



## TÍTULO DE PATENTE No. 364920

**Titular(es):** CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.

**Domicilio:** Normalistas 800, Colinas de la Normal, 44270, Guadalajara, Jalisco, MÉXICO

**Denominación:** PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE UNA HARINA CON REDUCIDA ASTRINGENCIA, ALTO CONTENIDO DE FIBRA, VITAMINA A Y VITAMINA C DEL PSEUDOFRUTO DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale* L.), USOS Y APLICACIONES.

**Clasificación:** **CIP:** A23L19/00; A23L2/02; A23L33/15; A23L33/28; A61K31/05  
**CPC:** A23L19/09; A23L2/02; A23L33/15; A23L33/28; A61K31/05; A23V2002/00; A23V2300/00  
**CSet1:** A23V2002/00; A23V2300/00

**Inventor(es):** JUAN LUIS MORALES LANDA; ÉLIDA GASTÉLUM MARTÍNEZ; INGRID MAYANÍN RODRÍGUEZ BUENFIL

### SOLICITUD

<b>Número:</b>	<b>Fecha de Presentación:</b>	<b>Hora:</b>
MX/a/2013/012004	15 de Octubre de 2013	10:44

**Vigencia:** Veinte años

**Fecha de Vencimiento:** 15 de octubre de 2033

**Fecha de Expedición:** 10 de abril de 2019

La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6º fracción III, 7º BIS 2 y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º fracción V inciso a), sub inciso ii), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), sub inciso ii), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial; 1º, 3º y 5º inciso a) y antepenúltimo párrafo, del Acuerdo que delega facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

El presente oficio se signa con firma electrónica avanzada (FIEL), con fundamento en los artículos 7 BIS 2 de la Ley de la Propiedad Industrial; 3o de su Reglamento, y 1 fracción III, 2 fracción V, 26 BIS y 26 TER del Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para el uso del Portal de Pagos y Servicios Electrónicos (PASE) del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, en los trámites que se indican.

### SUBDIRECTORA DIVISIONAL DE EXAMEN DE FONDO DE PATENTES ÁREAS BIOTECNOLÓGICA, FARMACÉUTICA Y QUÍMICA EMELIA HERNÁNDEZ PRIEGO



Cadena Original:  
EMELIA HERNANDEZ PRIEGO|00001000000405397295|Servicio de Administración Tributaria|56||MX/2019/45407|MX/a/2013/012004|Título de patente normal|1918|SASS|Pág(s) 1|JrzZGxfYYNVa4Yelks+GAK/qA9M=

Sello Digital:  
D/kVSPQeiOtlizeV8fDxz6SVy2M/mFGyv89YJ8+I4OnJsOR+9w3kNawHhKWLRiKHY23fDdmbEICah4crIN6J92BW3  
t91lylzfhrDjloItivzXi5w+F/SBYD4YYugby17UIH83oM09wFNXf4JJOvCfwCep2PyQEPvO1muUsvti/DoFaF57B  
Wuc/QoMuJ5Y81McWT6hcJckKuJ36dfOynJtP3GU9HH0EXw360H8k1aTsYFc/79WXNzuqqKFm/ATH/pMhIMzpylom9F  
UVjYhLnxGyJvlnC36NuOhts4DKxHTj/AGqLK06onB8f73m8FJMgwvCJpuLgwjeRVUwIxR4g==



**PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE UNA HARINA CON REDUCIDA  
ASTRINGENCIA, ALTO CONTENIDO DE FIBRA, VITAMINA A Y VITAMINA C  
DEL PSEUDOFRUTO DE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale* L.), USOS Y  
APLICACIONES.**

5

**CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se relaciona con el proceso de obtención de una harina mediante la reducción de astringencia por precipitación de compuestos fenólicos usando una proteína al menos del tipo prolina, hidroxiprolina, glicina o combinación de éstas, alto contenido de fibra, vitamina A y vitamina C a partir del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.), usos y aplicaciones de la misma.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Los compuestos fenólicos o polifenoles se han considerado como componentes promotores de la salud ya que se ha reportado que presentan propiedades anticancerígenas, antimutagénicas y efectos antimicrobianos, entre otros (Amarowicz et al 2000; Han 1997; Martínez-Rocha et al 2008; Yang et al 1998). Estas actividades de los polifenoles están relacionadas con su alto potencial antioxidante y antiradicales (Aparicio-Fernandez et al 2008; Dueñas et al 2004). Existen diferentes tipos de polifenoles entre ellos los taninos hidrolizables, taninos condensados, flavonoides y ligninas. Por otra parte estos compuestos y los alimentos que los contienen son altamente astringentes, por lo que ésta sensación desagradable al gusto representa una problemática para la industria alimentaria.

20

La astringencia es un proceso complejo que involucra diversos mecanismos y es generalmente considerada como una sensación táctil de sequedad, rugosidad y aspereza causada por la pérdida del poder lubricante de la saliva (Rossetti et al 2009). Se sabe que diversos factores contribuyen a la sensación astringente en la boca como el incremento en la fricción (de Wijk y Prinz 2005), la interacción entre las proteínas epiteliales de la boca con los taninos (Bate-Smith 1973; Payne et al 2009; Brossaud et al 2009); y los cambios en la viscosidad de la saliva (Smith et al 1996).

La interacción entre los taninos con las proteínas de la saliva hace que se formen complejos que precipitan provocando una reducción del poder lubricante de la saliva intensificando la fricción en la cavidad bucal (Dinnella et al 2009; Baxter et al 1997; Luck et al 1994). Se sabe que la saliva está compuesta en su mayoría de proteínas ricas en prolina, histidina y otro compuestos (Charlton et al 2002; Bajec y Pickering 2008; de Freitas y Mateus 2001). Las proteínas ricas en prolina son proteínas desdobladas que presentan múltiples repeticiones en paralelo que proveen numerosos sitios de interacción con los taninos (Croft y Foley 2008; Charlton et al 1996).

La gelatina es un biopolímero natural de estructura compleja que tiene un contenido cercano al 90% de la proteína de colágeno la cual tiene secuencias repetidas de aminoácidos de glicina, prolina e hidroxiprolina y su contenido está dado mayoritariamente en el mismo orden. Esta secuencia es la responsable de la estructura helicoidal y la capacidad de gelificación de la gelatina (Keenan 2005). La gelatina se ha estudiado como modelo *in vitro* para determinar el mecanismo de astringencia *in vivo* (Obreque-Slier et al 2010).

El árbol de marañón *Anacardium occidentale* L. es originario de las zonas tropicales de América y pertenece a la familia Anacardiaceae (Purseglove 1974, Vaughan et al 1997). Se

cosecha de manera dispersa entre el sureste de Florida hasta el sur de Sudáfrica. Sin embargo, Vietnam, India y Nigeria son los países con la mayor producción a nivel mundial. El fruto está compuesto por la nuez, que es el principal producto comercializado a nivel mundial, y el pedúnculo que sostiene a la nuez, también conocido como pseudofruto o manzana de marañón.

- 5 En México ésta especie se ha adaptado a las condiciones climáticas de los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero y Veracruz. Siendo Campeche el mayor productor a nivel nacional con 3,884 toneladas en el año 2011 (Tabla 1).

