, por ejemplo, procianidinas B1, B2 y B3, son la clase predominante de polifenoles del cacao, y en cualquier realización de la invención, el término "polifenoles" se pretende que incluya o signifique estos compuestos.
- 25 0054 La cantidad de polifenoles, medida como la epicatequina equivalente, puede ser determinada usando el reactivo de Folin-Ciocalteu (Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventos RM. El análisis de fenoles totales y otros sustratos de oxidación y antioxidantes por medio de reactivo Folin-Ciocalteu. Meth Enzymol 1999; 99: 152-178). La cantidad de polifenoles también se puede determinar utilizando cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC).
- 30 0055 La cantidad de polifenoles se ofrece como la epicatequina equivalente en mg/g en la presente invención a menos que se indique lo contrario.
- 0056 En una realización de la invención, los finos de cacao acidificados de color rojo o púrpura producidos por la invención comprenden preferiblemente al menos 3% en peso, preferiblemente un 5% en peso en base al peso total de los finos de polifenoles que se encuentran naturalmente presentes en los semillas de cacao madre o granos de cacao no tratados sin fermentar obtenidos directamente de la vaina. La cantidad de polifenoles, medidos por el método de Folin-Ciocalteu en epicatequina equivalente, puede ser de 0 a 15% en peso, preferiblemente de 2 a 10% en peso. La cantidad de polifenoles que quedan en los finos de cacao se puede variar controlando las condiciones de acidificación y se puede medir utilizando técnicas de rutina.
- 35 0057 Los finos de cacao de color rojo o púrpura producidos por la invención preferiblemente comprenden alrededor de 50 mg de polifenoles por gramo de finos.
- 40 0058 Materiales acidificados derivados de cacao, distintos de finos de cacao, preferiblemente comprenden la cantidad de polifenoles señalada anteriormente para finos de cacao (en % en peso o gramo de material).
- 0059 Los finos de cacao acidificados producidos por la invención son finos de cacao acidificados a partir de semillas de cacao o granos de cacao que tienen un mayor contenido de polifenoles que un grano de cacao fermentado. El grano de cacao fermentado para la comparación puede ser el grano de cacao o semilla madre. Los finos de cacao que tienen el mayor contenido de polifenoles son granos o semillas de cacao poco fermentados o no fermentados. Los granos o semillas de cacao no fermentados y poco fermentados tienen un mayor contenido de polifenoles que los granos fermentados. Preferiblemente, los granos o semillas de cacao son sin fermentar.
- 45 0060 En una realización de la invención, los granos de cacao o semillas no fermentados son granos o semillas que se obtienen directamente a partir de las vainas de cacao y que no han sido sometidos a un tratamiento que no sea la separación de la pulpa.
- 50 0061 En otra realización de la invención, los granos de cacao o semillas no fermentados son granos o semillas de cacao que han sido desvainados y no han sido sometidos a un tratamiento otro que el lavado con, por ejemplo, agua y opcionalmente secado al sol.

- 0062 Los granos o semillas de cacao que han sido fermentados se pueden distinguir de los granos de cacao no fermentados en base a su color. Por tanto, los granos de cacao completamente fermentados son predominantemente marrones. Los granos o semillas de cacao sin fermentar son predominantemente pizarrosos y pueden tener partes azules, púrpura o violeta en su superficie. Se entenderá por un experto en la materia que los materiales de cacao derivados de estos granos no tendrán color, es decir los productos obtenidos a partir de los granos no serán de color en la ausencia del proceso de la invención.
- 5 0063 Granos poco fermentados son granos que se han fermentado durante un máximo de 3 días. Estos granos son usualmente púrpura, azul y/o violeta y también pueden ser pizarrosos, pero no predominantemente. Se entenderá por un experto en la materia que los materiales de cacao derivados de estos granos no tendrán color, es decir los productos
- 10 0064 Por "granos fermentados" se significa granos que se han fermentado durante más de 3 días, tal como entre 3 y 7 días. El término "granos fermentados" también incluye granos que han sido sobre-fermentados es decir, fermentados durante más de 7 días, por ejemplo hasta 15 días.
- 15 0065 Otros materiales derivados de cacao a producir según la invención se derivan preferiblemente de los granos o semillas de cacao descritos anteriormente. Así, por ejemplo, licor de cacao o cacao en polvo derivado de granos o semillas de cacao sin fermentar o poco fermentados (es decir, cacao en polvo o licor de cacao no fermentados o poco fermentados), que no han sido tratados previamente con un ácido se pueden tratar con un ácido tal como aquí se describe. Puede producirse licor de cacao rojo o púrpura. El licor de cacao tratado con ácido puede luego usarse en la producción de chocolate, en particular chocolate de color rojo o púrpura.
- 20 0066 Los finos acidificados producidos por la invención son preferiblemente procesados adicionalmente para producir virutas de refino u virutas de torta de presión de cacao de color rojo o púrpura. Las virutas de refino o de torta de presión pueden ser producidas a partir de los finos utilizando cualquier medio que no afecte sustancialmente el contenido de polifenoles de las virutas. Se prefiere, por ejemplo, evitar un calentamiento durante la producción de virutas, por ejemplo como en un molino de púas. Las virutas de la invención pueden, por ejemplo, producirse usando un refinador de 3 rodillos u otros medios equivalentes o de torta de presión, tal como una prensa de torta de presión bien conocida en la materia.
- 25 0067 En una realización de la invención, un licor de cacao de color rojo o púrpura se obtiene preferiblemente a partir de los finos de cacao acidificados de la invención o por tratamiento directo de licor de cacao con ácido como aquí se define. El licor de cacao es típicamente una sustancia pastosa viscosa que puede ser utilizado como el ingrediente básico para el chocolate. Preferiblemente, el licor de cacao de color rojo o púrpura se obtiene por molienda de los finos de cacao acidificados a una temperatura baja utilizando, por ejemplo, un molino de piedra triple, o un refinador de 3, 4 o 5 rodillos. La temperatura del molino o refinador es preferiblemente de 10 a 60°C, más preferiblemente de 20 a 40°C, medida como la temperatura establecida en el refinador o molino. Alternativamente, el licor de cacao de color rojo o púrpura se puede obtener por fusión suave de las virutas de refino o virutas de torta de presión de la invención. Por lo tanto, las virutas de refino o de torta de presión pueden fundirse a una temperatura de 40-60°C, preferiblemente a 42-50°C.
- 30 0068 Alternativamente, el licor de cacao, o una composición que comprende licor de cacao tal como chocolate, obtenida de granos o semillas que tienen un mayor contenido de polifenoles que los granos de cacao fermentados (tales como granos o semillas de cacao sin fermentar o poco fermentados) se puede acidificar o tratar con un ácido como aquí se describe. En una realización preferida, el licor de cacao se puede acidificar directamente en el conche. En una realización, el licor de cacao es rojo o púrpura, preferiblemente como aquí se define.
- 35 0069 El licor de cacao rojo o púrpura puede ser procesado por extracción y/o prensado o torta para separar la manteca de cacao y el cacao en polvo. Así, la torta de cacao y el cacao en polvo de color rojo o púrpura puede obtenerse a partir de los finos de cacao acidificados de la invención. Preferiblemente, el prensado se realiza a una temperatura desde unos 70 a 100°C, tal como unos 80°C. La torta de cacao o las virutas de torta de presión de color rojo o púrpura obtenidas por prensado pueden ser molidas para producir el polvo de cacao según medios conocidos.
- 40 0070 El polvo de cacao desgrasado se puede preparar por un tratamiento de desgrasado con un fluido supercrítico. El fluido supercrítico puede comprender cualquier disolvente que no deja un residuo tóxico. Mientras que pueden utilizarse polvos de cacao desgrasados con disolventes distintos del CO₂, tales como hexano y propano, se prefiere CO₂. El último es una sustancia presente en el aire ambiental, así como en tejidos y fluidos corporales. Por lo tanto, es ideal para procesamiento de alimentos.
- 45 0071 Las virutas de refino de color rojo o purpura, licor de cacao rojo o púrpura y polvo de cacao rojo o púrpura producido por la invención se acidifican es decir, son obtenidos o derivados de finos de cacao acidificados u otro material adecuado derivado de cacao.
- 50 0072 El polvo de cacao de color rojo o púrpura producido por la invención tiene preferiblemente un pH en el rango de 2 a 8. Más preferiblemente, el pH del polvo de cacao es inferior a 7, tal como, por ejemplo, de 2 a 5. El polvo de cacao de color rojo o púrpura producido por la invención puede por tanto ser compatible con un entorno ácido tal como el encontrado en el yogur.

- 0073 Las virutas de cacao refinador o de torta de presión y/o el licor de cacao y/o la torta de cacao y/o el polvo de cacao, que son de color rojo o púrpura, producidos según la invención se pueden incorporar en cualquier producto alimentario, tales como productos de confitería, productos de panadería y productos lácteos en lugar de y/o en adición a las virutas tradicionales, licor, torta o polvo. La cantidad de virutas, licor, torta o polvo de cacao según la invención, incorporada en el alimento, confitería, panadería, o productos lácteos puede, por ejemplo, ser de 1% en peso a 50% en peso en base al peso total del producto, tal como de 5 a 30% en peso, más preferiblemente de 10 a 20% en peso.
- 5 0074 En una realización preferida de la invención, la cantidad de virutas, licor, torta o polvo de cacao usado es suficiente para impartir un color rojo o púrpura al producto.
- 10 0075 En una realización de la invención, el producto alimentario es un líquido por ejemplo, una bebida o un sólido que está envasado o etiquetado para su uso como un producto alimentario. El producto alimentario puede ser salado es decir, comprender carne y/o pescado y/o verduras y/o huevos y/o productos lácteos y/o ser dulce es decir, comprender azúcar y/o mantequilla y/o fruta.
- 15 0076 En una realización de la invención, el producto de confitería se selecciona del grupo que consta de dulces cocidos, chocolate, productos similares al chocolate, rellenos continuos de grasa y rellenos a base de agua. El producto de chocolate o similar al chocolate es preferiblemente de color rojo o púrpura.
- 0077 Productos similares al chocolate son materiales en los que al menos una parte de la manteca de cacao en el chocolate es sustituido por otra grasa, tal como grasa de mantequilla o una grasa vegetal tal como un equivalente de manteca de cacao (CBE).
- 20 0078 Un procedimiento preferido para producir chocolate o un producto similar al chocolate comprende las etapas de:
- (i) combinar virutas de refino según la invención o licor de cacao producido según la invención, que es de color rojo o púrpura, con azúcar o un sustituto del azúcar, y
 - (ii) añadir manteca de cacao o un sustituto de manteca de cacao para producir un chocolate o un producto similar al chocolate.
- 25 0079 Ejemplos de sustitutos de manteca de cacao incluyen, equivalentes de manteca de cacao, grasa de mantequilla o sus fracciones, aceite de palma o sus fracciones, coco o sus fracciones, aceite de nuez de palma o sus fracciones, aceites vegetales líquidos, mezclas interesterificadas de las grasas anteriores o fracciones o componentes endurecidos de las mismas, o mezclas de las mismas.
- 0080 El chocolate o producto similar al chocolate es preferiblemente de color rojo o púrpura.
- 30 0081 Cuando se utilizan virutas de refino o de torta de presión en el proceso, se prefiere que se derritan suavemente, por ejemplo a una temperatura de 40 a 50°C, más preferiblemente 42 a 48°C con el fin de obtener una pasta. El licor de cacao también se puede calentar, si es necesario, para producir una pasta. El licor de cacao/pasta puede ser graso o desgrasado. El licor de cacao/pasta se combina con azúcar o un sustituto del azúcar. Ejemplos adecuados de los sustitutos de azúcar incluyen edulcorantes, fructooligosacáridos y polioles, tales como, por ejemplo, fructosa, lactosa y dextrosa. La relación en peso del licor de cacao/pasta al azúcar o sustituto del azúcar es preferiblemente de 3:1 a 1:3, más preferiblemente de 2:1 a 1:2, tal como cerca de 1:1.
- 35 0082 La mezcla de pasta/licor de cacao y el azúcar o sustituto de azúcar puede ser refinada, preferiblemente después de la combinación con la manteca de cacao o sustituto, utilizando cualquiera de las técnicas conocidas en la materia. Se prefiere que las condiciones de refino se seleccionen de manera que se mantenga cualquier color rojo o púrpura.
- 40 0083 La manteca de cacao, que puede obtenerse de cualquier fuente, pero preferiblemente es manteca de cacao obtenida a partir de licor de cacao de color rojo o púrpura según la invención, se puede añadir a la mezcla con el fin de licuarla y alcanzar un contenido total de grasa de, por ejemplo, menos de 60% en peso, preferiblemente de 30 a 40% en peso, en base al peso total del chocolate o producto similar al chocolate.
- 0084 Pueden añadirse opcionalmente aromatizantes al chocolate o material similar al chocolate. Aromatizantes adecuados incluyen vainilla natural o los que se indican a continuación.
- 45 0085 El procedimiento para la producción de chocolate preferiblemente también comprende las etapas de conchado, templado y opcionalmente moldeo. El chocolate puede producirse según los métodos bien conocidos en la materia.
- 0086 Productos lácteos adecuados incluyen, por ejemplo, leche. La leche se obtiene preferiblemente de vacas. La leche puede ser alternativamente leche de soja. Además, la leche puede ser baja en grasa, leche desnatada o en polvo. Otros productos lácteos incluyen helados, tales como helados bajos en grasas y bajos en azúcar, nata, yogur y postres.
- 50 0087 Productos de panadería incluyen, por ejemplo, pan, tortas y galletas.

- 0087 En una realización preferida, el producto de confitería comprende un relleno continuo de grasa. Este relleno comprende normalmente partículas sólidas (preferiblemente en forma de partículas finas) dispersas en una fase grasa. El relleno puede ser un relleno de grasa reducida y/o de sacarosa reducida.
- 5 0088 El relleno comprende uno o más materiales a base de cacao. Los materiales a base de cacao pueden ser seleccionados del grupo que consiste de polvo de cacao (preferiblemente polvo de cacao desgrasado), chocolate en polvo, pasta de cacao, licor de cacao y mezclas de los mismos producidos según la invención. En una realización particular, el relleno comprende de 5 a 40% en peso de polvo de cacao (preferiblemente polvo de cacao desgrasado), más preferiblemente de 10 a 30% en peso o 12 a 23% en peso, más preferiblemente de 15 a 20% en peso de polvo de cacao (preferiblemente polvo de cacao desgrasado).
- 10 0089 El relleno puede constituir de 30 a 85% en peso del producto de confitería, preferiblemente 45 a 80% en peso, como 55 a 75% en peso del producto de confitería.
- 0090 El producto de confitería, como el chocolate, comprende opcionalmente uno o más aromatizantes. Aromatizantes adecuados incluyen, pero no se limitan a, aromas de fruta, nuez, y vainilla, polvo y trozos de fruta, nueces, vainilla, hierbas, aromas de hierbas, caramelo y aromas de caramelo, especias y extractos de flores, como rosa. Los expertos en la materia están familiarizados con numerosos aromas que pueden ser seleccionados para uso en esta invención.
- 15 0091 El polvo de cacao de color rojo o púrpura producido según la invención también se puede utilizar como un agente colorante o aromatizante natural, como, por ejemplo, en alimentos, confitería, panadería o productos lácteos y así reducir la necesidad de colorantes artificiales. El polvo puede ser usado como un agente colorante o aromatizante en cocina doméstica o industrial. El polvo puede ser rociado sobre los alimentos, confitería, productos horneados o lácteos o usarse en bebidas. El polvo se puede envasar en sobres, para uso múltiple o único, por ejemplo.
- 20 0092 Los productos de confitería pueden cada uno tomar cualquier forma adecuada. Por ejemplo, pueden cada uno (por separado) envasarse y venderse como un bloque o barra.
- 0093 El producto de confitería puede tomar cualquier forma adecuada. En una realización preferida, el producto de confitería es chocolate. Los productos de confitería son preferiblemente del tamaño de un bocado y pesan generalmente de 2 a 40g, por ejemplo de 3 a 20g. Los productos de confitería son típicamente envasados y vendidos en una caja, que comprende generalmente más de un producto de confitería.
- 25 0094 El producto de confitería puede comprender uno o más aditivos alimentarios tales como galletas, nueces (enteras o trozos), crispies, esponja, oblea o fruta, tal como cerezas, jengibre y pasas de uva u otras frutas secas. Estos se embeben normalmente en el producto. Opcionalmente, el producto de confitería se espolvorea con aditivos (como anteriormente) o aromatizantes tales como polvo de cacao y/o azúcar.
- 30 0095 La presente invención proporciona un proceso para la producción de material derivado de cacao de color rojo o púrpura, que comprende las etapas de:
- (i) tratar finos de cacao obtenidos de granos o semillas de cacao que tienen un mayor contenido de polifenoles que granos de cacao fermentados con un ácido para formar finos de color rojo o púrpura;
- 35 (ii) opcionalmente expulsar los finos para formar virutas y/o
- (iii) opcionalmente extruir las virutas y/o
- (iv) opcionalmente tratar las virutas para producir polvo de cacao de color rojo o púrpura,
- en el que el material derivado de cacao de color rojo o púrpura comprende al menos 20 mg/g de polifenoles, en el que los granos o semillas están no fermentados o poco fermentados, en el que los granos o semillas de cacao han sido previamente secados y/o calentados para producir los finos de cacao y en el que el proceso no comprende la adición de una enzima.
- 40 0096 Los finos se pueden secar de manera que el contenido de humedad o agua de los finos sea preferiblemente menos de 15% en peso, tal como menos de 10% en peso, preferiblemente menos de 5% en peso, por ejemplo 1 a 4% en peso. Los finos tratados se secan preferiblemente siendo extruidos a fin de reducir el nivel de humedad y opcionalmente el contenido microbiano. La temperatura en la extrusora puede ser adecuadamente de 50 a 200°C, preferiblemente de 70 a 150°C, tal como de 90 a 130°C. La temperatura dentro de la extrusora también puede variar dentro de estos intervalos. Se ha encontrado que tales condiciones pueden proporcionar virutas secas que son de color y tienen un recuento microbiano y contenido de polifenoles aceptables.
- 45 0097 El tratamiento en la etapa (i) puede, por ejemplo, comprender remojo o inmersión de los finos y/o pulverización de los finos con una solución ácida/acídica y/o el lavado de los finos con una solución ácida/acídica. Los finos se pueden añadir a una solución ácida/acídica o viceversa.
- 50 0098 Los finos de cacao de color rojo o púrpura producidos según el proceso anterior comprenden preferiblemente al menos 3% en peso, preferiblemente alrededor de 5% en peso en base al peso total de finos de polifenoles que se encuentran naturalmente presentes en las semillas de cacao madre o granos de cacao no tratadas no fermentadas obtenida directamente de la vaina. La cantidad de polifenoles, según lo medido por el método de Folin-Ciocalteu en

- epicatequina equivalente, puede ser de 0 a 15% en peso, preferiblemente de 2 a 10% en peso. La cantidad de polifenoles que quedan en los finos de cacao se puede variar mediante el control de las condiciones de acidificación y se puede medir utilizando técnicas de rutina. La acidez se puede medir usando técnicas de rutina, por ejemplo con un medidor de pH.
- 5 0099 Los finos de cacao usados en el proceso de la invención u obtenibles por el proceso de la invención no se obtienen de granos de cacao fermentados, ni son ya de color rojo o púrpura.
- 10 0100 Los finos de cacao u otros materiales derivados de cacao usados en el proceso de la presente invención u obtenibles por el proceso de la invención no son tostados o tratados con álcali antes del tratamiento ácido. Preferiblemente, los granos de cacao descortezados utilizados para obtener finos de cacao de color rojo o púrpura son no tratados, excepto mediante lavado con agua, secado, reducción de tamaño, o fermentación limitada, antes del tratamiento con ácido. En particular, el proceso de la presente invención preferiblemente no comprende ninguna etapa de alcalinización o tostado es decir, antes y después de la acidificación.
- 15 0101 Los finos de cacao se obtienen de granos o semillas de cacao que tienen un mayor contenido de polifenoles que un grano de cacao fermentado. El grano de cacao fermentado para comparación puede ser grano o semilla de cacao madre. Los finos de cacao que tienen el mayor contenido de polifenoles se obtienen de granos de cacao poco fermentados y/o no fermentados. Los granos de cacao sin fermentar y poco fermentados, y sus finos, tienen un mayor contenido de polifenoles que los granos fermentados, y sus finos, y se pueden distinguir de los granos fermentados como se explicó anteriormente.
- 20 0102 En una realización, la invención proporciona un proceso para la producción de material derivado de cacao de color rojo o púrpura según la reivindicación 12.
- 25 0103 El material derivado de cacao producido es preferiblemente chocolate o producto similar al chocolate o un precursor del mismo, y el material tratado es preferiblemente licor de cacao o una composición que comprende licor de cacao, sin fermentar o poco fermentado, opcionalmente acidificado directamente en el conche el cual opcionalmente comprende otros componentes. El licor de cacao puede ser licor de cacao Acticoa™. El término "concha" o "conche" se refiere preferiblemente a una composición que comprende licor de cacao. La concha puede comprender también otros componentes tales como los típicamente usados para la fabricación de chocolate. Preferiblemente, la concha ha sido, está siendo o será tratada con ácido o ha sido, está siendo o será sometida al proceso de conchado.
- 0104 En una realización de la invención, el proceso de conchado o proceso de o que comprende conchado es continuo o por lotes, preferentemente continuo.
- 30 0105 En una realización preferida de la invención, el licor de cacao o concha se trata con ácido durante el conchado.
- 0106 La cantidad de polifenoles en el material derivado de cacao tratado puede ser como se ha descrito anteriormente para finos de cacao. El tratamiento ácido puede ser el mismo que para los finos de cacao.
- 35 0107 El término "material derivado de cacao" se define anteriormente e incluye finos de cacao, virutas de refino o de torta de presión, licor de cacao, torta de cacao, polvo de cacao y chocolate. Claramente, cuando se producen virutas de refino o de torta de presión, licor de cacao y chocolate, estarán involucrados pasos adicionales, distintos de los definidos anteriormente con el fin de obtener el producto específico.
- 0108 En una realización del proceso, el material derivado de cacao es viruta de refino o de torta de presión y el proceso preferiblemente comprende además la etapa de:
- 40 (i) romper los finos para formar virutas, preferiblemente como se define anteriormente para obtener virutas de refino o virutas de torta de presión.
- 0109 En otra realización del proceso, el material derivado de cacao es licor de cacao y el proceso preferiblemente comprende además la etapa de:
- (ii) tratar los finos para formar un licor de cacao, preferiblemente como se define anteriormente para la obtención de licor de cacao.
- 45 0110 En una realización del proceso, el material derivado de cacao es chocolate o material similar al chocolate rojo o púrpura y el proceso preferiblemente comprende además los pasos de:
- (v) tratar los finos para formar un licor de cacao preferiblemente como se define anteriormente para la obtención de licor de cacao; y
- (vi) combinar el licor de cacao con manteca de cacao o una grasa de sustitución para formar un producto de chocolate o producto similar al chocolate de color rojo o púrpura.
- 50 0111 Adicionalmente el proceso para la producción de chocolate rojo o púrpura puede comprender las etapas de conchado, templado y moldeo.

