

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-124719- -00000-0000

Fecha: 2011-09-23 15:10:15 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. **EXPEDIENTE No.** _____

54. **TÍTULO** "Películas y Empaques biodegradables obtenidos a partir de almidón de yuca y proceso de fabricación de los mismos"

51. **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL** _____

71. **SOLICITANTE** • UNIVERSIDAD DEL CAUCA
• Centro Regional de Productividad e innovación del Cauca

DOMICILIO Popayán - Colombia

74. **APODERADO** Felipe Eduardo Figueroa Cardozo

22. **BOGOTÁ, D.C.,** 23 de septiembre de 2011



No. 11-124719-00000-0000

Fecha: 2011-09-23 15:10:15 Dep. 2020 DIR.NUEVASC
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

①

SOLICITUD DE :

☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre:

- Universidad del Cauca
- Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC

Dirección:

Nacionalidad o Domicilio: Calle 5 No. 4-70
Calle 4 No. 7-37
Lugar de Constitución: Popayán - Colombia

Teléfono:

Fax:

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☐

NIT

☒

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número 891500310-2 UNICREA

817004091-2 CREPIC

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre:

FELIPE EDUARDO
FIGUEROA CARDOSO

Dirección:

Carrera 3 A No. 30-10 Of.
411 Bogotá D.C.

Teléfono:

8068266

Fax:

8068266

E-mail:

felipefigueroac@yahoo.com.mx

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número 16.940.582 TP 140243

④

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre:

- HECTOR SAMUEL VILLADA CASTILLO
- JUAN PABLO CASTAÑEDA

Dirección:

- DIANA PAOLA NAVIA PORRAS

Nacionalidad o Domicilio

Calle 5 4-70 Popayán Colombia.

⑤

Título (54)

"PELÍCULAS Y EMPAQUES BIODEGRADABLES OBTENIDOS A PARTIR
DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS MISMOS"

"

⑥

Clasificación Internacional (51)

⑦

Prioridad

SI ☐NO ☒

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

⑧

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses ☐12 meses ☐18 meses ☐Otro ☒

Cual INMEDIATO

⑨

Comprobante de pago No. 11-0093696

Fecha

23/09/11

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

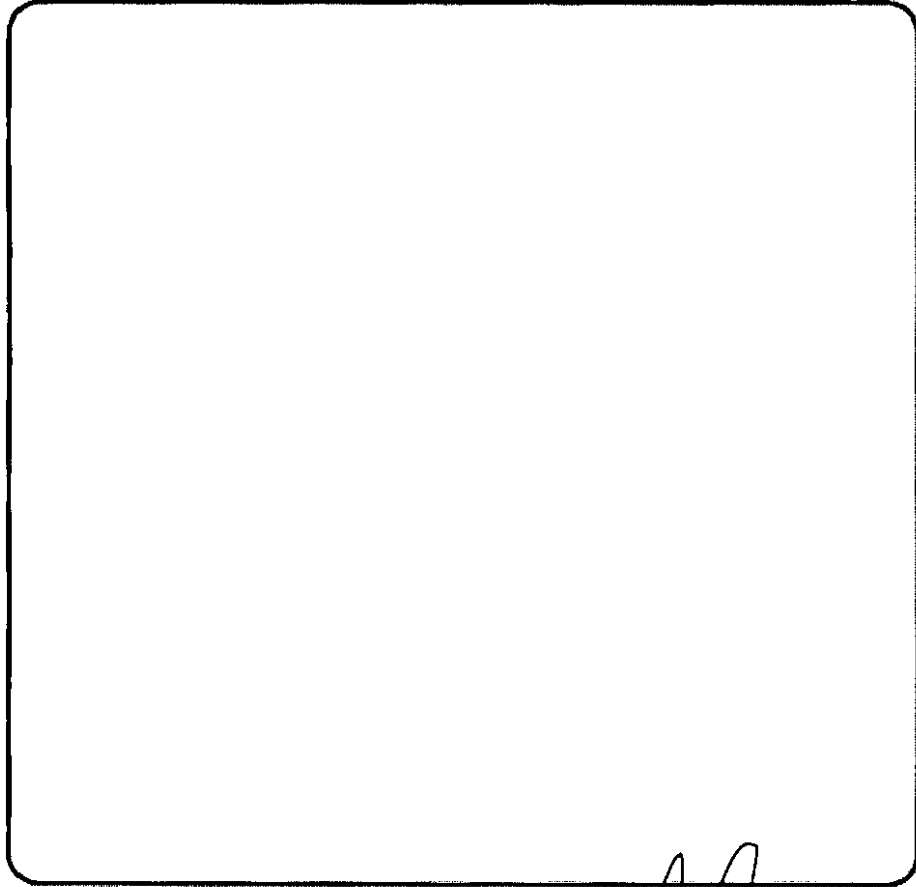
10

ANEXOS

- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Resumen
- ☐ Descripción de la invención.
- ☐ Una o más reivindicaciones.
- ☐ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11

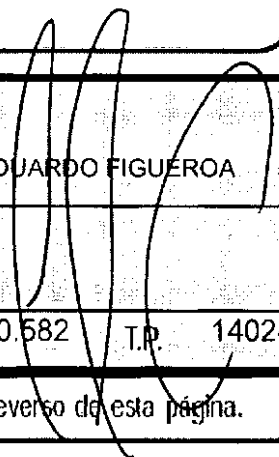
FIGURA CARACTERÍSTICA:



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: FELIPE EDUARDO FIGUEROA
CARDOSO

FIRMA: 

C.C. 16.940.582 T.P. 140243

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 0093696
		Bogotá D.C., Septiembre 23 de 2011 - 14:29:05

RECIBIDO DE : FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO					CC 16.940.582
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	410765515	23/09/2011	150.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1120 25% TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCION	142.750.00	142.750.00
			\$142.750.00

SON: **CIENTO CUARENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CINCUENTA PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-124719- -00000-0000

Fecha: 2011-09-23 15:10:15 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

**PELÍCULAS Y EMPAQUES BIODEGRADABLES OBTENIDOS A PARTIR DE
ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS MISMOS**

RESUMEN DE LA INVENCION

- 5 La presente invención está relacionada con la elaboración de películas flexibles y material compuesto moldeado a partir de almidón de yuca para la fabricación de empaques biodegradables útiles en el empaque y embalaje de alimentos secos y otros productos. Las novedosas películas de la invención son producidas por extrusión de una mezcla de almidón de yuca y plastificante, y el material
- 10 compuesto semirrígido es elaborado por compresión de una mezcla de harina de yuca y fibra de fique.

PELÍCULAS Y EMPAQUES BIODEGRADABLES OBTENIDOS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS MISMOS

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención está relacionada con novedosos métodos para la obtención de películas flexibles y empaques compuestos del tipo biodegradable a partir de almidón de yuca.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 La principal función de los empaques es la preservación y protección de todo tipo de productos, siendo los alimentos y las materias primas el campo de mayor prioridad. Estos productos requieren atención dada la contaminación generada por microorganismos (bacterias, esporas, hongos, etc.) durante la manipulación (Tharanathan, 2003). La protección se hace a través de los empaques, los cuales
15 generalmente se elaboran a partir de polímeros sintéticos. No obstante, el uso indiscriminado de empaques sintéticos ha generado serios problemas ecológicos contribuyendo a la contaminación ambiental provocada por desechos sólidos de baja degradabilidad, lo que ha impulsado a la búsqueda de biopolímeros naturales. El aprovechar los recursos naturales como fuente de conservación y
20 reciclaje se convierte en una excelente opción e innovación en el desarrollo de nuevos productos biodegradables. Su total biodegradación en productos como CO₂, agua y posteriormente en abono orgánico es una gran ventaja frente a los sintéticos (Bastioli, 2001).

- El reemplazo total de los plásticos sintéticos por materiales biodegradables para la
25 elaboración de empaques no se ha logrado hasta el presente, no obstante si se han sustituido algunos polímeros sintéticos por otros naturales, en aplicaciones específicas. Tales reemplazos han permitido el desarrollo de productos con características específicas relacionadas con las propiedades de barrera, mecánicas y térmicas en determinados empaques como películas, protectores,
30 espumas, envolturas, platos, tasas, cucharas, bolsas, etc., (Avérous y Boquillon, 2004; Wang et al., 2003).

- Los biopolímeros naturales provienen de cuatro grandes fuentes: origen animal (colágeno/gelatina), origen marino (quitina/quitosan), origen agrícola (lípidos y grasas e hidrocoloides: proteínas y polisacáridos) y origen microbiano (ácido
35 poliláctico (PLA) y polihidroxialcanoatos (PHA)) (Tharanathan, 2003).

Los polisacáridos son conocidos por su estructura compleja y diversidad funcional (Stawski y Jantas, 2003). La estructura lineal presente en la celulosa (1,4-b-D-

glucano), la amilosa (un componente del almidón 1, 4-a-D-glucano) y el quitósan (1, 4-b-D- polímero de glúcidos), le proporcionan a las películas dureza, flexibilidad y transparencia; las películas son resistentes a las grasas y aceites.

El almidón es una materia prima abundante, específicamente el que proviene del maíz, tiene propiedades termoplásticas cuando se realiza la disrupción estructural a nivel molecular. La presencia de amilosa en un 70% en almidones de amilo-maíz da una estructura fuerte y más flexible a la película. La estructura ramificada de la amilopectina generalmente le da a la película pobres propiedades mecánicas. Los compuestos de los almidones hidroxipropilados son usados para la preservación de caramelos, pasas, nueces y dátiles para evitar la rancidez oxidativa (Tharanathan, 2003). La síntesis de la copolimerización e injertación de monómeros tales como acrilonitrilo (AN), generan un precursor de fibras acrílicas utilizadas en la preparación de compuestos de almidón más polímero (almidón-injerto-PAN), los cuales son también biodegradables (Tharanathan, 2002).

