

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 745**

51 Int. Cl.:

**A23L 29/30** (2006.01)  
**A23L 7/117** (2006.01)  
**A23L 7/10** (2006.01)  
**A23L 7/13** (2006.01)  
**A23L 19/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.07.2010 PCT/US2010/042848**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.01.2011 WO11011571**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.07.2010 E 10737439 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020 EP 2456325**

54 Título: **Composiciones de harina de arroz**

30 Prioridad:

**24.07.2009 US 228222 P**

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

**30.11.2020**

73 Titular/es:

**KELLOGG EUROPE TRADING LIMITED (100.0%)  
Suite 3, One Earlsfort Centre, Lower Hatch Street  
Dublin 2, IE**

72 Inventor/es:

**VILLAGRAN, MARIA, DOLORES MARTINEZ-  
SERNA;  
KUMAR, YASHWANT;  
KONG, CONSUELO;  
BRUNO, DAVID, JOSEPH, JR. y  
BOIANO, ANTHONY, JOHN**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

**ES 2 796 745 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**

Composiciones de harina de arroz

**5 Sector de la técnica**

La presente invención se refiere a una mezcla seca que comprende una composición de harina de arroz y a masas que comprenden la mezcla seca.

**10 Estado de la técnica**

Los productos de aperitivo elaborados preparados a partir de masas que comprenden materiales a base de almidón son bien conocidos en la técnica. Estas masas normalmente comprenden productos de patata deshidratada tales como copos, gránulos y/o granucopos de patata deshidratada. Las masas también pueden comprender una serie de otros ingredientes a base de almidón, tales como almidones de trigo, maíz, arroz, tapioca, cebada, mandioca, avena, sagú y patata, así como harinas. Estos otros ingredientes a base de almidón se incluyen normalmente en las masas en cantidades menores que los productos de patata deshidratada.

Las ventajas de preparar dichos productos alimenticios, por ejemplo, aperitivos de patata, a partir de una masa en lugar de a partir de patatas enteras en rodajas, incluyen homogeneidad o uniformidad en los productos alimenticios finales y la capacidad de controlar más de cerca las etapas separadas implicadas en la preparación de los productos alimenticios. Adicionalmente, la preparación de productos de aperitivo elaborados a partir de masa proporciona la flexibilidad para formular dichos productos de acuerdo con la disponibilidad de materias primas y los deseos de los consumidores de diversas texturas y sabores.

La harina de arroz es un material que está disponible a nivel mundial. Su sabor característico, que se puede describir como limpio y neutro, lo hace adecuado para usar en maíz, patata, arroz y otros aperitivos. Por otra parte, la harina de arroz es adecuada para usar como ingrediente principal para preparar tanto aperitivos con sabor de baja intensidad, tal como sabores de hierbas o sabores dulces, así como aperitivos condimentados con sabor de alta intensidad, porque el sabor neutro de la harina de arroz no compite con el del condimento.

El arroz también proporciona la flexibilidad para ser gelatinizado parcial o totalmente mediante el uso de diferentes procesos. Algunos de estos procesos diferentes incluyen el sancochado, cocción al vapor, proceso rápido, extrusión y combinaciones y mezclas de estos.

Aunque la harina de arroz se puede incluir en las masas de aperitivo elaboradas, su inclusión puede conducir a problemas de procesamiento y calidad del producto, que no se resuelven fácilmente. Por ejemplo, la adición de harina de arroz puede dar como resultado masas inelásticas que son difíciles de hidratar, cocinar, secar, moler o freír. Por otra parte, los productos de aperitivo elaborados que resultan de estas masas pueden ser demasiado blandas, con una textura similar a una galleta, tener un sabor crudo indeseable o pueden ser demasiado duros y densos. Estas características son, en parte, causadas por la dificultad para cocinar la harina de arroz, ya que el almidón de arroz tiene una de las temperaturas de gelatinización más altas entre los almidones (72 °C) disponibles para usar en aperitivos. Es decir, dichas altas temperaturas de gelatinización pueden evitar que el almidón en la harina de arroz se cocine por completo para evitar un sabor crudo y un "empaquetamiento de piezas" de los productos resultantes.

En los casos donde la expansión del producto no se puede controlar mediante la restricción de la cocción o la fritura, las propiedades del arroz se pueden usar para obtener una expansión del producto consistente y uniforme. Normalmente, las harinas de arroz cocidas sancochadas muestran una funcionalidad diferente que la harina de arroz cocinada con el proceso de cocción rápida o la harina de arroz pregelatinizada. Los productos de aperitivo elaborados que resultan de masas hechas con harina de arroz pregelatinizada pueden mostrar una expansión consistente del producto incluso cuando la fritura o la cocción se realizan en sistemas semirrestringidos.

Pueden existir beneficios sustanciales mediante el aumento de la cantidad de harina de arroz en los productos de aperitivo fritos. Sorprendentemente, se ha encontrado que la masa a base de harina de arroz absorbe menos grasa al freír que la masa a base de patata y otras harinas. Este beneficio, sin embargo, no es necesariamente proporcional a la cantidad de harina de arroz utilizada. De manera análoga, en la mayoría de las áreas del mundo, la harina de arroz está disponible más fácilmente y es menos costosa que la harina de patata. También se ha descubierto que una mezcla de harinas de arroz con una funcionalidad específica puede absorber un contenido de agua significativamente menor durante el proceso de elaboración de la masa, lo que a su vez reduce el contenido de grasa del producto terminado. Además, se ha descubierto que las modificaciones químicas específicas del almidón de arroz tienen una funcionalidad única en las formulaciones de aperitivos, que proporcionan carácter crujiente adicional al producto y facilitan el proceso de elaboración de la masa. Estas ventajas pueden hacer que los ingredientes de arroz sean una materia prima deseable para la fabricación de aperitivos.

Sin embargo, a medida que aumenta la concentración de harina de arroz estándar en la masa, los problemas de procesamiento asociados con la harina de arroz también pueden aumentar drásticamente. Los problemas de

procesamiento incluyen masa inconsistente y seca que requiere altos niveles de agua para procesar. Aumentar el contenido de agua de la masa puede aumentar el contenido de grasa del producto final. Añadir un 10-20 %, en peso, de harina de arroz estándar a la masa a base de harina de patata requiere un determinado grado de manipulación del proceso para hacer un producto de aperitivo aceptable. Si la harina de arroz se aumenta, por ejemplo, un 70-90 %, en peso, los problemas de procesamiento se pueden aumentar drásticamente y puede ser muy difícil reducir el agua requerida para formar la masa. Y si se usa harina de arroz estándar en cantidades tan altas, el producto de aperitivo resultante puede tener una textura sustancialmente densa y una sensación en boca pobre en comparación con un aperitivo a base de patata. Más específicamente, los productos de aperitivo a base de patata tienen una fusión rápida que produce una textura ligera y crujiente, mientras que los productos de aperitivo a base de arroz tienen una fusión más lenta con una textura vítrea y dura, tal como la que se encuentra en las galletas japonesas, o una textura suave, masticable y de empaquetamiento de piezas, como la que se encuentra en los pasteles de arroz. Los consumidores se han acostumbrado a la textura crujiente y a la calidad alimenticia de los aperitivos a base de patata, maíz y trigo, y romper esa equidad establecida puede ser difícil.

Además, se ha descubierto que las condiciones específicas de cocinado y/o procesamiento de las harinas de arroz pueden dar como resultado una funcionalidad única para aperitivos elaborados, tales como, por ejemplo, en el caso de freír u hornear de manera semirrestringida.

El uso de harinas de arroz, tales como las divulgadas en la Publicación de EE.UU. N.º 20050053715 y la Publicación de EE.UU. N.º 2006-0286271, en líneas de procesamiento con rodillos y mezcladoras de molienda de resistencia mecánica limitada, así como en freidoras semirrestringidas, que es un ejemplo de la tecnología actual disponible comercialmente para la fabricación de aperitivos elaborados para los países en desarrollo, puede presentar grandes desafíos relacionados con el procesamiento así como desafíos del producto. Las harinas de arroz que tienen composiciones como las divulgadas en la Publicación de EE.UU. N.º 2005-0053715 y la Publicación de EE.UU. N.º 2006-0286271 pueden dar como resultado láminas de masa duras que pueden dañar el equipo, tal como la rotura de partes mecánicas de los rodillos del molino. Estos problemas se pueden deber a la incapacidad del almidón para hidratarse adecuadamente durante el mezclado cuando el mezclador funciona a menor velocidad. El uso de harinas de arroz existentes en las líneas de fabricación de chips de aperitivo elaborados comercialmente, tales como freidoras semirrestringidas (molde simple), también puede tener un efecto negativo en el producto, tal como una expansión desigual, que también puede dar como resultado problemas de procesamiento adicionales, tales como incapacidad de solapamiento (alinearse para apilarse) y envasado en un apilado ordenado.

Por tanto, existe una necesidad de ingredientes, fórmulas y procesos para hacer productos de aperitivo elaborados con concentraciones relativamente altas de harina de arroz mientras se mantienen determinadas cualidades de textura que los consumidores prefieren. Y existe una necesidad de un producto crujiente de arroz que esté hecho de una lámina de masa o extruido, y luego frito, parcialmente frito y luego horneado, u horneado.

### **Objeto de la invención**

El alcance de la invención se define mediante las reivindicaciones. Cualquier materia objeto que se encuentre fuera del alcance de las reivindicaciones se proporciona solo con fines de información.

### **Descripción detallada de la invención**

#### **A. DEFINICIONES**

Como se usa en el presente documento, "piezas de arroz rotas" se refiere a granos de arroz que son menos de tres cuartos del grano completo.

Como se usa en el presente documento, "gelatinizado/a" incluye cualquier tipo de gelatinización que incluye almidones completamente gelatinizados, parcialmente gelatinizados y pregelatinizados. Las harinas de arroz gelatinizadas pueden incluir, pero sin limitación, harinas de arroz sancochado, cocinado, parcialmente cocinado y extruido.

Como se usa en el presente documento, "harina de arroz pregelatinizada" se refiere a la harina de arroz que contiene almidón que está sustancialmente gelatinizado mediante el logro de un esponjamiento sustancial de almidón.

Como se usa en el presente documento, "arroz" incluye cualquier variedad o tipo de arroz que incluye, pero sin limitación, blanco, marrón, negro y salvaje. "Arroz" también incluye cualquier arroz con cualquier contenido nutricional natural o mejorado.

Como se usa en el presente documento, "arroz extruido" se refiere al arroz que ha pasado a través de una extrusora.