**Tabla 1. Producción agrícola de marañón (*Anacardium occidentale* L.) a nivel nacional para el año 2011 (siap.gob.mx)**

Ubicación	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
CAMPECHE	839.75	814.95	3,884.00	4.77	3,956.75	15,368.01
CHIAPAS	349.00	349.00	221.79	0.64	5,036.80	1,117.11
GUERRERO	13.00	13.00	64.32	4.95	3,250.25	209.06
VERACRUZ	30.00	30.00	89.50	2.98	5,366.70	480.32
	<b>1,231.75</b>	<b>1,206.95</b>	<b>4,259.61</b>	<b>3.53</b>	<b>4,031.94</b>	<b>17,174.50</b>

El pseudofruto de marañón además de la presencia usual de azúcares, ácidos orgánicos y fibras, tiene un alto contenido de ácido ascórbico (Inyang y Abah, 1997; Compendio de

agronomía tropical, Lavinás et al 2006), carotenoides (Barreto et al 2007), compuestos fenólicos como ácidos fenólicos, flavonoides y taninos (Brito et al 2007; Michoujehoun-Mestres et al 2009). A pesar de su composición nutrimental, el pseudofruto de marañón no tiene una importancia comercial debido a su sabor astringente y corta vida de anaquel. Sólo el 10% de la producción total se consume como fruta fresca, jugos, dulce y/o conservas. Lo que conlleva a pérdidas económicas para los productores de marañón.

El marañón variedad roja del estado de Campeche cuenta con un contenido de vitamina C de 181 mg/100g muestra, casi 5-6 veces más que el contenido de naranja de 32.8 mg/100g de muestra (Behrens, 1996). Otras variedades han reportado también elevadas concentraciones como la variedad de Brasil con un contenido de 193.31 mg/100g (Aparecida de Assis et al, 2009) y la variedad de Ghana, África con un contenido de hasta 252.40 mg/100 ml de jugo (Lowor y Agyente-Badu, 2009).

La elevada astringencia al paladar humano del pseudofruto de marañón limita el consumo de este producto. Michodjehoun-Mestres (2009) identificaron (-)-epigallocatequina y (-)-epigallocatequin-*O*-galato como compuestos mayoritarios en el pseudofruto de marañón, seguidos en menores cantidades por (-)-epicatequina y (-)-epicatenin-3-*O*-galato, indicando que los taninos condensados del pseudofruto de marañón están principalmente contruidos de (-)-epigallocatequin [y/o (+)-galocatequin] asociados con algunas unidades de (-)-epicatequin [y/o (+)-catequin].

El pseudofruto de marañón se ha intentado aprovechar mediante la elaboración de diversos productos alimenticios utilizando únicamente a éste como componente principal. Debido a la elevada astringencia del pseudofruto, estos productos no han logrado el éxito esperado. Una medida para disminuir la astringencia del pseudofruto de marañón ha sido

combinarlo con otros productos alimenticios. Otra alternativa es la implementación de un método que reduzca la astringencia del pseudofruto *per se* e incluso combinaciones de ambos métodos se han reportado.

Inyang y Abah en 1997 evaluaron la adición de jugo del pseudofruto de marañón a jugo de naranja y probaron un método de reducción de astringencia con calor a vapor y gelatina. Los pseudofrutos de marañón fueron sometidos a vapor y presión durante 7 minutos, posteriormente se obtuvo el jugo del pseudofruto al cual se le adicionó 0.45g de gelatina por cada 100mL, pasados 10 minutos el jugo se clarificó por filtración a través de tela. Reportaron que el método lograba reducir el 10% de los sólidos solubles incluyendo a los taninos. A diferencia de este artículo citado, la presente invención realiza una determinación cuantitativa de la concentración inicial de los polifenoles relacionados con la astringencia para así compararlo con la concentración final alcanzada posterior al tratamiento reductor del que se hace uso en la presente invención. De tal forma ofrecer un valor real cuantificable obtenido por el método propuesto. Otros estudios han reportado la utilización de gelatina como agente reductor de taninos y sólidos suspendidos, sin embargo éstos reportes tienen discrepancia en los valores de la concentración adicionada o no se menciona; además, la información de mayor relevancia faltante es la concentración reducida de taninos obtenida mediante el método propuesto (Honorato et al 2007; Fontes et al 2009; Vergara et al 2010; Silveira et al 2012). La patente WO 2006/103514 A1 contempla la elaboración de un producto tipo bebida deshidratada a base del pseudofruto de marañón y el proceso de preparación de la misma, que además involucra una etapa de remoción de astringencia. El proceso contempla la utilización de metabisulfito de potasio en dos etapas para solubilizar compuestos fenólicos a diferentes concentraciones, sin embargo el tiempo de aplicación es de 1 a 4 horas. La remoción de taninos la realizan mediante la adición de almidón y también tiene un largo periodo de aplicación de 1 a 4 horas. A diferen-

cia de la patente citada, la presente invención sí determina cuantitativamente la efectividad del método de reducción de astringencia propuesto y lo complementa con una evaluación sensorial. Además el tiempo de aplicación requerido para lograr el objetivo es de 10-60 minutos en comparación a 1-4 horas.

5           La patente WO 2008/083152 A2 establece un método que permite que la astringencia de los polifenoles no sea detectada en la boca mediante la encapsulación de estos. Este documento propone la adición de polifenoles a sistemas alimenticios por medio de un sistema de encapsulación o micro-encapsulación por aspersion para lo cual los polifenoles deben ser primero extraídos por métodos convencionales o no convencionales para posteriormente ser  
10   encapsulados y adicionados al alimento. A diferencia de la patente citada, la presente invención hace uso del alimento completo y no requiere de una extracción de polifenoles, así aprovecha otras características nutricionales de interés como la alta concentración de vitamina A y vitamina C del pseudofruto de marañón.

          El documento de patente MX 2011002591 A establece un método de reducción de  
15   astringencia de extractos polifenólicos utilizando compuestos de fosfolípidos como la lecitina de soya y requiere que se lleve a cabo una etapa de enjuague con utilización de nitrógeno. A diferencia de la patente citada, la presente invención no requiere realizar una extracción de los compuestos polifenólicos aprovechando el pseudofruto de marañón y sus propiedades nutrimentales. Además no requiere el uso de nitrógeno, lo cual puede impactar los costos de  
20   operación y producto final en la industria. Cabe mencionar que la patente citada tampoco realiza un análisis cuantitativo que verifique la supuesta reducción de astringencia proclamada.

Otro problema que enfrenta el pseudofruto de marañón que impacta la reducida comercialización, es su corta vida de anaquel postcosecha. La piel del pseudofruto de marañón

es muy frágil y sensible a daños mecánicos que afectan su calidad percedera. De tal forma se requieren cuidados especiales durante el transporte del producto.