- 0112 Como se describió anteriormente, en una realización el proceso de la presente invención comprende acidificación o tratamiento con un ácido de un licor de cacao, que no ha sido tratado previamente con un ácido, preferiblemente directamente o cuando está presente en el conche. El licor de cacao es sin fermentar o poco fermentado. En una realización, el licor de cacao es licor de cacao Acticoa™.
- 5 0113 En una realización preferida, el licor de cacao, o una composición que comprende el licor de cacao tal como chocolate o producto similar al chocolate, se trata con ácido, preferiblemente después de la etapa de refino, y preferiblemente antes de, durante o después del proceso de conchado, tal como durante el conchado. El ácido puede ser añadido en cualquier etapa del proceso de conchado. El tratamiento con ácido puede ser como se define en cualquiera de las realizaciones de este documento. Preferiblemente, el ácido es ácido cítrico, opcionalmente en forma 10 de ácido cítrico en polvo o cristales.
- 0114 En una realización de la invención, el tiempo de conchado es preferiblemente de 1 a 5 horas, tal como de 2 a 4 horas. La temperatura de conchado puede llevarse a cabo de 40 a 80°C, tal como de 50 a 70°C. El ácido, tal como ácido cítrico, se puede añadir en una cantidad de 0.1 a 2% en peso en base al peso de la composición a tratar. La 15 composición a tratar puede comprender otros componentes típicamente usados para producir chocolate, además de licor de cacao. Puede añadirse opcionalmente agua en una cantidad de 0.1 a 5% en peso, preferiblemente 1 a 2% en peso en base al peso de la composición.
- 0115 El proceso puede producir chocolate rojo o púrpura. El chocolate producido preferiblemente según el procedimiento, sin desgrasar, comprende preferiblemente un valor L* de unos 20 a 25, un valor C* de unos 10 a 20, tal como 12 a 18, un valor h° de menos que cerca de 1, preferiblemente de unos 0.5 a 0.8, y opcionalmente una relación a* 20 a b* de 0.5 a 2.0, tal como 0.9 a 1.6.
- 0116 Los finos de cacao de color rojo o púrpura producidos según el procedimiento de la invención comprenden al menos 20 mg/g de polifenoles, preferiblemente más de 30 mg/g de polifenoles, más preferentemente de 40 a 60 mg/g de polifenoles, medidos como la epicatequina equivalente.
- 0117 El ácido para uso en tratar los finos de cacao, u otro material derivado del cacao tal como cacao en polvo y licor de 25 cacao, puede ser cualquier ácido que tenga un pKs adecuado para producir los finos de cacao de color rojo o púrpura u otro material derivado del cacao tratado. El ácido puede ser un ácido mineral, como, por ejemplo, ácido clorhídrico, ácido fosfórico o ácido sulfúrico, o puede ser un ácido orgánico, como, por ejemplo, uno o más de ácido cítrico, ácido láctico, ácido tartárico, ácido ascórbico y ácido acético. En una realización preferida de la invención, el ácido es un ácido 30 de calidad alimentaria aceptable. Opcionalmente, el ácido puede añadirse al material derivado del cacao, tal como finos de cacao, polvo de cacao o licor de cacao en forma de un sólido, como, por ejemplo, un polvo. Un ejemplo adecuado de un polvo podría ser, por ejemplo, ácido cítrico o ácido tartárico.
- 0118 El ácido utilizado en el proceso es preferiblemente un ácido mineral, más preferiblemente un ácido mineral de calidad alimentaria, tal como ácido fosfórico.
- 0119 En una realización de la invención, el ácido comprende uno o más de ácido fosfórico, ácido láctico, ácido cítrico, ácido ascórbico o ácido acético. Preferiblemente, el ácido es ácido fosfórico.
- 0120 Típicamente, en el proceso de la invención, el ácido está en forma de una solución acuosa ácida, obtenida combinando el ácido y del agua, por ejemplo, y esto se utiliza para tratar los finos de cacao. La solución ácida/acídica 40 preferiblemente no comprende un alcohol tal como el etanol. La solución ácida/acídica puede comprender preferiblemente de 0.5% a 20% en peso de ácido, más preferiblemente de 1 a 10% en peso, más preferiblemente de 2 a 5% en peso de ácido en base al peso de la solución.
- 0121 En una realización preferida de la invención, los finos de cacao son remojados o tratados en una solución acídica. Los granos son tratados, preferiblemente en una solución acuosa, preferiblemente a un pH menor que 6, más 45 preferiblemente a un pH desde alrededor de 1 a 4, tal como de 2 a 3. No todos los finos pueden ser sumergidos en la solución, pero se prefiere sustancialmente todo (tal como, por ejemplo, más que 70% en peso, 80% en peso o 90% en peso). Los finos pueden ser tratados con la solución ácida/acídica bajo agitación, por ejemplo mediante un agitador o varilla magnética.
- 0122 En una realización de la invención, los finos de cacao se obtienen a partir de granos o semillas de cacao, como los granos Lavados, que están sustancialmente sin fermentar. Los granos preferiblemente no se tuestan ya que esto puede reducir el potencial de coloración. El intervalo de pH preferido para el tratamiento ácido es de 2 a 4 y el ácido 50 particularmente preferido es ácido cítrico. Los finos tratados son preferiblemente secados siendo extruidos a fin de reducir el nivel de humedad y el contenido microbiano. La temperatura en la extrusora puede ser adecuadamente de 50 a 200°C, preferiblemente de 70 a 150°C, tal como de 90 a 130°C. Se ha encontrado que tales condiciones pueden proporcionar virutas secas que son de color, contienen niveles de polifenoles tal como se definen en este documento y tienen un recuento microbiano aceptable.

- 0123 En una realización de la invención, la producción de material derivado de cacao rojo (que comprende preferiblemente un valor C* mayor que unos 18) se puede obtener usando un pH menor que 4, tal como de 2 a 3.5, más preferiblemente de 2 a 3.
- 5 0124 En otra realización de la invención, la producción de material púrpura derivado de cacao (que comprende preferiblemente un valor C* de menos de unos 18) puede obtenerse usando un pH mayor que 4, tal como 4.2 a 6.6, más preferiblemente de 4.5 a 6.0, en particular 4.5 a 5.6.
- 0125 La cantidad de agua, tal como en la solución acuosa, es preferiblemente de cerca de 1 a 1000% en peso en base al peso del material derivado del cacao, tales como finos de cacao, polvo de cacao o licor de cacao, más preferiblemente de un 25 a 500% en peso, particularmente de un 100 a 300% en peso.
- 10 0126 En una realización de la invención, los finos u otro material derivado del cacao son tratados con el ácido por un período de hasta unas 24 horas, preferiblemente de hasta 12 horas. Los finos pueden ser tratados con el ácido durante un período de unas 2 a 8 horas, preferiblemente de unas 3 a 6 horas. Un período de unas 4 a 5 horas es particularmente preferido. El tiempo de remojo puede, sin embargo, ser unos pocos minutos, por ejemplo al menos 5 minutos. Otros tiempos de reacción preferidos son de 20 a 60 minutos.
- 15 0127 Sin desear limitarse por la teoría, se cree que la reacción entre el ácido y los polifenoles en los finos de cacao produce el enrojecimiento o purpuricidad. La reacción puede ser instantánea, aunque dejar la mezcla de reacción durante más tiempo puede producir cambios en el color del grano descortezado, de tal manera que el rojo pasa al final a rojizo/burdeos.
- 20 0128 Los finos se tratan preferiblemente a una temperatura menor que o de unos 50°C, más preferiblemente a una temperatura de 5 a 30°C.
- 0129 En una realización preferida de la invención, los finos de cacao u otro material derivado de cacao se tratan con una solución acuosa acídica, que tiene preferiblemente un pH de 1 a 3, durante un período de unas 3 a 6 horas a una temperatura de 5 a 30°C. Inesperadamente se ha encontrado que controlando las condiciones de reacción de esta manera se producen finos de cacao rojos de finos obtenidos a partir de granos de cacao sin fermentar o poco fermentados y puede también operar de forma que conserva sustancialmente el nivel de polifenoles presentes en los finos de cacao.
- 25 0130 En otra realización del procedimiento, el secado de los finos de color rojo o púrpura en (ii) se lleva a cabo a una temperatura de modo que el nivel de polifenoles en los finos es sustancialmente conservado (por ejemplo, permanece mayor que 80% en peso, tal como superior a 90% en peso). El secado se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura del aire ambiente de menos de unos 115°C, más preferiblemente a una temperatura de 40 a 100°C, tal como de 60 a 80°C. El secado puede llevarse a cabo utilizando un calentador de infrarrojos tal como el disponible de Micronizing Company, Reino Unido, o usando un dispositivo extrusor para secar y reducir el contenido microbiano.
- 30 0131 Opcionalmente, los finos pueden ser secados en un secador tornado, (preferiblemente a unos 105°C durante unos 5 minutos).
- 35 0132 En una realización preferida de la invención, los finos de cacao no se tuestan. El término "tostado" se entenderá por un experto en la materia.
- 0133 El proceso de la invención es un proceso no enzimático, que es el proceso que no comprende la adición de un enzima.
- 40 0134 En una realización preferida de la invención, el tratamiento de los finos con un ácido se lleva a cabo cuando los finos están en una prensa de torta de presión. La temperatura de los finos es preferiblemente por debajo de 40°C. Las prensas de torta de presión son bien conocidas para la extracción de aceite de materias primas. Preferiblemente, el proceso de la invención comprende el tratamiento de los finos con un ácido, en donde los finos están en una prensa de torta de presión. El proceso puede ser un proceso continuo o por lotes. Preferiblemente, es un proceso continuo. Los finos son preferiblemente de color rojo o púrpura.
- 45 0135 Los finos pueden ser tratados con el ácido, como aquí se define, en cualquier parte de un aparato de torta de presión, tal como antes de que se formen virutas. Por ejemplo, los finos se pueden acidificar en una zona de calentamiento, tal como un calentador de mezcla, antes del prensado y preferentemente antes de insertarlos en una prensa de gusano. La cantidad de ácido, tal como ácido cítrico, es preferiblemente de un 1 a 20% en peso, más preferiblemente de 1.5 a 10% en peso en base al peso de los finos. La cantidad de agua es preferiblemente de un 1 a 20% en peso en base al peso de los finos, más preferiblemente de un 2 a 10% en peso. En una realización preferida, los finos se tratan con una solución 1 a 10%, tal como de 3 a 7%, de ácido, tal como ácido cítrico, en agua. Los finos pueden reaccionar con el ácido durante hasta 24 horas, más preferiblemente de 1 a 12 horas, tal como de 2 a 4 horas.
- 50 0136 En una realización preferida de la invención, el ácido está en una solución acuosa a una concentración de ácido de 2 a 20%. El pH de la solución puede ser menor que 5, tal como menor que 4 y preferiblemente de 3 a 4, para virutas rojas (un valor C* mayor que unos 18) y por encima de 4 para virutas púrpuras (un valor C* inferior a unos 18).

- 0137 En una realización, los finos, opcionalmente tratados con ácido como se ha descrito anteriormente, se pueden alimentar a una prensa tal como una prensa gusano. El flujo del calentador/tornillo de alimentación es preferiblemente de 30 a 200kg granos/h, más preferiblemente de 40 a 110kg granos/h. Después del prensado, los finos pueden separarse en virutas de torta de presión y manteca de cacao. La presión en la torta de presión puede ser de 0 a 100 bar, más preferiblemente de unos 20 a 80 bar, tal como unos 75 bar. La temperatura en la prensa está preferiblemente por debajo del intervalo de fusión para virutas y es preferiblemente menor que o de unos 40°C. La velocidad de la prensa es preferiblemente de 10 a 100 kg virutas/h, más preferiblemente 20 a 80 kg virutas/h.
- 5 0138 Las virutas de torta de presión, opcionalmente de color rojo o púrpura, pueden tener un contenido de grasa de menos de 20% en peso, preferiblemente menos de 18% en peso, tal como menos de 10% en peso. El contenido de humedad de las virutas de torta de presión puede ser inferior a 15% en peso, tal como menos de 11% en peso, por ejemplo, de 5 a 11% en peso.
- 10 0139 La manteca de cacao obtenida se puede procesar adicionalmente, por ejemplo mediante filtración y/o centrifugación y/o sedimentación.
- 15 0140 Se producen virutas de color rojo o púrpura, de acuerdo con el proceso. En una realización preferida, las virutas han sido preferiblemente extruidas y opcionalmente esterilizadas. Por "esterilizado" queremos decir que el contenido microbiano de las virutas después de la extrusión es menor que el contenido microbiano antes de la extrusión. El contenido microbiano se puede reducir en más del 90%, tal como más del 95%, por ejemplo, hasta el 99,99% después de la extrusión. El contenido de humedad de las virutas también puede ser reducido en más del 90%, tal como más del 95%, por ejemplo, hasta el 99,99% después de la extrusión.
- 20 0141 Las virutas obtenidas según la invención, preferiblemente de una torta de presión, también pueden procesarse adicionalmente. Así, las virutas se someten preferiblemente a mordiscado y/o extrusión tal como se ha definido anteriormente. Las virutas extruidas pueden luego formarse en polvo de cacao rojo o púrpura, por ejemplo, molido para formar el polvo y opcionalmente cribado. El polvo se puede envasar y/o paletizar para formar polvo de cacao rojo o púrpura envasado.
- 25 0142 En una realización, el flujo en la extrusora es de 100 a 300 kg de virutas, opcionalmente mordiscadas/h más preferiblemente 150 a 250 kg/h. La extrusora puede contener de 10 a 20%, tal como 15%, de agua. La temperatura puede variar dentro del extrusor. Así, en una primera etapa la temperatura puede ser menor, tal como menor que 100°C que en una o más etapas posteriores, que pueden ser mayores que 100°C es decir, la temperatura puede ser intensificada.
- 30 0143 El secado de los finos como se describe en cualquiera de las anteriores realizaciones de la invención se lleva a cabo preferiblemente durante un período de al menos 2 horas, más preferiblemente durante al menos 4 horas, más preferiblemente durante un período de unas 12 horas. En el caso de la extrusión, el secado puede ser necesario sólo durante unos pocos minutos, por ejemplo, de 5 a 20 minutos.
- 35 0144 Preferiblemente, los granos de cacao usados en el proceso de la invención se obtienen a partir de semillas de cacao lavadas sin fermentar, tales como las procesadas en Brasil y conocido como granos "lavados".
- 40 0145 El proceso de la invención, como se describe en cualquiera de las realizaciones anteriores, comprende además presecar y/o calentar los granos o semillas de cacao, antes del tratamiento con ácido, para producir finos de cacao. En particular, las condiciones del presecado y/o calentamiento son preferiblemente controladas a fin de evitar daños a los polifenoles naturales. El calentamiento y/o presecado pueden ayudar en el aventado es decir, la eliminación de las cáscaras de los granos de cacao.
- 0146 En una realización de la invención, se realiza una etapa adicional que comprende reducir el tamaño de los finos de cacao por medios mecánicos antes del tratamiento con ácido o solución acídica. Por ejemplo, los finos pueden molerse usando un refinador de tres rodillos con el fin de acelerar la reacción y/o secado de los finos después de la reacción. La temperatura de la camisa de refrigeración del refinador se ajusta preferiblemente de 10 a 20°C.
- 45 0147 El listado o discusión de un documento aparentemente publicado antes en esta especificación no necesariamente debe ser tomado como un reconocimiento de que el documento forma parte del estado de la técnica o es conocimiento general común.
- 50 0148 Los siguientes ejemplos no limitativos ilustran la invención y no limitan su alcance de ninguna manera. En los ejemplos y en toda esta especificación, todos los porcentajes, partes y proporciones son en peso a menos que se indique lo contrario. Se apreciará que las diferentes cantidades porcentuales de los diferentes componentes que están presentes en los productos de la invención, incluyendo cualquier componente opcional, sumarán 100%.

Ejemplos

Ejemplo 1:

0149 Semillas sin fermentar de cacao de Brasil se lavaron después de desvainar y se secaron. Los granos desvainados se trajeron entonces por presecado/calentamiento (las condiciones fueron tales como para evitar daños del conjunto natural de polifenoles en los granos) para facilitar la extracción de las cascaras.

5 0150 Despues del aventado, se remojaron 100 g de finos en una solución de ácido fosfórico en agua al 3% en peso (200 g de agua y 6 ml de ácido fosfórico). No se utilizó etanol en la solución.

0151 Los finos se remojaron en la solución acídica durante un período de hasta 24 horas a temperatura ambiente. El color de los finos cambió con el grado de remojo. Hasta 24 horas los granos tienen un color rojizo, comparable a frambuesa roja. Si se permite continuar la reacción, entonces el color puede convertirse en burdeos/teja/rojo granate.

10 0152 Los finos fueron separados de la solución de remojo por tamizado y secados en una estufa a una temperatura de 100 a 110°C durante varias horas. Durante la etapa de secado, el color de los finos cambió de color rojizo a teja.

0153 Los finos se rompieron luego en un refinador de tres rodillos (para evitar el calentamiento como en un molino de púas). El resultado final fue virutas de refinado, no un licor. Las virutas de refinado se pueden utilizar para hacer el chocolate, tal como se establece a continuación.

Ejemplo 2:

15 0154 Las virutas de refinado producido según el Ejemplo 1 se fundieron suavemente a 45°C para obtener una pasta más o menos líquida, esto es, licor de cacao rojo.

0155 El licor de cacao se mezcló con azúcar en una proporción en peso de 50:50. Esta mezcla se refinó y licuó mediante adición de manteca de cacao con el fin de aumentar el contenido total de grasa a 35% y producir chocolate rojo.

20 0156 Se añadió después vainilla natural al chocolate con el fin de enmascarar el sabor amargo.

0157 El resultado de la prueba de sabor fue: muy frutal y agradable.

Ejemplo 3:

Determinación de polifenoles totales en una muestra de chocolate o cacao en epicatequina equivalente

25 0158 El reactivo de Folin-Ciocalteu es una mezcla de ácido fosfotungstico ($H_3PW_{13}O_{40}$) y ácido fosfomolibdico ($H_3PmO_{12}O_{40}$). Los polifenoles son reducidos por óxido-reducción para dar una mezcla de óxidos azules de tungsteno (W_8O_{23}) y molibdeno (MoO_{23}). La intensidad de la coloración se mide a 760nm.

EQUIPO

0159

- 30 • Frasco de 50 ml
- Tubos de centrifugación
- Tubos de pírex Ø 18 mm
- Pipetas automáticas de 1000 y 5000 μ L
- Vasos de precipitados de 50 y 100 μ L
- 1 baño de agua (50 ° C)
- 35 • 1 espectrofotómetro (760 nm)
- Tamiz 200 μ m

REACTIVOS

- 40 • Folin-Ciocalteu (diluido a 10^{-1})
- solución de carbonato de sodio a 75 g/L
- epicatequina (referencia sigma: E-1753)

PROTOCOLO

0161 Se pesan 5 gramos de muestra de chocolate o cacao. La grasa es extraída con éter de petróleo por centrifugación.

45 La parte desgrasada es tamizada con un tamiz de 200 μ m. 50 mg del extracto desgrasado se colocan en un matraz de 50 ml y diluyan con agua destilada para proporcionar la solución A. El extracto es disuelto utilizando energía ultrasónica durante 2 minutos.

- 0162 Se colocan 0.5 ml de la solución A en un tubo de pírex y se agregan 4.5 ml de agua destilada para proporcionar la solución B. Se colocan 0.5 ml de solución B en un tubo de pírex y se añaden 2.5 ml de la solución de Folin-Ciocalteu para proporcionar la solución C. Después de 3 minutos, 2 ml de solución de carbonato sódico se añaden a la solución C para proporcionar la solución D. La solución D es luego calentada en un baño de agua a 50°C durante 5 minutos.
- 5 Despues de 5 minutos, el tubo se coloca en un baño de hielo para detener la reacción. La absorbancia de la solución es medida a 760 nm.

RESULTADOS

0163

Concentración de polifenoles, P, (en mol/L) $P = UV_{abs}/38741,8^*$

10 Contenido de epicatequina, Q, (en mg) $Q = P / 6,897 \cdot 10^{-7}^{**}$

Contenido polifenoles, PT, en epicatequina equivalente (en%) $PT = Q * (100 - MG) / m$

*: Línea estándar (ver el método de estandarización más adelante)

**: coeficiente equivalencia epicatequina

MG: Contenido de grasa en la muestra (%)

15 m: Peso de la muestra seca y desgrasada (≈ 50 mg)

Método de Estandarización

0164 Los estándares utilizados para el método de Folin-Ciocalteu son: Solución a 100 mg/L y 5 soluciones hija en 0, 5, 10, 15 y 20 mg/L.

0165 Un ejemplo está en la siguiente tabla:

Solución madre de epicatequina 102.8 mg/L (concentración correcta después de pesado)					
Volumen de solución madre en mL	0	0.5	1	1.5	2
Volumen de agua en mL	10	9.5	9	8.5	8
[epicatequina] en mol/L	0	1.77E-06	3.55E-06	5.32E-06	7.09E-06
% en polifenoles	0	10.28	20.56	30.84	41.12
$m_{epicatequina}$	25,7	Mg			
$PM_{epicatequina}$	290	g/mol			

20

0166 La primera dilución descrita en el protocolo para esta línea estándar no se utiliza.

El contenido de polifenoles del material derivado de cacao producido según el procedimiento de la invención se proporciona en la Tabla 1.

PRODUCTO	TIEMPO REACCIÓN en horas	% de contenido de polifenoles de licor de cacao desgrasada	% de contenido de polifenoles de licor de cacao	% de grasa
MA	RC Mezclador +tornado	11.2	4.91	56.17
MA	RC 15 minutos	10.6	5.07	52.14
MA	RC 30 minutos	11.86	5.42	54.3
MA	RC 1 hora	9.06	4.71	47.97
MA	RC 2 horas	10	4.88	51.14
MA	RC 3 horas	9.65	5.04	47.76
MA	RC 4 horas	12.42	5.6	54.91
MA	RC 5 horas	12.31	5.4	56.13
MA	RC 6 horas	10.36	5.47	47.21
MA	RC 7 horas	10.05	5.45	45.75
MA	RC 24 horas	10.57	5.03	52.37

Tabla 1

Ejemplo 4:Medición HPLC del contenido en polifenoles

- 5 0167 La mayoría de los polifenoles contenidos en los granos de cacao son de la familia de los flavonoides: C6-C3-C6. Los monómeros que son comunes incluyen (-)-epicatequina y (+)-catequina.
- 0168 Los polifenoles contenidos en las semillas de cacao incluyen:
- Flavan-3-oles (epicatequinas - catequinas) 37%
 - Antocianos 4%
 - 10 - 58% Proantocianidinas (o procianidinas) u oligómeros de flavanol

0169 La semilla de cacao es un depósito de epicatequina (que constituye aproximadamente el 35% del contenido total de polifenoles).

PRINCIPIO

0170 La epicatequina, la catequina y las Procianidinas B1, B2, B3 se pueden analizar por HPLC usando un detector de fluorescencia.

0171 Antes del análisis por HPLC, la epicatequina, la catequina y las procianidinas se extraen del cacao con una solución de agua acidificada /acetonitrilo.

MATERIALES

0172

20 Baño ultrasónico

Máquina de HPLC

Detector de fluorescencia

Columna: Kromasil C18, 5 μ m, 250x4.6mm

Jeringa desechable de 2 ml

Filtro de jeringa de RC (celulosa regenerada), 0.45 μ m, diámetro 25 mm matraces de 25 y 50 ml

Viales de 2 ml

Tamiz 200 μ m

5 REACTIVOS

0173

Acetonitrilo grado HPLC

Agua de grado HPLC

Ácido acético glacial

10 Estándar de epicatequina: Sigma referencia E1753-1G

Estándar de catequina: Sigma referencia C0567

Estándar de Procianidina B1: Sigma referencia 19542, 1 mg

Estándar de Procianidina B2: Sigma referencia 42157, 1 mg

Estándar de Procianidina B3: Sigma referencia P1066-1VL, 1mg

15 METODO

Preparación de disolvente para la extracción

0174 90% agua de grado HPLC se acidificó a pH = 2.5 (2% de ácido acético glacial) y se combinó con 10% acetonitrilo de grado HPLC.