Como se usa en el presente documento, "arroz cocinado" se refiere al arroz que ha sido sancochado o cocinado

de otra manera o parcialmente cocinado antes o después de la molienda en harina.

5 Como se usa en el presente documento, "arroz sancochado" se refiere al arroz que ha pasado por un proceso de cocinado antes de retirar la cáscara. El arroz sancochado contiene almidón y comprende un alto nivel de almidón gelatinizado.

Como se usa en el presente documento, "arroz crudo" se refiere al arroz que no se ha cocinado de ninguna manera.

10 Como se usa en el presente documento, "arroz de grano corto" se refiere al arroz que tiene un grano redondo, corto y regordete que tiene una longitud que varía de aproximadamente 1 a aproximadamente 2 veces el ancho y que tiene un contenido de amilosa total que varía de aproximadamente un 0 % a aproximadamente un 13 %.

15 Como se usa en el presente documento, "arroz de grano medio" se refiere al arroz que tiene una longitud que varía de aproximadamente 2 a aproximadamente 3 veces el ancho y que tiene un contenido de amilosa que varía de aproximadamente un 14 % a aproximadamente un 19 %.

20 Como se usa en el presente documento, "arroz de grano largo" se refiere al arroz que tiene un grano largo y delgado que tiene una longitud que varía de aproximadamente 3,5 a aproximadamente 5 veces el ancho y que tiene un contenido de amilosa total que varía de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 25 %.

25 Como se usa en el presente documento, el término "elaborado" se refiere a productos alimenticios hechos a partir de masas que comprenden harina, grano molido grueso y/o almidón, tales como los derivados de tubérculos, granos, legumbres, cereales o mezclas de los mismos.

30 Como se usa en el presente documento, "almidón nativo" se refiere al almidón que no ha sido tratado previamente o cocinado de ninguna manera e incluye, pero sin limitación, almidones híbridos.

35 Como se usa en el presente documento, "productos de patata deshidratada" incluye, pero sin limitación, copos de patata, granucopos de patata, gránulos de patata, aglomerados de patata, cualquier otro material de patata deshidratada y mezclas de los mismos.

40 Como se usa en el presente documento, la "masa laminable" es una masa cohesiva capaz de colocarse sobre una superficie lisa y enrollarse al espesor final deseado sin rasgarse ni formar agujeros. La masa laminable también puede incluir masa que se puede formar en una lámina a través de un proceso de extrusión.

45 Como se usa en el presente documento, "almidón" se refiere a un polímero de hidrato de carbono nativo o no modificado que tiene unidades de anhidroglucosa repetidas procedentes de materiales tales como, pero sin limitación, trigo, maíz, tapioca, sagú, arroz, patata, avena, cebada y amaranto, y también se refiere a almidón modificado que incluye, pero sin limitación, almidones hidrolizados, tales como maltodextrinas, maíz en grano con alto contenido de amilosa, maíz en grano con alto contenido de amilopectina, amilosa pura, almidones químicamente sustituidos, almidones reticulados y otras modificaciones que incluyen, pero sin limitación, químicas, físicas, térmicas o enzimáticas y mezclas de las mismas.

50 Como se usa en el presente documento, "harina a base de almidón" se refiere a hidratos de carbono poliméricos altos compuestos de unidades de glucopiranosas, en forma natural, deshidratada (por ejemplo, copos, gránulos, grano molido grueso) o harina. La harina a base de almidón puede incluir, pero sin limitación, harina de patata, gránulos de patata, granucopos de patata, copos de patata, harina de maíz, masa de harina de maíz, sémola de maíz, grano molido grueso de maíz, harina de arroz, harina de sarraceno, harina de avena, harina de frijol, harina de cebada, tapioca y mezclas de las mismas. Por ejemplo, la harina a base de almidón puede proceder de tubérculos, legumbres, granos o mezclas de los mismos.

55 Como se usa en el presente documento, la expresión "agua añadida" se refiere al agua que se ha añadido a los ingredientes de la masa seca. El agua que está inherentemente presente en los ingredientes de la masa seca, tal como en el caso de las fuentes de harinas y almidones, no se incluye en el "agua añadida".

60 Como se usa en el presente documento, el término "emulsionante" se refiere al emulsionante que se ha añadido a los ingredientes de la masa. Los emulsionantes que están inherentemente presentes en los ingredientes de la masa, tal como en el caso de los copos de patata (donde el emulsionante se usa como ayuda para el procesamiento durante la fabricación), no se incluyen en el término "emulsionante".

Tal como se usa en el presente documento, la "unidad de viscosidad rápida" (UVR) es una unidad arbitraria de medición de la viscosidad que corresponde aproximadamente a centipoise, tal como se mide usando el método analítico del AVR en el presente documento (12 UVR equivalen aproximadamente a 1 centiPoise).

65 Los términos "grasa" y "aceite" se usan indistintamente en el presente documento a menos que se especifique lo contrario. Los términos "grasa" o "aceite" se refieren a sustancias grasas comestibles en un sentido general, que

incluyen grasas y aceites naturales o sintéticos que consisten esencialmente en triglicéridos, tales como, por ejemplo, aceite de soja, aceite de maíz, aceite de semilla de algodón, aceite de girasol, aceite de palma, aceite de coco, aceite de canola, aceite de pescado, manteca de cerdo y sebo, que pueden haber sido hidrogenados, o modificados de otra manera, parcial o completamente, así como materiales grasos no tóxicos que tienen propiedades similares a los triglicéridos, en el presente documento denominados grasas no digeribles, materiales que pueden ser parcial o totalmente indigestos. Las grasas reducidas en calorías y las grasas, aceites o sustitutos de grasas comestibles no digeribles también se incluyen en el término.

La expresión "grasa no digerible" se refiere a aquellos materiales grasos comestibles que son parcial o totalmente indigestos, por ejemplo, poliésteres de ácidos grasos de poliol, tal como OLEAN™. Las grasas no digeribles preferidas son materiales grasos que tienen propiedades similares a los triglicéridos, tales como los poliésteres de sacarosa. Estas grasas no digeribles preferidas se describen en la patente de EE.UU. N.º 5.085.884, expedida el 4 de febrero de 1992 por Young et al. y la Patente de EE.UU. N.º 5.422.131, expedida el 6 de junio de 1995 por Elsen et al. Una marca especialmente preferida de grasas no digeribles se vende con el nombre comercial OLEAN™

Por la expresión "mezcla seca" se entiende en el presente documento la materia prima seca mezclada antes del procesamiento de los materiales así mezclados.

La lista de fuentes, ingredientes y componentes como se describe más adelante se enumera de tal manera que las combinaciones y mezclas de los mismos también se contemplan y están dentro del alcance en el presente documento.

Debe entenderse que cada limitación numérica máxima dada a lo largo de esta especificación incluye cada limitación numérica inferior, como si dichas limitaciones numéricas inferiores se escribieran expresamente en el presente documento. Cada limitación numérica mínima dada a lo largo de esta especificación incluirá cada limitación numérica más alta, como si dichas limitaciones numéricas más altas se escribieran expresamente en el presente documento. Cada intervalo numérico dado a lo largo de esta especificación incluirá cada intervalo numérico más estrecho que se encuentre dentro de dicho intervalo numérico más amplio, como si dichos intervalos numéricos más estrechos estuvieran expresamente escritos en el presente documento.

En el presente documento se puede hacer referencia a nombres comerciales para componentes que incluyen diversos ingredientes utilizados en la presente divulgación. Los inventores en el presente documento no tienen la intención de estar limitados por materiales bajo ningún nombre comercial particular. Los materiales equivalentes (por ejemplo, los obtenidos de una fuente diferente con un nombre o número de referencia diferente) a los referenciados por el nombre comercial pueden sustituirse y utilizarse en las descripciones del presente documento.

## B. COMPOSICIONES DE HARINA DE ARROZ

Una realización de la presente invención proporciona una mezcla seca para hacer un producto de aperitivo elaborado, en donde dicha mezcla seca comprende de un 15 % a un 100 % de una composición de harina de arroz que consiste en un 100 % de harina de arroz pregelatinizada y que tiene

- a) un índice de absorción de agua de 6,0 a 7,5 y
- b) una viscosidad máxima de 350 UVR a 500 UVR.

Las composiciones de harina de arroz, cuando se usan en masas de aperitivos elaborados, dan como resultado masas cohesivas que tienen el nivel de elasticidad deseado y los productos de aperitivo elaborados terminados tienen las propiedades organolépticas deseadas.

El arroz de grano largo, de grano medio, de grano corto y dulce o de grano se puede convertir en harina de arroz. Asimismo, la harina de arroz se puede hacer a partir de piezas rotas o piezas enteras de arroz. Las harinas de arroz hechas de estos tipos de arroz diferentes varían en índice de absorción de agua, viscosidad máxima, viscosidad final y contenido de amilosa total. Por otra parte, el arroz se cocina, cuece o gelatiniza previamente de forma parcial o total de cualquier otra forma antes o después de procesarlo en harina de arroz y las propiedades de la harina de arroz se modifican aún más.

En una realización, la composición comprende harina de arroz de grano largo, harina de arroz de grano medio, harina de arroz de grano corto o combinaciones de las mismas. Por otra parte, la harina de arroz se gelatiniza previamente para efectuar la degradación de almidón deseada en la harina de arroz.

Se puede utilizar la mezcla de las cantidades deseadas de varias harinas de arroz para hacer la composición de harina de arroz deseada. Esta mezcla se puede lograr mediante cualquier medio adecuado, tal como, pero sin limitación, la mezcla de los granos de arroz antes de la molienda o la mezcla de las harinas juntas después de la molienda.

Ejemplos no limitantes de productos alimenticios pueden incluir productos de aperitivo elaborados, productos extruidos, aperitivos horneados, aperitivos a base de tortitas, salsas, revestimientos para alimentos, alimentos para

perros, galletas para perros, comidas para bebés y panes. La composición de esta harina también se puede obtener de otros granos tales como maíz, cebada, sorgo, trigo, quinoa y amaranto.

5 La composición de harina de arroz comprende una harina de arroz que tiene un índice de absorción de agua (IAA) de aproximadamente 6,0 a aproximadamente 7,5, y todos los intervalos entre ellos. La harina de arroz tiene una viscosidad máxima (en unidades de viscosidad rápida, UVR) de aproximadamente 350 UVR a aproximadamente 500 UVR, o de aproximadamente 400 UVR a aproximadamente 450 UVR, y todos los intervalos entre ellos. En otras realizaciones, la harina de arroz puede tener tanto el índice de absorción de agua como la viscosidad máxima como se describe en el presente documento. La mezcla seca comprende de aproximadamente un 15 % a aproximadamente un 100 % de composición de harina de arroz, o de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 85 % de composición de harina de arroz, y todos los intervalos entre ellos. La mezcla seca puede comprender de aproximadamente un 15 % a aproximadamente un 50 %, o de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 45 %, de composición de harina de arroz, y todos los intervalos entre ellos.