Durante la etapa postcosecha (manejo, empaçado y transporte) las frutas están sujetas a diferentes tensiones como daño mecánico y altas temperaturas de almacenaje que pueden incrementar la rapidez con que se descompone el producto fresco. Daños en el tejido ocasionados por cortes, causan cambios fisiológicos y metabólicos que incrementan la respiración, la producción de etileno, el ablandamiento del tejido, la pérdida de color y sabor, entre otros. Estos daños, también incrementan la actividad de la polifenol oxidasa y como resultado el tejido del pseudofruto sufre pardeamiento. A la polifenol oxidasa se le conoce como un grupo de enzimas responsables del pardeamiento del tejido de diferentes plantas que cataliza la oxidación de polifenoles a quinonas que reaccionan no enzimáticamente para producir pigmentos de color. La activación de la PPO se realiza cuando los compartimentos donde se encuentra almacenada se rompen después de una lesión del tejido. Las reacciones de pardeamiento cambian las propiedades sensoriales, reducen la calidad nutrimental y la aceptación del producto por los consumidores (Queiroz et al 2011). Por otro lado, condiciones inadecuadas de almacenamiento pueden exponer al producto a temperaturas por arriba de 40 °C que junto con los posibles daños físicos sufridos durante el transporte conlleven a una reducción del contenido nutrimental del pseudofruto de marañón. Todas éstas características en conjunto representan una desventaja para la comercialización del pseudofruto de marañón a pesar de que éste tiene una composición nutrimental sobresaliente y un sabor agradable.

Existen métodos de conservación de alimentos variados como la elaboración de conservas, mermeladas, entre otros. Otra alternativa es el secado para la elaboración de harinasde productos de corta vida de anaquel como el mango (MX 2007010693 A), aguacate



(MX PA03010392 B), plátano (ES 2187291 B1), mamey (MX 285629 B), entre otros.

El pseudofruto de marañón no es la excepción, diversos estudios han propuesto utilizar una harina de marañón para ser utilizada en la elaboración de otros productos alimenticios. Aderiye et al 1992, intentaron elaborar una harina con propiedades proteicas similares a la  
5 harina de trigo para lo cual evaluaron tratamientos de calor y la biodegradación de los residuos de jugo del pseudofruto de marañón. Una vez obtenido el jugo, los residuos o bagazo del pseudofruto de marañón fueron tratados con calor y a diferentes tiempos de fermentación microbiana. A diferencia de este artículo citado, la presente invención utiliza el pseudofruto completo y no los residuos del jugo de marañón. Así mismo el interés de los autores de la  
10 referencia citada tiene un enfoque hacia incrementar el contenido proteico dejando a un lado la composición nutrimental que define la aplicación del pseudofruto de marañón: el contenido de ácido ascórbico y vitamina A. Es por ello que no se realizan etapas de reducción de astringencia que como ya se ha mencionado anteriormente es una limitante en el consumo del pseudofruto de marañón y los productos obtenidos a partir de éste. Uchoa et al 2009, elaboraron un polvo del  
15 pseudofruto de marañón para ser añadido a una receta de galletas. La elaboración del polvo de marañón consistió en cortar cubos de 1x1cm y secarlos a 60-65 °C durante 16h hasta obtener una humedad de 6.5%. En los resultados de este estudio se menciona que la harina presentó un contenido de ácido ascórbico de 38.33mg/100g y que los productos obtenidos a partir de ésta presentaban una coloración oscura. Por otra parte en su evaluación sensorial reportan que la  
20 concentración de la harina del pseudofruto de marañón no debe exceder en 20g por cada 100g de harina de trigo, esto se debió a que se observaron respuestas cercanas al gusto desagradable en la evaluación sensorial. Estos problemas de pérdida de ácido ascórbico, color oscuro y sensación desagradable en la evaluación sensorial posiblemente se presentaron debido a que a diferencia del reporte citado, la presente invención hace uso de un aditivo durante el secado que

reduce la degradación del ácido ascórbico y evita el pardeamiento del pseudofruto de marañón. Además los autores no incluyeron una etapa de reducción de astringencia que favorezca la aceptación al gusto en la evaluación sensorial.

Ogunjobi y Ogunwolu 2010, evaluaron la adición de polvo del pseudofruto de marañón en la elaboración de galletas de yuca. Para la elaboración del polvo del pseudofruto de marañón, los pseudofrutos se cortaron en cubos de 1x1cm y se secaron por 12h a 65 °C para tener una humedad de 7% y fueron molidos hasta obtener un tamaño de partícula de 6µm. Reportaron que una adición menor a 20g del polvo del pseudofruto de marañón por cada 100g de harina de yuca no presentaba diferencias en los parámetros que evaluaron sensorialmente. A diferencia de la referencia citada, la presente invención evalúa cuantitativamente el nivel de aceptación respecto a astringencia, el cual es un parámetro importante de aceptación de los productos a base del pseudofruto de marañón.

Por otra parte, existen reportes que discuten el efecto ocasionado por el calor utilizado durante el secado y que tiene un impacto en la calidad del producto seco. Damasceno et al., 2008 reportaron que la decoloración y pardeamiento en frutas debido a tratamientos térmicos se debe a varias reacciones generadas durante la aplicación de calor como: la reacción de Maillard, la caramelización de azúcares, la degradación del ácido ascórbico o la destrucción de los pigmentos de la fruta. Los aditivos alimenticios son utilizados en la industria de los alimentos para proporcionar estabilidad en los alimentos. Como por ejemplo la maltodextrina proporciona estabilidad en el color durante el secado, manejabilidad de las harinas, reduce la higroscopicidad de los polvos, entre otras características.

Resumiendo el estado del arte es apreciable la falta de un proceso que permita reducir la astringencia de manera cuantificable analíticamente y no sólo sensorialmente y que sea

aplicable al pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.), además que el producto obtenido por éste proceso conserve las propiedades nutritivas inherentes del pseudofruto como contenido de fibra, vitamina A y vitamina C, así mismo permita resolver también la problemática de su corta vida de anaquel facilitando su uso y comercialización industrialmente mediante la diversificación de productos alimenticios a base de éste. En base a lo anterior surge la presente invención.

### **OBJETIVOS DE LA INVENCION**

Es uno de los objetivos de la presente invención proporcionar un proceso para la obtención de una harina del pseudofruto de marañón con reducción de astringencia.

Es otro de los objetivos de la presente invención que el producto obtenido a partir del proceso sea una harina con reducida astringencia.

Es otro de los objetivos de la presente invención que el producto obtenido a partir del proceso, conserve las propiedades organolépticas del producto procesado.

Es otro de los objetivos de la presente invención que las propiedades nutritivas en el producto obtenido a partir del proceso no se vean afectadas de manera importante.

Es otro de los objetivos de la presente invención que el producto obtenido a partir del proceso presente una humedad relativa inferior al 10%.

Es otro de los objetivos de la presente invención que el producto obtenido a partir del proceso sea estable a temperatura ambiente y no se aglutine.

Es otro de los objetivos de la presente invención proporcionar un producto alimenticio a

base del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) en forma de harina con reducida astringencia, alto contenido de vitamina C y vitamina A.

Es otro de los objetivos de la presente invención proporcionar un producto alimenticio a base del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) en forma de harina con reducida astringencia, alto contenido de vitamina C y vitamina A, que presente una humedad relativa inferior al 10%.