Las investigaciones en plásticos biodegradables basadas en almidón se iniciaron desde 1970 y continúan actualmente en varios laboratorios del mundo. Las tecnologías que aún se siguen desarrollando, están relacionadas con la incorporación del gránulo de almidón o almidón en forma gelatinizada a las formulaciones de las películas fabricadas en procesos de compresión, extrusión soplado, extrusión de un sólo tornillo o doble tornillo y moldeo por inyección (Blacido et al., 2005; Parra et al., 2004). El problema que han presentado las películas fabricadas con almidón es la sensibilidad a la humedad, la cual se ha reducido utilizando en las formulaciones polivinilalcohol (PVA), glicerina, sorbitol, bases nitrogenadas, etc. (Shamekin et al., 2002; Smits et al., 2003; Finkenstadt y Willett, 2004; Yu, 2004; Acosta et al., 2006). La plastificación del gránulo de almidón nativo o almidón hidrolizado se obtiene por la disrupción estructural que resulta de una disminución de los cristales durante el proceso de extrusión y la acción del plastificante, emergiendo un nuevo tipo de material conocido como almidón termoplástico (TPS) (Acosta et al., 2005; Villada, 2005). Igualmente, se han realizado estudios en TPS hechos a partir de amilosa y amilopectina; en éstos se analizaron las propiedades de barrera, las cuales mostraron una alta permeabilidad al O₂ y disminución al vapor de agua en TPS de amilosa comparados con los elaborados a partir de amilopectinas. (Forssell et al., 2002; Dole et al., 2004; Jansson y Thuvander, 2004; Blacido et al., 2005).

El TPS es un material que se obtiene por la disrupción (modificación) estructural que se da dentro del gránulo de almidón cuando este es procesado con un bajo contenido de agua y la acción de fuerzas térmicas y mecánicas en presencia de plastificantes que no se evaporan fácilmente durante el procesamiento (Bastioli, 2001). El TPS presenta varios atributos, además de su biodegradabilidad, es un material renovable, flexible y se puede acondicionar muy fácilmente a diferentes

procesos de termoplastificación usando equipos estándar utilizados en la fabricación de polímeros sintéticos, tales como inyección por moldeo, extrusión por soplado, moldeo por inyección, moldeo por compresión, extrusión de película plana y radiación por moldeo (Van Soest et al., 1996b; Zhai et al., 2003).

- 5 La adición de polímeros naturales como el almidón al interior del polietileno (polímero sintético), en forma granular entre un 6 y el 30%, es otra aproximación en la fabricación de los empaques biodegradables. Las películas de almidón y polietileno de baja densidad (LDPE) contienen hasta un 30% de almidón, mostrándose como un material parcialmente biodegradable. Otra aplicación del almidón es la combinación en forma gelatinizada en proporciones entre el 30 y el 70% mezclado con polímeros sintéticos igualmente gelatinizados, como el caso de polivinilalcohol en proporciones variando entre 10% y 20% (Muratore et al., 2005).

Existen en el mercado diferentes productos hechos de polímeros sintéticos y almidón gelatinizado comercializados por Mater-Bi® (Hanna, 2004). Sin embargo, hoy ambos tipos de material no se pueden considerar como compuestos completamente biodegradables (Pedroso y Rosa, 2005). Los envases plásticos de almidón formados a partir de espumas por mezclas de almidón con ácido poliláctico son usados como material de relleno que amortigua y protege contra golpes y vibraciones durante el transporte (Peesan et al., 2005; Xu et al., 2005).

- 20 A pesar de las ventajas de los materiales derivados del almidón, el TPS presenta poca estabilidad cuando las condiciones de humedad son muy altas (Avérous y Frigant, 2001; Avérous y Boquillon, 2004; Avérous et al., 2003). Uno de los problemas con el uso del TPS en bioplásticos es su naturaleza frágil, causada relativamente por su baja temperatura de transición vítrea T_g y la falta de relajación de la sub- T_g debido al encadenamiento molecular del almidón (Kenshi et al., 1999; Shogren et al., 1993). Adicionalmente, la migración eventual de los plastificantes al ambiente aumenta la fragilidad del material (De Graaf et al., 2003). La fragilidad es un problema de estabilidad estructural que se incrementa con el paso del tiempo debido a la disminución del volumen libre y la retrogradación del almidón (Kuakoon et al., 2003). Para aumentar la flexibilidad del TPS, se han utilizado una gran variedad de plastificantes como azúcar, polialcoholes, aminoácidos, lípidos, sorbatos y fosfatos (De Graaf et al., 2003; Fama et al., 2005; Kuakoon et al., 2003; Nashed et al., 2003; Parra et al., 2004; Petersson y Standing, 2005). Algunos estudios sostienen que los compuestos nitrogenados previenen la retrogradación en los geles de almidón más tiempo que los otros aditivos, aumentando la estabilidad del gel (Ma y Yu, 2004; Shogren et al., 1993). Sin embargo, la mayoría de los compuestos nitrogenados se encuentran en estado sólido y se funden a altas temperaturas dando poca flexibilidad (Avérous y Frigant, 2001). Otro problema en el desarrollo de TPS es la presencia de un alto contenido de amilosa, la cual disminuye la flexibilidad en comparación con los TPS

hechos a partir de altos contenido de amilopectina (Van Soest y Essers, 1997). Además, durante el almacenamiento los TPS hechos a partir de almidones nativos experimentan cambios estructurales, presentándose una mayor fragilidad o rigidez dependiendo del contenido de plastificante (Van Soest et al., 1996a).

- 5 En resumen, frente a los polímeros plásticos corrientes, el almidón termoplástico presenta desventajas tales como: su solubilidad en agua, alta higroscopicidad, envejecimiento rápido debido a la retrogradación y pobres propiedades mecánicas, lo cual limita algunas aplicaciones tales como empaque. Estos problemas se han reducido cuando se incorporan en la matriz termoplástica
- 10 rellenos naturales como fibras celulósicas que sirven como material de refuerzo para mejorar las propiedades mecánicas: esfuerzo y elongación, propiedades de vital importancia en la valoración de cualquier material plástico sintético ó biodegradable, dado que permiten caracterizar el material y su aplicación en el desarrollo de cualquier empaque (Salgado et al., 2008). Estos materiales
- 15 compuestos están conformados por tres fases: el refuerzo que aporta resistencia y rigidez, la matriz que es el material que se desea reforzar y la interfase que es la responsable de la adecuada compatibilidad entre la matriz y el refuerzo (Tserki et al, 2005), donde la calidad de la interfase determina las propiedades finales del material permitiendo una correcta adhesión fibra-matriz, asegurando la
- 20 transferencia del estrés de la matriz a la fibra (Tserki et al., 2006).

En el campo de las patentes se encuentran diferentes publicaciones relacionadas con mezclas plásticas biodegradables que incorporan almidón en su composición, por ejemplo la patente US586141 revela una composición plástica biodegradable que comprende una matriz de polietileno y un poliéster alifático biodegradable,

25 almidón nativo de maíz, papa, arroz y mezclas de los mismos o modificado, un plastificante de almidón, un agente desestructurante del almidón, un agente de acoplamiento, un radical iniciador y un agente antioxidante. Asimismo, la patente reclama un procedimiento para la elaboración de la composición plástica biodegradable que comprende las etapas de: (i) Alimentar una mezcla de

30 polietileno y un poliéster alifático biodegradable en proporciones 1:1 a 1:30, el agente de acoplamiento y un radical iniciador a través de la tolva de una extrusora de doble tornillo y una mezcla de almidón, plastificante, agente desestructurante y antioxidante a través de la tolva lateral de una extrusora de dobla tornillo; (ii) Mezclar la matriz y la mezcla de almidón y (iii) Someter la mezcla a extrusión

35 reactiva a una temperatura de 150 a 220 °C una velocidad de tornillo de 50 a 300 r.p.m.

La patente US6235816 enseña un método para la manufactura de una mezcla termoplástica biodegradable que comprende: (i) Combinar almidón pre secado y un agente plastificante para formar un almidón termoplástico fundido con un

40 contenido de agua inferior al 1%; (ii) Combinar al menos un polímero seleccionado

del grupo que comprende: poliésteres aromáticos, copolímeros de poliéster de bloques aromáticos y alifáticos, poliéster amidas, polímeros de polietilen óxido, poliglicoles y poliéster uretanos con el almidón termoplástico fundido y un poliéster alifático (PLA, PCL, ácido polihidroxibutírico o copolímero de ácido polihidroxibutírico e hidroxivalérico), donde el almidón termoplástico comprende entre el 10 y el 95% en peso de la mezcla almidón/polímero y la etapa se realiza a una o más temperaturas en el rango entre 120 a 260°C, preferiblemente entre 140 y 160°C; (iii) Solidificar la mezcla en agua y permitir que la mezcla reabsorba agua hasta un contenido en el rango de 1 a 6% en peso.

Asimismo, en relación al desarrollo de empaques biodegradables a partir de almidón que incluyen el uso de polímeros de alto peso molecular (100000 a 400000) para la formación del polímero moldeado, se encuentra la patente US2007/0276317 que enseña un polímero moldeado biodegradable que comprende: 50 a 85% (p/p) de almidón, 4 a 13% (p/p) de un polímero soluble en agua, 10 a 35% (p/p) de sorbitol y otros polioles como plastificante, 0,5 a 10% (p/p) de óxido de polietileno o PEG, 0,25 a 3% (p/p) de un emulsificante grado alimenticio con un HLB de 2 a 10 y ácido esteárico entre 0 y 1,5% (p/p).