15 La mezcla seca se puede usar, por ejemplo, para hacer masa que se pueda enrollar en láminas que tienen una resistencia de lámina de aproximadamente 200 gf a aproximadamente 600 gf, y todos los intervalos entre ellos. En una realización, la mezcla seca puede comprender la composición de harina de arroz como se describe en el presente documento y otros ingredientes como se describe en el presente documento.

20 En una realización del presente documento, la composición de harina de arroz puede tener un contenido de amilosa total que varía de aproximadamente un 16 % a aproximadamente un 25 %. En una realización que comprende harina de arroz de grano largo, la composición de harina de arroz puede tener un contenido de amilosa total que varía de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 25 %. En una realización que comprende harina de arroz de grano medio, la composición puede tener un contenido de amilosa total que varía de aproximadamente un 16 % a aproximadamente un 19 %.

30 En una realización, la extrusión se puede usar para procesar la harina de arroz gelatinizada. La extrusión proporciona las condiciones de cocinado necesarias para que el almidón de la harina de arroz se cocine por completo, lo que da como resultado una gelatinización completa y altos niveles de dextrinización del almidón, es decir, degradación del almidón. El uso de extrusión para preparar las harinas de arroz para las realizaciones de esta invención puede ayudar a eliminar el sabor de almidón crudo o el regusto de almidón en polvo y la expansión incontrolada y excesiva en el producto terminado.

35 En una realización, la harina de arroz gelatinizada se puede seleccionar del grupo que consiste en harina de arroz de grano largo parcialmente cocinada previamente, harina de arroz de grano largo totalmente cocinada, harina de arroz de grano medio completamente cocinada, harina de arroz sancochada y mezclas de las mismas. En otra realización, la harina de arroz gelatinizada está hecha de piezas de arroz de grano largo rotas y gelatinizadas.

40 En una realización, se puede añadir un emulsionante a la harina de arroz gelatinizada como ayudante del procesamiento para formar complejo con la amilosa libre generada durante el cocinado y/o molienda. Por ejemplo, se pueden añadir monoglicéridos a un nivel que varía de aproximadamente un 0,2 a aproximadamente un 0,7 % y, preferentemente, de aproximadamente un 0,3 % a aproximadamente un 0,5 % (sobre una base de sólidos secos).

45 En una realización, el grano de arroz se puede moler en harina, dispersar o mezclar con agua y secar en tambor, donde ocurre la mayor parte de la gelatinización o cocinado. Después del secado, la harina de arroz pregelatinizada se puede moler y tamizar para una distribución específica de tamaño particular. En otra realización, se puede usar harina de arroz integral.

50 Por tanto, en una realización, el grano de arroz puede limpiarse normalmente y convertirse en harina de arroz. A continuación, la harina de arroz se puede mezclar con agua. Se puede añadir suficiente agua con el arroz para lograr una hidratación plena y completa, en una realización, de modo que se produzca una gelatinización sustancial del arroz durante el calentamiento, como se describe en el presente documento. La hidratación puede ocurrir cuando el agua alcanza la superficie del almidón dentro del arroz. En una realización, se puede añadir agua con el arroz de aproximadamente un 25 % a aproximadamente un 80 %, o de aproximadamente un 40 % a aproximadamente un 70 %  
55 %, o de aproximadamente un 55 % a aproximadamente un 65 %, o aproximadamente un 60 %, en peso de agua, para formar una suspensión para la deshidratación. En una realización, el agua puede estar a una temperatura de aproximadamente 40 °C a aproximadamente 70 °C. El índice de refracción (escala de Brume) se puede utilizar para determinar indirectamente la concentración. En una realización, la harina de arroz se puede mezclar con agua, como se describió anteriormente, en un proceso discontinuo, en donde la mezcla puede tener lugar durante de  
60 aproximadamente 1 a aproximadamente 60 minutos, o de aproximadamente 10 a aproximadamente 40 minutos, o de aproximadamente 15 a aproximadamente 30 minutos o aproximadamente 20 minutos. En una realización, se puede formar una suspensión. En una realización, la suspensión se puede secar luego en un secador de tambor y luego triturarse en harina pregelatinizada. Otros ejemplos no limitantes de secado de la suspensión pueden ser el secado por pulverización, los secadores de aire o las cocinas de vapor. Luego se puede secar la suspensión. El secado se puede realizar, dando como resultado una composición de harina de arroz pregelatinizada de un 5 a un 15 %, o de aproximadamente un 6 % a aproximadamente un 12 %, o de un 8 % a aproximadamente un 10 % de agua, en peso.

En una realización, se puede usar un secador de tambor. La suspensión se puede añadir al secador de tambor, donde la temperatura del secador de tambor puede ser de aproximadamente 180 °C. En una realización, para alcanzar un contenido de agua como se describe en el presente documento, la velocidad y la presión del secador de tambor se pueden ajustar según sea apropiado y según el conocimiento de un experto en la materia.

5 Después del secado, la harina de arroz seca se puede moler, tal como saben los expertos en la materia. La harina de arroz se puede moler en un amplio intervalo de distribución de tamaño de partícula. En una realización, la harina de arroz puede tener una distribución de tamaño de partícula tal que aproximadamente un 35 % de la harina permanezca en una malla US n.º 100. En otra realización, la harina de arroz puede tener una distribución de tamaño de partícula en donde de aproximadamente un 5 % a aproximadamente un 30 % permanece en una malla 60, de aproximadamente un 15 % a aproximadamente un 50 % permanece en una malla 100, o de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 60 % permanece en una malla 200. En una realización, la distribución del tamaño de partícula de la harina de arroz puede ayudar a asegurar una hidratación adecuada durante el mezclado. Además, la distribución del tamaño de partícula puede afectar a la textura: las partículas grandes en la harina de arroz pueden contribuir a la fusión lenta y al empaquetamiento de piezas.

### C. PREPARACIÓN DE PRODUCTOS DE APERITIVO ELABORADO

20 Aunque el uso de la mezcla seca que comprende las composiciones de harina de arroz se describirá principalmente en términos de un producto de aperitivo elaborado, debe ser evidente para un experto en la materia que la mezcla seca de la presente invención se puede usar en la producción de cualquier producto alimenticio adecuado. Por ejemplo, se puede utilizar para producir productos alimenticios tales como productos extruidos, panes, salsas, galletas saladas, aperitivos fritos, aperitivos de frutas y verduras, aperitivos horneados o secos, revestimientos para alimentos fritos, comidas para bebe, alimentos para perros, galletas para perros y cualquier otro producto alimenticio adecuado.

25 La producción de un producto de aperitivo elaborado se expone en detalle a continuación para una realización de la presente invención.

#### 1. FORMULACIÓN DE LAS MASAS

30 Las formulaciones de las masas de las realizaciones de la presente invención comprenden una mezcla seca y agua añadida. Las masas pueden comprender de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 85 % de mezcla seca y de aproximadamente un 15 % a aproximadamente un 50 % de agua añadida. Las masas pueden comprender además ingredientes opcionales.

##### 35 a. MEZCLA SECA

Las masas de las realizaciones de la presente invención comprenden de un 50 % a un 85 % de mezcla seca, o de aproximadamente un 60 % a aproximadamente un 75 % de mezcla seca, y todos los intervalos entre ellos.

40 La mezcla seca comprende de un 15 % a un 100 %, o de aproximadamente un 15 % a aproximadamente un 50 %, o incluso de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 45 %, de la composición de harina de arroz como se describió anteriormente, y todos los intervalos entre ellos, siendo el resto otros ingredientes, tales como otros materiales de almidón, tales como almidón y/o harina. Fuentes adecuadas de otro material de almidón incluyen tapioca, avena, trigo, centeno, cebada, maíz, masa de harina de maíz, cassena, maíz sin masa de harina de maíz, cacahuete, productos de patata deshidratada, y combinaciones y mezclas de los mismos. Ejemplos no limitantes incluyen copos de patata deshidratados, gránulos de patata, granucopos de patata, materiales de puré de patata, productos de patata seca, arroz acetilado, arroz sancocado, grano molido grueso de maíz, almidones modificados, almidones hidrolizados, almidón de trigo y combinaciones y mezclas de los mismos. Estos otros materiales de almidón se pueden mezclar para hacer aperitivos de diferentes composiciones, texturas y sabores. Por otra parte, el resto de la mezcla

45

50 puede comprender uno o más componentes que incluyen, pero sin limitación, fuentes de proteínas, fibra, minerales, vitaminas, colorantes, aromas, frutas, hortalizas, semillas, hierbas y/o especias.

En una realización, la mezcla seca puede tener una viscosidad final que varía de aproximadamente 90 UVR a aproximadamente 300 UVR, o de aproximadamente 100 UVR a aproximadamente 250 UVR, o de aproximadamente 100 UVR a aproximadamente 200 UVR, y todos los intervalos entre ellos. También se prevén todas las combinaciones de IAA, Viscosidad máxima, y/o Viscosidad final.

55

##### b. AGUA AÑADIDA

60 Las composiciones de masa de las realizaciones de la presente invención comprenden de un 15 % a un 50 % de agua añadida, o de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 40 %, o de aproximadamente un 30 % a aproximadamente un 40 % de agua añadida, y todos los intervalos entre ellos. Si se añaden ingredientes opcionales, tales como maltodextrina o sólidos de jarabe de maíz, zumos, concentrados, como solución o jarabe, el agua en el jarabe o solución se incluye como agua añadida. La cantidad de agua añadida también incluye cualquier agua utilizada para disolver o dispersar ingredientes.

65

### c. INGREDIENTES OPCIONALES

Se puede añadir cualquier ingrediente opcional adecuado a las masas de la presente invención. Dichos ingredientes opcionales pueden incluir, pero sin limitación, goma, azúcar reductor, emulsionante y mezclas de los mismos. Los ingredientes opcionales se pueden incluir en un nivel que varía de aproximadamente un 0 % a aproximadamente un 50 % o de aproximadamente un 0 % a aproximadamente un 40 %, en peso en la masa, y todos los intervalos entre ellos. Se pueden encontrar ejemplos de gomas adecuadas en la Patente de EE.UU. N.º 6.558.730, expedida el 6 de mayo de 2003, por Gizaw et al.