Es otro de los objetivos de la presente invención proporcionar un producto alimenticio a base del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) en forma de harina con reducida astringencia, alto contenido de vitamina C y vitamina A, que sea estable a temperatura ambiente y no se aglutine.

Otro de los objetivos de la presente invención es proporcionar productos alimenticios que contengan harina del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) con reducida astringencia, alto contenido de vitamina A y vitamina C, y que conserve las características organolépticas del pseudofruto.

15

### **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

La presente invención describe un proceso por el cual se obtiene una harina con reducida astringencia, alto contenido en fibra, vitamina A y vitamina C a partir del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.).

El proceso permite la obtención de un producto deshidratado tipo harina con una humedad relativa inferior al 10%, que conserva las características organolépticas y nutritivas del

pseudofruto de marañón, estable a temperatura ambiente y sin problemas de aglutinamiento.

El producto obtenido por el proceso aquí indicado, tiene características de reducida astringencia que favorecen su aceptación al paladar y consumo que le permiten ser utilizado en la elaboración de nuevos productos alimenticios ya que gracias a su alto contenido en fibra, vitamina A y vitamina C mejora la composición nutrimental de estos.

El proceso de la presente invención comprende las siguientes etapas:

**a) Seleccionar y clasificar el pseudofruto de marañón**

Seleccionar y clasificar el pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.): esto puede ser de forma manual o mecanizada empleando bandas transportadoras automatizadas o no. Aquí se seleccionan los pseudofrutos que tengan una consistencia firme y no presentes golpes o cortes en los tejidos.

**b) Sanitizar**

Los pseudofrutos son lavados y sanitizados empleando un solución sanitizante, como por ejemplo a la concentración especificada por la norma vigente tal como hipoclorito de sodio en una concentración de 0.01% (v/v) durante 5 minutos, esto con el objetivo de eliminar residuos indeseables adheridos a la cáscara y evitar la contaminación por microorganismos en etapas posteriores. Seguido de esto, los frutos o pseudofrutos se escurren para eliminar por completo el excedente de agua de sanitizado.

**c) Reducir astringencia**

Los pseudofrutos de marañón son tratados mediante la inmersión de los mismos en una solución de agua con la proteína de tipo prolina, hidroxiprolina, glicina o combinación de éstas en una

relación 0.5 – 5% (w/v) durante un periodo de tiempo de 10 – 60 minutos. La solución se mantiene en circulación alrededor de los pseudofrutos para favorecer la interacción de los aminoácidos de la proteína con los polifenoles y por consiguiente la formación del complejo prolina-polifenol de tal forma que los polifenoles responsables de la astringencia precipiten. La circulación de la solución puede llevarse a cabo por cualquier método conocido de agitación mecánico, magnético o cualquiera que lleve a cabo el objetivo. Posteriormente los pseudofrutos son pasados a una etapa de eliminación de residuos, puede ser por lavado y escurrido, sopleteado con aire o cualquier otro método que lleve a cabo el fin de eliminar los residuos de la solución de proteica.

El sabor astringente del pseudofruto de marañón está asociado a la concentración de polifenoles, para efectos de la invención se entiende como reducción de astringencia a la reducción de la concentración de los polifenoles totales contenidos en el pseudofruto de marañón. La determinación de los polifenoles totales se realizó mediante el método colorimétrico de Folin-Ciocalteu (Vasco et al 2008) usando ácido gálico como compuesto de referencia. La reducción de astringencia en el proceso involucra la utilización de una proteína que tiene en su estructura por lo menos uno de los aminoácidos prolina, hidroxiprolina, glicina o combinación de éstos, ya que tienden a unirse a los polifenoles que generan la astringencia al paladar. Al estar en contacto el pseudofruto con la proteína en una solución acuosa, se propicia la formación del complejo proteína-polifenol. Posteriormente estos complejos precipitan y de tal manera la astringencia es reducida.

#### **d) Obtener la pasta o puré**

Los pseudofrutos son molidos mediante el uso de un molino convencional, cortadora de cuchillas, licuadora o cualquier otro equipo especializado para llevar a cabo este objetivo bajo

condiciones tales que permita la obtención de una pasta o puré del producto.

**e) Estabilizar**

La pasta o puré del pseudofruto de marañón es entonces estabilizada mediante la incorporación de uno o varios aditivos alimenticios, preferentemente maltodextrina en una  
5 relación de 5 – 50% (w/w) preferentemente del 10 – 30% (w/w). La presencia del o los aditivos alimenticios le confiere estabilidad al oscurecimiento enzimático o no enzimático durante la etapa de secado y conservar la mayoría de sus propiedades organolépticas. La pasta o puré es homogenizada con el o los aditivos alimenticios empleando cualquier medio convencional que permita el objetivo.

10 El proceso contempla la elaboración de un producto deshidratado, harina, que conserva las propiedades organolépticas y nutritivas del producto antes del procesamiento, además de presentar una humedad inferior al 10% (b. s.) y que no presente problemas de aglutinamiento. Para lograr esto, el proceso incluye la incorporación de un aditivo alimenticio o varios que le confieran al producto procesado una protección contra los efectos sufridos por el calor durante  
15 el secado como cambios de color por caramelización, que el producto seco se mantenga fluido o no se aglutine, que la molienda (en caso de requerirse) para la obtención de la harina no se vea afectada por humedad residual y/o heterogénea.

Los aditivos alimenticios utilizados en el proceso para la obtención de la harina son inocuos y no tóxicos permitiendo que el consumo de la harina y los productos elaborados con  
20 ella sean de manera segura. Aditivos alimenticios con estas características comprenden por ejemplo la maltodextrina en una relación del 5 al 50% del fruto o pseudofruto base húmeda. Estos aditivos alimenticios se adicionan a la pulpa del fruto o pseudofruto antes de realizarse el

secado. La adición de los aditivos alimenticios permite conservar el color durante el secado, controlando la caramelización de los azúcares presentes en la pulpa del fruto o pseudofruto. Además el producto final seco no sufre alteraciones en sus características organolépticas ya que se conservan el olor y el sabor característicos.

#### 5      **f) Secar**

La mezcla de la pasta con el o los aditivos alimenticios es deshidratada hasta alcanzar una humedad relativa de 3 – 15%, preferentemente 3-7% con la ayuda de un secador adiabático o convectivo manteniendo una temperatura de secado de 40 – 150 °C, preferentemente de 50 – 80 °C. El tiempo de secado puede variar dependiendo del tipo y diseño del equipo así como  
10 condiciones externas al proceso. El secado se realiza a temperaturas controladas para evitar la degradación de los nutrientes como la vitamina C y la vitamina A.

#### **g) Moler**

Al término del proceso de secado, el producto se somete a molienda (en caso de ser necesario) mediante un molino convencional bajo condiciones que permitan la obtención de un  
15 tamaño de partícula de 200 – 500µm, preferentemente de 220 – 300µm. Posteriormente el producto molido es tamizado mediante un clasificador granulométrico con un tamaño de malla que permita el paso del tamaño de partícula anteriormente mencionado. Las partículas que hayan quedado retenidas en las mallas superiores, son retiradas y enviadas nuevamente a la etapa de molienda con el objetivo de obtener el tamaño de partícula deseado.