Preparación de la muestra

20 0175 Se pesaron unos 5 g de producto graso. El material graso del producto se extrajo mediante adición de hexano (para determinar MG: porcentaje de material graso en la muestra) al cacao seguido por centrifugación y desfasaje. El extracto desgrasado se tamizó a continuación. 200 mg del extracto tamizado se pesaron en un matraz de 50 ml.

25 0176 El extracto se disolvió en el disolvente de extracción en el baño ultrasónico durante unos 10 minutos y el disolvente de extracción se usó para completar el volumen. La solución se filtró con un filtro de jeringa de 0.45 μ m y se colocó en un vial.

Preparación de estándares

30 0177 Pesar en un matraz de 25 ml, de 5 a 6 mg de epicatequina, 2 a 3 mg de catequina, 1.5 a 2 mg de Procianidina B1, 2 mg de Procianidina B2 y 1 mg de Procianidina B3. Disolver en el baño ultrasónico durante varios minutos utilizando el disolvente de extracción para disolver y completar hasta el volumen. Realizar una dilución de 10-1. Filtrar con un filtro de jeringa de 0.45 μ m y poner en un vial.

Condiciones de cromatografía

0178

- Columna: Kromasil C18; 5 μ m; 250x4.6 mm
- Detección por Fluorescencia: Excitación = 274 nm; Emisión = 322 nm
- Fase móvil:

A: Agua de grado HPLC acidificada a un pH de 2.5

B: Grado de HPLC acetonitrilo

- Entrega de fase móvil: 1 mL/min.
- inyección bucle 10 μ l
- Gradiente:

Tiempo	A	B
0 minuto	90%	10%
25 minutos	90%	10%

EXPRESIÓN DE RESULTADOS

0179 Ejemplo en el caso de epicatequina:

Aet es el área del patrón de epicatequina

5 Aech es el área de la muestra de epicatequina

A es la concentración de epicatequina en el estándar en mg/l

B es la concentración de epicatequina en la muestra en mg/l

m es el peso del extracto tamizado desgrasado

MG es el porcentaje de la materia grasa en el producto

10

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

0180

$$B = (A * Aech) / Aet \quad \text{in mg/l}$$

Concentración de epicatequina en el extracto en mg/g: E = B / (m /1000)

15 0181 En el caso de un producto graso (material derivado del cacao):

Concentración de epicatequina

En el producto en mg/g : E * [(100-MG) / 100]

Ejemplo 5:

Medición del color para material derivado del cacao

20 0182 Un licor de cacao obtenido según la invención, como se indica a continuación, que comprenden polifenoles fue desgrasado con éter de petróleo, seguido por tres etapas de lavado y centrifugación. Después del secado a temperatura ambiente, cada muestra de polvo se colocó en una placa de Petri y se midió cuatro veces a través de la parte inferior de la placa, utilizando un colorímetro con la bien conocida escala Hunter L*, a*, b*. El colorímetro utilizado fue el espectrofotómetro Minolta CM-2002. Las condiciones para la medición del color fueron: CIELAB III: D65, Obs: 10°, 3 flashes, modo: SCE y color externo a 20°C.

25 0183 El progreso de un proceso llevado a cabo según la invención se muestra en la Tabla 2 en términos de parámetros de color y contenido de polifenoles de un licor de cacao totalmente desgrasado en forma de polvo, como se mide según el método anterior. La reacción se llevó a cabo utilizando un mezclador para acidificar los finos y se llevó a cabo a escala de laboratorio (1/2kgs) excepto por el mezclador de proceso (planta piloto, 15kgs).

30

Tabla 2

Tiempo de reacción en horas	L*	a*	b*	a*/b*	C*	h°	% de polifenoles en el licor de cacao desgrasado
025	47.18	19.92	10.78	1.85	22.65	28.42	10.60
0.5	47.1	21.44	9.98	2.15	23.65	24.96	11.86
1	47.75	19.92	12.34	1.61	23.43	31.78	9.06
2	45.28	22.08	12.9	1.71	25.57	30.29	10.00
3	44.08	25.83	11.55	2.24	28.29	24.08	9.65
4	41.72	31.11	10.1	3.08	32.71	17.98	12.42
5	42.61	31.08	10.44	2.98	32.78	18.57	12.31
6	44.42	27.46	12.05	2.28	29.99	23.69	10.36
7	40.54	29.43	11.87	2.48	31.73	21.96	10.05
24	43.12	28.24	12.03	2.35	30.7	23.07	10.57
Mezclador de proceso (piloto/15kgs)	44.61	21.77	10.62	2.05	24.22	26	11.20

0184 Para comparación, el progreso de un proceso llevado a cabo según la invención se muestra en la Tabla 3 en términos de parámetros de color para un licor de cacao fundido y líquido.

5

Tiempo de reacción en horas	L*	a*	b*	C*	h°	pH
0.25	15.37			20.94	22.75	3.98
0.5	16.51			21.22	20.63	
1	14.28			22.47	27.31	
2	15.64			21.23	23.43	
3	16.1			22.14	18.51	
4	13.99			28.49	21.33	
5	13.69			26.27	19.58	2.93
6	11.75			26.67	25.23	
7	12.54			24.22	23.27	
24	11.72			20.96	21.12	2.66
Mezclador de proceso (piloto/15kgs)	15.62			17.02	17.37	3.69

Tabla 3

Ejemplo 6:

Yogur

0185 Un producto coloreado de yogur se hizo añadiendo 1% en peso, en base al peso total del yogur, del polvo de cacao obtenido de finos en remojo durante 4 horas bajo las condiciones descritas en el Ejemplo 1 a un yogur natural disponible comercialmente (es decir, que es incoloro).

5

0186 El resultado de agregar el polvo de cacao de color rojo al yogur fue proporcionar al yogur un tono rojo agradable (ver Figura 6).

Ejemplo 7:Dulces Cocidos

10 0187 Un dulce cocido de color rojo puede ser producido de:

50.00g de isomalta

1.7 g de polvo de cacao que se ha acidificado con 8.66% de ácido orto-fosfórico

5.00g de una solución de etanol-agua (70-30%).

1.13g de ácido cítrico.

15 0188 El ácido cítrico se disolvió en la mezcla de etanol y agua. Con el fin de limitar la pérdida del producto se prefirió pesar la mezcla de etanol y agua en un vaso de precipitados que contiene ácido cítrico. El polvo de cacao acidificado se disolvió después en la mezcla de ácido cítrico, etanol y agua para formar una solución homogénea con agitación (Mezcla 1).

20 0189 Puede ser necesario combinar una mezcla de polvo de cacao acidificado, alcohol y agua (Mezcla 2) con el isomaltol (como se produce a continuación) dentro de 30 segundos con el fin de evitar oxidación y cambio de color.

0190 El isomaltol se calentó en un recipiente con termostato 2 durante 1 minuto 30 segundos, termostato 3 durante 3 minutos y termostato 4 durante 4 minutos. La isomaltosa fue completamente derretida y descolorida en esta etapa. Esto fue seguido por calentamiento adicional con termostato 1 durante unos 6 minutos. La isomaltosa se acercaba a la cristalización. En este momento se añadió la Mezcla 1 para evitar la evaporación del alcohol y el rociado del polvo alrededor del recipiente.

25 0191 Despues de que se añadió la Mezcla 1 a la isomaltosa calentada, se continuó el calentando a termostato 2 durante otros 50 segundos.

0192 La mezcla 1 se agitó con la isomalta calentada para formar una mezcla homogénea.

30 0193 A continuación se añadió aroma - 40 gotas de aroma con una pipeta pasteur. La mezcla que contiene el aroma se calentó a termostato 3 durante 1 minuto más para hacer la mezcla lo más homogénea posible.

0194 La mezcla se colocó luego en un molde adecuado. Para obtener mediciones precisas de color utilizando Espectrocolorimetría, se prefiere utilizar un molde que produce productos de tipo disco (ver Figuras 8 y 9).

0195 La Figura 10 muestra los diferentes colores para dulces que es posible obtener utilizando diferentes polvos de cacao. Los polvos siguientes fueron usados para producir los dulces cocidos en la Figura 10, según el método establecido anteriormente.

35

- Polvo Negro Perla (1)
- Polvo PZ 044 (2)
- Polvo DRT (sic) (3)
- Polvo N 102 C (SACO) (4)
- Polvo de Madagascar (5)
- Polvo de Java (6)
- Polvo acidificado tipo Roland-Garros (7)
- Polvo acidificado tipo rosa bombón (8)
- Polvo acidificado tipo rosa (9)

40

Ejemplo 8:

0196 El polvo de cacao "rojo" se produjo de acuerdo con el Ejemplo 1 utilizando las siguientes condiciones. Estas condiciones fueron particularmente preferidas para la producción de polvo "rojo".

- 5% de ácido fosfórico
- 200% de agua
- remojo 4 horas
- secado 24 horas a 60°C

5 0197 Todos los ensayos se llevaron a cabo en caja pequeña (50x60x40) con 2 kilogramos de finos de cacao Lavados.

Ejemplo 9:

Efecto de parámetros de reacción en parámetros de color y contenido de polifenoles

A: Matriz de los ensayos

0198 Los 4 parámetros estudiados fueron codificados en 2 valores (+1 para el valor alto, -1 para el valor bajo)

10 **A = Concentración de Ácido Fosfórico +1 = 10% -1 = 1% 0 = 5,5%**

B = % H2O +1 = 200% -1 = 25% 0 = 112,5%

C = Tiempo de reacción (min) +1 = 300 -1 = 20 0 = 160

D = Temperatura °C +1 = 50°C -1 = 20°C 0 = 35°C

0199 0 es el valor medio para verificar la repetibilidad de este proceso

15 0200 La etapa de secado fue exactamente la misma para todos los ensayos y los puntos centrales (19h en horno de aire)

Matriz de Ensayos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	A	B	C	D	A.B	A.C	A.D	B.C	B.D	C.D	A.B.C	A.B.D	B.C.D	A.C.D	A.B.C.0
Ensayo N°1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1
Ensayo N°2	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	1	-1
Ensayo N°3	-1	+1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1
Ensayo N°4	+1	+1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	1
Ensayo N°5	-1	-1	+1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	-1
Ensayo N°6	+1	-1	+1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	1	-1	1
Ensayo N°7	-1	+1	+1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	1	-1	1	1
Ensayo N°8	+1	+1	+1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1
Ensayo N°9	-1	-1	-1	+1	1	1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	1	-1
Ensayo N°10	+1	-1	-1	+1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	1
Ensayo N°11	-1	+1	-1	+1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	1
Ensayo N°12	+1	+1	-1	+1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1

Ensayo N°13	-1	-1	+1	+1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	1
Ensayo N°14	+1	-1	+1	+1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	-1
Ensayo N°15	-1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	-1	1	-1	-1
Ensayo N°16	+1	+1	+1	+1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Centro 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centro 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centro 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Centro 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

B: Cálculo de los efectos (=H)1- Ejemplo

0201

5 1 -1 -1 A

2 +1 -1 B

3 -1 +1 C

4 +1 +1 D

5 0 0 E

10 6 0 0 F

7 0 0 G

$$H \text{ (factor 1)} = \frac{1}{4} (-A + B - C + D)$$

$$H \text{ (factor 2)} = \frac{1}{4} (-A - B + C + D)$$

0202 Con estos puntos centrales (ensayos con los valores medios), se calcula la desviación estándar (σ) de este 15 experimento.

0203 Así que estamos en condiciones de calcular el intervalo de confianza (IC). (CI es el intervalo, en el que el valor del efecto estará con una probabilidad del 95%)

$$H - \frac{t * \sigma}{n^{1/2}} < H < H + \frac{t * \sigma}{n^{1/2}}$$

20 n = número de pruebas (punto central no incluido)t = valor para un riesgo del 5% y el grado de libertad es $N-1$, donde N es el número de ensayos de centro (ver Tabla abajo)

	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001	0.0001
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.281	63.657	127.32	318.31	636.62	6366.2
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.327	34.599	99.992
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.215	12.924	28.000
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610	15.544
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869	11.178
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959	9.082
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408	7.885
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041	7.120
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781	6.594
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587	6.211
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437	5.921
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318	5.694
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221	5.513
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140	5.363
15	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073	5.239
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015	5.134
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965	5.044
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922	4.966
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883	4.897
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850	4.837
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819	4.784
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792	4.736
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768	4.693
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745	4.654
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725	4.619
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646	4.482
35	0.682	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	2.996	3.340	3.591	4.389
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551	4.321
45	0.680	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	2.952	3.281	3.520	4.269
50	0.679	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	2.937	3.261	3.496	4.228
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460	4.169
70	0.678	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	2.899	3.211	3.435	4.127
80	0.678	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416	4.096
90	0.677	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632	2.878	3.183	3.402	4.072
100	0.677	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	2.871	3.174	3.390	4.053
150	0.676	1.287	1.655	1.976	2.351	2.609	2.849	3.145	3.357	3.998
200	0.676	1.286	1.653	1.972	2.345	2.601	2.839	3.131	3.340	3.970
300	0.675	1.284	1.650	1.968	2.339	2.592	2.828	3.118	3.323	3.944
500	0.675	1.283	1.648	1.965	2.334	2.586	2.820	3.107	3.310	3.922
1000	0.675	1.282	1.646	1.962	2.330	2.581	2.813	3.098	3.300	3.906
infini	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291	3.891

2- Interpretación de los efectos

0204 Cuando el intervalo de confianza contiene cero, el valor del efecto no es muy diferente de cero. Podríamos entonces decir que este efecto es insignificante y el parámetro no tendrá ninguna influencia significativa.

0205 Cuando el valor del efecto es negativo, el parámetro tiene un efecto negativo en el valor medido. Si se aumenta el valor de este parámetro, el valor medido, tal como el pH y el color disminuirá.

0206 Cuando el valor del efecto es positivo, el parámetro tiene una influencia positiva en el valor medido. Si se aumenta el valor de este parámetro, el valor medido, tales como el pH y el color aumentará.

C: Resultados de las mediciones

0207

	pH	Polifenoles	Grasa	Cenizas	Humedad
Ensayo n°1	5,01	9,69	47,24	7,10	3,06
Ensayo n°2	1,98	8,75	43,80	17,39	6,02
Ensayo n°3	3,05	12,46	47,21	8,87	2,95
Ensayo n°4	3,95	11,14	45,99	7,35	1,14
Ensayo n°5	5,23	12,28	47,29	7,25	3,21
Ensayo n°6	2,86	7,39	40,05	15,70	1,63
Ensayo n°7	4,91	10,33	43,75	5,28	3,58
Ensayo n°8	2,33	8,88	46,08	8,98	2,91
Ensayo n°9	4,59	12,37	47,79	7,62	3,04
Ensayo n°10	2,34	9,64	43,44	18,22	5,60
Ensayo n°11	5,58	12,79	46,67	5,15	3,03
Ensayo n°12	3,23	12,29	46,34	8,21	2,48
Ensayo n°13	4,66	12,95	43,25	6,56	2,20
Ensayo n°14	2,29	10,93	45,28	17,44	0,62
Ensayo n°15	5,06	11,91	48,95	5,63	1,72
Ensayo n°16	2,22	10,09	46,46	10,49	2,39
Centro 1	2,63	10,76	44,30	12,17	2,74
Centro 2	2,58	10,89	42,21	11,46	3,27
Centro 3	2,55	10,73	43,59	12,33	2,78
Centro 4	2,53	11,60	43,05	11,41	2,77

5

10 0208 Los contenidos de polifenoles se proporcionan en % de epicatequina en cacao seco y desgrasado según el método de Folin (ver Ejemplo 4). Las muestras obtenidas se representan en la Figura 11. Los ensayos con un valor C* inferior a 18 son preferiblemente considerados como ejemplos no limitantes de púrpura. Los ensayos con un valor C* mayor que 18 preferiblemente se consideran ejemplos no limitantes de rojo.

0209 Todos los colores seguidos de estos productos se miden en material seco y desgrasado.

	Color				
	L*	C*	h°	a*	b*
Ensayo nº 1	49,97	15,08	35,38	12,29	8,73
Ensayo nº 2	50,71	18,06	23,66	16,57	7,26
Ensayo nº 3	48,10	25,71	9,81	25,33	4,38
Ensayo nº 4	48,42	20,85	18,89	19,73	6,75
Ensayo nº 5	49,71	16,22	26,63	14,50	7,27
Ensayo nº 6	45,04	27,56	21,78	25,59	10,22
Ensayo nº 7	47,79	16,55	28,75	14,51	7,96
Ensayo nº 8	44,73	34,33	13,11	33,45	7,79
Ensayo nº 9	52,72	14,47	25,50	13,06	6,23
Ensayo nº 10	50,86	21,33	28,25	18,79	10,10
Ensayo nº 11	55,42	11,44	29,30	9,98	5,60
Ensayo nº 12	51,92	23,99	13,80	23,30	5,72
Ensayo nº 13	52,57	14,99	26,60	13,40	6,71
Ensayo nº 14	50,57	29,72	17,19	28,39	8,78
Ensayo nº 15	55,59	16,43	46,45	11,32	11,91
Ensayo nº 16	51,96	32,17	11,31	31,55	6,31
Centro 1	47,06	31,94	32,65	31,94	6,76
Centro 2	46,52	33,69	34,11	33,69	5,33
Centro 3	45,02	33,79	34,30	33,79	5,89
Centro 4	46,52	34,27	34,72	34,27	5,56

D: Análisis de los efectos (H)

1- Intervalos de confianza e interpretaciones, un ejemplo: valor de cenizas

0210

	Parametros	CI Min	H	CI Max
Cenizas	Cantidad de ácido	2,388	3,145	3,902
	% Agua	-3,089	-2,333	-1,576
	Tiempo	-0,918	0,161	0,595
	Temperatura	-0,669	0,088	0,844

5

0211 En este caso, la cantidad de ácido tiene una influencia positiva sobre el contenido de cenizas. Por lo tanto, cuanto más ácido se use, más cenizas vamos a encontrar en el producto final.

0212 Por el contrario, el porcentaje de agua tiene una influencia negativa sobre el contenido de cenizas. Cuanta más agua se incluya, menos cenizas vamos a encontrar.

0213 Para los parámetros "Tiempo" y "Temperatura", el cero está incluido en el intervalo de confianza. Estos parámetros no tienen una influencia significativa en el contenido de cenizas.

5 0214 La siguiente tabla proporciona una revisión de los intervalos de confianza y significado de los efectos

	Parametros	CI Min	H	CI Max
pH	Cantidad de ácido	-1,125	-1,056	-0,986
	% Agua	0,016	0,086	0,155
	Tiempo	-0,080	-0,011	0,059
	Temperatura	0,029	0,041	0,110
L*	Cantidad de ácido	-2,500	-1,104	0,293
	% Agua	-1,285	0,111	1,508
	Tiempo	-2,031	-0,635	0,761
	Temperatura	0,925	2,321	3,718
C*	Cantidad de ácido	3,197	4,820	6,443
	% Agua	-0,121	1,503	3,126
	Tiempo	0,692	2,315	3,938
	Temperatura	-2,237	-0,614	1,009
h°	Cantidad de ácido	-6,459	-5,027	-3,595
	% Agua	-3,530	-2,098	-0,666
	Tiempo	-0,980	0,452	1,884
	Temperatura	-0,158	1,274	2,707
Cenizas	Cantidad de ácido	2,388	3,145	3,902
	% Agua	-3,089	-2,333	-1,576
	Tiempo	-0,918	-0,161	0,595
	Temperatura	-0,669	0,088	0,844
Polifenoles	Cantidad de ácido	-1,631	-0,979	-0,328
	% Agua	-0,283	0,368	1,019
	Tiempo	-0,924	-0,273	0,378
	Temperatura	0,102	0,753	1,404
a*	Cantidad de ácido	3,563	5,186	6,809
	% Agua	0,038	1,661	3,284
	Tiempo	0,481	2,104	3,727
	Temperatura	-2,384	-0,761	0,862
b*	Cantidad de ácido	-0,739	0,259	1,256
	% Agua	-1,553	-0,555	0,443
	Tiempo	-0,236	0,761	1,759
	Temperatura	-0,935	0,063	1,060

2- Revisión de los efectos

0215

	A	B	C	D
	Concentración de Ácido	% Agua	Tiempo de Reacción	Temperatura
pH	-	+		
L*				++
a*	++	+	+	
b*				
C*	++		+	
h°	--	-		
Cenizas	++	-		
Polifenoles	-			+

5

0216 El parámetro con dos signos tiene más influencia (positiva o negativa) que el parámetro con un solo signo.

3- Interacciones entre los parámetros

0217

	AB	AC	AD	BC	BD	CD
	Ácido x Agua	Ácido x Tiempo	Ácido x Temperatura	Agua x Tiempo	Agua x Temperatura	Tiempo x Temperatura
pH	+		-	-	+	-
L*						
a*		++				++
b*						
C*		++				
h°	-	--	-	+	+	
Cenizas	-					
Polifenoles				-		

10

Ejemplo 10:Uso de un ácido débil

0218 Para estudiar el impacto de diferentes ácidos, utilizamos los parámetros del ensayo n° 9 (uno de los ensayos que 15 pueden ser considerados para producir polvo de cacao púrpura) y un punto central. Los polvos producidos se muestran en la Figura 12.

1- Parámetros

Materia prima: Granos de cacao Lavados de Brasil

20

0219

	Ácido	Agua	Tiempo	T°C
Ensayo n°9	-1	-1	-1	+1
Centro 1	0	0	0	0

Ensayo 9:

- Ácido: ácido cítrico o ácido tartárico
- Agua: 25%
- Tiempo: 20 min
- Temperatura: 50°C

5

Centro

10

- Ácido: ácido cítrico o tartárico
- Agua: 112,5%
- Tiempo: 160 min
- Temperatura: 35°C

15

2- Resultados

0220

	pH	L*	C*	h°	a*	b*	Polifenoles	Grasa (%)	Cenizas (%)	Humedad (%)
Ensayo n°9 Ácido tartárico	4,59	52,28	13,83	29,88	11,98	6,90	12,25	46,56	5,84	1,84
Ensayo n°9 Ácido cítrico	4,79	52,79	12,31	28,75	10,80	5,92	13,90	43,19	5,47	1,74
Ensayo n°9 Ácido fosfórico	4,59	52,72	14,47	25,50	13,06	6,23	12,37	47,79	7,62	3,04
Ácido tartárico CP	3,45	45,87	29,96	9,61	29,54	5,00	9,50	47,15	5,36	1,84
Ácido critico CP	4,22	46,72	24,00	12,96	23,39	5,37	10,72	43,71	4,97	1,45
Ácido fosfórico CP	2,57	46,28	33,42	33,95	33,42	5,89	11,00	43,29	11,84	2,89

20 0221 Los colores y el contenido de polifenol se proporcionan para cacao seco y desgrasado. El polifenol se proporciona en % de epicatequina del método de Folin.

0222 En términos de parámetros de color, los resultados no son muy diferentes entre el ácido fuerte (fosfórico) y ácidos más débiles (cítrico y tartárico).