En el mismo sentido, la patente US6168857 enseña composiciones del tipo lámina basadas en una matriz formada por almidón y un polímero orgánico dispersable en agua que incorpora fibras orgánicas o inorgánicas dispersadas homogéneamente (fibras de pino), un agente de relleno de tipo mineral inorgánico (entre el 30 y 60%) y un plastificante. El documento enseña un procedimiento para la elaboración de una lámina que comprende las etapas de mezclar los componentes anteriormente descritos, pasar la mezcla a través de un set de rodillos a una temperatura tal que el polímero orgánico forma una capa que reduce la adhesión del material al rodillo, calentar para gelatinizar el almidón y remover una porción de agua obteniendo una lámina con un grosor inferior a 1cm y una densidad mayor a 0,5g/cm³.

La patente US5939192 hace referencia a un material termoplástico para usar en la construcción de vehículos y artículos de madera tales como muebles, que comprende partículas de fibra de planta distribuidas uniformemente en una matriz de biopolímero formador de gel, donde dichas fibras presentan una longitud entre 0,05 y 35mm y están impregnadas con al menos una resina ácida. La formulación incluye adicionalmente una grasa o aceite, un poliol y NaCl, donde el biopolímero formador de gel es seleccionado de: almidón, proteína, lignina, hemicelulosa, dextrina, pectina o quitina y el material fibroso es seleccionado de madera, celulosa y celulosa obtenida de material fibroso reciclado. Adicionalmente, revela un procedimiento para la obtención del termoplástico que comprende las etapas de: (i) Calentar el material fibroso a una temperatura entre 170 y 220°C y adicionar una resina ácida o una mezcla de dicha resina con un ácido; (ii) preparar una mezcla con el biopolímero, el material fibroso y los demás aditivos a una

temperatura mayor a la temperatura ambiente y una presión atmosférica inferior a la presión ambiental hasta formar un gel donde el material fibroso se encuentre parcialmente impregnado; (iii) tratar la mezcla con un poliol; (iv) moldear la mezcla hasta formar un material granulado libre de poros por extrusión a una temperatura entre 70-135°C y presión entre 20-100 bar o por inyección a una temperatura entre 110-210°C y presión entre 250 y 1200 bar.

La patente US7067651 divulga un proceso para la preparación de una composición biodegradable que comprende las etapas de mezclar almidón, agua, un agente plastificante, un agente de relleno y un compactante en presencia de álcali o sal hasta obtener una mezcla uniforme e inyectar o comprimir esta mezcla en un molde cerrado a una temperatura entre 150 y 300°C hasta que se alcance la gelatinización del almidón. La composición se caracteriza porque comprende: (i) almidón en un porcentaje entre 30 y 70% (p/p) preparado a partir de yuca, arroz, papa, maíz, sorgo o sagú solos o en mezclas en la forma nativa o modificada; (ii) un agente plastificante en un porcentaje superior al 10% seleccionado a partir de: glicerol, sorbitol, glucosa, fructosa, jarabe, miel, ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos, mono glicéridos, di glicéridos o fosfolípidos solos o en mezclas; (iii) un agente de relleno seleccionado de tierra de diatomáceas, bentonita, pulpa de yuca, fibras naturales solas o en mezclas en un porcentaje superior al 30%; (iv) un compactante seleccionado de: alginato, goma guar, carragenan, konjak, proteína de soya, proteínas de origen animal y vegetal y (v) un álcali o sal seleccionado de CaOH, NaOH, KOH, CaCO₃, Na₂CO₃, K₂CO₃, Na₂HCO₃, (NH₄)₂HCO₃ solas o en mezclas para ajustar el pH de la mezcla hasta un valor neutro o ligeramente alcalino.

25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 presenta una el contenido de gases en el espacio de cabeza de los empaques obtenidos de acuerdo al primer objeto de la invención: a) película biodegradable nativa (PBN); b) película biodegradable hidrolizada (PBH); película de polipropileno (PP).

30

La figura 2 muestra la concentración de oxígeno, dióxido de carbono y nitrógeno para los bananos "bocadillo" empacados durante nueve días en los tres tipos de empaques elaborados de acuerdo al primer objeto de la invención.

35

La figura 3 presenta la cinética de producción de CO₂ de las guayabas empacadas en las láminas flexibles elaboradas de acuerdo al segundo objeto de la invención.

OBJETOS DE LA INVENCION

En un primer aspecto, la invención está relacionada con un proceso para la producción por extrusión de películas flexibles biodegradables, elaboradas a partir de mezclas de almidón de yuca, plastificante, ácido poliláctico (PLA) y policaprolactona (PCL) y las láminas obtenidas a través del mismo.

En un segundo aspecto, la invención enseña un proceso para la producción de un material compuesto semirrígido biodegradable, elaborado a partir de harina de yuca y fibra de fique y el material obtenido a través del mismo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención reclama en un primer objeto un proceso para la producción por extrusión de películas flexibles biodegradables, elaboradas a partir de mezclas de almidón de yuca, plastificante, ácido poliláctico (PLA) y policaprolactona (PCL), que comprende las etapas de:

1. Moler y tamizar en malla 50/fondo el almidón de yuca nativo o hidrolizado con α -amilasa obtenida de *Bacillus amyloliquefasciens* de acuerdo con el procedimiento descrito en el ejemplo 3.
2. Mezclar el almidón con glicerol como agente plastificante y almacenar durante 12-36h a una temperatura entre 15-25 °C.
3. Obtener el cordón de almidón termoplástico (TPA) por extrusión la mezcla a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 90-110/95-115/100-120/89-109 °C.
4. Secar el TPA a una temperatura entre 40 y 50°C durante 12 a 36h para obtener los pellets de TPA.
5. Mezclar PLA y PCL en presencia de un agente de acoplamiento (anhídrido maleico) y un radical iniciador (peróxido de benzoilo).
6. Obtener los pellets de la mezcla binaria por extrusión a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 120-140/140-160/160-180/150-170 °C.
7. Obtener la película flexible por extrusión a partir de la mezcla de los pellets de TPA y de la mezcla binaria a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 110-130/125-145/155-175/135-155 °C.

Asimismo, la invención revela las láminas flexibles obtenidas por el procedimiento anteriormente descrito que comprenden: almidón de yuca nativo o hidrolizado tratado con un agente plastificante, ácido poliláctico, policaprolactona, anhídrido maleico y peróxido de benzoilo.

A continuación se presentan una serie de ejemplos que ilustran la mejor forma de realización del primer objeto de la presente invención.

EJEMPLO 1. Elaboración de la película flexible a partir de una mezcla ternaria (TPS + PLA + PCL).

5 Preparación del almidón termoplástico

El almidón nativo de yuca presenta una humedad inicial de 10 a 13 %. Para iniciar la extrusión, se realiza un proceso de acondicionamiento en el almidón, el cual consiste en adicionar glicerol y agua. El agua tiene como función aumentar la humedad al 18% para evitar que la mezcla se seque e impida su flujo en el barril del extrusor. Una vez mezclado, se deja en reposo durante 1 hora en un recipiente hermético. Finalmente se realiza la termoplastificación mediante el empleo de un extrusor de tornillo sencillo (Thermo Scientific, modelo Haake PolyLab OS) provisto con un barril de un diámetro de 19 mm, un tornillo con una relación de compresión 5:1 y relación L/D de 25. Se emplea un dado de cordón, acoplándose una boquilla con 1 mm de diámetro en su abertura. La velocidad del tornillo se fija en 55 r.p.m. y el perfil de temperatura: 103/106/113/99 °C para las tres zonas del barril y el dado respectivamente. Al extruir la mezcla, se obtiene un cordón de TPS, que posteriormente se peletiza y seca a 45 °C durante 12 horas. La humedad final de los *pellets* obtenidos debe ser menor al 1%, para realizar la posterior extrusión con la mezcla binaria.

Preparación de la mezcla binaria.

Inicialmente se secan los *pellets* de PLA y PCL a una temperatura de 80°C durante 6 horas. Las condiciones de procesamiento utilizadas son: relación 70/30 (PLA/PCL), adición de anhídrido maléico y peróxido de benzoilo (2 y 0,25% con respecto al peso de PLA/PCL respectivamente), con un perfil de temperatura de 130/150/175/165 °C, velocidad de tornillo de 30 r.p.m., tornillo con una relación de compresión 5:1 y relación L/D de 25 empleando un dado de cordón, acoplándose una boquilla con 1 mm de diámetro en su abertura. Una vez obtenido el cordón, se peletiza y se empaca al vacío.

Elaboración de la película flexible a partir de la mezcla ternaria

En la tercera extrusión se realiza una mezcla entre el TPS y la mezcla binaria para obtener la película flexible. Las condiciones del proceso que se tendrán son: tornillo con una relación de compresión 5:1 y relación L/D de 25, dado de soplado con una abertura de 70 µm y un conjunto de rodillos para estandarizar el espesor de la película flexible.

Evaluación de las propiedades mecánicas (resistencia a tensión, elongación y módulo de Young) y térmicas de las películas flexibles

Las propiedades mecánicas de las películas TPS + PLA + PCL se determinaron de acuerdo con la norma ASTM D882. Con la información de carga y desplazamiento del equipo, se obtiene la resistencia máxima (MPa), la deformación (%) y módulo de Young (MPa) para intervalos de tiempo de 1, 8, 60 y 120 días, esto con el fin de determinar los cambios debido al envejecimiento de las películas flexibles (TPS + PLA + PCL).