20      Finalmente, el producto harina obtenida del proceso propuesto en la presente invención puede ser colocada en envases mediante una envasadora convencional. Cualquier tipo de envase preferentemente seco y elaborado con los materiales que cumplan con lo establecido por la



norma NOM-MX-147-SSA1-1996 o al Codex Standard 152-1985, pueden ser utilizados para el envasado. Sin embargo son preferidos aquellos que faciliten el manejo, transporte y aseguren la calidad del producto en su interior.

El proceso propuesto en la presente invención por el cual se logra reducir la astringencia y obtener un producto deshidratado harina anteriormente descrito en los pasos a – f, también puede ser realizado de manera continua mediante automatización del proceso.

La harina del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) obtenida mediante el proceso descrito puede almacenarse a temperatura ambiente en envases cerrados, en ausencia de humedad durante un periodo de 6 a 12 meses, preferentemente 9 meses. Esta característica permite aprovechar el pseudofruto de marañón con corta vida de anaquel eliminando el uso de cámaras de refrigeración tanto para conservación como para transporte y promover su comercialización y uso en la industria alimentaria.

La harina de la invención presenta una humedad inferior al 10%, lo que evita contaminación por microorganismos y por consecuencia degradación de los compuestos de valor nutritivo de interés alimenticio presentes en la harina. Tiene buena disolución en líquidos y dispersión en sólido, es altamente rehidratable al momento de usarse y se mantiene fluida durante el almacenaje sin que se observe apelmazamiento en el recipiente que la contiene.

La harina del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) obtenida mediante el proceso descrito en la presente invención conserva las propiedades organolépticas características del pseudofruto de marañón (MacLeod y Gonzalez de Troconis 1982), así como sus propiedades nutritivas no se ven reducidas durante el procesamiento (Tabla 2).

La harina del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) obtenida mediante el

proceso descrito en la presente invención representa una excelente alternativa para la conservación y comercialización del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) ya que es una opción que elimina los problemas asociados a la descomposición del producto y degradación de las propiedades organolépticas durante el almacenaje, transporte y vida  
5 postcosecha del pseudofruto fresco.

La harina obtenida mediante el proceso aquí descrito un producto de consumo y comercialización directa, ya que el almacenado, transporte, distribución y venta del mismo se puede realizar en empaques sellados o no, transparentes o no y de materiales inocuos que no transmitan sustancias tóxicas ni olores o sabores desagradables al producto. El envasado se  
10 puede realizar en ausencia de vacío ya que estando contenida en el recipiente no sufre contaminación, de ésta manera los costos asociados a éste proceso son reducidos. El almacenamiento de la harina es preferente a temperatura ambiente en ausencia de humedad y luz solar. Gracias a las características de la harina obtenida por el proceso de la presente invención, el uso de procedimientos de conservación por frío o adición de productos antioxidantes que  
15 puedan afectar las propiedades organolépticas del producto, así como el uso de cámaras de refrigeración para el transporte son eliminados.

Las características de la harina obtenidas por el proceso de la presente invención permiten que al combinarse con alimentos líquidos o sólidos, se obtengan mezclas homogéneas de manera sencilla para la elaboración de productos alimenticios convencionales o nuevos  
20 contenidos en la industria alimentaria como panificación, repostería, complementos alimenticios, bebidas refrescantes y alcohólicas, saborizantes, entre otros.

Es posible la incorporación de la harina del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) obtenida por el proceso de la presente invención a otros productos en el área de

alimentos ya que no solo no presentarán un sabor astringente sino que tendrán una mayor concentración de vitamina A y vitamina C. Por ejemplo en panificación para la elaboración de panecillos con sabor a marañón, tostadas, barras de avena sabor marañón, entre otros; en repostería la elaboración de galletas, polvorones, bocadillos, entre otros; en el área de bebidas como jugos de naranja-marañón, fresa-marañón, mango-marañón, guayaba-marañón, refrescos, bebidas alcohólicas, entre otros; complementos alimenticios por su alto contenido de vitamina A y C, en el área de lácteos como yogurt de marañón, natilla sabor marañón, flan sabor marañón, leche saborizada, entre otros.

10 **Ejemplo 1. Reducción de astringencia del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.)**

Se analizó el contenido de polifenoles totales del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) por medio de la técnica colorimétrica de Folin-Ciocalteu usando ácido gálico como compuesto de referencia y se determinó que tiene una concentración de hasta 285.2 mg equivalentes de ácido gálico/g de marañón (b. s.). Considerando que la astringencia está asociada al contenido de polifenoles, una reducción de la concentración en la concentración del pseudofruto se considera una reducción de astringencia. En un recipiente conteniendo 1 kilogramo del pseudofruto de marañón se adicionó una solución de gelatina de 1 – 3% de modo que cubriera los pseudofrutos y se mantuvo en agitación la fracción líquida durante 20 – 40 minutos. Una vez terminado el tratamiento de reducción se cuantificó la concentración de polifenoles alcanzando una concentración hasta de 63 mg equivalentes de ácido gálico/g de marañón (b. s.). De ésta manera se comprobó que la etapa de reducción de astringencia del proceso propuesto en la presente invención permite reducir la astringencia por arriba del 75%.

**Ejemplo 2. Efecto de las etapas de reducción de astringencia y adición de aditivo alimenticio en el proceso de obtención de una harina del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) y su determinación de aceptabilidad.**

Con el objetivo de evaluar el efecto de la etapa de reducción de astringencia y la adición de un aditivo alimenticio para la obtención de un producto harina con reducida astringencia se evaluaron cuatro formulaciones que incluían o no estas etapas en el proceso. La formulación no. 1 contemplaba la etapa de reducción de astringencia y la adición de aditivo antes del secado, la formulación no. 2 la adición de aditivo antes del secado sin la reducción de astringencia, la formulación no. 3 la etapa de reducción de astringencia sin la adición del aditivo y la formulación no. 4 ninguna de las dos etapas. Las cuatro formulaciones de harinas fueron evaluadas sensorialmente para determinar la aceptación, el nivel de agrado y preferencia por medio de la elaboración de galletas a base de estas harinas. Un panel de 31 jueces no entrenados participó en la evaluación y en base los resultados con concluyó que la formulación no. 1 se aceptó con un 96.8% de agrado, 93.5% la formulación no. 2, 45.2% la formulación no. 3 y 70.9% la formulación no. 4. El nivel de agrado se determinó por prueba de Kramer, donde se encontró que existe diferencia estadística en el nivel de agrado entre las 4 formulaciones del 95%.

Finalmente se concluyó que la formulación no. 1 fue la preferida ya que presentaba características sensoriales agradables como baja astringencia al paladar y además se conservaba el olor y sabor del pseudofruto de marañón. Por otra parte se realizó la cuantificación de los polifenoles totales en las formulaciones, la formulación menos aceptada (no. 4) presentó una concentración alrededor de 27 mg equivalentes de ácido gálico/g de harina (b. s.) y las galletas fueron calificadas por presentar una coloración oscura poco agradable y la formulación mejor

aceptada una concentración alrededor de 15 mg equivalentes de ácido gálico/g de harina (b. s.).