En una realización, se puede añadir un azúcar reductor a la masa. Si bien el contenido de azúcar reductor puede depender del de las patatas que se emplearon para preparar el producto de patata deshidratada, la cantidad de azúcar reductor en los productos de aperitivo elaborados se puede controlar mediante la adición de cantidades adecuadas de un azúcar reductor tal como maltosa, lactosa, dextrosa, o mezclas de los mismos a la masa. La mezcla seca de la presente invención puede contener de un 0 % a aproximadamente un 20 %, o de un 0 % a aproximadamente un 10 %, o de un 0 % a aproximadamente un 7,5 %, en peso, de maltodextrina y todos los intervalos entre ellos.

En una realización, un ingrediente que se puede añadir a la masa para ayudar en su procesabilidad es un emulsionante. Se puede añadir un emulsionante a la composición de masa antes de laminar la masa. El emulsionante se puede disolver en una grasa o en un poliéster de ácidos grasos de poliol Olean™. Emulsionantes adecuados incluyen lecitina, mono y diglicéridos, ésteres de ácido diacetiltartárico y mono y diésteres de propilenglicol y poliglicerol ésteres. Se pueden usar emulsionantes de poliglicerol tales como monoésteres de hexaglicérol. Las realizaciones de determinados monoglicéridos que se pueden usar se venden con los nombres comerciales de Dimodan disponible en forma de Danisco®, New Century, Kansas y DMG 70, disponible de Archer Daniels Midlands Company, Decatur, Illinois.

Cuando se calcula el nivel de ingredientes opcionales de acuerdo con la presente invención, no se incluye ese nivel de ingrediente opcional que puede ser inherente a la harina de arroz y los productos de patata deshidratada. Los niveles de materiales que se añaden por encima de ese nivel inherentemente presente en la harina de arroz se utilizan en el cálculo.

## 2. PREPARACIÓN DE LA MASA

Las masas de la presente invención se pueden preparar mediante cualquier método adecuado para formar masas laminables. En una realización, se puede preparar una masa suelta y seca mediante la mezcla completa de los ingredientes usando mezcladores convencionales. En una realización, se puede preparar una mezcla previa de los ingredientes húmedos, tal como, por ejemplo, agua añadida, y una mezcla previa de los ingredientes secos, tal como la mezcla seca; la mezcla previa húmeda y la mezcla previa seca se pueden mezclar para formar la masa. En una realización, los mezcladores Hobart® se pueden usar para operaciones discontinuas. En una realización, los mezcladores Turbulizer® se pueden usar para operaciones de mezclado continuo. Como alternativa, se pueden usar extrusoras para mezclar la masa y formar láminas o piezas conformadas.

### a. LAMINADO

Una vez preparada, la masa se puede formar en una lámina delgada y relativamente delgada. Se puede usar cualquier método adecuado para formar dichas láminas a partir de masas a base de almidón. Por ejemplo, la lámina puede extenderse entre dos rodillos cilíndricos de rotación inversa para obtener una lámina uniforme y relativamente delgada de material de masa. Se puede utilizar cualquier equipo convencional de laminado, molienda y calibrado. Los rodillos del molino se pueden calentar desde aproximadamente 90 °F (32 °C) hasta aproximadamente 135 °F (57 °C). En una realización, los rodillos del molino pueden mantenerse a dos temperaturas diferentes, estando el rodillo delantero más caliente que el rodillo trasero. La masa también se puede formar en una lámina mediante extrusión.

Las masas de las realizaciones de la presente invención se pueden formar en una lámina que tiene un grosor que varía de aproximadamente 0,015 a aproximadamente 0,10 pulgadas (de aproximadamente 0,038 a aproximadamente 0,25 cm), o un grosor que varía de aproximadamente 0,019 a aproximadamente 0,05 pulgadas (de aproximadamente 0,048 a aproximadamente 0,127 cm), o incluso a un grosor de aproximadamente 0,02 pulgadas a aproximadamente 0,03 pulgadas (0,051 a 0,076 cm).

Las láminas de masa de las realizaciones de la presente invención pueden tener una resistencia de lámina de aproximadamente 180 gf a aproximadamente 600 gf, o de aproximadamente 200 gf a aproximadamente 450 gf, o de aproximadamente 250 gf a aproximadamente 350 gf. Además, la masa de las realizaciones de la presente invención puede ser muy fuerte incluso cuando se lamina a un espesor muy bajo. Debido a esta alta resistencia de la lámina, la presente composición de harina de arroz puede ser un vehículo excelente para piezas alimenticias en la masa, por ejemplo, piezas de fruta, hortalizas, granos enteros, nueces y similares.

La lámina de masa se puede formar en piezas de aperitivo de un tamaño y forma predeterminados. Las piezas de aperitivo (que no forman parte de la invención) se pueden formar utilizando cualquier equipo de estampado o corte



adecuado. Las piezas de aperitivo se pueden formar en una variedad de formas. Por ejemplo, las piezas de aperitivo pueden tener forma de óvalos, cuadrados, círculos, una pajarita, una rueda de estrella o una rueda de alfiler. Las 30 piezas se pueden marcar para hacer chips ondulados como describen Dawes et al. en la Solicitud PCT N.º PCT/US95/07610, publicada el 25 de enero de 1996 como el documento WO 96/01572.

5

#### b. COCINADO

Después de que se forman las piezas de aperitivo, se pueden cocinar hasta que estén crujientes para formar productos de aperitivo elaborados. Las piezas de aperitivo se pueden freír, por ejemplo, en una composición de grasa que comprende grasa digerible, grasa no digerible o mezclas de las mismas. Para obtener mejores resultados, se puede usar aceite de freír limpio. El contenido de ácidos grasos libres del aceite se puede mantener en menos de aproximadamente un 1 %, o incluso menos de aproximadamente un 0,3 %, para reducir la tasa de oxidación del aceite. También es aceptable cualquier otro método de cocinado o secado de la masa, tal como extrusión a alta temperatura, horneado, calentamiento por microondas o combinación.

15

El aceite para freír puede tener menos de aproximadamente un 30 % de grasa saturada, o menos de aproximadamente un 25 % o menos de aproximadamente un 20 %. Este tipo de aceite puede mejorar la lubricidad de los productos de aperitivo elaborados terminados de modo que los productos de aperitivo elaborados terminados tengan una mejor presentación de sabor. El perfil de sabor de estos aceites también puede mejorar el perfil de sabor de los productos condimentados tópicamente debido al punto de fusión más bajo de los aceites. Ejemplos no limitantes de dichos aceites incluyen aceite de girasol que contiene niveles medios a altos de ácido oleico.

20

Las piezas de aperitivo se pueden freír en una mezcla de grasas no digeribles y grasas digeribles. En una realización, la mezcla puede comprender de aproximadamente un 20 % a aproximadamente un 90 % de grasa no digerible y de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 80 % de grasa digerible, o de aproximadamente un 50 % a aproximadamente un 90 % de grasa no digerible y de aproximadamente un 10 % a aproximadamente un 50 % de grasa digerible, o de aproximadamente un 70% a aproximadamente un 85 % de grasa no digerible y de aproximadamente un 15 % a aproximadamente un 30 % de grasa digerible. También se pueden añadir otros ingredientes conocidos en la técnica a las grasas y aceites comestibles, incluyendo antioxidantes tales como TBHQ, tocoferoles, ácido ascórbico, agentes quelantes, tales como ácido cítrico, y agentes antiespumantes, tales como dimetilpolisiloxano.

25

30

Las piezas de aperitivo se pueden freír a temperaturas de aproximadamente 275 °F (135 °C) a aproximadamente 420 °F (215 °C), o de aproximadamente 300 °F (149 °C) a aproximadamente 410 °F (210 °C), o de aproximadamente 350 °F (177 °C) a aproximadamente 400 °F (204 °C) durante un tiempo suficiente para formar un producto que tenga aproximadamente un 6 % o menos de humedad, o de aproximadamente un 0,5 % a aproximadamente un 4 %, o de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 3 % de humedad. El tiempo de fritura se puede controlar mediante la temperatura de la grasa para freír y el contenido de agua inicial de la masa, que puede determinar un experto en la materia.

35

40

Las piezas de aperitivo se pueden freír en aceite utilizando un método de fritura continua y se pueden restringir o semirrestringir durante la fritura. Este método y aparato de fritura restringida se describe en la Patente de EE.UU. N.º 3.626.466 expedida el 7 de diciembre de 1971 por Liepa. Las piezas de aperitivo conformadas, restringidas o semirrestringidas se pueden pasar a través del medio de freír hasta que se fríen y están crujientes con un contenido final de humedad de aproximadamente un 0,5 % a aproximadamente un 4%, o de aproximadamente un 1 % a aproximadamente un 2,5 %.

45

También es aceptable cualquier otro método de fritura, tal como la fritura continua o la fritura discontinua de las piezas de aperitivo en un modo no restringido. Por ejemplo, las piezas de aperitivo se pueden sumergir en la grasa para freír en una correa o canasta móvil. De manera análoga, la fritura puede ocurrir en un proceso semirrestringido. Por ejemplo, Las piezas de aperitivo elaboradas se pueden sostener entre dos correas mientras se fríen en aceite.

50

Los aceites con sabor característico o aceites altamente insaturados pueden rociarse, hacer rodar o aplicarse de otro modo sobre los productos de aperitivo elaborados después de la fritura. En una realización, los aceites de triglicéridos y las grasas no digeribles se pueden usar como vehículo para dispersar sabores y se pueden añadir tópicamente a los productos de aperitivo elaborados. Estos incluyen, pero sin limitación, aceites con sabor a mantequilla, aceites con sabor natural o artificial, aceites de hierbas y aceites con sabores de patata, ajo o cebolla añadidos. Esta adición tópica puede permitir la introducción de una variedad de sabores sin que el sabor experimente reacciones de amarronamiento durante la fritura. Este método se puede usar para introducir aceites que normalmente sufrirían polimerización u oxidación durante el calentamiento necesario para freír los aperitivos.

55

60

Los productos terminados (que no forman parte de la invención) pueden tener una textura más ligera y crujiente que los aperitivos de patata normales debido a la harina de arroz añadida a la fórmula. La harina de arroz se puede usar para crear una textura ligera con una expansión controlada, lo que significa en algunas realizaciones una superficie de chip sin la presencia de burbujas externas y solo con burbujas pequeñas e internas. Estas burbujas internas pueden disminuir la densidad del chip en comparación con las patatas crujientes. En una realización, el contenido de grasa

65

5 del chip terminado de esta invención varía de aproximadamente 0 gramos a aproximadamente 11 gramos por una porción de 28 gramos de chips. En una realización, el contenido de grasa del chip es inferior a aproximadamente 5 g de grasa por porción de 28 gramos de chips. Este contenido de grasa representa una reducción de aproximadamente un 20 a un 50 % en el contenido de grasa en comparación con un chip procesado en condiciones similares pero que comprende harina de patata, que normalmente es de 11 g por porción de 28 g.