10

Para las propiedades térmicas se tomaron muestras de las películas TPS + PLA + PCL, TPS, PLA y PCL de aproximadamente 10 mg, previamente acondicionadas a una humedad relativa del 50 % y temperatura de 23 °C, empleando un calorímetro marca TA Instruments modelo Q20. La muestra se coloca dentro de una capsula de aluminio sellada y se lleva a la cámara térmica del DSC. Se realiza un primer ciclo de calentamiento desde temperatura ambiente hasta 190 °C para borrar la historia térmica a una relación de calentamiento de 10 °C/min, seguido de una isoterma de 190 °C durante 5 minutos. Después se efectúa un ciclo de enfriamiento desde 190 °C hasta -80°C a una relación de enfriamiento de 20 °C/min y una isoterma de -80 °C durante 5 minutos. Finalmente se realiza un ciclo de calentamiento de -80 °C a 200 °C con el fin de determinar la temperatura de transición vítrea (T_g), la temperatura de cristalización y la temperatura de fusión (T_m) en las respectivas muestras.

Para evaluar la permeabilidad de vapor de agua se selecciono el método desecante de la técnica gravimétrica según norma ASTM-96. En una capsula de vidrio se agregó silica gel (0%HR), la cual se cubrió con los films, posteriormente esta capsula fue ingresada en un desecador (50%HR) a una temperatura controlada de 23 °C. Las celdas se pesaron en una balanza analítica RADWAG XA 110/X. Se registro el peso de las capsula hasta obtener una curva de Tiempo Vs. Peso ganado. Cada ensayo se realizo por triplicado. La medición del espesor se realizó por quintuplicado por medio de un micrómetro. Para realizar el proceso de envejecimiento se almacenó el material en una cámara ambiental por 1, 8, 60 y 120 días a 50% HR y 25 °C.

35

El coeficiente de permeabilidad de vapor de agua (WVP) se calculó usando la ecuación 1.

$$WVP = \frac{(G/t) \cdot L}{A \cdot P_w \cdot (RH_1 - RH_2)} \quad (\text{ecuación 1})$$

donde WVP es el coeficiente de permeabilidad al vapor de (g/Pa*s*m); G/t es la ganancia de peso en el estado estacionario [g/s]; L es el espesor promedio de la

40

película [m]; A es el área de permeación [m²]; (RH1 - RH2) es la diferencia de humedades relativas y Pw es la presión parcial de vapor de agua a la temperatura de ensayo [Pa].

- 5 Los resultados obtenidos para la película flexible obtenida a partir de almidón nativo termoplástico (SM 707-17) + PLA + PCL.

Tabla 1. Propiedades mecánicas (día 2)

Propiedad	Valor
Resistencia a la tensión (MPa)	5,37 ± 0,52
Deformación en el punto de rotura (%)	67,62 ± 19,91
Modulo de elasticidad (MPa)	136,92 ± 24,28

10

Tabla 2. Propiedades térmicas

Variedad	Día	Tm PCL (°C)	ΔHm PCL (J/g)	Tc _{PLA} (°C)	ΔHc PLA (J/g)	Tm PLA (°C)	ΔHm PLA (J/g)	Tm _{TPS} (°C)	ΔHm _{TPS} (J/g)
SM 707-17	2	56,13	3,11	103,81	3,73	150,31	6,28	180,50	96,74
	8	56,39	4,36	102,03	4,16	148,30	6,15	170,68	108,4
	60	57,54	5,32	94,93	3,62	138,59	4,74	169,47	133,30
	120	55,74	6,35	92,53	3,17	135,21	2,26	159,20	154,15

Tm: Temperatura de fusión.

ΔHm: Entalpia de fusión.

Tc: Temperatura de cristalización.

ΔHc: Entalpia de cristalización.

15

Tabla 3. Permeabilidad al vapor de agua

DIA	SM 707-17 Nativo (g / Pa.s.m)
1	8,26E-11
8	7,95E-11
60	7,12E-11
120	4,26E-11

20 **EJEMPLO 2. ESTUDIO DE VIDA EN ANAQUEL DEL BANANO “BOCADILLO” EMPACADO EN BOLSAS BIODEGRADABLES COMPUESTAS POR ALMIDÓN, ACIDO POLILACTICO Y POLICAPROLACTONA**

Se empleo el almidón termoplástico (TPS), acido poliláctico (PLA) y policaprolactona (PCL) con las proporciones 75:17,5:7,5 para obtener el bioplastico mediante el empleo de un extrusor sencillo [Thermo Scientific, Haake

25

Polylab OS, Alemania]. Se implementaron dos películas conteniendo TPS nativo (PBN) e hidrolizado (PBH) de yuca, de la variedad SM 1495-5.

Se establecieron las concentraciones de oxígeno (O_2), dióxido de carbono (CO_2) y nitrógeno (N_2) en tres tipos de bolsas [figura 2a película flexible biodegradable nativa (PBN), figura 2b biodegradable hidrolizada (PBH), figura 2c polipropileno] durante 10 días, teniendo en cuenta unas condiciones ambientales de 23 °C y una humedad relativa (HR) entre 50 a 70 %. Para ello se empleo un analizador de gases portátil [WITT, Oxybaby®]. Asimismo, se determinó el cambio de peso en los tres empaques entre el día 0 y 9 y se analizó la textura de los bananos en el día 10 mediante el empleo de un texturometro [Shimadzu modelo EZ – L].

En la figura 2 y tablas 4, 5 y 6 se presenta la concentración de oxígeno, dióxido de carbono y nitrógeno en los tres tipos de empaques conteniendo bananos “bocadillo” durante nueve días.

En el día 0, los empaques biodegradables presentaron concentraciones similares de los tres tipos de gases con respecto al PP. Sin embargo, al cumplir el primer día de haber empacado la fruta, se presento un leve incremento en la concentración de oxígeno del empaque PBH, ya que el almidón termoplástico que la compone corresponde a un estado hidrolizado. Posiblemente su estructura presenta mayor proporción amorfa, facilitando el paso de este gas al interior del empaque. Conte *et al.*, 2011, mencionaron que entre mayor sea la barrera a los gases en el empaques, se presenta una reducción en el contenido de oxígeno y se aumenta el contenido de dióxido de carbono en el espacio de cabeza. En el día 1, la concentración de oxígeno en el empaque PBH es superior con relación a lo presentado por el PP (2,8 y 1,63 %, respectivamente), donde posiblemente el vapor de agua proveniente de la transpiración de la fruta acelere la permeabilidad de este gas en su estructura amorfa [Dole *et al.*, 2004]. Esta tendencia se mantiene hasta el día 3. En el día 7, el empaque PBN presento un aumento en la concentración del gas con respecto a los otros empaques, con un valor de 10,1 %, donde posiblemente se deba a que el almidón termoplástico presente en el empaque PBH, presento una mayor velocidad de recristalización al tener cadenas de almidón de menor longitud con respecto a las de estado nativo y con ello reducir la permeabilidad del oxígeno para el ingreso al empaque. Este comportamiento se mantiene hasta el día 9. El PP presento una estabilidad del oxígeno a partir del día 2 y mantuvo menor concentración de oxígeno con respecto a las películas biodegradables, debido a la ausencia de afinidad con el vapor de agua proveniente del banano. Almenar *et al.*, 2008, mencionaron que el nivel de oxígeno ideal para mantener adecuadas condiciones en el producto empacado debe ser inferior al 6,9%, donde las películas biodegradables cumplen con este parámetro hasta el día 3.

Tabla 4. Concentración de oxígeno

Empaque	Concentración de oxígeno (%) ¹					
	Día					
	0	1	2	3	7	9
PBN	0,73	1,20	3,00	4,97	10,10	13,07
PBH	2,87	2,80	6,47	5,37	9,43	9,57
PP	3,37	1,63	4,03	2,33	4,77	4,77

¹Media.

Mientras que el CO₂, presento un incremento en su concentración en los tres tipos de empaque, siendo un producto del proceso de respiración del banano principalmente, sin embargo, estos valores fueron superiores en los empaques biodegradables (48,33 y 40,23 %) con respecto al PP (25,57 %), donde explica posiblemente una mayor permeabilidad al CO₂ en el PP. A partir del día 2, se presento una reducción de CO₂ en los tres empaques, donde posiblemente se deba al vapor de agua generada en la transpiración del banano, el cual facilita la permeabilidad de los gases a través de la película [Dole *et al.*, 2004]. Durante el seguimiento en el contenido de gases de los empaques, el PBH, retuvo menor cantidad de CO₂ con respecto al empaque PBN, debido a que inicialmente presentaba una estructura con mayores proporciones amorfas [MADR, 2011], sin embargo, en el día 9 se invirtieron las concentraciones del gas en los dos empaques, siendo superior en el PBH (16,13 %) que el PBN (10,03 %), por una posible mayor rapidez de retrogradación o reorganización de las cadenas de almidón. El estudio de vida en anaquel se realizo hasta el día 9, ya que para prolongar la vida en anaquel de una fruta el contenido de CO₂ debe ser superior al 15 % [Almenar *et al.*, 2008; Kim, Song y Yam, 1995; Rosenfeld, Mberg, Haffner y Sundell, 1999] y donde el empaque PBN dejo de cumplir con la anterior referencia.

Tabla 5. Concentración de dióxido de carbono

Empaque	Concentración de dióxido de carbono (%)					
	Día					
	0	1	2	3	7	9
PBN	14,00	48,33	36,33	35,70	18,53	10,03
PBH	12,47	40,23	29,90	31,33	18,50	16,13
PP	12,33	25,57	17,47	20,20	13,90	13,40

¹Media.