**Ejemplo 3. Obtención de una harina de reducida astringencia y alto contenido de vitamina A y vitamina C a partir del pseudofruto del marañón (*Anacardium occidentale* L.)**

10 Kg del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.) en estado óptimo de  
5 madurez y buen estado, fueron lavados con una solución de hipoclorito de sodio al 0.01%  
durante 5 minutos y escurridos para eliminar el exceso de agua de clorada. Los pseudofrutos  
fueron sumergidos en agua con una concentración de gelatina de 1 a 3% y se dejaron reposar  
durante 20 – 40 minutos. La solución de agua/gelatina se mantuvo en circulación a una  
velocidad de 9000 rpm y temperatura ambiente constante. Posteriormente los pseudofrutos  
10 fueron escurridos para eliminar el exceso de la solución agua/gelatina. Seguido de esto, los  
pseudofrutos fueron molidos hasta obtener un puré y se le adicionó 5-50% (w/w) de  
maltodextrina, hasta obtener una mezcla homogénea. El puré fue deshidratado en una estufa de  
charolas a una temperatura de 65 °C hasta obtener una humedad del 3%. La pasta deshidratada  
fue molida con un molino de aspas hasta obtener un tamaño de partícula  $\leq 250 \mu\text{m}$ . La harina  
15 obtenida se tamizó haciendo pasar el producto por diferentes tamaños de malla hasta obtener el  
tamaño de partícula deseado. Finalmente la harina se colocó en bolsas de polietileno selladas  
para su almacenamiento. Se tomaron muestras de harina para su posterior análisis  
bromatológico. Se analizaron las características de la harina por métodos analíticas obteniéndose  
los resultados mostrados en la tabla 2.

**20 Ejemplo 4. Estabilidad de la harina del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.)**

La harina obtenida en la presente invención se almacenó en un periodo de 12 meses, a tempera-

tura ambiente en ausencia de luz solar. Se determinó que los parámetros de olor y sabor eran los típicos del marañón fresco. Así mismo no se observó aglutinamiento no contaminación ni contaminación de ningún tipo.

5 **Tabla 2. Análisis nutrimental de acuerdo a la FDA de la harina del pseudofruto de marañón de la presente invención.**

<b>Determinación</b>	<b>Harina del pseudofruto de marañón</b>
Humedad	3.34%
Proteínas	3.75%
Cenizas	5.97%
Grasas	3.23%
Fibra dietética	16.22%
Vitamina C	64.83 mg/100g
Azúcares reductores totales	50.34%
Vitamina A	788.63 U. I./100g
Grasa saturada	0.97%
Grasa trans	No detectado
Colesterol	No detectado
Sodio	656.0 mg/Kg
Calcio	185 mg/Kg
Fierro	7.56 mg/Kg

### **Ejemplo 5. Galletas con sabor al pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale* L.)**

Se prepararon galletas con incorporación de la harina del pseudofruto de marañón de la presente invención a una base para galleta estandarizada de acuerdo al AACC método No. 10-50D. La composición fue la siguiente: 180 g de harina de trigo, 100 g de azúcar, 20 mL de azúcar invertida, 60 g grasa vegetal hidrogenada, 40 mL de agua, 4.5 g de polvo para hornear, 2.10 g de sal, 45 g de harina del pseudofruto de la invención. Se mezclaron los ingredientes hasta obtener una pasta homogénea y se elaboraron galletas de 0.3 a 0.4 mm de grosor y 3 cm de diámetro. Estas fueron horneadas a 150 °C durante 30 min en un horno eléctrico. Las galletas presentaron un sabor y olor al pseudofruto agradable sin la presencia de astringencia en el paladar.

#### **Referencias:**

1. Amarowicz, R., Bautista, & D., Pegg, R. B. (2000) Antibacterial activity of green tea polyphenols against *Escherichia coli* K12. *Nahrung-Food*. 44: 60-62.
2. Han, C. (1997) Screening of anti-carcinogenic ingredients in tea polyphenols. *Cancer Letters*. 144: 153-158.
3. Martínez-Rocha, A., Puga, R., Hernandez-Sandoval, L. Loarca-Pina, G., & Mendoza, S. (2008) Antioxidant and antimutagenic activities of Mexicano regano (*Lippia graveolens* Kunth). *Plant Foods for human Nutrition*. 63: 1-5.
4. Yang, G., Liao, J., Kim, K., Yurkow, E. J., & Yanh, C. S. (1998) Inhibition of growth and induction of apoptosis in human cancer cell lines by tea polyphenols. *Carcinogenesis*. 19: 611-616.
5. Aparicio-Fernandez, X., Reynoso-Camacho, R., Castano-Tostado, E., García-García, T., de Mejía, E. G., Guzman-Maldonado, S. H., et al. (2008) Antiradical capacity and

- induction of apoptosis on HeLa cells by *Phaseolus vulgaris* extract. *Plant Foods for Human Nutrition*. 63 (1): 35-40.
6. Dueñas, M., Hernández, T., & Estrella, I. (2004) Occurrence of phenolic compounds in the seed coat and the cotyledon of peas (*Pisum sativum* L.). *European Food Research and Technology*. 219: 116-123.
- 5
7. Rossetti, D., Bongaerts, J. H. H., Wantling, E., Stokes, J.R., & Williamson, A. M. (2009) Astringency of tea catechins: More than an oral lubrication tactile percept. *Food Hydrocolloid*. 23: 1984-1992.
8. De Wijk, R. A. & Prinz, J. F. (2005) The role of friction in perceived oral texture. *Food Qual Prefer*. 16: 121-129.
- 10
9. Bate-Smith, E. C. (1973) Haemanalysis of tannins: the concept of relative astringency. *Phytochemistry*. 12: 907-9012.
10. Payne, C., Bowyer, P. K., Herderich, M., & Bastian, S. E. P. (2009) Interaction of astringent grape seed procyanidins with oral epithelial cells. *Food Chem*. 115: 551-557.
- 15
11. Brossaud, F., Cheynier, V., & Noble, A. C. (2001) Bitterness and astringency of grape and wine polyphenols. *Aust J Grape Wine Res*. 7: 33-39.
12. Smith, A. K., June, H., & Noble, A. C. (1996) Effects of viscosity on the bitterness and astringency of grape seed tannin. *Food Qual Prefer*. 7: 161-166.
13. Dinnella, C., Recchia, A., Fia, G., Bertuccioli, M., & Monteleone, E. (2009) Saliva characteristics and individual sensitivity to phenolic astringent stimuli. *Chem Senses*. 34: 294-304.
- 20
14. Baxter, N. J., Lilley, T. H., Haslam, E., & Williamson, M. P. (1997) Multiple interactions between polyphenols and a salivary proline-rich protein repeat result in complexation and precipitation. *Biochemistry*. 36: 5566-5577.