10 Un producto terminado puede tener una densidad similar a los aperitivos de patata y tortita, pero con una textura más expandida y una fusión más rápida (como lo muestra el bajo índice de absorción de agua). Los productos terminados pueden tener una calidad crujiente y alimenticia única que ofrece los atributos deseados de los aperitivos de tortita o patata y un crujiente ligero y un sabor más suave. Los productos también pueden tener una calidad alimenticia más lubricada en comparación con los aperitivos de arroz normales. La densidad de los productos terminados puede variar de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 0,8 g/cc, o de aproximadamente 0,35 a aproximadamente 0,7 g/cc, o de aproximadamente 0,4 a aproximadamente 0,7, o de aproximadamente 0,45 a aproximadamente 0,55 g/cc, y todos los intervalos entre ellos. La densidad se puede medir como se divulga en el presente documento.

15 Los productos terminados pueden tener altos valores de resistencia a la fractura o dureza, con una textura ligera y menor contenido de grasa. Los productos terminados pueden tener una resistencia a la fractura mayor que los productos de aperitivo de patata. Pueden tener una resistencia a la fractura (gramos fuerza) de aproximadamente 100 gf a aproximadamente 900 gf, o de aproximadamente 100 gf a aproximadamente 750 gf, o de aproximadamente 100 gf a aproximadamente 600 gf, o de aproximadamente 100 gf a aproximadamente 300 gf, o de aproximadamente 180 a aproximadamente 280 gf, o de aproximadamente 200 a aproximadamente 250 gf, y todos los intervalos entre ellos.

#### D. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO Y MÉTODOS ANALÍTICOS

##### 25 1. ÍNDICE DE ABSORCIÓN DE AGUA (IAA)

###### Ingredientes secos y mezcla de harina:

30 En general, las expresiones "Índice de absorción de agua" e "IAA" se refieren a la medición de la capacidad de retención de agua de un material a base de hidratos de carbono como resultado de un proceso de cocinado. (Véase, por ejemplo, R.A. Anderson et al., "Gelatinization of Corn Grits By Roll-and Extrusion-Cooking", 14(1):4 CEREAL SCIENCE TODAY (1969).) El IAA del chip describe la cantidad de agua que tomará el chip para fundirse/disolverse, lo que también es una medida indirecta de la textura del chip y la calidad alimenticia. En esta solicitud, algunas realizaciones del producto de aperitivo pueden tener un IAA alto, lo que se correlaciona con una expansión consistente del producto, que se puede describir como productos con pequeñas burbujas uniformes dentro del chip. En una realización de frituras semirrestringidas, el uso de harina de arroz con bajo IAA puede dar como resultado una expansión aleatoria, que se puede describir y productos con burbujas superficiales de diferentes tamaños y profundidad. Esta expansión aleatoria puede crear un producto que puede ser difícil de mover a través de la freidora y empaquetar en paquetes uniformes tales como latas o bandejas.

40 Asimismo, las mezclas de alto IAA de esta invención dan como resultado masas que son más fáciles de moler a un espesor bajo sin dañar mecánicamente los rodillos del molino.

###### Medición del IAA para producto terminado

45 1. Moler 10 gramos de la muestra de producto terminado usando un Cuisinart (Mini-Mate), para reducir el tamaño de partícula de la muestra.

50 2. Tamizar la muestra molida a través de un tamiz US n.º 20 y pesar 2 gramos de esta muestra molida.

Seguir las mismas etapas del método desde la preparación de la muestra, la hidratación, la medición del líquido sobrenadante, incluyendo los cálculos como para materiales secos.

###### Referencias

55 American Association of Cereal Chemists, octava edición, Method 561-20, "Hydration Capacity of Pre-gelatinized Cereal Products" Primera aprobación 4-4-68. Revisada 27-10-82.

###### Principio

60 Una muestra con un tamaño de partícula fino se hidrata y se centrifuga para que la porción gelificada se separe del líquido. El líquido que contiene el almidón soluble se vierte, la porción gelificada se pesa y se expresa como un índice del peso del gel al peso de la muestra inicial.

###### 65 Alcance

Este método de prueba cubre la medición de la retención de agua de almidones pregelatinizados y productos de cereales que contienen almidones pregelatinizados. Su objetivo es medir la cantidad de agua que no se puede eliminar de las muestras completamente humedecidas únicamente por medios mecánicos aplicados mediante fuerza centrífuga.

5

Equipos/Reactivos/Aparatos

Centrífuga ALC (Apparecchi per Laboratori Chimici), modelo 4235 DiRuscio Associates, Manchester, Missouri Vel Laboratory Supplies, Louvain, Bélgica Rotor de ángulo fijo de 45 ° Portadores de tubo	ALC, número de catálogo 5233 (soporte de muestra 6)
Adaptador de tubo	ALC, número de catálogo 5011 (se necesitan 6) ALC, número de catálogo 5721 (se necesitan 6)
Tubos de centrifuga	Catálogo VWR n.º: 21010-818 (tubo de polipropileno de fondo redondo de 50 ml, 105 mm x 28,5 mm) Precisión de ± 0,01 g Debe mantener una temperatura constante de 30 °C (± 1,0) Catálogo VWR n.º: 71740-188 Catálogo VWR N.º 57949-022 botella Catálogo VWR N.º 16651-987 Catálogo VWR N.º 60917-512 Catálogo VWR N.º 13910-201 (250 ml) Catálogo VWR N.º 62344-586 Destilada y desionizada
Balanza	
Sistema de baño de agua	
Termómetro	
Espátula metálica pequeña	
Sistema de baño de polietileno	
Gradilla	
Vaso de precipitados	
Temporizador	
Agua	

Procedimiento Preparación de muestras:

10

(Nota: La centrífuga es capaz de analizar un máximo de 6 muestras simultáneamente. Esta carga máxima de muestra representa 3 análisis realizados por duplicado).

15

1. Agitar la muestra hasta que esté homogénea.

20

2. Con un marcador de punta de fieltro, dibujar una línea horizontal 18 mm debajo del borde superior de cada tubo de centrifuga.

25

3. Con un marcador de punta de fieltro, marcar el número deseado de tubos de centrifuga limpios y secos de 50 ml.

30

4. Registrar el número y el peso de los tubos de centrifuga al 0,01 decimal más cercano. (Nota: Usar tubos de centrifuga que tengan aproximadamente el mismo peso).

35

5. Pesar 2 ± 0,05 g de la materia prima en el tubo de centrifuga marcado.

6. Registrar el peso de la muestra añadida.

7. Analizar cada muestra por duplicado.

40

8. Repetir las etapas 4-7 para cada muestra.

9.

45

Hidratación de muestras:

1. Añadir 30 ml de agua destilada a 30 °C a cada tubo de centrifuga.

2. Usando una espátula de metal pequeña, agitar suavemente la mezcla 30 veces para hidratar la muestra de manera homogénea. (PRECAUCIÓN: La agitación vigorosa provocará derrames, y la muestra debe repetirse).

3. Antes de retirar la varilla agitadora, enjuagarla con agua destilada a 30 °C para minimizar la cantidad de muestra eliminada. Además, enjuagar adecuadamente las paredes laterales de los tubos de ensayo.

4. Repetir las etapas 2-3 para cada muestra.

5. Colocar los tubos de centrifuga (6 como máximo) en un baño de agua destilada a 30 °C (86 °F ± 2 °) durante 30 minutos. Repetir el procedimiento de agitación a intervalos de 10, 20 y 30 minutos como se describe a continuación:

## ES 2 796 745 T3

Frecuencia de agitación

Tiempo	Número de agitaciones
Comienzo del análisis	30
Después de 10 minutos	20
Después de 20 minutos	15
Después de 30 minutos	10

6. Después de calentar las muestras durante 30 minutos, retirar los tubos de centrifuga del baño de agua. Secar cada tubo con una toalla de papel e insertarlos en una gradilla.

5 7. Añadir agua a la línea de llenado.

### Centrifugación:

10 1. Usar la siguiente ecuación para calcular la velocidad angular (RPM) requerida para producir una fuerza gravitacional  $F = 1257 g$ :

$$n = (1,125 \times 10^9 + r)^{1/2}$$

15  $n = \text{rpm}$

$r = \text{distancia radial desde el centro de rotación hasta el final del tubo de muestra (mm)}$

Ejemplo:

$$n = (1,125 \times 10^9 + 115)^{1/2}$$

20  $n = 3127 = 3130 \text{ RMP}$

NOTA: Las RPM calculadas deben usarse como punto de partida para verificar el instrumento. Usando una materia prima y datos bien caracterizados de un instrumento verificado, las RPM pueden requerir un ajuste adicional para proporcionar los mismos resultados que una centrifuga verificada previamente.

25 2. Ajustar la configuración de RPM a la velocidad angular calculada.

3. Transferir los tubos a la centrifuga. (Nota: Se debe analizar un número par de muestras para equilibrar la carga de la muestra).

4. Centrifugar los tubos durante 15 minutos a la velocidad angular calculada.

30 5. Después de 15 minutos, permitir que la centrifugadora se detenga por completo. (PRECAUCIÓN: Frenar la centrifuga dará lugar a resultados erróneos).

6.

### Medición del sobrenadante:

35 1. Retirar inmediatamente los tubos de centrifuga de la centrifuga y decantar rápidamente el sobrenadante de cada tubo. Debe tenerse en cuenta que si el sedimento de gel se altera o extrae inadvertidamente, el análisis debe repetirse.

2. Pesar y registrar con precisión el peso del tubo y el contenido a  $\pm 0,01$ .

### 40 Cálculos

$$\text{Índice de absorción de agua (IAA)} = \frac{(\text{peso del gel} + \text{peso del tubo}) - \text{peso del tubo}}{\text{peso de la muestra}}$$

45 Cada masa se mide  $\pm 0,01 g$ . Registrar cada valor del IAA, el promedio de la muestra por triplicado y la desviación estándar.

### 2. PROPIEDADES REOLÓGICAS USANDO EL ANALIZADOR DE VISCOSIDAD RÁPIDO (AVR)

### Referencias

50 Applications Manual for the Rapid Visco Analyser, Versión 1, Newport Scientific, 1998.

American Association of Cereal Chemists (AACC), 1995. Determination of the pasting properties of rice with the Rapid Visco-Analyser. AACC Method 61-02, Primera aprobación 26-10-94, Approved Methods of Analysis, 9ª Edición, Amer. Assoc. Cereal. Chem., St. Paul.MN.