0223 Como los ácidos cítrico y tartárico son ácidos orgánicos, ya no los "encontramos" más en las cenizas.

El contenido de polifenoles por Brunswick lab (ensayo de valor Orac y método HPLC de taninos condensados) 0224

5

	Bruswick (%) taninos condensados	Bruswick ORAC (μ mol TE/g)
Ácido fosfórico CP	14,61	3201
Ácido cítrico CP	16,55	3241
Ácido tartárico CP	16,66	3125
Ácido cítrico T9	17,58	3330

3- Conclusión

0225 El ácido cítrico es adecuado para uso en el proceso de acidificación de la invención. Es más interesante para bajo suministro en cenizas y fácil manipulación. También parece que el ácido cítrico, que es más débil que el ácido fosfórico, es particularmente útil para conservar el contenido de polifenoles.

Ejemplo 11:

Aumento de escala de los ensayos

0226 Se aplicaron los parámetros del ensayo 9 (en el ejemplo 10) para una prueba semi-industrial en la línea piloto.

- Materias primas: Finos Lavados de Brasil
- Ácido: 5% de ácido cítrico
- Aqua: 25%
- Tiempo de reacción: 20-40-60min
- Temperatura de reacción: Temperatura ambiente
- Secado: ciclónico a 100°C
- Molienda

LB01 → Tiempo de reacción de Lavados de Brasil 20min

LB02 → Tiempo de reacción de Lavados de Brasil 40min

LB03 → Tiempo de reacción de Lavados de Brasil 60min

1. Ensayos

0227 Una temperatura de flujo de vapor de 70°C fue utilizada para regular la camisa doble en la línea piloto. El flujo fue cortado cuando la camisa estaba a 70°C.

0228 El tiempo de mezclado fue ligeramente modificado. Para tener una buena humedad antes del secado, se inyectó aire caliente durante la etapa de mezcla (5 minutos sólo de mezcla y el resto del tiempo de mezcla e inyección de aire).

0229 Despues de estas modificaciones los finos podrían secarse en el Tornado (ajuste de 105°C durante 5 min)

0230 El sistema de refrigeración y la puerta del *Tornado* fueron pulidos ligeramente por el ácido, porque estas partes no están hechas de acero inoxidable.

2. Resultados

0231

	L*	a*	b*	C*	h°	Polifenoles	Grasa %
LB01 81684	53,2	15,5	11,3	19,2	36,2	11,52	47,57
LB02 81685	48,5	18	10,1	20,6	29,2	11,85	47,68
LB03 81686	55,9	16	8,65	18,2	28,4	11,96	49,98
OT01 81687	51,8	14,2	16,7	21,9	49,6	6,88	51,32

5 0232 Se midieron polifenoles y color en cacao seco y desgrasado - polifenoles en % de epicatequina: Método de Folin (ver Figuras 13 y 14).

3. Conclusión

0233 Este proceso permite obtener un color correcto y un contenido aceptable de polifenoles con un tiempo de reacción de 40 min.

10 0234 La humedad de los finos después del secado es de un 2-3%. La etapa de molienda de corte es más difícil que la etapa de "Molienda con Bolas".

0235 Para todos los ensayos en la línea piloto, la textura es muy aceptable (bombeable).

Ejemplo 12:Proceso de torta de presiónA: DESCRIPCIÓN15 Prensa de torta de presión

0236 Con referencia a la Figura 15, utilizando un polipasto, se levanta la altura de una bolsa que contiene finos de cacao (1) sobre un husillo transportador. Los finos se llevan a un calentador de mezcla (2), en donde los finos se acidifican, se calientan (50°C) y se mezclan. A continuación, los finos de color rojo/púrpura se insertan en una prensa gusano (3). El tornillo está limitado por una jaula, que sólo permite pasar la mantequilla (4). En el extremo, una placa de tornillo (5) permite que las virutas (6) sean expulsadas. Las virutas de torta de presión se recogen en una bolsa (7) y la mantequilla se recoge en una caja (8).

20 0237 Este equipo permite que un producto llamado "Virutas", se obtenga a partir de finos de cacao. Al final el contenido de grasa de las virutas es de un 10%.

3 ensayos y uno en blanco (finos sin ácido)

25 Parámetros:

0238

- 30
- acidificación continua en la zona de calentamiento
 - ácido: ácido cítrico 1.6 / 5.5 / 9.5%
 - materia prima: finos de cacao Lavados de Brasil
 - agua: 1.6/5.5/9.5%

	Flujo de tornillo de alimentación Kg/h	ácido cítrico en solución (50/50) %
En blanco	153,00	0,00
Ensayo 3	104,30	3,20
Ensayo 1	70,28	11,00
Ensayo 2	41,12	19,00

B Resultados

0239

	Grasa (%)	Humedad (%)	pH	Color				
				L*	C*	h°	a*	b*
En blanco	9,03	8,89	5,69	50,21	8,76	8,75	8,66	1,33
Ensayo 3 (3,2%)	11,68	10,06	4,70	48,55	13,95	7,49	13,84	1,82
Ensayo 1 (11%)	18,50	6,61	3,93	48,31	21,84	7,96	21,63	3,03
Ensayo 2 (19%)	18,21	8,29	3,61	44,18	26,62	9,23	26,28	4,27

5 0240 El color se mide en cacao seco y desgrasado.

0241 El análisis de un producto de torta de presión producido según la invención, junto con las condiciones utilizadas, se expone en la tabla siguiente.

83486	PD	Torta de Presión Rojo ensayo 4	CLTFORURN.	FABRIC/SITIO	12.09	Folli % (EC)	21.6	Epicatéquina (mg/g)	0.91	catéquina mg/g	0.27	procianidina B1 mg/g	8.45	procianidina B2 mg/g	13.94	Grasa %	14.05	L*	18.4	a*	24.4	b*	18.56	C*	7.55	h ₀	7.54	a*/b*	4.16	pH	6.65	Cenizas
-------	----	--------------------------------------	------------	--------------	-------	--------------	------	---------------------	------	----------------	------	----------------------	------	----------------------	-------	---------	-------	----	------	----	------	----	-------	----	------	----------------	------	-------	------	----	------	---------

Condiciones: 75barra; Velocidad de la prensa de alimentación de tornillo 50%; 5% ácido cítrico; Velocidad del calentador de alimentación de tornillo 100%; T°=40°C; Velocidad de la Prensa 100%

Resultados microbiológicos

ANÁLISIS DE DATOS	TIPO PRODUCTO	DE	Flora total /9	Levadura Moho /g	Dénom br E Coli/g	Dénom br Entérico /g	Salmonela	termófilos termoresistentes	mesófilos termoresistentes
12-nov-08	GRANOS LAVADOS DE BRAZIL ENTRADA	17 000	13300	<10	<10	N/25G			
	GRANOS LAVADOS DE BRASIL SALIDA CALEFACTOR	14 000	10350	<10	<10	N/25G			
	VIRUTAS LAVADOS DE BRASIL SALIDA TORTA PRESIÓN	33 500	2150	<10	<10	N/25G			
20-dec-08	VIRUTAS LAVADOS DE BRASIL ENTRADA EXTRUSOR T020008	68 000	47 000	<10	<10	N/25g	<5	<5	
20-dec-08	VIRUTAS LAVADOS DE BRASIL SALIDA EXTRUSOR T020008	700	5	<10	<10	N/25g	<5	<5	

0242 Los resultados microbiológicos muestran que el nivel de humedad puede reducirse significativamente tras la extrusión, reduciendo además el nivel microbiano. El extrusor por lo tanto, proporciona un método conveniente para secar y esterilizar las virutas.

5 0243 El contenido de polifenoles del polvo obtenido a partir de las virutas es como sigue.

ID de la muestra **ID de Lab** **ORAC_{hydro}***

Bruswick (μ molTE/g)

10	100-F017906-AC-793 083408132	09-0001	1,493
	FR70620 T020008	09-0002	2,264
	CP T020008 Rojo Purpura Oscuro	09-0003	1,702

El análisis *ORAC proporciona una medida de la capacidad de barrido de antioxidantes contra los radicales

15 peroxilo, que es una de las especies más comunes oxígeno reactivas (ROS) que se encuentran en el cuerpo. ORAChydro refleja capacidad antioxidante soluble en agua. Trolox, un análogo de vitamina E soluble en agua, se utiliza como estándar de calibración y el resultado ORAC se expresa en micromol Trolox equivalente (TE) por gramo.

La precisión aceptable del ensayo ORAC es 15% de desviación estándar relativa.ⁱⁱⁱⁱ

¹ Ou, B; Hampsch-Woodill, M.; Prior, RL; Desarrollo y

Validación de un Ensayo de Capacidad de Absorción Mejorada

de Radical de Oxígeno utilizando Fluoresceína

como Sonda Fluorescente. Journal of Agriculture and

5 Food Chemistry.; 2001; 49 (10), 4619-4626

1 Ou, B.; Huang, D.; Hampsch-Woodill, M.; Método

para Analizar la Capacidad Antioxidante de Una Muestra.

* Patente US 7,132,296 B2*

10 0244 El contenido de tanino del polvo se proporciona en la siguiente tabla (en referencia al color rojo púrpura oscuro CP).

Análisis: Taninos condensados *

ID de la muestra		ID de Lab Brunswick	1mer s	2mer s	3mer s	4mer s	5mer s	6mer s	7mer s	8mer s	9mer s	10mers	>10mers	Total mg/g
FR70620	T020008	09-0002	18.73	16.43	14.66	13.95	11.67	10.88	7.44	9.33	9.81	0.00	24.29	141.20
Rojo purpura oscuro CP	T020008	09-0003	18.45	15.22	13.79	13.89	11.95	11.39	8.30	10.10	11.05	0.00	29.28	143.43

La precisión aceptable del ensayo PAC es de 15% de Desviación Estándar Relativa

* Utilizamos el método USDA publicado por Liwei Gu et al: Contenidos de Procianidina y Catequina y la Capacidad Antioxidante de Productos de Cacao y de Chocolate. Gu, L.; House, S.E.; Wu, X.; Ou, B.; Prior, R.L.; J. Agric. Food Chem.; (Artículo); 2006; 54(11); 4057-4061 Es una fase normal de método por Cromatografía Líquida de Alta Resolución con detección por fluorescencia.

15 **Ejemplo 13:**

Tratamiento de licor de cacao en el conche

0245 La composición utilizada en los experimentos era la siguiente. Todos los experimentos se llevaron a cabo utilizando 1 kg de la composición (referido como "conche" en las tablas siguientes).

0246 La composición usada fue:

Azúcar	47.1
Masa Acticoa®	37.7
Manteca de cacao	9.2
Aceite de mantequilla	5
Lecitina	0.65
K-Bic	0.3

Nat Van	0.05
	100
Acticoa ® es una marca registrada del Grupo Barry Callebaut.	

0247 Los siguientes parámetros fueron utilizados en los experimentos:

- 5
- Tiempo de conchado: 1h a 4h
 - Temperatura de conchado: 40°C a 65°C
 - Adición de ácido cítrico (CA): 0,2% a 1%
 - Adición de agua: 1% a 2%

Equipo

0248 Se usó un mezclador-"Stephan", a una velocidad mínima de mezclado (mezclado y raspado). Los experimentos se llevaron a cabo con ventilación para evacuar los componentes volátiles.

10 0249 Los resultados de estos experimentos se encuentran en las tablas siguientes. Las mediciones de color se refieren al color del chocolate producido y al polvo de cacao desgrasado.

0250 El contenido de polifenoles y grasa del chocolate púrpura es como se define a continuación.

Análisis de fecha	Referencia	Descripción	Lab nr	Lab	Grasa (%)	Folin GA (%)	Flavanoles DP1-10 (%)
12/01/2009	CHD-L080006-108	Chocolate púrpura	12/01 13a-13b	Wieze	35.02	2.7	1.7
12/01/2009	CHD-L080006-103	Chocolate púrpura	12/01 2a-2b	Wieze	37.11	2.7	1.7
12/01/2009	CHD-L080006-105	Chocolate púrpura	12/01 3a-3b	Wieze	37.99	2.6	1.7
12/01/2009	CHD-L080006-101	Chocolate púrpura	12/01 1a-1b	Wieze	37.48	2.6	1.7
12/01/2009	CHD-L080006-106	Chocolate púrpura	12/01 12a-12b	Wieze	37.25	2.6	1.6
12/01/2009	CHD-L080006-102	Chocolate púrpura	12/01 10a-10b	Wieze	36.93	2.6	1.6
12/01/2009	CHD-L080006-104	Chocolate púrpura	12/01 11a-11b	Wieze	37.42	2.6	1.6
12/01/2009	CHD-L080006-107	Chocolate púrpura	12/01 4a-4b	Wieze	37.59	2.5	1.8
12/01/2009	CHD-L080006-116	Chocolate púrpura	12/01 9a-9b	Wieze	38.57	2.4	1.6

ES 2 395 151 T3

12/01/2009	CHD-L080006-112	Chocolate purpura	12/01 7a-7b	Wieze	36.91	2.3	1.4
12/01/2009	CHD-L080006-109	Chocolate purpura	12/01 5a-5b	Wieze	37.44	2.2	1.5
12/01/2009	CHD-L080006-14	Chocolate purpura	12/01 8a-8b	Wieze	37.20	2.2	1.3
12/01/2009	CHD-L080006-110	Chocolate purpura	12/01 6a-6b	Wieze	37.57	2.0	1.2

Análisis de fecha	Referencia	Descripción	Lab nr	Lab	Grasa (%)	Folin GA (%)	Flavanoles DP1-10 (%)
12/01/2009	CHD-L080006-101	Chocolate purpura	12/01 1a-1b	Wieze	37.48	2.6	1.7
12/01/2009	CHD-L080006-102	Chocolate purpura	12/01 10a-10b	Wieze	36.93	2.6	1.6
12/01/2009	CHD-L080006-103	Chocolate purpura	12/01 2a-2b	Wieze	37.11	2.7	1.7
12/01/2009	CHD-L080006-104	Chocolate purpura	12/01 11a-11b	Wieze	37.42	2.6	1.6
12/01/2009	CHD-L080006-105	Chocolate purpura	12/01 3a-3b	Wieze	37.9	2.6	1.7
12/01/2009	CHD-L080006-106	Chocolate purpura	12/01 12a-12b	Wieze	37.25	2.6	1.6
12/01/2009	CHD-L080006-107	Chocolate purpura	12/01 4a-4b	Wieze	37.59	2.5	1.8
12/01/2009	CHD-L080006-108	Chocolate purpura	12/01 13a-13b	Wieze	35.02	2.7	1.7
12/01/2009	CHD-L080006-109	Chocolate purpura	12/01 5a-5b	Wieze	37.44	2.2	1.5
12/01/2009	CHD-L080006-110	Chocolate purpura	12/01 6a-6b	Wieze	37.57	2.0	1.2
12/01/2009	CHD-L080006-112	Chocolate purpura	12/01 7a-7b	Wieze	36.91	2.3	1.4
12/01/2009	CHD-	Chocolate purpura	12/01 8a-	Wieze	37.20	2.2	1.3

ES 2 395 151 T3

	L080006-114		8b				
12/01/2009	CHD-L080006-116	Chocolate purpura	12/01 9a-9b	Wieze	38.57	2.4	1.6

1 kg conch e	C A (g)	H ₂ O (g)	Tiem po (h)	T (° C)	Color					Humedad	Viscosidad			Gra sa	FF's	
	A	B	C	D	L	a	b	C	h	%	Lin V	Ca s V	Pro d. V	%	Foli n GA (%)	Flavanol es DP1-10 (%)
CHD-080006-108	10	20	4	40	20.85	15.24	9.66	18.0	0.6	0.69	3090	2370	4.1	35.0	2.7	1.7
CHD-080006-103	2	20	1	40	23.21	10.07	9.32	13.7	0.7	1.10	1980	1140	10.7	37.1	2.7	1.7
CHD-080006-105	2	10	4	40	23.91	9.97	8.29	13.0	0.7	0.62	1380	862	9.4	38.0	2.6	1.7
CHD-080006-101	2	10	1	40	23.01	10.57	8.69	13.7	0.7	0.84	1690	1010	12.3	37.5	2.6	1.7
CHD-080006-106	10	10	4	40	23.69	12.16	8.73	15.0	0.6	0.61	1640	1040	6.4	37.3	2.6	1.6
CHD-080006-102	10	10	1	40	23.93	12.31	8.87	15.2	0.6	0.80				36.9	2.6	1.6
CHD-080006-104	10	20	1	40	22.95	15.92	9.95	18.8	0.6	1.10	2070	1270	6.5	37.4	2.6	1.6
CHD-080006-107	2	20	4	40	21.04	10.54	9.20	14.0	0.7	0.69	1670	1170	3.5	37.6	2.5	1.8
CHD-080006-116	10	20	4	65	24.49	14.60	9.19	17.3	0.6	0.46	1620	1160	2.4	38.6	2.4	1.6
CHD-080006-112	10	20	1	65	22.12	15.20	9.59	18.0	0.6	0.62	2100	1540	2.8	36.9	2.3	1.4
CHD-080006-109	2	10	1	65	24.10	9.54	8.35	12.7	0.7	0.61	1590	980	9.4	37.4	2.2	1.5
CHD-080006-114	10	10	4	65	23.74	12.20	8.73	15.0	0.6	0.37	1750	1170	5.8	37.2	2.2	1.3
CHD-080006-110	10	10	1	65	23.55	12.82	8.87	15.6	0.6	0.58	1930	1290	5.6	37.6	2.0	1.2
CHD-	2	20	1	65	21.1	9.40	8.9	13.	0.	0.62	210	157	3.0			

ES 2 395 151 T3

08000 6-111					6		8	0	8		0	0		
CHD- 08000 6-113	2	10	4	65	23.9 1	8.74	8.4 5	12. 2	0. 8	0.37	150 0	960	8.4	
CHD- 08000 6-115	2	20	4	65	23.6 3	8.65	8.9 6	12. 5	0. 8	0.46	167 0	114 0	3.8	

1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)	Color						Humedad	Viscosidad		
	A	B	C	D	L	a	b	C	h	%		Lin V	Cas V	Prod. V
CHD- 080006-116	10	20	4	65	24.49	14.60	9.19	17.3	0.6	0.46		1620	1160	2.4
CHD- 080006-109	2	10	1	65	24.10	9.54	8.35	12.7	0.7	0.61		1590	980	9.4
CHD- 080006-102	10	10	1	40	23.93	12.31	8.87	15.2	0.6	0.80				
CHD- 080006-105	2	10	4	40	23.91	9.97	8.29	13.0	0.7	0.62		1380	862	9.4
CHD- 080006-113	2	10	4	65	23.91	8.74	8.45	12.2	0.8	0.37		1500	960	8.4
CHD- 080006-114	10	10	4	65	23.74	12.20	8.73	15.0	0.6	0.37		1750	1170	5.8
CHD- 080006-106	10	10	4	40	23.69	12.16	8.73	15.0	0.6	0.61		1640	1040	64
CHD- 080006-115	2	20	4	65	23.63	8.65	8.96	12.5	0.8	0.46		1670	1140	3.8
CHD- 080006-110	10	10	1	65	23.55	12.82	8.87	15.6	0.6	0.58		1930	1290	5.6
CHD- 080006-103	2	20	1	40	23.21	10.07	9.32	13.7	0.7	1.10		1980	1140	10.7
CHD- 080006-101	2	10	1	40	23.01	10.57	8.69	13.7	0.7	0.84		1690	1010	12.3
CHD- 080006-104	10	20	1	40	22.95	15.92	9.95	18.8	0.6	1.10		2070	1270	6.5
CHD- 080006-112	10	20	1	65	22.12	15.20	9.59	18.0	0.6	0.62		2100	1540	2.8
CHD- 080006-111	2	20	1	65	21.16	9.40	8.98	13.0	0.8	0.62		2100	1570	3.0
CHD- 080006-107	2	20	4	40	21.04	10.54	9.20	14.0	0.7	0.69		1670	1170	3.5
CHD- 080006-108	10	20	4	65	20.85	15.24	9.66	18.0	0.6	0.69		3090	2370	4.1

1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)	Color					Humedad	Viscosidad		
	A	B	C	D	L	a	b	C	h	%	Lin V	Cas V	Prod. V
CHD-080006-116	10	20	4	65	24.49	14.60	9.19	17.3	0.6	0.46	1620	1160	2.4
CHD-080006-109	2	10	1	65	24.10	9.54	8.35	12.7	0.7	0.61	1590	980	9.4
CHD-080006-102	10	10	1	40	23.93	12.31	8.87	15.2	0.6	0.80			
CHD-080006-105	2	10	4	40	23.91	9.97	8.29	13.0	0.7	0.62	1380	862	9.4
CHD-080006-113	2	10	4	65	23.91	8.74	8.45	12.2	0.8	0.37	1500	960	8.4
CHD-080006-114	10	10	4	65	23.74	12.20	8.73	15.0	0.6	0.37	1750	1170	5.8
CHD-080006-106	10	10	4	40	23.69	12.16	8.73	15.0	0.6	0.61	1640	1040	64
CHD-080006-115	2	20	4	65	23.63	8.65	8.96	12.5	0.8	0.46	1670	1140	3.8
CHD-080006-110	10	10	1	65	23.55	12.82	8.87	15.6	0.6	0.58	1930	1290	5.6
CHD-080006-103	2	20	1	40	23.21	10.07	9.32	13.7	0.7	1.10	1980	1140	10.7
CHD-080006-101	2	10	1	40	23.01	10.57	8.69	13.7	0.7	0.84	1690	1010	12.3
CHD-080006-104	10	20	1	40	22.95	15.92	9.95	18.8	0.6	1.10	2070	1270	6.5
CHD-080006-112	10	20	1	65	22.12	15.20	9.59	18.0	0.6	0.62	2100	1540	2.8
CHD-080006-111	2	20	1	65	21.16	9.40	8.98	13.0	0.8	0.62	2100	1570	3.0
CHD-080006-107	2	20	4	40	21.04	10.54	9.20	14.0	0.7	0.69	1670	1170	3.5
CHD-080006-108	10	20	4	65	20.85	15.24	9.66	18.0	0.6	0.69	3090	2370	4.1

1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)	Color					Humedad	Viscosidad		
	A	B	C	D	L	a	b	C	h	%	Lin V	Cas V	Prod. V

CHD-080006-104	10	20	1	40	22.95	15.92	9.95	18.8	0.6	1.10	2070	1270	6.5
CHD-080006-108	10	20	4	40	20.85	15.24	9.66	18.0	0.6	0.69	3090	2370	4.1
CHD-080006-112	10	20	1	65	22.12	15.20	9.59	18.0	0.6	0.62	2100	1540	2.8
CHD-080006-116	10	20	4	65	24.49	14.60	9.19	17.3	0.6	0.46	1620	1160	2.4
CHD-080006-110	10	10	1	65	23.55	12.82	8.87	15.6	0.6	0.58	1930	1290	5.6
CHD-080006-102	10	10	1	40	23.93	12.31	8.87	15.2	0.6	0.80			
CHD-080006-114	10	10	4	65	23.74	12.20	8.73	15.0	0.6	0.37	1750	1170	5.8
CHD-080006-106	10	10	4	40	23.69	12.16	8.73	15.0	0.6	0.61	1640	1040	6.4
CHD-080006-101	2	10	1	40	23.01	10.57	8.69	13.7	0.7	0.84	1690	1010	12.3
CHD-080006-107	2	20	4	40	21.04	10.54	9.20	14.0	0.7	0.69	1670	1170	3.5
CHD-080006-103	2	20	1	40	23.21	10.07	9.32	13.7	0.7	1.10	1980	1140	10.7
CHD-080006-105	2	10	4	40	23.91	9.97	8.29	13.0	0.7	0.62	1380	862	9.4
CHD-080006-109	2	10	1	65	24.10	9.54	8.35	12.7	0.7	0.61	1590	980	9.4
CHD-080006-111	2	20	1	65	21.16	9.40	8.98	13.0	0.8	0.62	2100	1570	3.0
CHD-080006-113	2	10	4	65	23.91	8.74	8.45	12.2	0.8	0.37	1500	960	8.4
CHD-080006-115	2	20	4	65	23.63	8.65	8.96	12.5	0.8	0.46	1670	1140	3.8