15. Luck, G., Liao, H., Murray, N. J., Grimmer, H. R., Warmaniski, E. E., Williamson, M. P., Lilley, T. H., & Haslam, E. (1994) Polyphenols, astringency and proline-rich proteins. *Phytochemistry*. 37: 357-371.
16. Charlton, A., Baxter, N., Khan, M., Moir, A., Haslam, E., Davies, A., & Williamson, M. (2002) Polyphenol/peptide binding and precipitation. *J Agric Food Chem*. 50: 1593-1601.
17. Bajec, M. R. & Pickering, G. (2008) Astringency: Mechanisms and perception. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 48: 858-875.
18. De Freitas, V. & Mateus, N. (2001) Structural features of procyanidin interactions with salivary proteins. *J Agric Food Chem*. 49: 940-945.
19. Croft, A. K. & Foley, M. K. (2008) Proline-rich proteins – deriving a basis for residue-based selectivity in polyphenolic binding. *Org Biomol Chem*. 6: 1594-1600.
20. Charlton, A. J., Baxter, N. J., Lilley, T. H., Haslam, E., McDonald, C. J., & Williamson, M. P. (1996) Tannin interactions with a full-length human salivary proline-rich protein display a stronger affinity than with single proline-rich repeats. *FEBS Lett*. 382: 289-292.
21. Obreque-Slier, E., Lopez-Solis, R., Peña-Neira, A., & Zamora-Marín, F. (2010) Tannin-protein interaction is more closely associated with astringency than tannin-protein precipitation: experience with two oenological tannins and a gelatin. *Int J Food Sci Technol*. 45: 2629-2636.
22. Keenan, T. R. 2005. Gelatin. Van Nostrand's Encyclopedia of Chemistry.
23. Purseglove, J.W. (1974) Anacardiaceae. In: J. W. Purseglove (eds) Tropical crops dicotyledons. London, Great Britain: Longman Group Ltd. pp. 8-32.
24. Vaughan, J.G., Geissler, C., Nicholson, B.E., Dowle, E. & Rice, E. (1997) The New

Oxford Book of Food Plants: A Guide to the Fruit, Vegetables, Herbs and Spices of the World, 2nd Ed., Oxford University Press, Oxford, U.K.

25. [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx)
26. Inyang U. E. & Abah U. J. (1997) Chemical composition and organoleptic evaluation of juice from steamed cashew apple blended with orange juice. *Plant Foods for Human Nutrition*. 50: 295-300
27. Lavinás F. C., Almeida N. C., Miguel M. A. L., Lopes M. L. M., & Valente-Mesquita V. L. (2006) Study of the chemical and microbiological stability of cashew apple juice in diferente storage conditions. *Ciencia e Tecnología de Alimentos*, 26: 875-883.
- 10 28. Barreto, G. P. M., Souza, A. C. R., Azeredo, H. M. C., & Mercadante, A. Z. (2007) Compostos bioactivos em sub-produtos de castanha de caju. *Alimentos e Nutricao*. 18: 207-2013.
29. Brito, E. S., Araújo, M. C. P., Lin, L., & Harnly, J. (2007) Determination of the flavonoid components of cashew apple (*Anacardium occidentale*) by LC-DAD-ESI/MS. *Food Chemistry*. 105: 1112-1118.
- 15 30. Michodjehoun-Mestres, L., Souquet, J-M., Fulcrand, H., Bouchut, C., Reynes, M., & Brillouet, J-M. (2009) Monomeric phenols of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) *Food Chemistry*. 112: 851-857.
31. Behrens, Rüdiger. 1996. Cashew as an Agroforestry Crop: Prospects and Potentials. Margraf Verlag.
- 20 32. Aparecida de Assis, S. J. C., Rebuglio, I. L., Brunetti, N. M., Khalil, K. M., Cerqueira, A. M., & Mascarenhas, O. M. (2009) Antioxidant activity, ascorbic acid and total phenol of exotic fruits occurring in Brazil. *Int J of Food Sci Nut*. 60(5):439-448.
33. Lowor S.T. & Agyente-Badu, C. K. (2009) Mineral and proximate composition of

- cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) juice from northern Savannah, forest and costal Savannah regions in Ghana. *American Journal of Food Technology* 4(4):154-162.
34. Honorato, T. L., Rabelo, M. C., Goncalves, L. R. B., Pinto, G. A. S., & Rodrigues, S. (2007) Fermentation of cashew apple juice to produce high added value products. *World J Microbiol Biotechnol* 23: 1409-1415.
- 5
35. Fontes C. P. M. L., Honorato T. L., Rabelo M. C., & Rodrigues S. (2009) Kinetic study of manitol production using cashew apple juice as substrate. *Bioprocess Biosyst Eng.* 32:493-499.
36. Vergara C. M. A. C., Honorato T. L., Maia G. A., & Rodrigues S. (2010) Prebiotic effect of fermented cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) juice. *Food Science and Technology.* 43: 141-145.
- 10
37. Silveira M. S., Fontes C. P. M. L., Guilherme A. A., Fernandes A. N., & Rodrigues S. (2012) Cashew apple juice as substrate for lactic acid production. *Food Bioprocess Technol.* 5: 947-953.
- 15
38. WO 2006/103514 A1 A cashew apple beverage dry mix and a process for the preparation thereof. Naidu M. M., Raghavan B., Prakash M. COUNCIL OF SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH.
39. WO 2008/083152 A2 Reduction of astringency in polyphenol compositions. Ludwig C., Windsor N. L., Gaonkar A. G., Kim N., Matusheski N. V., West L. G., Fontes M. C., Zeller B. L., Vellucci D. J., Kijowski M., Kopp G. M. KRAFT FOODS HOLDING, INC.
- 20
40. MX 2011002591 A Reducción de astringencia en composiciones que contienen compuestos fenólicos. Aeschbacher R., Huynh-ba T., Lambelet P., Bortlik K., Beggio M. NESTEC S. A.

41. Queiroz, C., Lopes, M. L. M., Fialho, E., & Valente-Mesquita, V. L. (2011) Changes in bioactive compounds and antioxidant capacity of fresh-cut cashew apple. *Food Research International*. 44: 1459-1462.
42. Queiroz, C., Ribeiro da Silva, A. J., Lopes, M. L. M., Fialho, E., & Valente-Esquita, V. L. (2011) Polyphenol oxidase activity, phenolic acid composition and browning in cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) after processing. *Food Chemistry*. 125: 128-132.
43. MX 2007010693 A Polvos estables de pulpa de mango y materiales alimenticios compactos que lo contienen. Jiménez Mendoza, D.
- 10 44. MX PA03010392 B Harina estabilizada de pulpa de aguacate, procesos para su obtención y productos alimenticios a partir de ésta. Jiménez Mendosa, D.
45. ES 2187291 B1 Procedimiento para la elaboración de harina de plátano como producto alimentario. Hernández Rodríguez, J.
46. MX 285629 B Polvo estable de pulpa de mamey y productos alimenticios a partir de este. Jiménez Mendosa, D.
- 15
47. Aderiye B. I., Igbodih S. O., & Caurie S. A. (1992) Potentials of biodegraded cashew pomace for cake baking. *Plants Foods for Human Nutrition*. 42: 153-163.
48. Uchoa A. M. A., Da Costa J. M. C., Maia G. A., Meira T. R., Sousa P. H. M., & Brasil I. M. (2009) Formulation and physicochemical and sensorial evaluation of biscuit-type cookies suplementes with fruit powders. *Plant Foods Hum Nutr*. 64: 153-159.
- 20
49. Ogunjobi M. A. K. & Ogunwolu S. O. (2010) Development and physicochemical evaluation of wine produced from cashew powder. *J. Food Technol*. 8(1): 18-23.
50. Damasceno L., Fernández, F., Magalhaes, M., & Brito E. (2008) Non-enzymatic browning in clarified cashew apple juice during thermal treatment: Kinetics and Process

control. *Food Chemistry*. 106: 172-179.