Tabla 6. Concentración de nitrógeno

Empaque	Concentración de nitrógeno (%)					
	Día					
	0	1	2	3	7	9
PBN	84,67	50,43	60,67	59,3	71,4	56,8
PBH	85,23	56,93	63,70	63,30	72,03	74,33
PP	84,27	72,8	78,13	77,53	81,33	81,63

¹Media.

La concentración de nitrógeno en los tres tipos de empaques, en el día 0 fue similar, presentando valores entre 84,27 a 85,23 %. Al cumplir el primer día de haber empacado el banano, se presento una reducción del contenido de este gas, donde posiblemente se deba a la emisión de CO₂ por parte del banano, el cual empujo el nitrógeno a través de las películas y así permitiendo su evacuación al ambiente. Cabe resaltar que las películas biodegradables presentaron mayor permeabilidad al nitrógeno con respecto al PP. Sin embargo, a partir del día dos, nuevamente se incrementa la concentración de N₂, donde posiblemente se deba a una reducción de barrera a los gases de las respectivas películas al estar expuestas al vapor de agua proveniente de la transpiración y reducción de emisión de CO₂ por parte del banano. En la figura 1 se puede observar una relación inversamente proporcional entre las concentraciones de N₂ y CO₂ en los tres tipos de empaques.

En la tabla 7 se presenta el porcentaje en la pérdida de peso de los empaques empleados en el estudio de la vida en anaquel. Los empaques biodegradables (PBN y PBH) presentaron mayor pérdida de peso (10,69 y 11,34 %, respectivamente) con respecto al PP (1,29 %), ya que en su composición presenta componentes con mayor polaridad como es el almidón termoplástico, el ácido poliláctico y la policaprolactona, permitió la liberación del vapor de agua proveniente de la transpiración del banano. Este caso no se presento en el empaque de PP, en el cual se genero una acumulación de vapor de agua dentro del empaque para otorgar una atmosfera adecuada para la proliferación de hongos. Almenar *et al.*, 2008, y Conte *et al.*, 2011, determinaron que los empaques compuestos por materiales biodegradables como el PLA, tienen menor probabilidad en la generación de una atmosfera adecuada para la proliferación de bacterias coliformes con respecto a un empaque compuesto por una poliolefina (polietileno de baja densidad, LDPE), ya que presentan una mayor rapidez de transmisión al vapor de agua (WVTR). Los empaques biodegradables con un coeficiente de permeabilidad apropiado puede ser ventajoso para prevenir contaminación proveniente de microorganismos e insectos sin afectar la vida en anaquel del producto [Muratore *et al.*, 2005].

35

40

Tabla 7. Pérdida de peso del producto empacado

Película	Triplicado	Peso del producto empacado (g)		Pérdida de peso (%)	Media de la pérdida de peso (%)
		Día			
		0	9		
Hidrolizado	H1	142,92	128,53	10,07	11,34
	H2	160,28	142,61	11,02	
	H3	154,63	134,65	12,92	
Nativo	N1	154,21	136,93	11,21	10,69
	N2	157,1	138,91	11,58	
	N3	146,75	133,13	9,28	
Sintético	P1	146,62	144,86	1,20	1,29
	P2	161,62	159,35	1,40	
	P3	158,05	156,03	1,28	

Una de las cualidades para que el producto se mantenga fresco, la pérdida de peso durante su almacenamiento debe ser entre el 3 al 10 % [Ben-Yehoshua, 1987], sin embargo, Ohta, Shijna y Sasaki, 2002, reportaron que si se presenta una pérdida de peso mayor del 5 %, se genera una reducción en el valor comercial del vegetal o fruta. Donde los bananos contenidos en los empaques biodegradables no cumplen con ninguna de las condiciones.

A medida que avanza el proceso de vida en anaquel del banano contenido en los tres tipos de empaques, se logra visualizar un aspecto con mayor grado de madurez en los empaques biodegradables, donde al observar la cascara del banano, se presento una coloración amarilla con manchas de color café, mientras que el banano contenido en los empaques de PP, tenía una tonalidad verdosa.

15

Al terminar el proceso de vida en anaquel se realizaron dos pruebas, una cuantitativa y una cualitativa. La cuantitativa consistió en valorar la textura del banano que fue empacado y se comparo con otro ejemplar que se mantuvo a las mismas condiciones pero sin haber sido empacado (patrón). En la tabla 8 se presenta la fuerza máxima de punción de las muestras evaluadas, donde se establece que el empaque PBN genero un medio optimo para el banano, ya que genero la mayor textura con un valor de $7,09 \pm 1,17$ N a una profundidad de $6,81 \pm 0,69$ mm, donde al compararlo con el patrón ($6,42 \pm 2,46$ N y $7,24 \pm 1,02$ mm), presento una mayor consistencia y la velocidad de maduración fue menor, ya que este proceso inicia con el ablandamiento de la pulpa desde la cascara hacia el interior de la misma [Laguado *et al.*, 1999]. Harb y Streif, 2004, reportaron que al presentar concentraciones de CO₂ por encima del 12 %, se genera una mayor perdida en la firmeza de las frutas. Donde en el día 9, el empaque PBN presento

25

menor concentración con respecto a los otros dos tratamientos y mayor consistencia en el banano.

Tabla 8. Fuerza máxima de punción

Película	Fuerza máxima (N)	Desplazamiento (mm)
Patrón	6,42 ± 2,46	7,24 ± 1,02
PBN	7,09 ± 1,17	6,81 ± 0,69
PBH	5,22 ± 0,61	6,02 ± 0,22
PP	5,28 ± 0,74	6,40 ± 0,53

5

La prueba cualitativa consistió en realizar la toma de fotografías a la cascara y la pulpa de cada uno de los tratamientos. Siendo los tratamientos PBN y PBH, los que presentaron una uniformidad en la tonalidad de color amarillo intenso. Mientras que el patrón, mantuvo un color amarillo intenso pero con manchas negras y el banano contenido en el empaque de PP, tenía una coloración amarillo pálido con el mayor contenido de manchas negras. Probablemente el banano contenido en el empaque PBN, mantenga el sabor característico de un banano fresco con mayor contenido de azucares, ya que Almenar *et al.*, 2006, mencionaron que al presentarse mayor proporción de CO₂ dentro de los empaques, se genera una contribución negativa en el sabor de la fruta empacada, ya que los altos niveles de este gas se relacionan con mayor contenido de etanol.

10

15

De acuerdo a lo anterior, las ventajas que logra brindar un empaque biodegradable es adecuar un medio para evitar posibles ataques microbianos mediante la evacuación del vapor de agua generado por la fruta.

20

El banano con las condiciones optimas después de haber sido sometido a una vida en anaquel durante nueve días a unas condiciones de 23 °C y una humedad relativa entre 50 a 70 %, correspondió al empackar con una película biodegradable nativa (PBN), en el cual presento mayor textura en la pulpa y una coloración amarillo intenso. Posiblemente su sabor correspondió a la de un ejemplar en adecuadas condiciones.

25

EJEMPLO 3. OBTENCIÓN DE ALMIDÓN HIDROLIZADO ENZIMATICAMENTE A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA

30

El almidón de yuca con una humedad entre 8-10% es mezclado con tres partes de agua destilada y agitado a 200 rpm en un reactor hasta obtener una suspensión, a la cual se le adiciona CaCl₂ 30% y se ajusta el pH a un valor de 6. Posteriormente, se calienta a 50 °C, se adiciona la enzima α-amilasa obtenida de *Bacillus amyloliquefasciens* manteniendo las condiciones de reacción durante por lo menos

35

45min y se ajusta el pH a 4 a una temperatura de 40 °C. Finalmente, se lleva a refrigeración y se realizan lavados con agua y etanol y se seca a 45 °C durante 24h.

5

La presente invención reclama en un segundo objeto un proceso para la producción de un material compuesto moldeado por compresión semirrígido del tipo biodegradable para la fabricación de empaques de alimentos secos y otros productos, que comprende las etapas de:

10 1. Procesamiento de la yuca: La yuca es pelada, troceada y secada al sol, posteriormente se muele y empaca.

2. Molienda y tamizado de harina y fibra de fique: La harina con una humedad entre 8-10% es molida por segunda vez usando un molino de martillos y seleccionada en un tamiz 40/60 y 70/fondo hasta un tamaño de partícula en el
15 rango comprendido entre 250 y 425µm. La fibra de fique es secada en horno hasta una humedad entre 8 y 11%, posteriormente es molida en molino de martillos y tamizada en 40/60 hasta un tamaño de partícula en el rango comprendido entre 250 y 425µm.

3. Mezcla: La harina de yuca y fibra de fique se mezclan en seco,
20 posteriormente se adiciona el plastificante (glicerina) y el lubricante (aceite vegetal). Posteriormente, se adiciona el polisorbato 80 y finalmente el agua en las siguientes proporciones: harina de yuca entre el 30 y 40% p/p, fibra de fique 10 a 20% p/p, glicerina 4 a 5% p/p, aceite vegetal 4 a 5% p/p, polisorbato 80 0.5 a 1.5% p/p y agua entre 30 y 50%.

25 4. Moldeo por compresión de la mezcla: La mezcla obtenida se moldea por compresión durante 2 a 5 minutos a una temperatura entre 180 y 220 °C.

Asimismo, reclama el material compuesto de acuerdo con el proceso anteriormente descrito que comprende: harina de yuca entre el 30 y 40% p/p, fibra de fique 10 a 20% p/p, glicerina 4 a 5% p/p, aceite vegetal 4 a 5% p/p, polisorbato
30 80 0.5 a 1.5% p/p y agua entre 30 y 50%.