55

# ES 2 796 745 T3

## Principio

5 El analizador de viscosidad rápido (AVR) mide el perfil de viscosidad de una muestra que experimenta un ciclo térmico. A medida que aumenta la temperatura de una muestra de almidón granular, tal como la masa de harina de maíz, los gránulos absorben agua y se hinchan hasta su tamaño original. El hinchamiento del almidón se acompaña de un aumento en la viscosidad de la muestra. El comportamiento de la viscosidad en función de la temperatura es característico del material y a menudo se correlaciona con el grado de cocinado del almidón.

10 Una muestra de nivel de humedad conocido se mezcla en agua y el perfil de viscosidad se mide en función de un programa de temperatura. La salida del AVR es una curva de viscosidad-tiempo. Los resultados del AVR para la viscosidad máxima, la viscosidad final y la temperatura de pegado se registran para cada muestra. Las muestras deben analizarse por duplicado y promediar los resultados.

## Equipo

15

AVR, Newport Scientific	AVR modelo 4, Foss North America, Parte n.º 0000ARVA40, Versión del programa informático 2.2
Recipientes y paletas AVR para agua destilada	Foss North America, Parte n.º 8100691
Espátula pequeña	Catálogo VWR N.º 57952-253 o equivalente
Pipetas	Catálogo VWR N.º 14670-205 o equivalente
Balanza	Balanza de dos lugares o equivalente
Corcho, número 8 o más grande	Catálogo VWR N.º 59580-342 o equivalente
Papel de pesar	Catálogo VWR N.º 12578-165 o equivalente

## Condiciones del AVR

20 El perfil de temperatura del AVR es el siguiente:

PERFIL

Tiempo	Tipo	Valor
00:00:00	Temp	50 °C
00:00:00	Velocidad	960 rpm
00:00:10	Velocidad	160 rpm
00:01:00	Temp	50 °C
00:04:42	Temp	95 °C
00:07:12	Temp	95 °C
00:11:00	Temp	50 °C
00:13:00	Temp final	50 °C

## Determinación de peso de la muestra

25 Los pesos de la muestra y el agua deben corregirse según el contenido de humedad de la muestra para obtener un peso seco constante. El contenido de humedad de la muestra debe determinarse mediante el Método estándar de humedad del horno o el Método de humedad de Mettler (10 g, 120 °C, 10 minutos).

30 Las siguientes fórmulas se utilizan para determinar la masa de muestra corregida (S) y la masa de agua correcta (W) para cada muestra.

$$S = \frac{28 \cdot C}{(100 - M)} \qquad W = 28 - S$$

35 donde S = peso de almidón corregido (g)

C = concentración de almidón seco (%)

M = contenido de humedad real del almidón (%)

40 W = peso corregido del agua (g)

## ES 2 796 745 T3

Usar estas fórmulas para determinar la cantidad de muestra (S) y agua (W) para pesar para el análisis.

### Preparación de Muestras

- 5 1. Determinar la cantidad de agua (W) y la muestra (S) necesarias para ejecutar el análisis utilizando la sección de Determinación del peso de la muestra anterior.
2. Pesar la cantidad deseada de agua en un bote limpio al 0,01 g más cercano.
- 10 3. Mezclar la muestra para garantizar la homogeneidad. Pesar la cantidad deseada de muestra en un papel de pesar al 0,01 g más cercano. (Nota: Es fundamental que se pese la cantidad correcta de muestra para minimizar el error del método).
- 15 4. Con cuidado, verter la muestra en el bote sin dejar ninguna muestra en el papel de pesar. Una vez que la muestra ingresa al agua, el análisis debe realizarse dentro de los 40 segundos.
5. Colocar un corcho limpio y seco sobre el bote y agitar vigorosamente a mano durante 10 segundos.
- 20 6. Con cuidado, deslizar el tapón del bote y transferir toda la muestra y el agua del corcho al bote y luego raspar rápidamente la muestra por las paredes del recipiente con la cuchilla de paleta. (Nota: Es fundamental que se transfiera la muestra entera en el bote para minimizar el error del método).
- 25 7. Colocar la paleta en el bote, fijar la paleta en el AVR, la base central del bote sobre la cámara de calentamiento y la torre inferior para comenzar la prueba.
8. Tras el análisis, la torre aparecerá. Presionar "SÍ" para añadir esta prueba a la sesión de análisis actual. Retirar la paleta y el bote y desechar. Nota: los botes y la paleta del AVR solo se pueden usar hasta tres veces si se lavan y secan completamente entre usos.
- 30 9. Para ejecutar la siguiente muestra, repetir este proceso comenzando con la etapa 4 en la preparación del AVR:
- 10.

### Análisis de datos

- 35 En el gráfico de la viscosidad de la pasta frente al tiempo, leer la viscosidad máxima obtenida durante los ciclos de calentamiento y mantenimiento del Perfil estándar (método estándar). La viscosidad máxima es la viscosidad máxima de la muestra.
- 40 Del gráfico de la viscosidad de la pasta frente al tiempo, leer la viscosidad obtenida al final de la prueba después del enfriamiento. Dicha viscosidad es la viscosidad final.

### 3. % DE AMILOSA

- 45 El contenido de amilosa del arroz molido se determina de acuerdo con el Método AACC 61-03, página 1-4.

### 4. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE DENSIDAD DE CHIPS

- 50 La densidad de los aperitivos puede estar relacionada con la textura y la calidad alimenticia de los aperitivos. Cuanto menor es la densidad del producto, más ligera es la textura y la calidad alimenticia del producto. Los productos de baja densidad, tales como los aperitivos extruidos, pueden tener una calidad alimenticia de fusión lenta y cierto nivel de empaquetamiento de piezas. Los productos como los aperitivos de patata y tortita tienen una alta densidad, con la textura crujiente característica y la calidad alimenticia de fusión rápida. La densidad se puede determinar de la siguiente manera.

### Medición de la densidad

#### Equipo

- 60 1. Cilindro graduado que tiene un extremo abierto que es lo suficientemente grande como para acomodar piezas de aperitivo sin romper.
2. Balanza.
- 65 3. Glicerina (P&G Chemicals, Cincinnati, OH).

Procedimiento

1. Tarar el cilindro graduado.
- 5 2. Llenar el cilindro graduado hasta la marca de graduación superior con glicerina. Asegurarse de que el cilindro graduado lleno no contenga burbujas de aire.
3. Pesarse el cilindro graduado lleno de glicerina y registrar la masa del cilindro graduado lleno de glicerina hasta la centésima parte de un gramo más cercano. Esta es la masa de glicerina en el cilindro graduado =  $m_{\text{Glicerina}}$
- 10 4. Vaciar la glicerina del cilindro graduado y limpiar el cilindro graduado vacío.
5. Tarar el cilindro graduado limpio de la etapa 4 anterior.
- 15 6. Colocar aproximadamente 20 gramos de producto de prueba sin romper en el cilindro graduado.
7. Pesarse el cilindro graduado que contiene el producto de prueba y registrar la masa del cilindro graduado que contiene el producto de prueba hasta la centésima parte de un gramo más cercano. Esta es la masa del producto de prueba en el cilindro graduado =  $m_{\text{producto de prueba}}$
- 20 8. Llenar el cilindro graduado que contiene el producto de prueba hasta la marca de graduación superior con glicerina. Asegurarse de que el cilindro graduado lleno no contenga burbujas de aire.
9. Dentro de los 5 minutos de realizar la etapa 8 anterior, pesarse el cilindro graduado que contiene el producto de prueba y la glicerina y registrar la masa del cilindro graduado que contiene el producto de prueba y la glicerina a la centésima parte de un gramo más cercano. Esta masa es la masa del producto de prueba y la glicerina en el cilindro graduado =  $m_{\text{producto de prueba} + \text{glicerina}}$
- 25 10. Vaciar y limpiar el cilindro graduado de la etapa 9.
- 30 11. Repetir las etapas 1 a 10 anteriores, usando glicerina y producto de prueba nuevos, dos veces adicionales para obtener un total de tres mediciones por muestra.
- 35 12. Promediar de las tres mediciones de muestra para obtener:
  - promedio de  $m_1$  glicerina
  - promedio de  $m_{\text{producto de prueba}}$
  - promedio de  $m_{\text{producto de prueba} + \text{glicerina}}$
  -

Cálculos

$$\rho_{\text{ glicerina}} = 1,2613 \text{ g/ml} \quad (\text{Densidad de glicerina, valor bibliográfico})$$

$$\text{promedio de } V_1 \text{ glicerina} = (\text{promedio de } m_1 \text{ glicerina}) / (\rho_{\text{ glicerina}}) = \text{volumen del cilindro}$$

$$\text{promedio de } m_2 \text{ glicerina} = \text{promedio de } m_{\text{ producto de prueba} + \text{glicerina}} - \text{promedio de } m_{\text{ producto de prueba}}$$

$$\text{promedio de } V_2 \text{ glicerina} = (\text{promedio de } m_2 \text{ glicerina}) / (\rho_{\text{ glicerina}})$$

$$\text{promedio de } V_{\text{ producto de prueba}} = \text{promedio de } V_1 \text{ glicerina} - \text{promedio de } V_2 \text{ glicerina}$$

$$SV_{\text{ producto de prueba}} = (\text{promedio de } V_{\text{ producto de prueba}}) / (\text{promedio de } m_{\text{ producto de prueba}})$$

$$\rho_{\text{ producto de prueba}} = 1 / SV_{\text{ producto de prueba}}$$

5. ANÁLISIS DE % DE GRASA

60 El porcentaje de grasa total en un chip se puede medir mediante procedimientos estándar conocidos por los expertos en la técnica alimenticia. La grasa total se puede medir mediante hidrólisis ácida. Específicamente, el método para medir la grasa total mediante hidrólisis ácida se puede encontrar en AOAC International (2000) 17ª edición AOAC International, Gaithersburg, MD, EE.UU., Official Methods 922,06, 954,02.

65

6. RESISTENCIA A LA FRACTURA/DUREZA DE LOS CHIPS

La resistencia a la fractura, o dureza, es la medida de la fuerza requerida para romper un chip. La resistencia a la fractura se relaciona con la resistencia del aperitivo y la calidad alimenticia. Cuanto mayor es la resistencia a la fractura, mayor es la textura y el carácter crujiente del chip.