51. Vasco, C., Ruales, J., & Kamal-Eldin, A. (2008) Total phenolic compounds and antioxidant capacities of major fruits from Ecuador. *Food Chemistry*. 111 (4): 816-823.

52. NOM-MX-147-SSA1-1996: Bienes y Servicios. Cereales y sus productos. Harinas de cereales, sémolas o semolinas. Alimentos a base de cereales, de semillas comestibles, harinas, sémolas o semolinas o sus mezclas. Productos de panificación. Disposiciones y especificaciones sanitarias y nutrimentales.

53. Norma del Codex para la harina de trigo. Codex Standard 152-1985.

54. MacLeod A. J. & Gonzales de Troconis N. (1982) Volatile flavor components of cashew "apple" (*Anacardium occidentale*). *Phytochemistry*. 21(10): 2527-2530.

55. AACC (1995) Approved methods of the American Association of Cereal Chemists In: Method no. 10-50D.

## REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la obtención de una harina con reducida astringencia y alto contenido de fibra, vitamina A y vitamina C a partir del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale L.*) caracterizado por los pasos siguientes:
  - a) seleccionar los pseudofrutos de marañón que se encuentran en condiciones fisiológicas de madurez, de consistencia firme y sin golpes o cortes en el tejido vegetativo;
  - b) sanitizar los pseudofrutos, lavándolos y desinfectándolos con una solución sanitizante;
  - c) reducir astringencia, sumergiendo los pseudofrutos de marañón en una solución de una proteína que incluya en su estructura por lo menos uno de los aminoácidos prolina, hidroxiprolina, glicina o combinación de estos, en una relación de 0.5 – 5 % (w/v);
  - d) cuantificar la reducción de astringencia, determinando la reducción de la concentración de polifenoles.
  - e) moler los pseudofrutos para obtener una pasta o puré;
  - f) estabilizar la pasta o puré incorporando al menos un aditivo alimenticio;
  - g) secar la mezcla del paso (f) deshidratándola mediante proceso de secado adiabático o convectivo, hasta alcanzar una humedad relativa de 3 a 15 %; y
  - h) moler el producto deshidratado obtenido en el paso (g), bajo condiciones que permitan tener un tamaño de partícula de 200 a 500  $\mu\text{m}$ .
2. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la solución sanitizante del paso (b) es hipoclorito de sodio en una concentración de 0.01 % (v/v).
3. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la proteína del paso (c) proviene de una solución de gelatina en agua en una concentración de 1 a 3 %.
4. El proceso de conformidad con alguna de las reivindicaciones 1 o 3, caracterizado porque el tiempo de contacto de la solución de proteína con los pseudofrutos de marañón es de 10 a 60 minutos.

5. El proceso de conformidad con alguna de las reivindicaciones 1, 3 – 4, caracterizado porque, el paso (c) se realiza bajo condiciones de agitación constante para permitir la circulación de la solución de proteína alrededor de los pseudofrutos y favorecer la formación de complejos precipitables de proteína-polifenol.
- 5 6. El proceso de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque los complejos proteína-polifenol precipitados son eliminados junto con el exceso de la solución de proteína, reduciendo así la concentración total de polifenoles responsables de la astringencia.
7. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque en el paso (d), la  
10 reducción de la concentración de polifenoles se determina mediante técnicas colorimétricas, utilizando ácido gálico como compuesto de referencia.
8. El proceso de conformidad con la reivindicación 7, caracterizado porque la reducción de los polifenoles es al menos de 75 %.
9. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque en el paso (e), la  
15 molienda de los pseudofrutos para obtener la pasta o puré se realiza con un molino, licuadora o trituradora.
10. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque en el paso (f), el aditivo alimenticio es maltodextrina en una relación de 5 – 50 % (w/w), preferentemente de 10 – 30 % (w/w).
- 20 11. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque en el paso (g), el secado se realiza por intercambiador de calor, microondas, termosecado, solar, entre otros.
12. El proceso de conformidad con las reivindicaciones 1 y 11, caracterizado porque la temperatura de secado es de 40 a 150 °C, preferentemente de 50 a 80 °C.
13. El proceso de conformidad con alguna de las reivindicaciones 1, y 11 – 12, caracterizado  
25 porque el secado se realiza hasta que el contenido de humedad sea preferentemente de 3 a 7 %.

14. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el paso (h), se realiza con equipos tales como molinos de martillos, molino de bola, molino de rodillo, molino de impacto fino, entre otros.
- 5 15. El proceso de conformidad con alguna de las reivindicaciones 1 y 14, caracterizado porque el tamaño de partícula obtenido es preferentemente de 220 – 300  $\mu\text{m}$ .
16. El proceso de conformidad con alguna de las reivindicaciones 1 – 16, caracterizado porque se realiza en continuo y automatizado.
- 10 17. Una harina a base del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale L.*), obtenible mediante el proceso descrito en las reivindicaciones 1 – 16, caracterizada porque comprende astringencia reducida por arriba del 75 %; 16.22 % en peso de contenido en fibra; al menos 788.63 U.I./100g de contenido de vitamina A; y al menos 64.83 mg/100g de vitamina C.
- 15 18. La harina de conformidad con la reivindicación 17, caracterizada porque el color y las propiedades organolépticas del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale L.*) no sufren alteración después del secado.
19. Uso de la harina de las reivindicaciones 17 y 18, para la preparación de alimentos en panadería.
20. Uso de la harina de las reivindicaciones 17 y 18, para la preparación de alimentos en repostería.
- 20 21. Uso de la harina de las reivindicaciones 17 y 18, para la preparación de alimentos en la industria de lácteos.
22. Uso de la harina de las reivindicaciones 17 y 18, para la preparación de bebidas refrescantes.
23. Uso de la harina de las reivindicaciones 17 y 18, para la preparación de bebidas alcohólicas.
- 25 24. Uso de la harina de las reivindicaciones 17 y 18, para la preparación de complementos alimenticios.



## **RESUMEN**

La presente invención aquí descrita se refiere a un proceso para la obtención de una harina elaborada a base del pseudofruto de marañón (*Anacardium occidentale L.*) con características de 5 reducida astringencia (reducción de astringencia superior al 75 %), alto contenido de fibra (al menos un 16.22 % en peso de contenido de fibra dietética), alto contenido de vitamina A (al menos una concentración de 788.63 U.I./100g de vitamina A) y alto contenido de vitamina C (al menos una concentración de 64.83 mg/100g de vitamina C), los usos y aplicaciones de la misma.