A continuación se presentan una serie de ejemplos que ilustran la mejor forma de realización del presente objeto de la invención.

EJEMPLO 4

35 La yuca se siembra en zona plana en el Norte del Departamento del Cauca y luego de 8 a 13 meses es cosechada y llevada a la rallandería donde es pelada, troceada, secada al sol y posteriormente molida y empacada. Este proceso se

llevo a cabo en la Rallanderia La Agustina (Mondomo- Cauca). La harina es recogida en la rallanderia y transportada hasta la planta piloto de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad del Cauca, donde es molida por segunda vez usando un molino de martillos (marca Penagos, TP8) con motor
5 eléctrico de 3 HP a 3600 rpm marca WEG.

La fibra de fique es recogida de los desperdicios de fibra en la empresa Empaques del Cauca. Esta fibra se seca en horno hasta lograr una humedad entre 8 y 11% y posteriormente es molida en el molino de martillos ubicado en la planta piloto mencionada anteriormente.

10 La harina de yuca es tamizada usando una tamizadora eléctrica (TFiltros y Tamices Bolaños) y tamices mallas 40, 60, 70 y fondo. Se usa lo retenido en los tamices 40/60 y 70/fondo. El fique es tamizado usando tamizadora eléctrica y se usa lo retenido en los tamices 40/60.

La harina de yuca y fibra de fique se mezclan en seco en una mezcladora
15 (KitchenAid (Serie No. WM1265378) con agitador plano modelo K5AB), posteriormente se adiciona el plastificante (glicerina), el lubricante (aceite vegetal) y un aditivo (Twenn 80), y finalmente se adiciona agua. La proporción de cada componente es 60, 25, 7.5, 7.5 para harina, fique, glicerina y aceite. Esto representa el 100% de la mezcla. El tween y agua se adicionan en proporción de 2
20 y 65% con respecto a la mezcla.

La mezcla obtenida en el paso anterior se moldea por compresión durante tres minutos a 200°C en un equipo de moldeo-compresión en el que se ha dispuesto un molde tipo bandeja con cavidades hembra y macho para la fabricación de bandejas con accionamiento hidráulico y acoplado a un sistema de control de
25 temperatura (EDAFA SA, La Estrella Antioquia, Colombia) y se obtiene como producto final una bandeja semirrígida biodegradable de color crema oscuro y superficie lisa con espesor de 3.5 ± 0.5 mm, que presento las características mecánicas consignadas en la tabla 9.

La caracterización de las propiedades mecánicas se realizó empleando los
30 siguientes equipos: la prueba de tensión se realizó en un equipo universal de ensayos (Marca Shimadzu, Modelo EZ Test L Package, Japón, Serie No. 346-54909-21), con una velocidad de cabezal de 1mm/min y celda de carga de 500N. Previamente a la prueba, las muestras fueron acondicionadas durante 8 días a una humedad relativa de $50 \pm 5\%$ y $23 \pm 2^\circ\text{C}$ (ASTM D618-08). De forma
35 similar, la prueba de flexión se realizó en el equipo universal de ensayos, apoyando las muestras sobre dos soportes ubicados bajo los extremos de las mismas. A continuación, se aplicó una fuerza de flexión sobre el centro de la muestra hasta alcanzar su fractura. Previamente a la prueba, las muestras fueron

acondicionadas durante 8 días a una humedad relativa de 50 +/- 5% y 23 +/- 2°C (ASTM D618-08).

La prueba de impacto se realizó en un equipo para pruebas de impacto tipo Izod (Impact Tester TNI No. 43-1, Testing Machines Inc). Las muestras fueron perforadas en la parte central sobre uno de sus costados y ubicadas en forma vertical en el equipo. A continuación, se soltó el péndulo y se registró la energía de la fractura de la muestra impactada. El equipo se encuentra en el laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes (Bogotá- Colombia)

La cámara climática empleada para acondicionar las muestras previamente a la prueba de tensión y flexión fue un modelo KBF 115, Marca Binder y para la calibración de las dimensiones de las muestras previa realización de las pruebas de tensión y flexión se empleó un pie de rey digital marca Mitutoyo, CD-6"CSX-B, Brasil.

Tabla 9. Características mecánicas del material compuesto obtenido de acuerdo al segundo objeto de la invención

TENSIÓN			FLEXIÓN			IMPACTO IZOD
ESFUERZO (MPa)	MÓDULO YOUNG (MPa)	DEFORMACIÓN (%)	ESFUERZO (MPa)	MÓDULO YOUNG (MPa)	DEFORMACIÓN (%)	Resistencia al impacto (J/m)
1.2 a 2.2	260 a 420	0.3 a 0.9	1.8 a 3.9	200 a 430	1.0 a 1.5	17 a 23

EJEMPLO 5

Se empacaron guayabas en las bandejas biodegradables obtenidas con el equipo de moldeo por compresión (ejemplo 1), y se cubrieron con una lámina de plástico flexible de tipo "vinipel". Las guayabas empacadas se almacenaron a temperatura ambiente 23±2°C y 70 ±5%HR. Se realizó un seguimiento diario de la producción de dióxido de carbono durante 10 días, usando un equipo de medición de gases (Marca OXYBABY® Código No. OXYM1), obteniéndose los resultados que se muestran en la tabla 10 y en la figura 3.

Tabla 10. Producción de CO₂ de las guayabas empacadas en las láminas flexibles de la invención

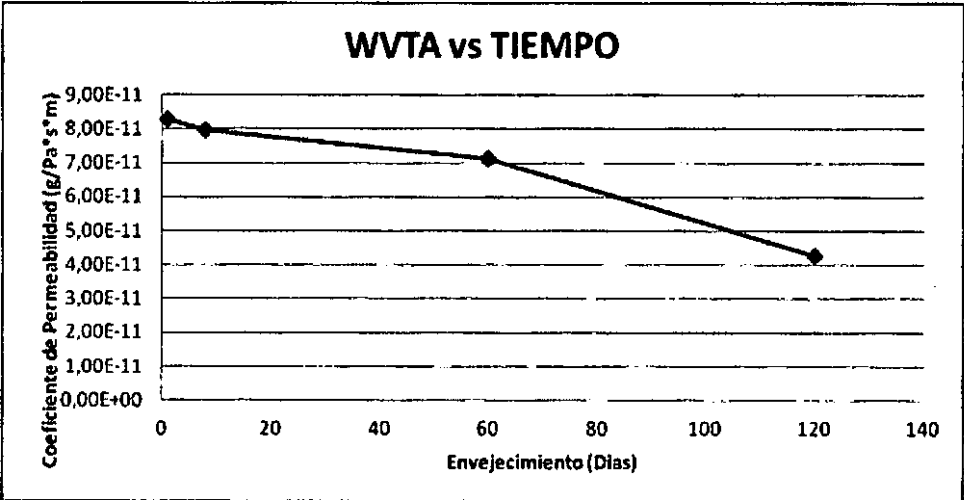
Día almacenamiento	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
1	3.27	18.17
2	10.93	13.00
3	11.67	13.23
4	13.53	13.13
5	14.87	12.43
6	13.10	13.30
7	12.00	13.60
8	11.80	13.63
9	13.13	13.07
10	8.53	15.17
11	7.40	15.90
12	7.00	16.57
13	6.23	17.20

5 Aunque la presente invención ha quedado descrita con las realizaciones preferentes mostradas, queda entendido que las modificaciones y variaciones que conserven el espíritu y el alcance de esta invención se entienden dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