1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)	Color					Humedad	Viscosidad		
	A	B	C	D	L	a	b	C	h	%	Lin V	Cas V	Prod. V
CHD-080006-103	2	20	4	40	23.21	10.07	9.32	13.7	0.7	1.10	1980	1140	10.7
CHD-080006-104	10	20	1	40	22.95	15.92	9.95	18.8	0.6	1.10	2070	1270	6.5
CHD-080006-101	2	10	1	40	23.01	10.57	8.69	13.7	0.7	0.84	1690	1010	12.3
CHD-080006-102	10	10	1	40	23.93	12.31	8.87	15.2	0.6	0.80			
CHD-080006-107	2	20	4	40	21.04	10.54	9.20	14.0	0.7	0.69	1670	1170	3.5

CHD-080006-108	10	20	4	40	20.85	15.24	9.66	18.0	0.6	0.69	3090	2370	4.1
CHD-080006-105	2	10	4	40	23.91	9.97	8.29	13.0	0.7	0.62	1380	862	9.4
CHD-080006-112	10	20	1	65	22.12	15.20	9.59	18.0	0.6	0.62	2100	1540	2.8
CHD-080006-111	2	20	1	65	21.16	9.40	8.98	13.0	0.8	0.62	2100	1570	3.0
CHD-080006-109	2	10	1	65	24.10	9.54	8.35	12.7	0.7	0.61	1590	980	9.4
CHD-080006-106	10	10	4	40	23.69	12.16	8.73	15.0	0.6	0.61	1640	1040	6.4
CHD-080006-110	10	10	1	65	23.55	12.82	8.87	15.6	0.6	0.58	1930	1290	5.6
CHD-080006-116	10	20	4	65	24.49	14.60	9.19	17.3	0.6	0.46	1620	1160	2.4
CHD-080006-115	2	20	4	65	23.63	8.65	8.96	12.5	0.8	0.46	1670	1140	3.8
CHD-080006-113	2	10	4	65	23.91	8.74	8.45	12.2	0.8	0.37	1500	960	8.4
CHD-080006-114	10	10	4	65	23.74	12.20	8.73	15.0	0.6	0.37	1750	1170	5.8

1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)	Color					Humedad %	Viscosidad		
	A	B	C	D	L	a	b	C	h		Lin V	Cas V	Prod. V
CHD-080006-108	10	20	4	40	20.85	15.24	9.66	18.0	0.6	0.69	3090	2370	4.1
CHD-080006-112	10	20	1	65	22.12	15.20	9.59	18.0	0.6	0.62	2100	1540	2.8
CHD-080006-111	2	20	1	65	21.16	9.40	8.98	13.0	0.8	0.62	2100	1570	3.0
CHD-080006-104	10	20	1	40	22.95	15.92	9.95	18.8	0.6	1.10	2070	1270	6.5
CHD-080006-103	2	20	1	40	23.21	10.07	9.32	13.7	0.7	1.10	1980	1140	10.7
CHD-080006-110	10	10	1	65	23.55	12.82	8.87	15.6	0.6	0.58	1930	1290	5.6
CHD-080006-114	10	10	4	65	23.74	12.20	8.73	15.0	0.6	0.37	1750	1170	5.8
CHD-080006-101	2	10	1	40	23.01	10.57	8.69	13.7	0.7	0.84	1690	1010	12.3
CHD-080006-115	2	20	4	65	23.63	8.65	8.96	12.5	0.8	0.46	1670	1140	3.8
CHD-080006-107	2	20	4	40	21.04	10.54	9.20	14.0	0.7	0.69	1670	1170	3.5
CHD-080006-106	10	10	4	40	23.69	12.16	8.73	15.0	0.6	0.61	1640	1040	6.4
CHD-	10	20	4	65	24.49	14.60	9.19	17.3	0.6	0.46	1620	1160	2.4

ES 2 395 151 T3

080006-116													
CHD-080006-109	2	10	1	65	24.10	9.54	8.35	12.7	0.7	0.61	1590	980	9.4
CHD-080006-113	2	10	4	65	23.91	8.74	8.45	12.2	0.8	0.37	1500	960	8.4
CHD-080006-105	2	10	4	40	23.91	9.97	8.29	13.0	0.7	0.62	1380	862	9.4
CHD-080006-102	10	10	1	40	23.93	12.31	8.87	15.2	0.6	0.80			

1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)	Color					Humedad	Viscosidad		
	A	B	C	D	L	a	b	C	h	%	Lin V	Cas V	Prod. V
CHD-080006-108	10	20	4	40	20.85	15.24	9.66	18.0	0.6	0.69	3090	2370	4.1
CHD-080006-111	2	20	1	65	21.16	9.40	8.98	13.0	0.8	0.62	2100	1570	3.0
CHD-080006-112	10	20	1	65	22.12	15.20	9.59	18.0	0.6	0.62	2100	1540	2.8
CHD-080006-110	10	10	1	65	23.55	12.82	8.87	15.6	0.6	0.58	1930	1290	5.6
CHD-080006-104	10	20	1	40	22.95	15.92	9.95	18.8	0.6	1.10	2070	1270	6.5
CHD-080006-114	10	10	4	65	23.74	12.20	8.73	15.0	0.6	0.37	1750	1170	5.8
CHD-080006-107	2	20	4	40	21.04	10.54	9.20	14.0	0.7	0.69	1670	1170	3.5
CHD-080006-116	10	20	4	65	24.49	14.60	9.19	17.3	0.6	0.46	1620	1160	2.4
CHD-080006-115	2	20	4	65	23.63	8.65	8.96	12.5	0.8	0.46	1670	1140	3.8
CHD-080006-103	2	20	1	40	23.21	10.07	9.32	13.7	0.7	1.10	1980	1140	10.7
CHD-080006-106	10	10	4	40	23.69	12.16	8.73	15.0	0.6	0.61	1640	1040	6.4
CHD-080006-101	2	10	1	40	23.01	10.57	8.69	13.7	0.7	0.84	1690	1010	12.3
CHD-080006-109	2	10	1	65	24.10	9.54	8.35	12.7	0.7	0.61	1590	980	9.4
CHD-080006-113	2	10	4	65	23.91	8.74	8.45	12.2	0.8	0.37	1500	960	8.4
CHD-080006-105	2	10	4	40	23.91	9.97	8.29	13.0	0.7	0.62	1380	862	9.4
CHD-080006-102	10	10	1	40	23.93	12.31	8.87	15.2	0.6	0.80			

1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)	Color					Humedad	Viscosidad		
	A	B	C	D	L	a	b	C	h	%	Lin V	Cas V	Prod. V
CHD-080006-101	2	10	1	40	23.01	10.57	8.69	13.7	0.7	0.84	1690	1010	12.3

ES 2 395 151 T3

CHD-080006-103	2	20	1	40	23.21	10.07	9.32	13.7	0.7	1.10	1980	1140	10.7
CHD-080006-109	2	10	1	65	24.10	9.54	8.35	12.7	0.7	0.61	1590	980	9.4
CHD-080006-105	2	10	4	40	23.91	9.97	8.29	13.0	0.7	0.62	1380	862	9.4
CHD-080006-113	2	10	4	65	23.91	8.74	8.45	12.2	0.8	0.37	1500	960	8.4
CHD-080006-104	10	20	1	40	22.95	15.92	9.95	18.8	0.6	1.10	2070	1270	6.5
CHD-080006-106	10	10	4	40	23.69	12.16	8.73	15.0	0.6	0.61	1640	1040	6.4
CHD-080006-114	10	10	4	65	23.74	12.20	8.73	15.0	0.6	0.37	1750	1170	5.8
CHD-080006-110	10	10	1	65	23.55	12.82	8.87	15.6	0.6	0.58	1930	1290	5.6
CHD-080006-108	10	20	4	40	20.85	15.24	9.66	18.0	0.6	0.69	3090	2370	4.1
CHD-080006-115	2	20	4	65	23.63	8.65	8.96	12.5	0.8	0.46	1670	1140	3.8
CHD-080006-107	2	20	4	40	21.04	10.54	9.20	14.0	0.7	0.69	1670	1170	3.5
CHD-080006-111	2	20	1	65	21.16	9.40	8.98	13.0	0.8	0.62	2100	1570	3.0
CHD-080006-112	10	20	1	65	22.12	15.20	9.59	18.0	0.6	0.62	2100	1540	2.8
CHD-080006-116	10	20	4	65	24.49	14.60	9.19	17.3	0.6	0.46	1620	1160	2.4
CHD-080006-102	10	10	1	40	23.93	12.31	8.87	15.2	0.6	0.80			

1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)	Color					Humedad
	A	B	C	D	L	a	b	C	h	%
CHD-080006-101	2	10	1	40	23.01	10.57	8.69	13.7	0.7	0.84
CHD-080006-102	10	10	1	40	23.93	12.31	8.87	15.2	0.6	0.80
CHD-080006-103	2	20	1	40	23.21	10.07	9.32	13.7	0.7	1.10
CHD-080006-104	10	20	1	40	22.95	15.92	9.95	18.8	0.6	1.10
CHD-080006-105	2	10	4	40	23.91	9.97	8.29	13.0	0.7	0.62
CHD-080006-106	10	10	4	40	23.69	12.16	8.73	15.0	0.6	0.61
CHD-080006-107	2	20	4	40	21.04	10.54	9.20	14.0	0.7	0.69
CHD-080006-108	10	20	4	40	20.85	15.24	9.66	18.0	0.6	0.69
CHD-080006-109	2	10	1	65	24.10	9.54	8.35	12.7	0.7	0.61
CHD-080006-110	10	10	1	65	23.55	12.82	8.87	15.6	0.6	0.58
CHD-080006-111	2	20	1	65	21.16	9.40	8.98	13.0	0.8	0.62

CHD-080006-112	10	20	1	65	22.12	15.20	9.59	18.0	0.6	0.62
CHD-080006-113	2	10	4	65	23.91	8.74	8.45	12.2	0.8	0.37
CHD-080006-114	10	10	4	65	23.74	12.20	8.73	15.0	0.6	0.37
CHD-080006-115	2	20	4	65	23.63	8.65	8.96	12.5	0.8	0.46
CHD-080006-116	10	20	4	65	24.49	14.60	9.19	17.3	0.6	0.46
CHD-080006-117	6	15	3	52.5						
CHD-080006-117	6	15	3	52.5						
CHD-080006-117	6	15	3	52.5						
CHD-080006-117	6	15	3	52.5						
CHD-080006-121	10	0	4	65.0						
CHD-080006-122	10	20	4	65						
CHD-080006-123	6	15	3	52.5						
CHD-080006-108	10	20	4	40						

1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)		Viscosidad			Grasa	PF's	
	A	B	C	D		Lin V	Cas V	Prod. V	%	Folin GA (%)	Flavanoles DP1-10 (%)
CHD-080006-101	2	10	1	40		1690	1010	12.3	37.5	2.6	1.7
CHD-080006-102	10	10	1	40					36.9	2.6	1.6
CHD-080006-103	2	20	1	40		1980	1140	10.7	37.1	2.7	1.7
CHD-080006-104	10	20	1	40		2070	1270	6.5	37.4	2.6	1.6
CHD-080006-105	2	10	4	40		1380	862	9.4	38.0	2.6	1.7
CHD-080006-106	10	10	4	40		1640	1040	6.4	37.3	2.6	1.6
CHD-080006-107	2	20	4	40		1670	1170	3.5	37.6	2.5	1.8

CHD-080006-108	10	20	4	40
CHD-080006-109	2	10	1	65
CHD-080006-110	10	10	1	65
CHD-080006-111	2	20	1	65
CHD-080006-112	10	20	1	65
CHD-080006-113	2	10	4	65
CHD-080006-114	10	10	4	65
CHD-080006-115	2	20	4	65
CHD-080006-116	10	20	4	65

3090	2370	4.1	35.0	2.7	1.7
1590	980	9.4	37.4	2.2	1.5
1930	1290	5.6	37.6	2.0	1.2
2100	1570	3.0			
2100	1540	2.8	36.9	2.3	1.4
1500	960	8.4			
1750	1170	5.8	37.2	2.2	1.3
1670	1140	3.8			
1620	1160	2.4	38.6	2.4	1.6

CHD-080006-117	6	15	3	52.5
CHD-080006-117	6	15	3	52.5
CHD-080006-117	6	15	3	52.5
CHD-080006-117	6	15	3	52.5

CHD-080006-121	10	0	4	65.0
CHD-080006-122	10	20	4	65
CHD-080006-123	6	5	3	52.5

	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)		1 kg conche	CA (g)	H ₂ O (g)	Tiempo (h)	T (°C)
	A	B	C	D			A	B	C	D
Ensayo 1	-1	-1	-1	-1		CHD-080006-101	2	10	1	40

Ensayo 2	+1	-1	-1	-1
Ensayo 3	-1	+1	-1	-1
Ensayo 4	+1	+1	-1	-1
Ensayo 5	-1	-1	+1	-1
Ensayo 6	+1	-1	+1	-1
Ensayo 7	-1	+1	+1	-1
Ensayo 8	+1	+1	+1	-1
Ensayo 9	-1	-1	-1	+1
Ensayo 10	+1	-1	-1	+1
Ensayo 11	-1	+1	-1	+1
Ensayo 12	+1	+1	-1	+1
Ensayo 13	-1	-1	+1	+1
Ensayo 14	+1	-1	+1	+1
Ensayo 15	-1	+1	+1	+1
Ensayo 16	+1	+1	+1	+1

→

CHD-080006-102	10	10	1	40
CHD-080006-103	2	20	1	40
CHD-080006-104	10	20	1	40
CHD-080006-105	2	10	4	40
CHD-080006-106	10	10	4	40
CHD-080006-107	2	20	4	40
CHD-080006-108	10	20	4	40
CHD-080006-109	2	10	1	65
CHD-080006-110	10	10	1	65
CHD-080006-111	2	20	1	65
CHD-080006-112	10	20	1	65
CHD-080006-113	2	10	4	65
CHD-080006-114	10	10	4	65
CHD-080006-115	2	20	4	65
CHD-080006-116	10	20	4	65

CP

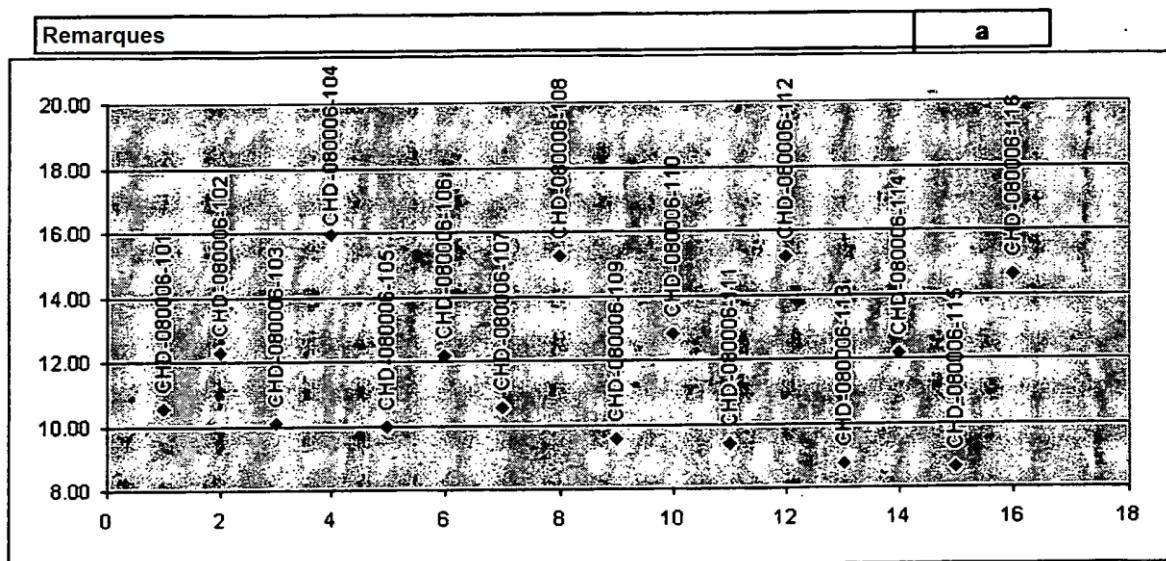
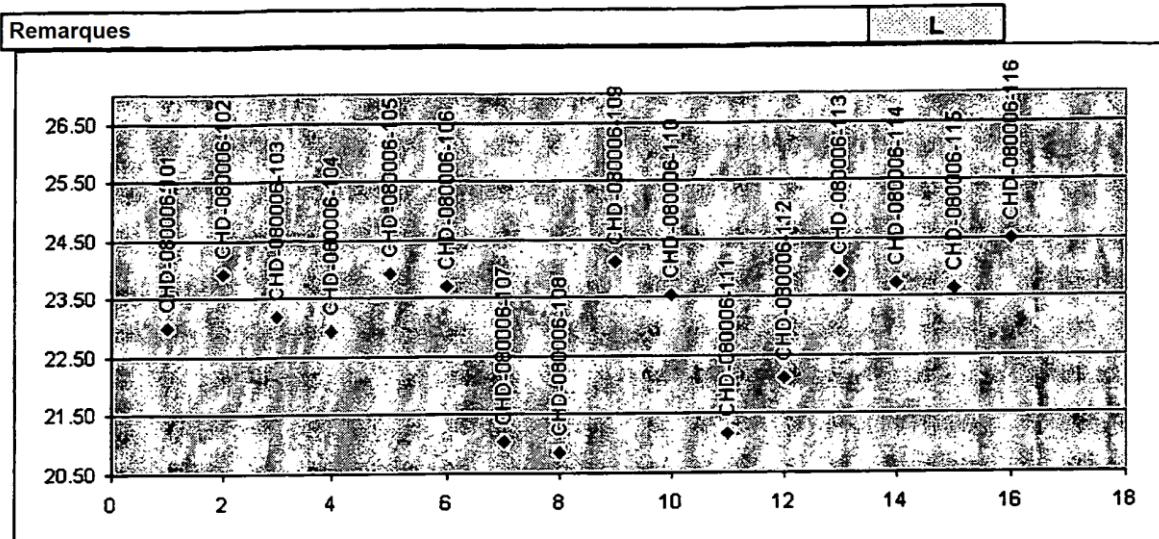
CHD-080006-117	6	15	3	52.5
CHD-080006-117	6	15	3	52.5
CHD-080006-117	6	15	3	52.5
CHD-080006-117	6	15	3	52.5

CFL

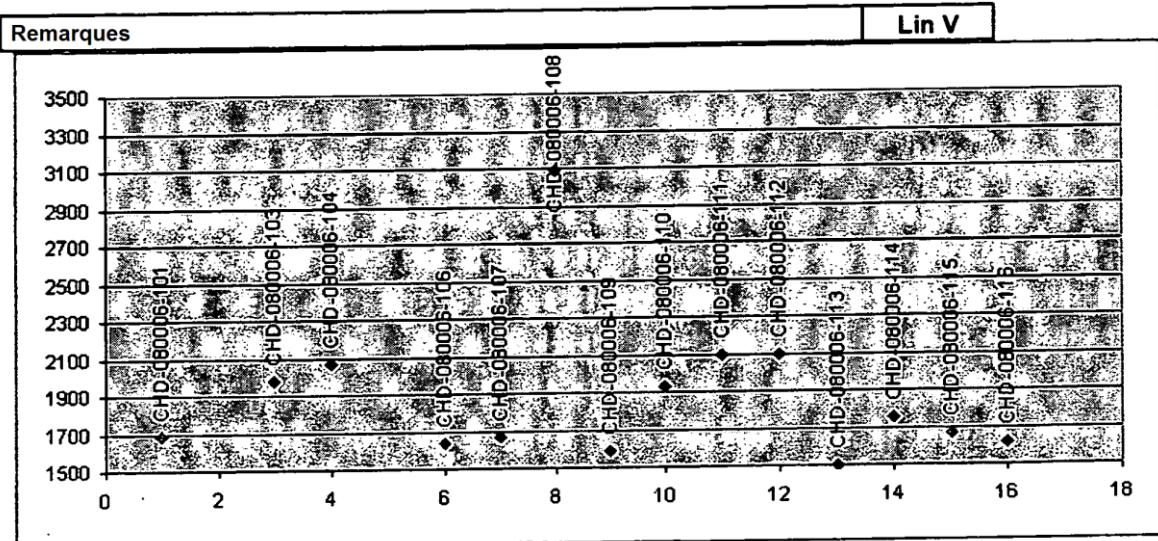
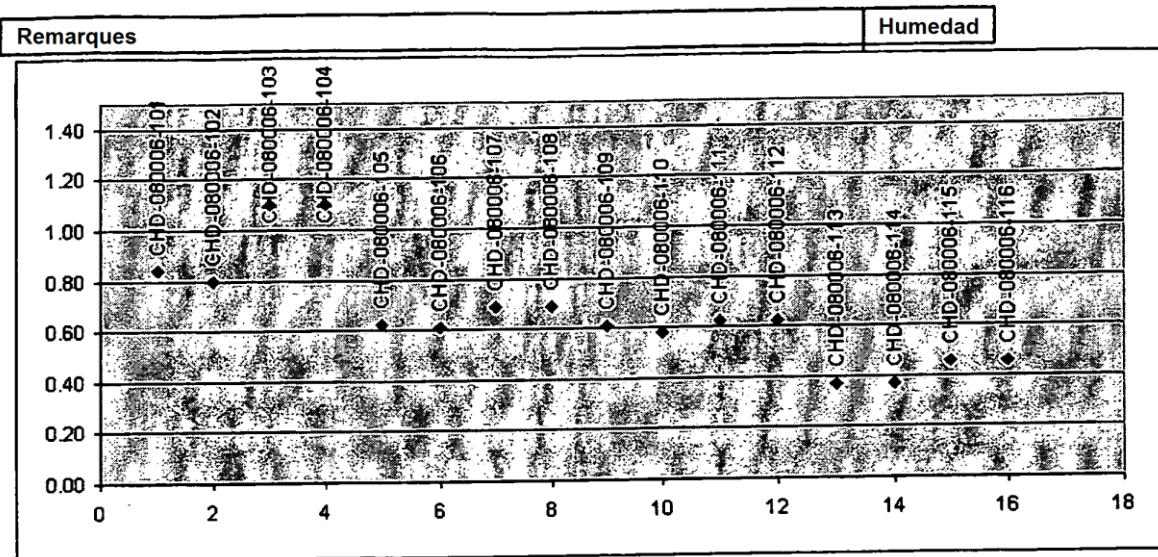
CHD-080006-121	10	0	4	65.0
CHD-080006-122	10	20	4	65