5 La resistencia a la fractura se puede medir mediante el siguiente método.

Una base de trípode de tres clavijas está unida a la base del Analizador de textura (AT). Una sonda cilíndrica está unida al brazo de fuerza del AT. Se coloca un chip de prueba de manera equidistante en la base del trípode. La base del trípode permite que los chips sean totalmente compatibles, eliminando cualquier balanceo o pérdida de movimiento cuando se analiza. El brazo de fuerza desciende poniendo en contacto la sonda cilíndrica y el chip; la fuerza se aplica al chip hasta que se registra una rotura. El brazo de fuerza luego vuelve a su posición inicial.

Instrumento analítico:

15 Analizador de textura TA-XT2i  
 Modelo: Plus-Upgrade  
 Texture Technologies Corp.  
 18 Fairview Road  
 Scarsdale, NY 10583-2136

20 Las dimensiones para la base del trípode y la sonda se pueden encontrar a continuación.

Procedimiento:

25 Este método sirve para establecer las variables específicas utilizadas para determinar la fractura del chip y, más específicamente, la dureza del chip. Un requisito previo es que el analista esté capacitado en el uso general de un Analizador de texturas, su programa informático relacionado, y un experto en la configuración de un proyecto/programa. La capacitación está disponible a través de Texture Technologies Corp.

30 Configuración:

- Fijar la base del trípode a la base del AT con los tornillos con perillas.
- Conectar la sonda cilíndrica en pulgadas al brazo de fuerza.
- Calibrar el AT: Seleccionar "AT" desde la barra de herramientas superior

35 - Mover el cursor a "Calibrar"

- Hacer clic en "Calibrar fuerza"

40
 

- Seleccionar "Usuario"
- Hacer clic en Siguiente
- Introducir 2000 g de peso de calibración
- Colocar 2000 g de peso de calibración en la plataforma de calibración en la parte superior del brazo de fuerza

45
 

- Usar el guante cuando se maneje el peso
- Dejar de 5 a 10 segundos para que el instrumento se equilibre con el peso
- Hacer clic en Siguiente
- Hacer clic en Terminado

50
 

- Hacer clic en OK

- Introducir la información de secuencia del AT: Hacer clic en la pestaña Proyecto

- Hacer clic en Configuración de AT

- Introducir la siguiente información de secuencia del AT:

55

Título de secuencia	Regresar al Inicio	
Modo de prueba	1 = Compresión	Definir la dirección inicial de la sonda y la polaridad de la fuerza
Velocidad de prueba previa	0,33333 mm/seg (20,0 mm/min)	Velocidad mientras busca el punto de activación
Velocidad de prueba	0,08333 mm/seg (5,0 mm/min)	Velocidad de aproximación al objetivo (después de disparar)
Velocidad de prueba posterior	0,83333 mm/seg (50,0 mm/min)	Velocidad a la que la sonda vuelve al punto de inicio.



(continuación)

Título de secuencia	Regresar al Inicio	
Modo diana	0 = Distancia	Seleccionar Distancia, Esfuerzo o Fuerza como el parámetro diana
Distancia	3,000 mm	Distancia diana/deformación
Tipo de disparador	Auto (fuerza)	Cómo se define el inicio de la captura de datos
Fuerza del disparador	5,0 g	Cantidad de fuerza para que el AT inicie la captura de datos (normalmente cuando se detecta el producto)
Modo descanso	Nivel	Si y cómo el AT detecta cuando el producto se ha roto
Sensibilidad de la rotura	5,0 g	Sensibilidad del mecanismo de detección de rotura
Detección de rotura	Regreso	Acción tomada cuando se detecta una ruptura del producto.
Detener el diagrama del AT	Posición de inicio	Determina en qué punto se desactiva la captura de datos.
Modo Tara	Auto	Determina cuándo se pone a cero la fuerza.
Opciones avanzadas	Encendido	Determina si se muestran las opciones avanzadas.
Horno de control	Incapacitado	
Desviación del marco	Apagado	

• Introducir la identificación de muestra o hacer clic en "Configuración de la prueba"

- 5
- Introducir el ID del archivo (Información de muestra, Cuaderno de laboratorio, Fecha, etc.)
  - Introducir el número de archivo (si primero se introduce 1, si continúa una prueba de una ejecución anterior introducir el número de archivo posterior).
- 10
- Hacer clic en el cuadro "Guardar automáticamente"
  - Hacer clic en el cuadro de flecha a la derecha del menú para seleccionar la ubicación y la carpeta de los archivos guardados
  - Introducir la información del título para la prueba
  - Si el lote es el mismo que el ID de archivo, marcar "Usar ID de archivo". Si el lote es diferente del ID de archivo, desmarcar "Usar ID de archivo" e introducir la información del lote
- 15
- Hacer clic en "Aplicar"
  - Hacer clic en "OK"

Ejecución de muestras:

- 20
- Usar las flechas hacia arriba en el panel frontal del AT para mover el brazo de fuerza a una altura cómoda para colocar el chip en el trípode.
  - Colocar el chip centralmente en las clavijas del trípode.
- 25
- Volver a colocar el brazo de fuerza a aproximadamente -3 - 5 mm por encima de la superficie del chip
  - La altura de la sonda por encima de la muestra no tiene que estar perfectamente calibrada ya que la prueba está diseñada para que el instrumento no comience a registrar datos hasta que la sonda entre en contacto con la muestra y se alcance la fuerza de disparo. La sonda volverá a la posición inicial original sobre la muestra al final de cada prueba.
- 30
- Seleccionar "AT" en la barra de herramientas superior
  - Hacer clic en Ejecutar prueba
- 35
- Verificar información y número de archivo
  - Hacer clic en Ejecutar prueba
  - Se puede indicar que se ejecuten más muestras que se incluirán en este lote de pruebas utilizando el comando "Ctrl + Q"

- 40
- Ejecutar un total de 10 muestras de chips.

Análisis de los datos:

- 45
- Determinar la fuerza máxima de ruptura máxima de cada muestra. Nota: Se puede escribir una macro usando el programa informático para facilitar la obtención de los datos.
  - Se aplica un análisis de prueba Q al conjunto de datos, para determinar si existen valores atípicos de datos a un nivel de confianza de un 90 % y, de ser así, se puede eliminar una observación del análisis.

Teoría sobre valores atípicos y la prueba Q:

5 En un conjunto de mediciones repetidas de una cantidad física o química, uno o más de los valores obtenidos pueden diferir considerablemente de la mayoría del resto. En este caso, puede existir una fuerte motivación para eliminar esos valores desviados y no incluirlos en ningún cálculo posterior (por ejemplo, del valor medio y/o de la desviación estándar). Solo se permite si los valores sospechosos se pueden caracterizar "legítimamente" como valores atípicos. Habitualmente, un valor atípico se define como una observación que se genera a partir de un modelo diferente o una distribución diferente que el principal "cuerpo" de datos. Aunque esta definición implica  
10 que se puede encontrar un valor atípico en cualquier lugar dentro del intervalo de observaciones, es natural sospechar y examinar como valores atípicos posibles solo los valores extremos. El rechazo de las observaciones sospechosas debe basarse exclusivamente en un criterio objetivo y no en motivos subjetivos o intuitivos. Esto se puede lograr mediante el uso de pruebas estadísticamente sólidas para "la detección de valores atípicos".

15 La prueba Q de Dixon es la prueba más simple de este tipo y generalmente es la única descrita en los libros de texto de Química Analítica en los capítulos de tratamiento de datos. Esta prueba permite examinar si una (y solo una) observación de un pequeño conjunto de observaciones repetidas (normalmente 3 a 10) puede ser rechazada "legítimamente" o no.

20 La prueba Q se basa en la distribución estadística de "relaciones de subintervalo" de muestras de datos ordenadas, extraídas de la misma población normal. Por tanto, se supone una distribución normal (gaussiana) de datos cada vez que se aplica esta prueba. En caso de detección y rechazo de un valor atípico, la prueba Q no se puede volver a aplicar en el conjunto de las observaciones restantes.

25 Cómo se aplica la prueba Q

Un ejemplo de cómo se aplica es el siguiente:

30 (1) Los valores de N que comprenden el conjunto de observaciones bajo examen se ordenan en orden ascendente:

$$X_1 < X_2 < \dots < X_N$$

(2) Se calcula el valor Q estadístico experimental ( $Q_{exp}$ ). Este valor es una relación definida como la diferencia del valor sospechoso de su valor más cercano dividido por el intervalo de los valores (Q: coeficiente de rechazo). Por  
35 tanto, para probar  $x_1$  o  $x_N$  (como posibles valores atípicos) se utilizan los siguientes valores  $Q_{exp}$ :

$$Q_{exp} = \frac{X_2 - X_1}{X_N - X_1} \qquad Q_{exp} = \frac{X_N - X_{N-1}}{X_N - X_1}$$

40 (3) El valor  $Q_{exp}$  obtenido se compara con un valor Q crítico ( $Q_{crit}$ ) que se encuentra en las tablas. Este valor crítico debe corresponder al nivel de confianza (NC) decidido a ejecutar la prueba (generalmente: NC = 95 %).

(4) Si  $Q_{exp} > Q_{crit}$ , entonces el valor sospechoso se puede caracterizar como un valor atípico y se puede rechazar, de lo contrario, el valor sospechoso debe conservarse y utilizarse en todos los cálculos posteriores.  
45

La hipótesis nula asociada a la prueba Q es la siguiente: "No hay una diferencia significativa entre el valor sospechoso y el resto de ellos, cualquier diferencia debe atribuirse exclusivamente a errores aleatorios".

A continuación se muestra una tabla que contiene los valores críticos de Q para NC 90 %, 95 % y 99 % y N = 3-10 [de: D.B. Rorabacher, Anal. Chem. 63 (1991) 139]  
50

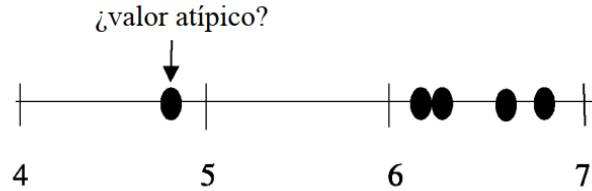
Tabla de valores críticos de Q

N	$Q_{crit}$ (NC 90 %)	$Q_{crit}$ (NC 95 %)	$Q_{crit}$ (NC 99 %)
3	0,941	0,970	0,994
4	0,765	0,829	0,926
5	0,642	0,710	0,821
6	0,560	0,625	0,740
7	0,507	0,568	0,680
8	0,468	0,526	0,634
9	0,437	0,493	0,598
10	0,412	0,466	0,568

Ejemplo típico:

Las siguientes observaciones repetidas se obtuvieron durante una medición y están ordenadas en orden ascendente: 4,85, 6,18, 6,28, 6,49, 6,69.

5 Estos valores se pueden representar mediante la siguiente gráfica de puntos:



10 ¿Se puede rechazar la observación 4,85 como un valor atípico con un nivel de confianza de un 95 %?