10

15

20



5

10

15

20

FIGURA 1

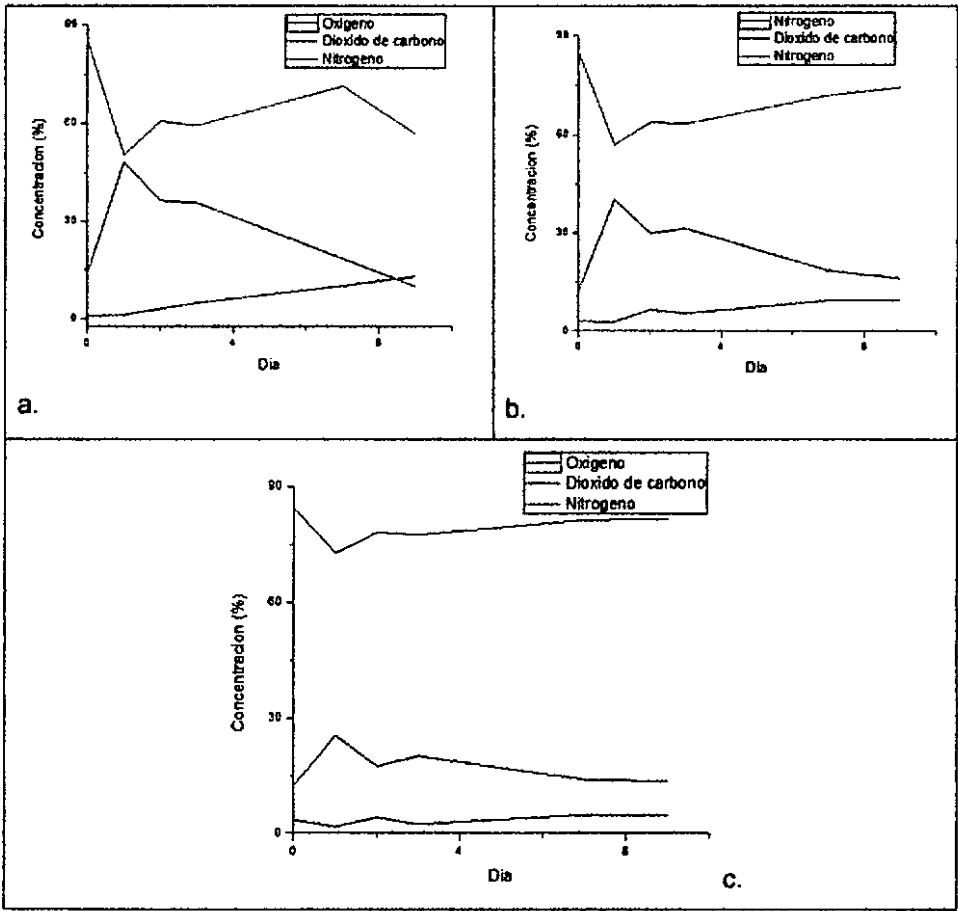


FIGURA 2

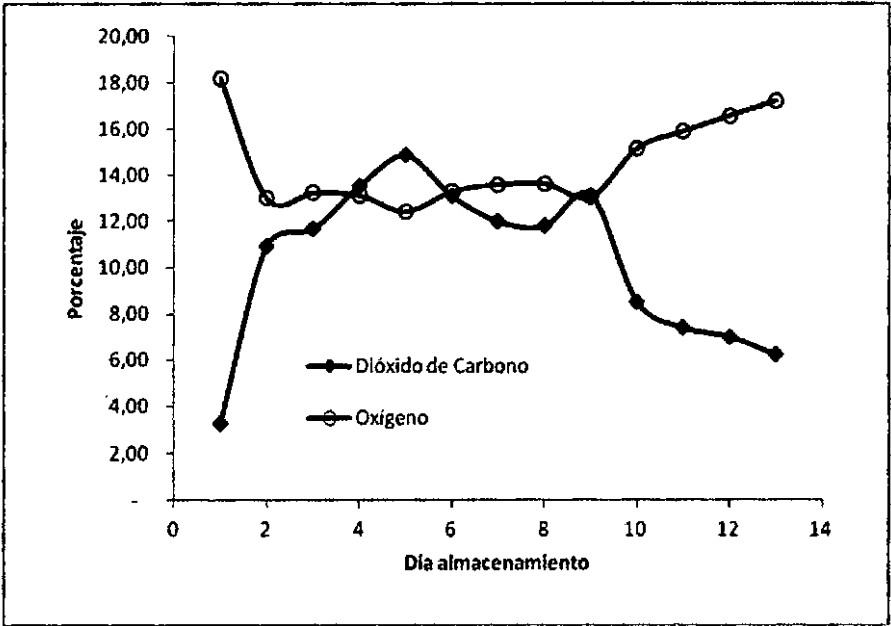


FIGURA 3

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la producción por extrusión de películas flexibles biodegradables, que comprende las etapas de:
 - (a) Moler y tamizar en malla 50/fondo el almidón de yuca nativo o hidrolizado con α -amilasa obtenida de *Bacillus amyloliquefasciens*.
 - (b) Mezclar el almidón con glicerol como agente plastificante y almacenar durante 12-36h a una temperatura entre 15-25 °C.
 - (c) Obtener el cordón de almidón termoplástico (TPA) por extrusión la mezcla a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 90-110/95-115/100-120/89-109 °C.
 - (d) Secar el TPA a una temperatura entre 40 y 50°C durante 12 a 36h para obtener los pellets de TPA.
 - (e) Mezclar PLA y PCL en presencia de anhídrido maleico y peróxido de benzoilo.
 - (f) Obtener los pellets de la mezcla binaria por extrusión a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 120-140/140-160/160-180/150-170 °C.
 - (g) Obtener la película flexible por extrusión a partir de la mezcla de los pellets de TPA y de la mezcla binaria a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 110-130/125-145/155-175/135-155 °C.
2. Películas flexibles obtenidas por el procedimiento de la reivindicación 1 que comprenden: almidón de yuca nativo o hidrolizado tratado con un agente plastificante, ácido poliláctico, policaprolactona, anhídrido maleico y peróxido de benzoilo.
3. Un proceso para la producción de un material compuesto moldeado por compresión semirrígido del tipo biodegradable para la fabricación de empaques de alimentos secos y otros productos, que comprende las etapas de:
 - (a) Ajustar la humedad de la harina de yuca hasta un valor entre 8-10% y disminuir su tamaño de partícula hasta un rango comprendido entre 250 y 425 μ m.
 - (b) Secar la fibra de fique hasta una humedad entre 8 y 11%, y disminuir su tamaño de partícula hasta un rango comprendido entre 250 y 425 μ m.

(c) Mezclar en seco la harina de yuca y la fibra de fique y adicionar glicerina y aceite vegetal.

5 (d) Adicionar a la mezcla polisorbato 80 y agua en las proporciones: harina de yuca entre el 30 y 40% p/p, fibra de fique 10 a 20% p/p, glicerina 4 a 5% p/p, aceite vegetal 4 a 5% p/p, polisorbato 80 0.5 a 1.5% p/p y agua entre 30 y 50%.

10 (d) Moldear la mezcla obtenida por compresión durante 2 a 5 minutos a una temperatura entre 180 y 220 °C.

15 4. Un material compuesto obtenido por el procedimiento de la reivindicación 3 que comprende: harina de yuca entre el 30 y 40% p/p, fibra de fique 10 a 20% p/p, glicerina 4 a 5% p/p, aceite vegetal 4 a 5% p/p, polisorbato 80 0.5 a 1.5% p/p y agua entre 30 y 50%.

	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☒ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☐ PCT	
(21) No. De solicitud	(51) int. Cl:	
(22) Fecha de solicitud	(71) Solicitante (s) • UNIVERSIDAD DEL CAUCA • Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC	
(30) Prioridad (31) No. Prioridad (32) Fecha	(72) Interventor (es) • HECTOR SAMUEL VILLADA CASTILLO • JUAN PABLO CASTAÑEDA • DIANA PAOLA NAVIA PORRAS	
(33) Pais	(74) Apoderado (s) FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO	
(54) Título "PELÍCULAS Y EMPAQUES BIODEGRADABLES OBTENIDOS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS MISMOS"		
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT		
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional		
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud Fecha No. de solicitud PCT	(87) Publicación internacional Fecha Fecha (dd/mm/aa) No. Publicación WO	
Resumen reivindicación (es): Un proceso para la producción por extrusión de películas flexibles biodegradables, que comprende las etapas de: (a) Moler y tamizar en malla 50/fondo el almidón de yuca nativo o hidrolizado con α-amilasa obtenida de <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>. (b) Mezclar el almidón con glicerol como agente plastificante y almacenar durante 12-36h a una temperatura entre 15-25 °C. (c) Obtener el cordón de almidón termoplástico (TPA) por extrusión la 10 mezcla a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 90-110/95-115/100-120/89-109 °C. (d) Secar el TPA a una temperatura entre 40 y 50°C durante 12 a 36h para obtener los pellets de TPA. (e) Mezclar PLA y PCL en presencia de anhídrido maleico y peróxido de 15 benzoilo. (f) Obtener los pellets de la mezcla binaria por extrusión a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 120-140/140-160/160-180/150-170 °C. (g) Obtener la película flexible por extrusión a partir de la mezcla de los 20 pellets de TPA y de la mezcla binaria a una velocidad de tornillo de 40 a 60 r.p.m con un perfil de temperatura 110-130/125-145/155-175/135-155 °C. Un proceso para la producción de un material compuesto moldeado por 30 compresión semirrígido del tipo biodegradable para la fabricación de empaques de alimentos secos y otros productos, que comprende las etapas de: (a) Ajustar la humedad de la harina de yuca hasta un valor entre 8-10% y 35 disminuir su tamaño de partícula hasta un rango comprendido entre 250 y 425µm. (b) Secar la fibra de fique hasta una humedad entre 8 y 11%, y disminuir su tamaño de partícula hasta un rango comprendido entre 250 y 425µm. 40 25 (c) Mezclar en seco la harina de yuca y la fibra de fique y adicionar glicerina y aceite vegetal. (d) Adicionar a la mezcla polisorbato 80 y agua en las proporciones: harina de yuca entre el 30 y 40% p/p, fibra de fique 10 a 20% p/p, glicerina 4 a 5% 5 p/p, aceite vegetal 4 a 5% p/p, polisorbato 80 0.5 a 1.5% p/p y agua entre 30 y 50%. (d) Moldear la mezcla obtenida por compresión durante 2 a 5 minutos a una temperatura entre 180 y 220 °C.		

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
E. S. D.

DANILO REINALDO VIVAS RAMOS, mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No. 10.527.315 expedida en Popayán, quien como Rector, cargo para el que fui designado según Resolución No. 048 de 21 de abril de 2009, emanada del Consejo Superior de la Universidad del Cauca, actúo en nombre y representación legal de la **UNIVERSIDAD DEL CAUCA**, ente universitario autónomo del orden estatal u oficial, vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con Personería Jurídica, y en ejercicio de la autorización conferida por el Artículo 23, del Acuerdo 105 de 1993, Estatuto General de la Universidad, manifiesto de manera expresa que, por medio del presente escrito, confiero poder especial, amplio y suficiente para actuar al Doctor **FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO**, identificado con la cedula de ciudadanía número 16.940.582 de Cali, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 140.243 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, para que en mi nombre y representación, adelante la totalidad de la actuación administrativa concerniente a SOLICITAR, OBTENER Y CONSERVAR la patente de invención sobre el objeto "**PELÍCULAS Y EMPAQUES BIODEGRADABLES OBTENIDOS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS MISMOS**".

Así mismo, manifiesto que mi apoderado queda ampliamente facultado para recibir notificaciones, desistir, sustituir, impugnar, cancelar, contestar requerimientos de forma y de fondo (Art 45 DA 486/2000), solicitar examen de patentabilidad de la invención y demás facultades inherentes al mandato judicial.