ES 2 395 151 T3

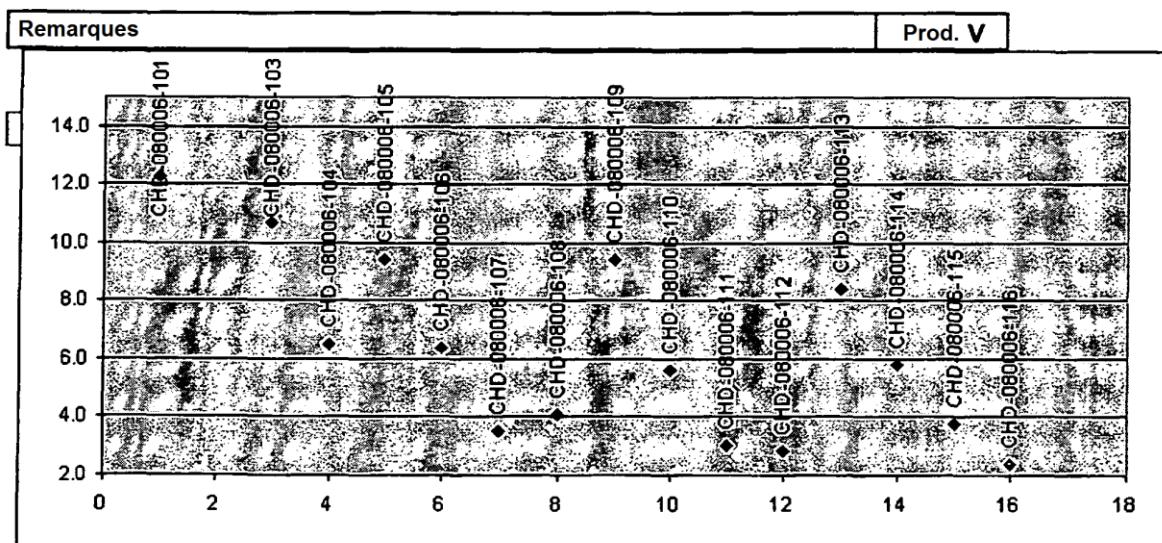
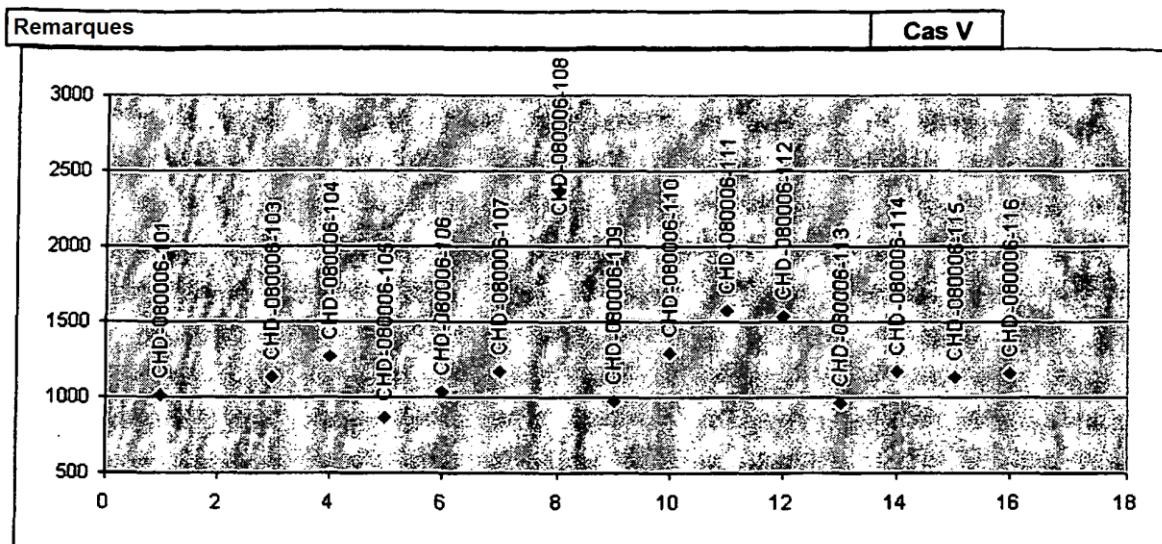
					CFL	CHD-080006-123	6	15	3	52.5
					Bis	CHD-080006-108	10	20	4	40



ES 2 395 151 T3



ES 2 395 151 T3



REIVINDICACIONES

1. Un proceso para producir un material derivado del cacao de color rojo o purpura, que comprende las etapas de:

- 5 (i) tratar los finos de cacao obtenidos de granos o semillas de cacao que tienen un mayor contenido de polifenoles que granos de cacao fermentados con un ácido; y
 (ii) opcionalmente secar los finos,

10 en el que el material derivado del cacao de color rojo o purpura comprende al menos 20 mg/g de polifenoles, en donde los granos o semillas están sin fermentar o poco fermentados, es decir fermentados hasta 3 días que además comprende presecar y/o calentar los granos o semillas de cacao para producir los finos de cacao, y en donde el proceso no comprende la adición de enzima.

15 2. El proceso según la Reivindicación 1, en donde el ácido es un ácido mineral, preferiblemente un ácido de grado alimentario, opcionalmente en donde el ácido comprende uno o más de ácido fosfórico, ácido láctico, ácido cítrico, ácido ascórbico o ácido acético.

20 3. El proceso según la Reivindicación 1 o la Reivindicación 2, en donde los finos son tratados, preferiblemente en un solución acuosa, opcionalmente a un pH de menos de 6, mas preferiblemente a un pH de 1 a 4.

4. El proceso según cualquiera de las Reivindicaciones de 1 a 3, en donde los finos son tratados con el ácido durante un período de hasta unas 12 horas, preferiblemente en donde los finos son tratados durante un período de 2 a 8 horas, preferiblemente de 3 a 6 horas.

25 5. El proceso según cualquiera de las Reivindicaciones de 1 a 4, en donde los finos son tratados a una temperatura de menos de 50°C, más preferiblemente a una temperatura de 5 a 30°C.

6. El proceso según cualquiera de las Reivindicaciones de 1 a 5, en donde el secado se realiza a una temperatura de menos de 115°C, más preferiblemente a una temperatura de 40 a 100°C, tal como de 60 a 80°C.

30 7. El proceso según cualquiera de las Reivindicaciones de 1 a 6, en donde el secado es llevado a cabo durante un período de al menos 2 horas, preferiblemente durante al menos 4 horas, más preferiblemente durante un período de 12 horas.

8. El proceso según cualquiera de las Reivindicaciones de 1 a 7, en donde los finos son obtenidos de semillas de cacao lavadas y sin fermentar.

35 9. El proceso según cualquiera de las Reivindicaciones de 1 a 8, que comprende además reducir el tamaño de los finos de cacao por medios mecánicos antes del tratamiento con ácido.

10. El proceso según cualquiera de las Reivindicaciones de 1 a 9, que comprende tratar los finos con un ácido, en donde los finos están en un prensa de torta de presión.

40 11. El proceso según cualquiera de las Reivindicaciones de 1 a 10 que comprende

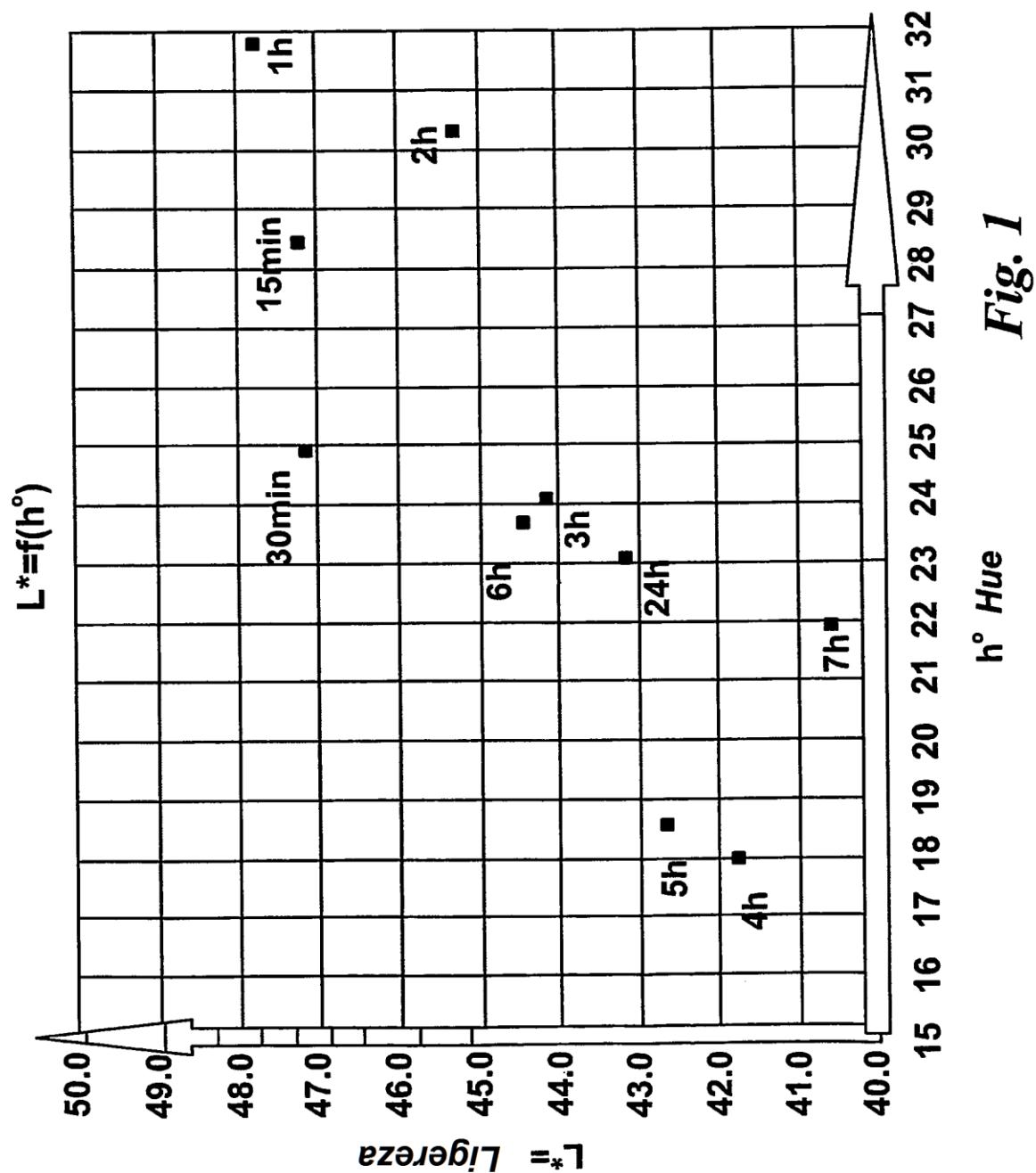
- (i) opcionalmente la expulsión de los finos para formar virutas y/o
 (ii) opcionalmente la extrusión de las virutas y/o
 (iii) opcionalmente el tratamiento de las virutas para producir polvo de cacao de color rojo o púrpura

45 12. Un proceso para la producción de material derivado de cacao de color rojo o purpura, que comprende las etapas de:

- 50 (i) tratar el material derivado de cacao obtenido de granos o semillas de cacao que tienen un mayor contenido de polifenoles que granos de cacao fermentados con un ácido; y
 (ii) opcionalmente secar el material,

55 donde el material derivado de cacao de color rojo o purpura comprende al menos 20 mg/g de polifenoles, en donde los granos o semillas están sin fermentar o poco fermentados, es decir fermentados hasta 3 días, que además comprende el presecado y/o calentado de los granos o semillas de cacao para producir los finos de cacao y donde el proceso no comprende la adición de una enzima.

- 5
13. El proceso según la Reivindicación 12, en donde el material derivado de cacao es licor de cacao sin fermentar o poco fermentado, opcionalmente acidificado directamente en el conche.
 14. El proceso según la Reivindicación 12 o la Reivindicación 13 como se define en cualquiera de las Reivindicaciones 2 a 11.



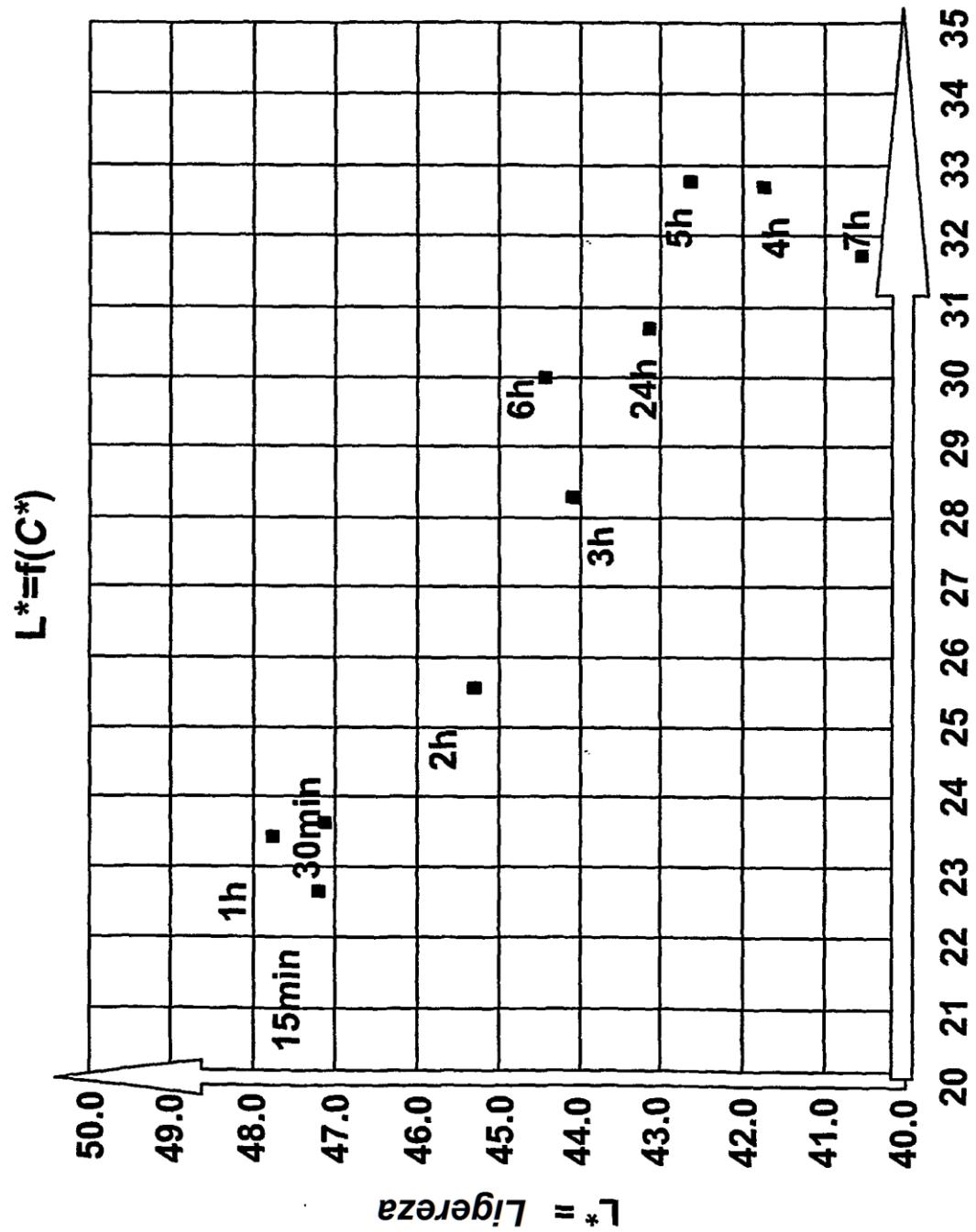


Fig. 2

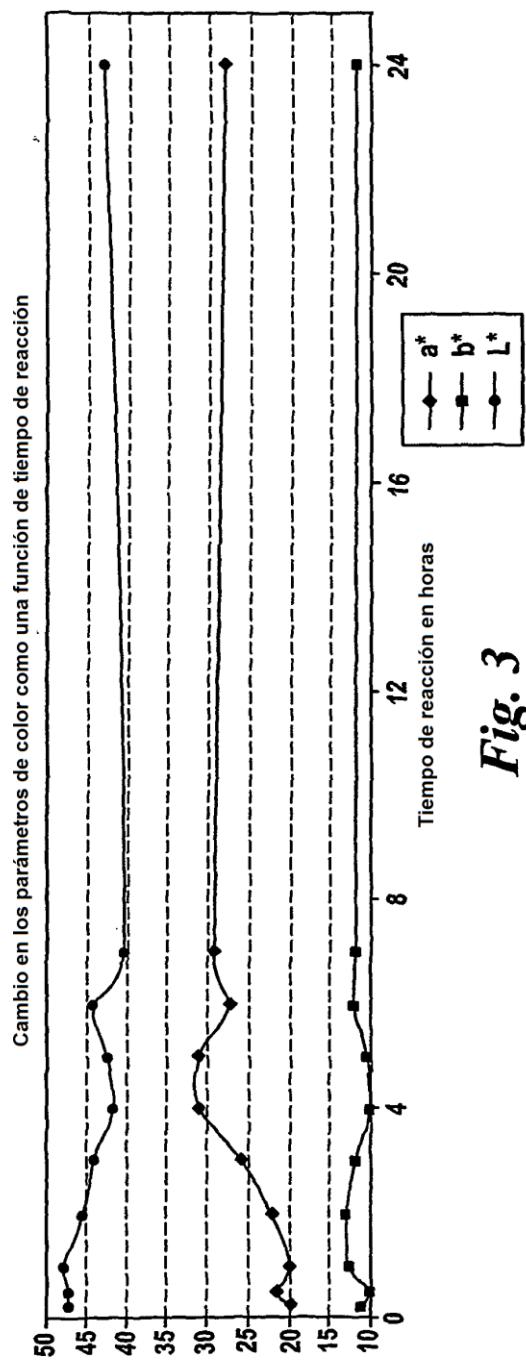
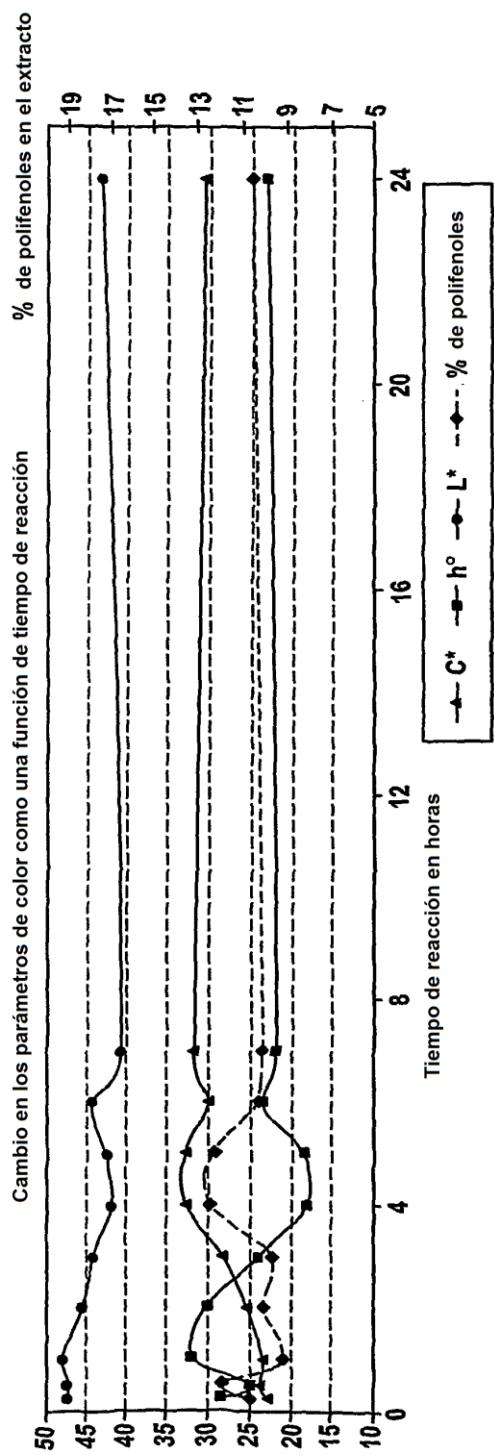