Respuesta: El valor  $Q_{exp}$  correspondiente es:  $Q_{exp} = (6,18 - 4,85)/(6,69 - 4,85) = 0,722$ .  $Q_{exp}$  es mayor que el valor de  $Q_{crit}$  (= 0,710, con un NC: 95 % para  $N = 5$ ). Por lo tanto, se puede rechazar 4,85 y estar seguros de que la probabilidad ( $p$ ) de rechazo erróneo de la hipótesis nula (error tipo 1) es menor que 0,05.

15 Nota: Con un nivel de confianza de un 99 %, la observación sospechosa no puede ser rechazada, por lo tanto, la probabilidad de rechazo erróneo es mayor que 0,01.

Resultados de datos:

20 • Después de la aplicación de la prueba Q, las observaciones restantes se promedian y registran como la fuerza de fractura del chip de muestra en gf (gramos fuerza).

### 7. PRUEBA DE RESISTENCIA DE LÁMINAS

25 La prueba de tracción es una prueba mecánica de esfuerzo-deformación que mide la resistencia a la tracción de una lámina de masa. Una tira de masa está montada por sus extremos en la máquina de prueba. La tira de masa se alarga a una velocidad constante hasta que la tira se rompe. La fuerza (g) a la que se rompe la tira es la resistencia a la tracción de la masa. La salida de la prueba de tracción se registra como fuerza/carga frente a distancia/tiempo. La resistencia de la lámina se puede medir mediante el siguiente método.

#### Equipo

4. Analizador de textura estable de Micro Systems TA-XT2 o TA-XT2i con capacidad de celda de carga de 25 kg con el programa informático Texture Expert Exceed y un peso de calibración de 5 kg.

5. Empuñaduras elastoméricas Instron (n.º de catálogo 2713-001), que tienen las siguientes piezas de repuesto:

a. Resortes internos (Pieza Instron N.º 66-1-50) reemplazados por resortes hechos de alambre de 0,5842 mm de diámetro. Los resortes de repuesto deben tener 3,81 cm de largo, tener un diámetro interno de 0,635 cm y un factor K de 0,228 N/mm. Dichos resortes de reemplazo se pueden obtener de Jones Spring Company of Wilder, Kentucky, EE.UU.; y

b. La pieza Instron N.º T2-322 se reemplaza, como se muestra en las Figuras 8 y 9, mediante un rodillo liso modificado. Dicho rodillo liso modificado es una pieza de reserva Instron N.º T2-322 que ha sido mecanizado para tener un lado plano de 4,412 cm de largo y 0,9525 cm de ancho en la superficie exterior de dicho rodillo liso. Dicho lado plano está cubierto con la cinta autoadhesiva Armstrong n.º Tap18230 y está posicionado en paralelo al lado de la muestra del marco inferior de la abrazadera de la empuñadura (Pieza Instron N.º A2-1030). Las empuñaduras elastoméricas Instron se fijan en la parte superior e inferior del analizador de textura.

#### Preparación de Muestras

1. Recoger una lámina de masa que tenga un grosor uniforme que varía de 0,38 mm a 2,50 mm, y una longitud de al menos 20 cm.

2. Cortar las muestras de la lámina de masa para formar tiras de masa de 2,5 cm de ancho y 15 cm de largo. La longitud de las tiras de 15 cm debe corresponder a la dirección de la máquina de masa. Cortar todas las tiras secuencialmente.

3. Proteger las muestras de la pérdida de humedad colocando las muestras en un recipiente hermético. Las

muestras deben analizarse dentro de los 10 minutos posteriores a la recolección para garantizar que las muestras se analicen frescas.

Configuración del analizador de textura

5	Modo de prueba:	Medir fuerza en tracción
	Opción:	Regresar al Inicio
	Velocidad de prueba previa:	3,0 mm/s
	Velocidad de prueba:	10 mm/s
	Velocidad de prueba posterior:	10 mm/s
	Distancia:	45 mm
	Tipo de disparador:	Auto
	Fuerza del disparador:	5 g
	Unidades:	gramos
	Distancia:	milímetros
	Detección de rotura:	Apagado

Análisis de datos

10 La resistencia a la tracción de la lámina para una muestra es la fuerza máxima antes de que se rompa una muestra. La resistencia a la tracción de la lámina de una masa es el promedio de cinco resistencias de la lámina de muestra.

E. EJEMPLOS (no reivindicados)

EJEMPLOS 1, 2.

15 Los siguientes ejemplos ilustran las propiedades físicas de las composiciones de harina de arroz.

Tabla 1

Composiciones de harina de arroz y sus propiedades físicas		
Composición de harina de arroz	Ejemplo 1	Ejemplo 2
IAA de arroz pregel	4,1	6,9
Viscosidad máxima (UVR) del arroz pregel	37	189
Almidón de arroz acetilado Remygel 663 (Remy) 1,2 %	10 %	10 %
Harina de arroz Pregel RF BKK	0 %	40 %
Harina de arroz sancochada (Boost)	40 %	0 %
Maltodextrina DE 18 (Grano	4 %	4 %
Copos de patata (Winnemucca Farms)	28 %	28 %
Dureza del producto (gf)	576	666
Altura de apilado* (mm)	115	95
Fuerza de la hoja	259	312
*Altura (mm) de 40 chips apilados verticalmente		

20 Las composiciones de masa se preparan a partir de las mezclas secas expuestas en la Tabla 1. Las composiciones de masa de los Ejemplos 1 y 2 comprenden un 65 % de mezcla seca y un 35 % de agua añadida. Todos los ingredientes se mezclan en un mezclador Turbulizer® para formar una masa seca y suelta. El Ejemplo 1 representa una composición de harina de arroz usando harinas de arroz previamente conocidas, mientras que el Ejemplo 2 usa composiciones de harina de arroz de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

25 La masa se lamina mediante la sustentación continua a través de un par de rodillos laminadores que forman una lámina elástica continua sin agujeros. El grosor de la lámina se controla a aproximadamente 0,02 pulgadas (0,05 cm). El rodillo posterior se calienta a aproximadamente 90 °F (32 °C) y el rodillo frontal se calienta a aproximadamente 135 °F (57 °C).

30 Luego se corta la lámina de masa en piezas de forma ovalada y se fríe en un molde para freír semirrestringido a aproximadamente 400 °F (204 °C) durante aproximadamente 8 segundos, o hasta que se logre la cocción deseada. Las piezas fritas contienen aproximadamente un 20-25 % de grasa. Tal como se muestra en la Tabla 1, el Ejemplo 1 usa una composición de harina de arroz pregelatinizada que tiene un IAA de 4,1 y una viscosidad máxima de 37 UVR,

## ES 2 796 745 T3

mientras que el Ejemplo 2 usa una composición de harina de arroz pregelatinizada que tiene un IAA de 6,9 y una viscosidad máxima de 189 UVR.

Estos productos tienen una textura crujiente, rápido derretimiento de boca y sabor neutro.

5

### EJEMPLOS 3, 4, 5

Las composiciones de masa se preparan a partir de las mezclas secas de los ejemplos 3, 4 y 5 expuestas en la Tabla 2 a continuación. Las composiciones de masa comprenden un 65 % de mezcla seca y un 35 % de agua añadida.

10 Todos los ingredientes se mezclan en un Exact continuo o mezclador de diseño similar para formar masa suelta y seca. El Ejemplo 3 representa una composición de harina de arroz usando harinas de arroz previamente conocidas, mientras que los Ejemplos 4 y 5 usan composiciones de harina de arroz de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

15 La masa se lamina mediante la sustentación continua a través de un par de rodillos laminadores que forman una lámina elástica continua sin agujeros. El grosor de la lámina se controla a aproximadamente 0,025 pulgadas (0,064 cm). El rodillo posterior se calienta a aproximadamente 64 °F (18 °C) y el rodillo frontal se calienta a aproximadamente 52 °F (11 °C).

20 Luego se corta la lámina de masa en piezas de forma ovalada y se fríe en un molde para freír restringido a aproximadamente 338 °F (170 °C) durante aproximadamente 20 segundos, o hasta que se logre la cocción deseada. El aceite para freír es RBD palma-oleína. Las piezas fritas contienen aproximadamente un 25-30 % de grasa.

Estos productos tienen una textura crujiente, rápido derretimiento de boca y sabor limpio.

25

Tabla 2

Mezclas secas que comprenden composiciones de harina de arroz			
Ingredientes (% de mezcla seca)	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
Harina de arroz pregel (BKK)	0	20 (IAA = 6,0; Viscosidad máxima = 185)	35 (IAA = 6,0; Viscosidad máxima = 185)
Harina de arroz sancochada (Boost)	4 (IAA = 3,5; Viscosidad máxima 32)	0	0
Copos de patata (Emsland)	72	65	50
Almidón de trigo (Roquette)	13	13	13
Harina de maíz pregel (Codrico)	9	0	0
Maltodextrina DE 21 (Roquette)	2	2	2

Las dimensiones y valores divulgados en el presente documento no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos enumerados. En cambio, a menos que se indique otra cosa, cada una de esas dimensiones tiene la intención de significar tanto el valor recitado como un intervalo funcionalmente equivalente que rodea ese valor. Por ejemplo, una dimensión divulgada como "40 mm" pretende significar "aproximadamente 40 mm".

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una mezcla seca para hacer un producto de aperitivo elaborado, en donde dicha mezcla seca comprende de un 15 % a un 100 % de una composición de harina de arroz que consiste en un 100 % de harina de arroz pregelatinizada y que tiene
- a) un índice de absorción de agua de 6,0 a 7,5 y
  - b) una viscosidad máxima de 350 UVR a 500 UVR.
- 10 2. La mezcla seca de la reivindicación 1, en donde dicha harina de arroz se selecciona del grupo que consiste en harina de arroz de grano medio, harina de arroz de grano largo y mezclas de las mismas.
- 15 3. La mezcla seca de la reivindicación 1 o 2, en donde la mezcla seca comprende además otros materiales de almidón de un 0 % a un 85 %.
- 20 4. La mezcla seca de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los otros materiales de almidón comprenden copos de patata.
- 25 5. La mezcla seca de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los otros materiales de almidón comprenden además un material seleccionado del grupo que consiste en almidones, arroz acetilado, maíz, tapioca, y combinaciones y mezclas de los mismos.
6. La mezcla seca de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además de un 0 % a un 20 % en peso, de maltodextrina.
7. Una masa que comprende:
- a) de un 50 % a un 85 % de la mezcla seca de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y
  - b) de un 15 % a un 50 % de agua añadida.