Fig. 3

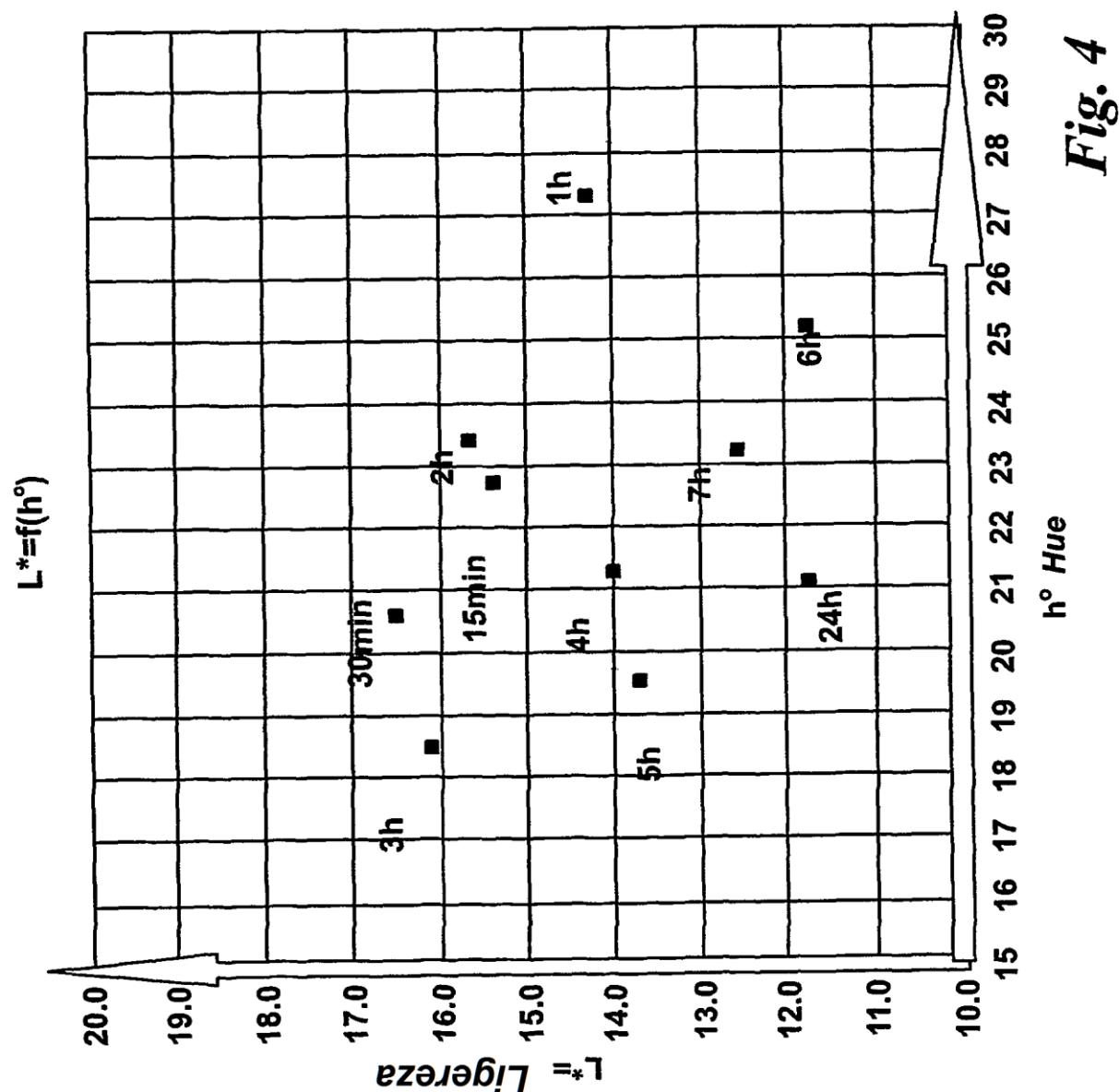


Fig. 4

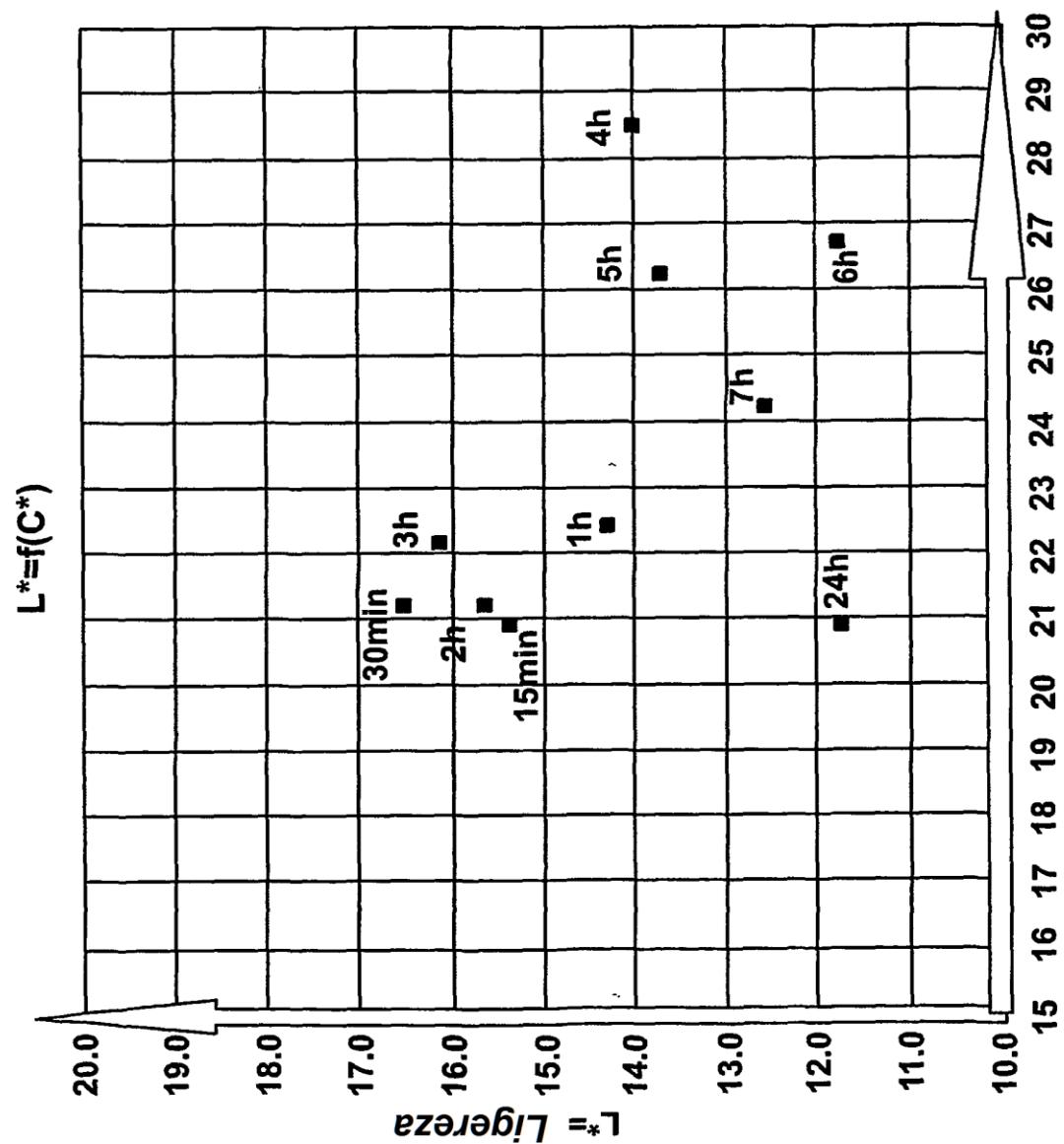


Fig. 5
 $C^* \text{ Saturación}$

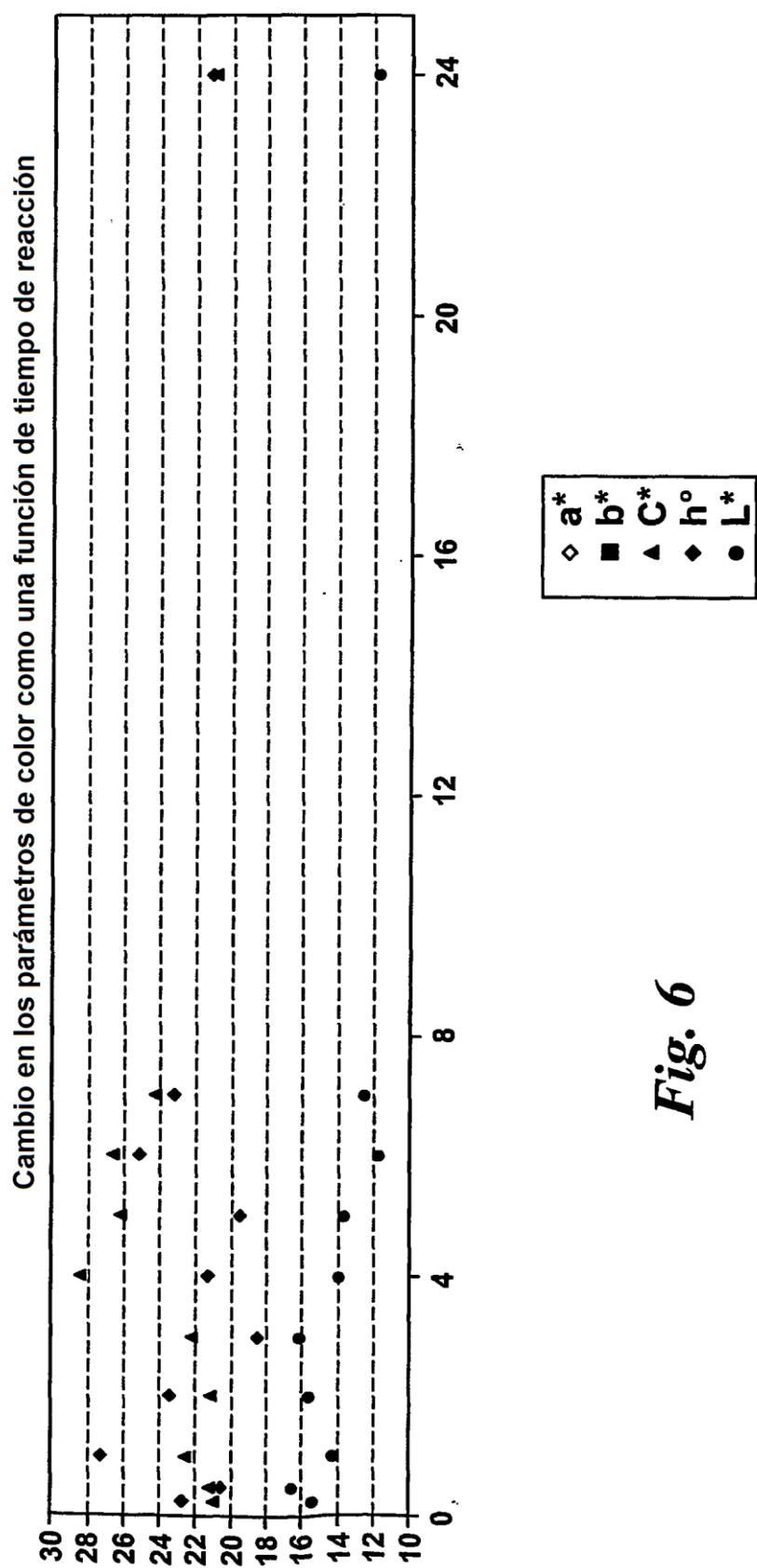


Fig. 6

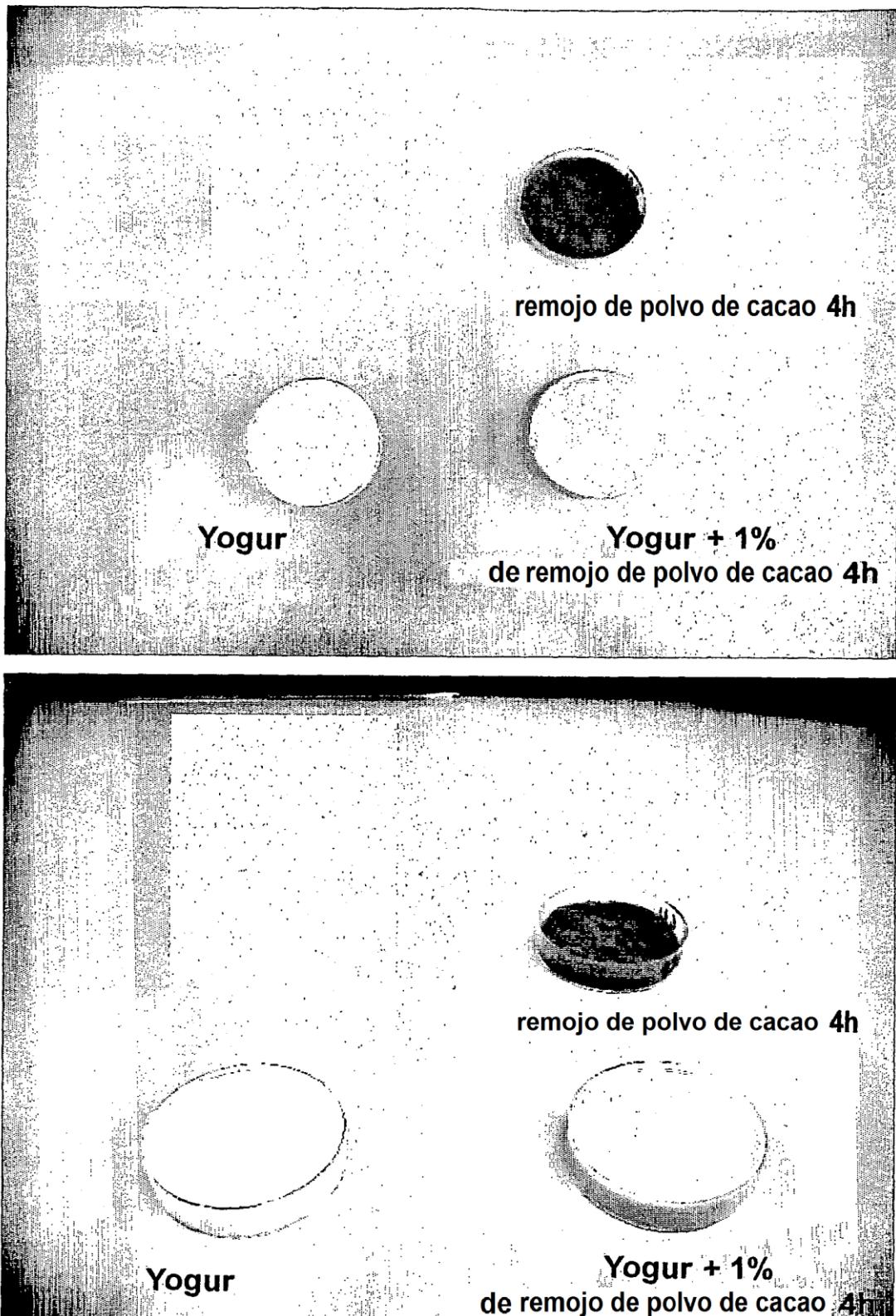


Fig. 7

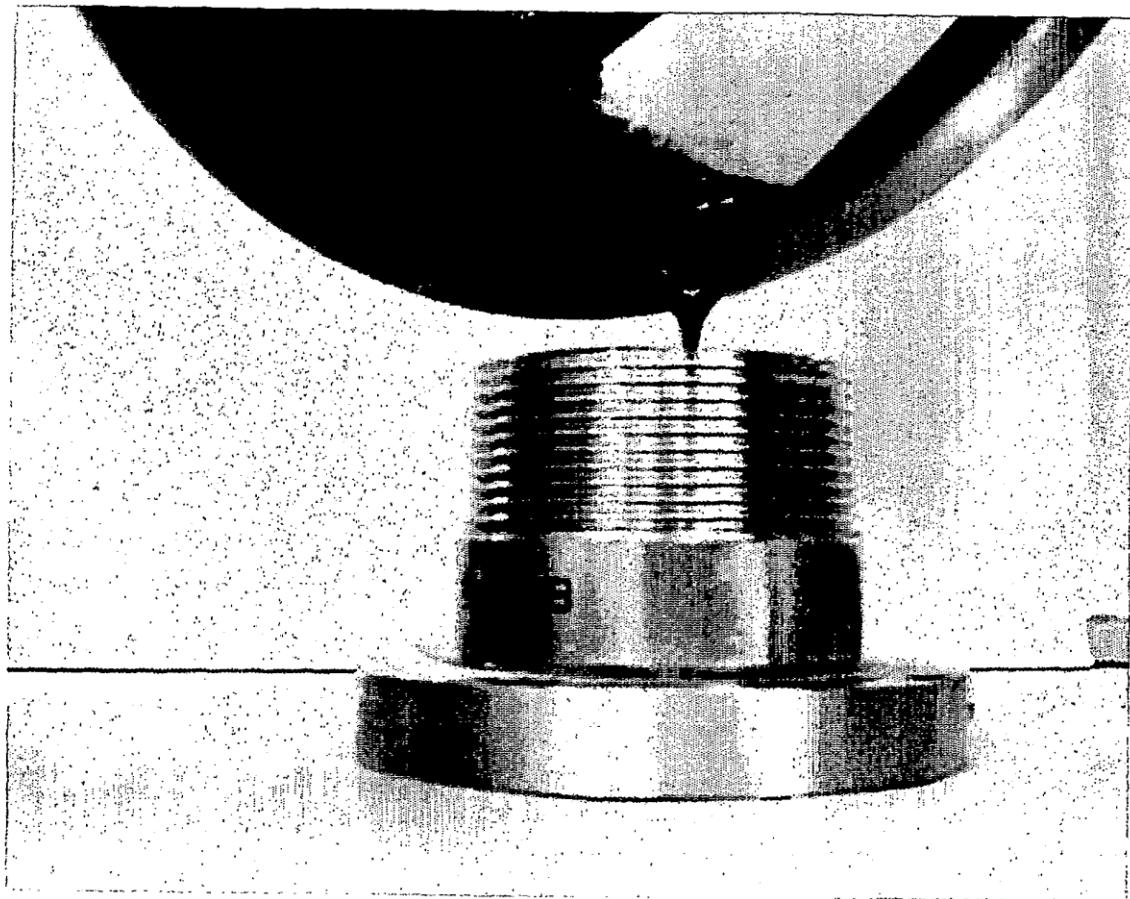


Fig. 8

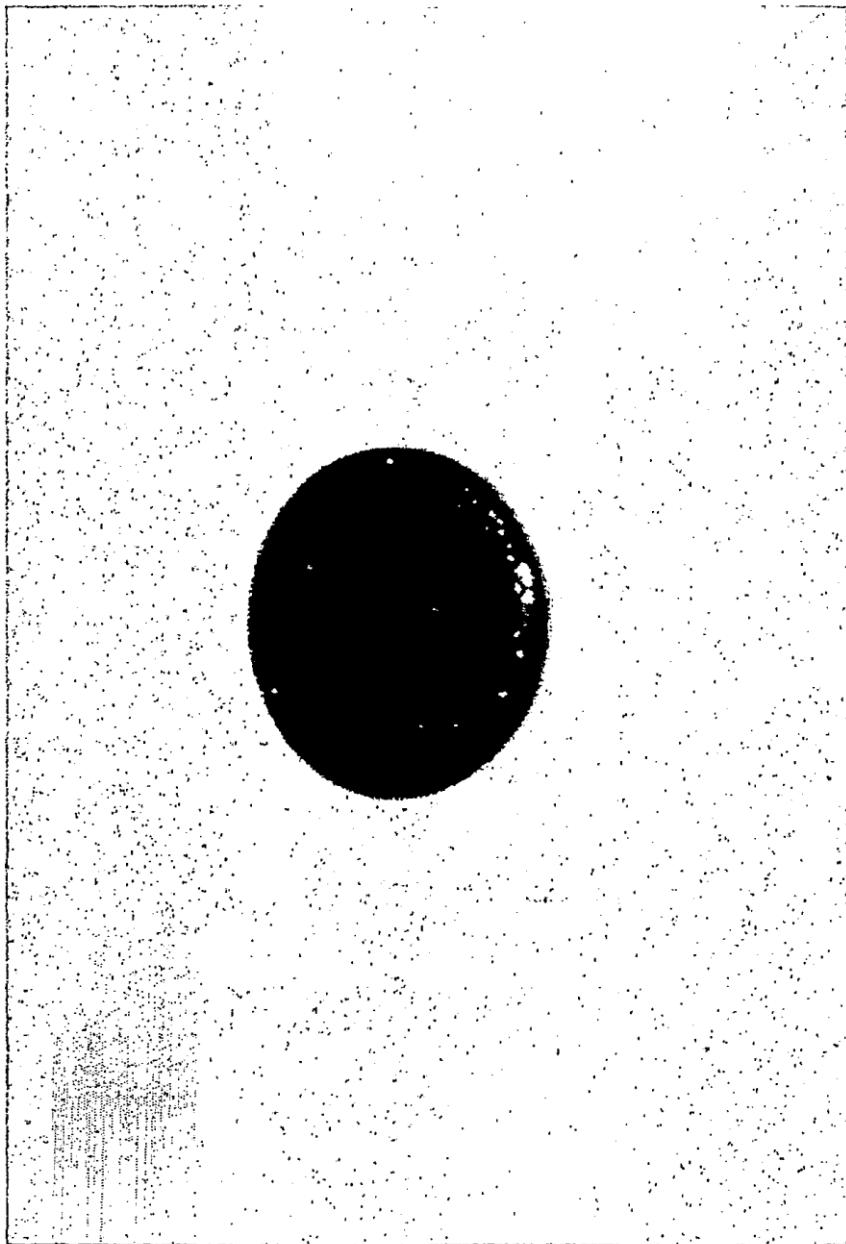


Fig. 9

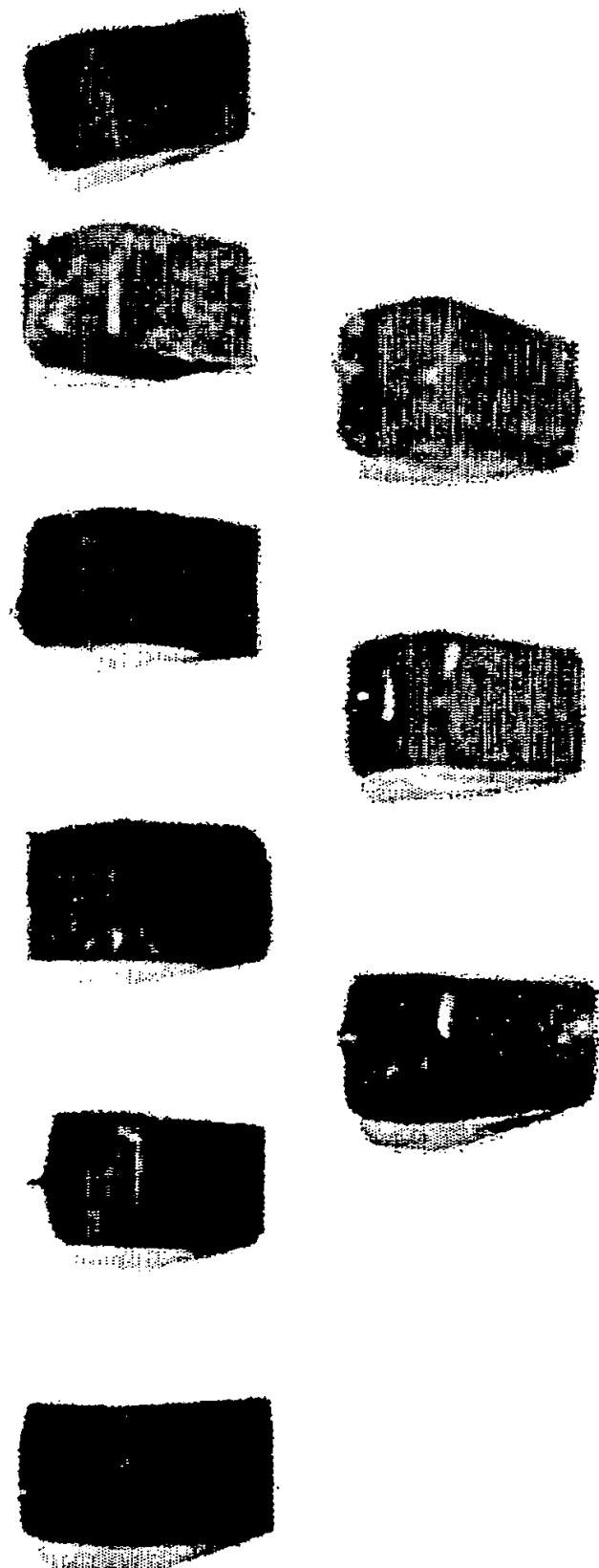


Fig. 10

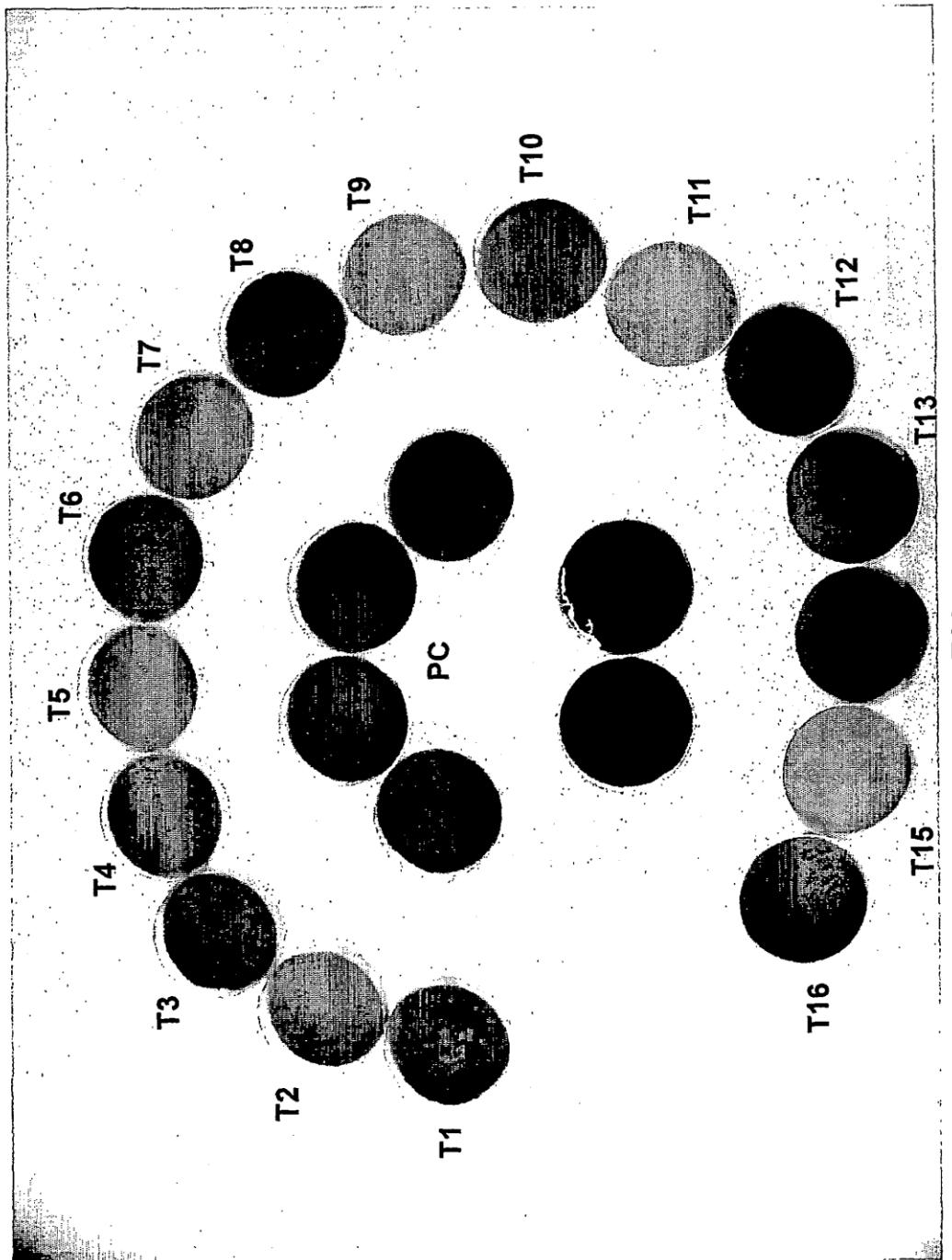


Fig. 11

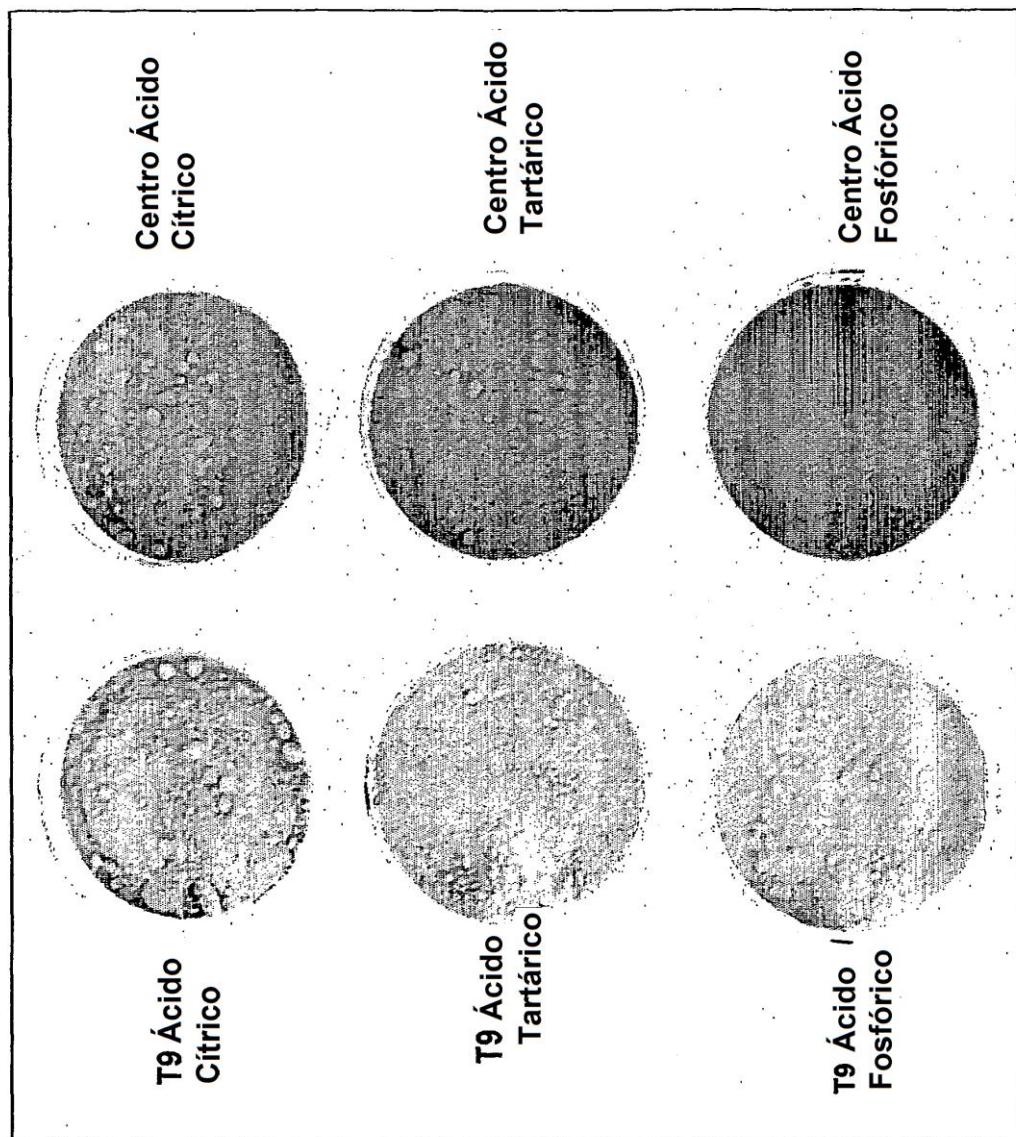


Fig. 12

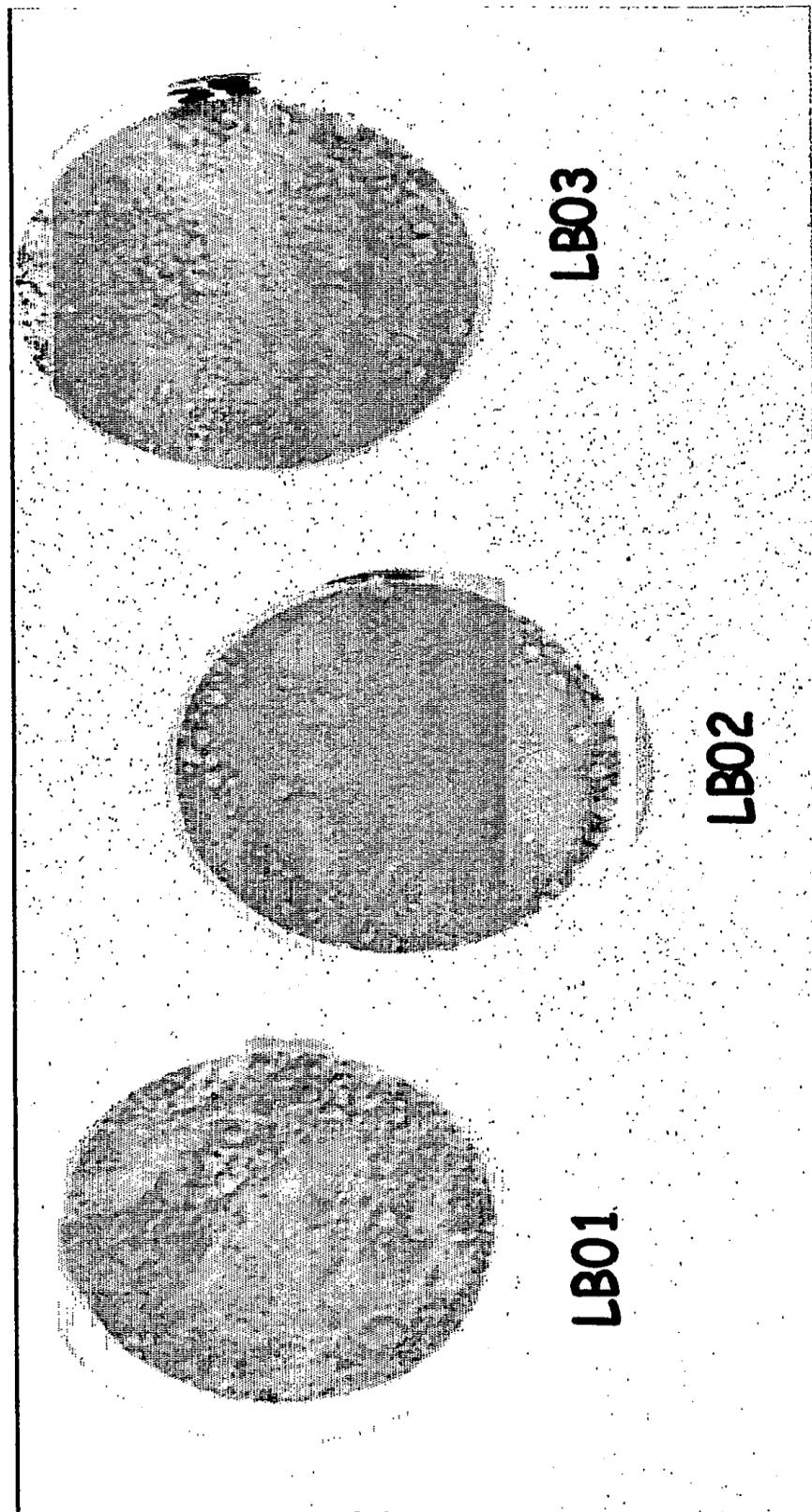
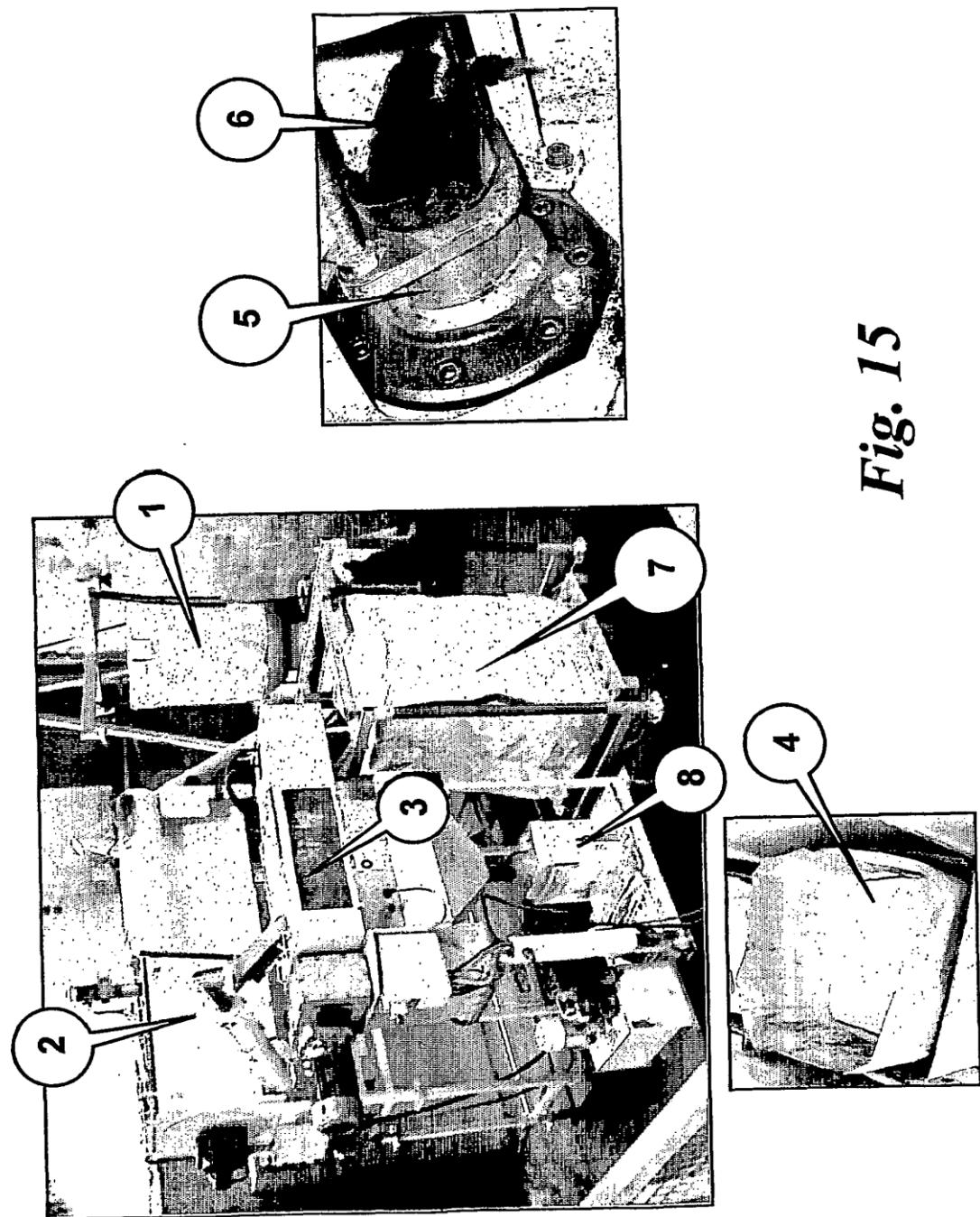


Fig. 13



Fig. 14



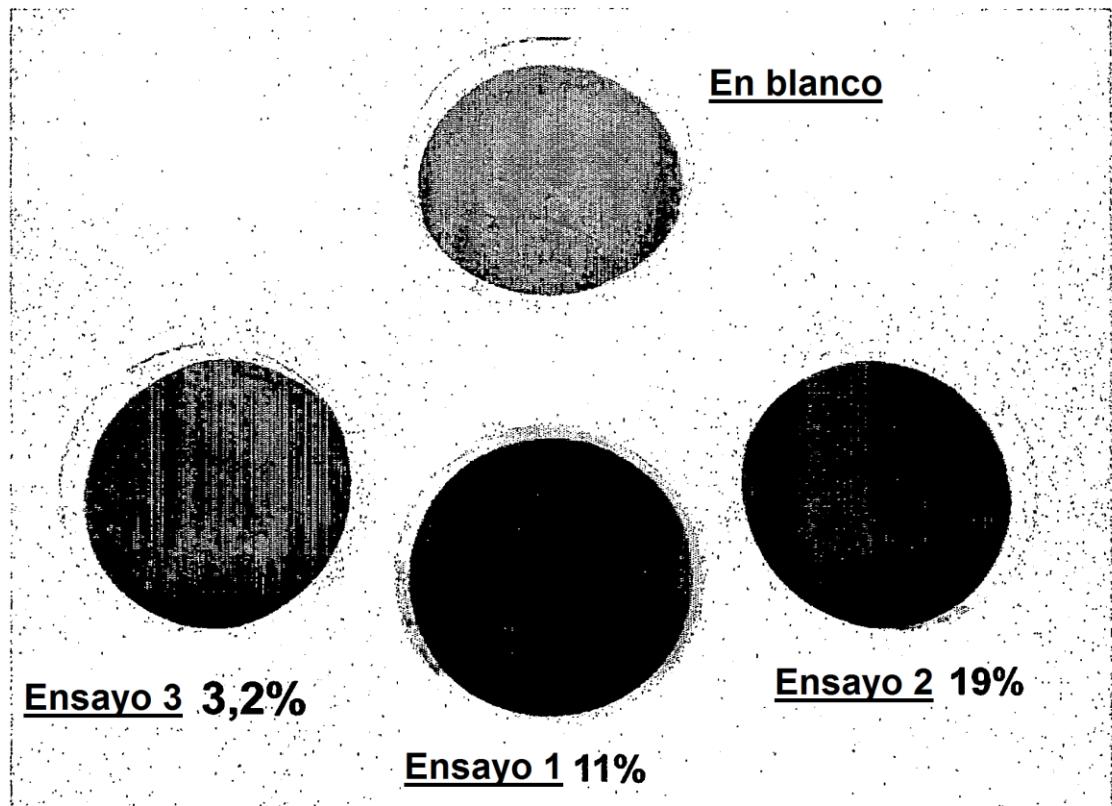


Fig. 16

Tabla de flujo de procesamiento: de granos a polvo

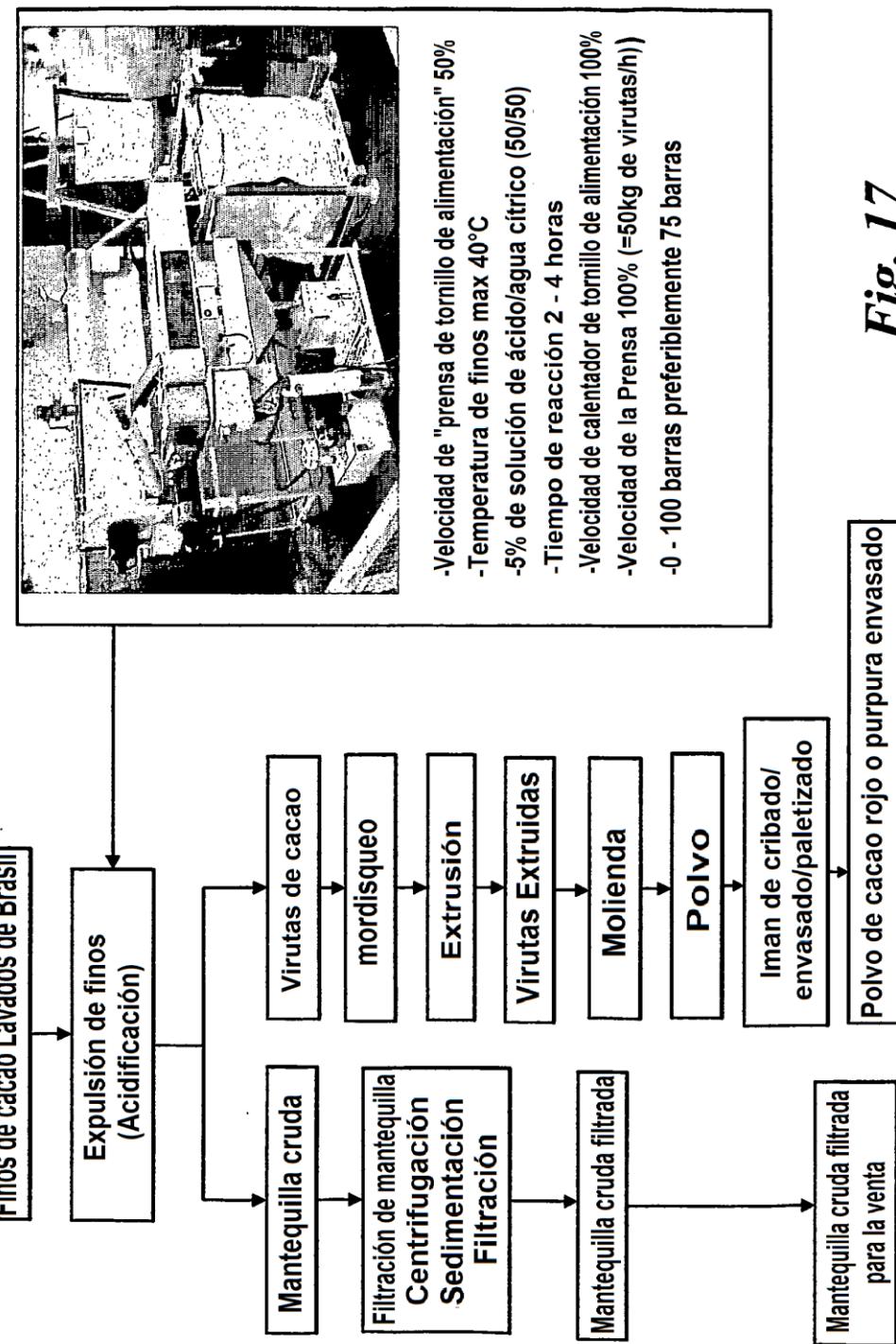


Fig. 17

Tabla de flujo de procesamiento: de granos a polvo

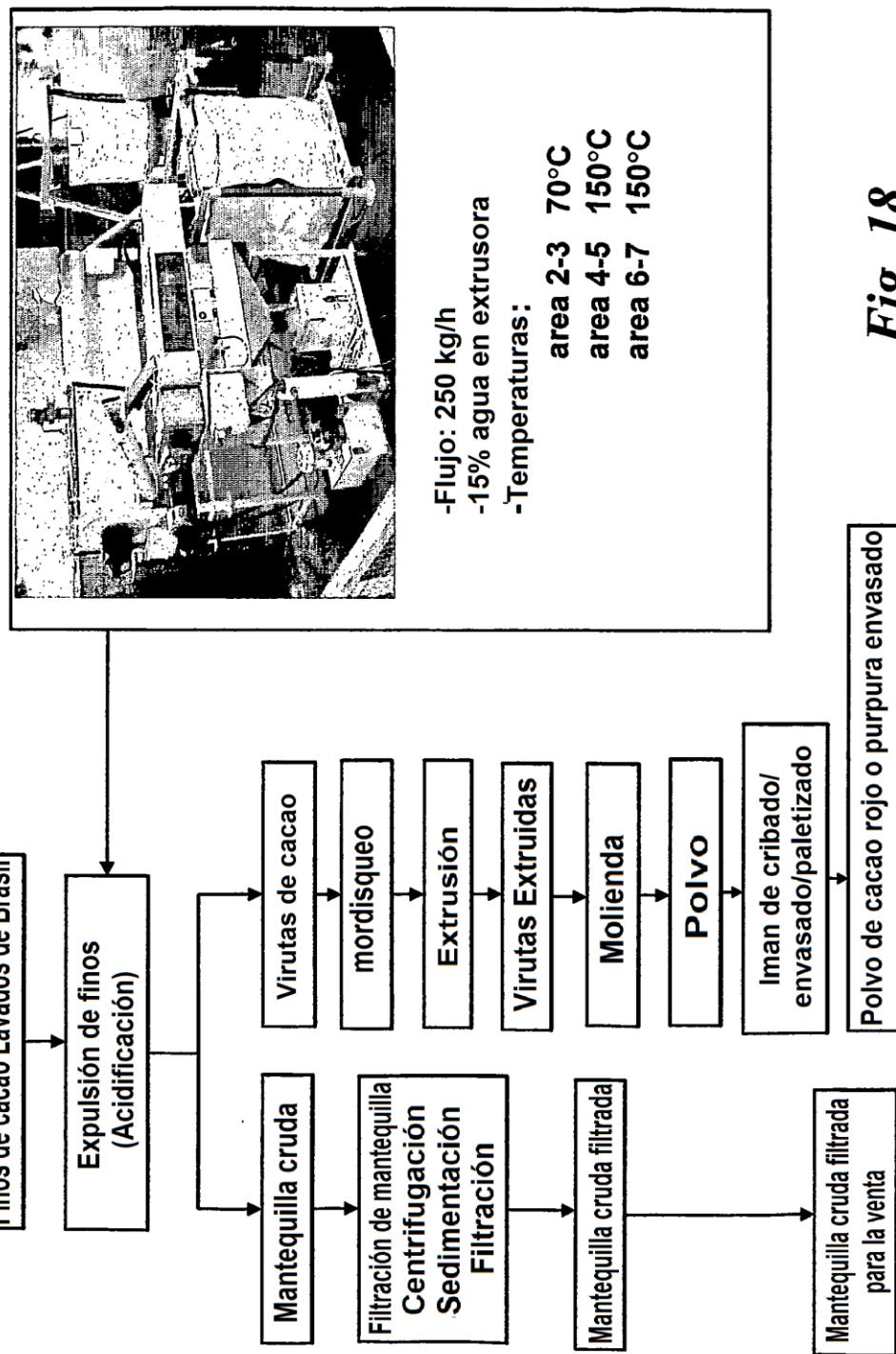


Fig. 18