En éstas condiciones y, en virtud de lo anteriormente señalado, respetuosamente solicito se sirva reconocer al Doctor **FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO** personería para actuar.

De ustedes,

Atentamente,

DANILO REINALDO VIVAS RAMOS
 C.C. 10.527.315 de Popayán

Acepto.

FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO
 C.C 16.940.582 de Cali.
 T.P. 140.243 C.S. de la J.



Universidad
del Cauca

Consejo Académico

**CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL DE LA
UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

LA SECRETARIA GENERAL DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

CERTIFICA:

La Universidad del Cauca es un ente universitario autónomo del orden nacional, vinculado al Ministerio de Educación Nacional, con régimen especial, con personería jurídica, autonomía académica, administrativa y financiera, patrimonio independiente, creada por el Decreto del 24 de abril de 1827 dictado por el Presidente de la República, General Francisco de Paula Santander, en desarrollo de la Ley 18 de mayo de 1826 e instalada el 11 de noviembre de 1827.

- Su nacionalización fue ratificada por la Ley 65 de 1964 y su Decreto Reglamentario 1979 de 1965.
- La Ley 30 del 28 de diciembre de 1992, artículos 2o. y 3o., otorgó autonomía académica, administrativa y financiera a las Universidades Públicas de Colombia.
- La Honorable Corte Constitucional en sentencia No. 220 del 29 de abril de 1997, ratificó la autonomía presupuestal de la Universidad Pública de Colombia.
- El domicilio es la ciudad de Popayán, Departamento del Cauca, República de Colombia, cuya dirección es la Calle 5 - 4 - 70.
- El NIT de la Universidad del Cauca es 891500319-2.
- El Doctor **DANILO REINALDO VIVAS RAMOS**, identificado con cédula de ciudadanía número 10'527.315 expedida en Popayán, fue designado por el Consejo Superior, Rector de la Universidad del Cauca, para un período estatutario de tres (3) años comprendido entre el 22 de abril de 2009 y el 21 de abril de 2012, según Resolución número 048 del 21 de abril de 2009, expedida por dicha Corporación y Acta de Posesión número 08 del 21 de abril de 2009.
- Para la designación se procedió conforme al Acuerdo número 0105 del 18 de diciembre de 1993 (Estatuto General).
- El Doctor **DANILO REINALDO VIVAS RAMOS**, como Rector es para todos los efectos legales y jurídicos el Representante Legal y la primera autoridad ejecutiva de la Universidad del Cauca, y quien por competencia funcional puede celebrar contratos hasta por dos mil salarios mínimos legales mensuales vigentes, según el Acuerdo No.064 del 26 de agosto de 2008, Art. 22 Parágrafo 2°, expedido por el Honorable Consejo Superior. Cuando se trate de contratos con cuantía superior a dos mil salarios mínimos legales mensuales vigentes, se obtiene la autorización previa del Honorable Consejo Superior Universitario.

Se expide en Popayán, Ciudad Universitaria,

29 AGO. 2011

LAURA ISMENIA CASTELLANOS VIVAS
Secretaria General

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
E. S. D.

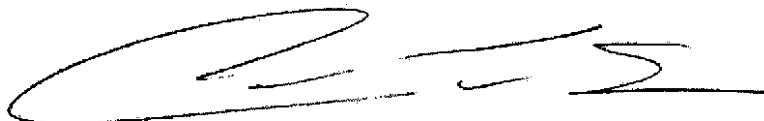
AURA LIBIA ESPINOSA DE LA PAVA, mayor de edad, identificada como aparece al pie de mi firma, actuando en nombre y representación legal del Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca CREPIC, Nit: 817.004.091-2, manifiesto de manera expresa que, por medio del presente escrito, confiero poder especial, amplio y suficiente para actuar al Doctor **FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO**, identificado con la cedula de ciudadanía número 16.940.582 de Cali, abogado en ejercicio, portador de la Tarjeta Profesional No. 140.243 expedida por el Consejo Superior de la Judicatura, para que en mi nombre y representación, adelante la totalidad de la actuación administrativa concerniente a **SOLICITAR, OBTENER Y CONSERVAR** la patente de invención sobre el objeto **"PELÍCULAS Y EMPAQUES BIODEGRADABLES OBTENIDOS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS MISMOS"**.

Así mismo, manifiesto que mi apoderado queda ampliamente facultado para recibir notificaciones, desistir, sustituir, impugnar, cancelar, contestar requerimientos de forma y de fondo (Art 45 DA 486/2000), solicitar examen de patentabilidad de la invención y demás facultades inherentes al mandato judicial.

En estas condiciones y, en virtud de lo anteriormente señalado, respetuosamente solicito se sirva reconocer al Doctor **FELIPE FIGUEROA C.** personería para actuar.

De ustedes,

Atentamente,



AURA LIBIA ESPINOSA DE LA PAVA
C.C. 34.550.082

Acepto.



FELIPE EDUARDO FIGUEROA CARDOZO
C.C 16.940.582 de Cali.
T.P. 140.243 C.S. de la J.

CAMARA DE COMERCIO DEL CAUCA

CERTIFICADO DE EXISTENCIA DE ENTIDADES SIN ANIMO DE LUCRO

Número de operación: 01C410912069 Fecha: 20110912 Hora: 12:00:38 Página: 1

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL DE LA ENTIDAD
 SIN ANIMO DE LUCRO: CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION
 DEL CAUCA. NUMERO: 50002168

N.I.T : 817004091 - 2

EL SUSCRITO SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO DEL CAUCA, EN
 EJERCICIO DE LA FACULTAD CONFERIDA POR LOS ARTICULOS 43 Y 144 DEL
 DECRETO NUMERO 2150 DE 1995.

CERTIFICA :

SIGLA : CREPIC
 DOMICILIO: POPAYAN
 DIRECCION: CL 4 # 7-37 3ER P
 TELEFONO FIJO 1: 8242204
 FAX: NO REPORTO

CERTIFICA :

QUE POR ACTA NO. 0000001 DEL 14 DE SEPTIEMBRE DE 2000,
 OTORGADO(A) EN ASAMBLEA GENERAL DE SOCIOS, INSCRITA EN ESTA
 CAMARA DE COMERCIO EL 10 DE OCTUBRE DE 2000 BAJO EL NUMERO:
 00005470 DEL LIBRO I DE LAS PERSONAS JURIDICAS SIN ANIMO DE
 LUCRO, FUE CONSTITUIDA LA ENTIDAD DENOMINADA: CENTRO REGIONAL DE
 PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA.

CERTIFICA :

ENTIDAD QUE EJERCE LA FUNCION DE INSPECCION, VIGILANCIA Y
 CONTROL: GOBERNACION DEL CAUCA

CERTIFICA :

QUE DICHA ENTIDAD HA SIDO REFORMADA POR LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS

DOCUMENTO	FECHA	ORIGEN	CIUDAD	INSCRIP.	FECHA
0000001	2003/06/04	ASAMBLEA DE ASOCPOPAYAN	00009555	2003/08/06	
0000001	2004/07/21	ASAM GRL SOCIOS POPAYAN	00011560	2004/09/08	
0000001	2010/03/29	ASAMBLEA DE ASOCPOPAYAN	00025086	2011/04/13	

CERTIFICA :

VIGENCIA: QUE LA PERSONA JURIDICA NO SE HALLA DISUELTA. DURACION
 HASTA EL 13 DE SEPTIEMBRE DE 2050.

CERTIFICA :

OBJETIVOS: EL OBJETIVO DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E
 INNOVACION DEL CAUCA ES FORTALECER LAS CAPACIDADES DE LOS
 SECTORES PRODUCTIVOS DEL CAUCA, MEDIANTE LA FORMULACION DE
 POLITICAS, EL ESTABLECIMIENTO DE ESTRATEGIAS Y LA ARTICULACION,
 INTERMEDIACION Y REALIZACION DE PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES
 DE PRODUCTIVIDAD, INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO CON LA
 PARTICIPACION DE LAS UNIVERSIDADES, ENTIDADES PUBLICAS Y
 PRIVADAS, GREMIOS Y DEMAS ACTORES SOCIALES DE LA PRODUCTIVIDAD E

INNOVACION REGIONAL. LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA SON: A. DESARROLLAR PLANES ESTRATEGICOS Y PROSPECTIVOS REGIONALES DE INNOVACION. B. ARTICULAR LAS INSTITUCIONES, LOS RECURSOS Y LAS INICIATIVAS DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA, QUE ESTEN ORIENTADAS HACIA LA PRODUCTIVIDAD, LA INNOVACION Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN FUNCION DE LA COMPETITIVIDAD. C. LIDERAR Y APOYAR LA GESTION Y FORMULACION DE PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES DE ALTO IMPACTO PARA LA COMPETITIVIDAD REGIONAL. D. CONVERTIR AL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA EN EL INTERLOCUTOR REGIONAL CON EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACION. E. APOYAR LAS CADENAS PRODUCTIVAS REGIONALES. F. GENERAR UN ESPACIO DE ENCUENTRO PARA PROMOVER LA INNOVACION REGIONAL CON UN DISEÑO Y DOTACION ADECUADO PARA SU FUNCIONAMIENTO. G. DESARROLLAR UNA BASE DE RECURSOS HUMANOS ALTAMENTE CALIFICADOS EN NUEVAS TECNOLOGIAS Y EN METODOLOGIAS DE GESTION TECNOLÓGICA, PARA LA REALIZACION DE PROGRAMAS ESTRATEGICOS DE COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PRODUCTIVO. H. PROMOVER REDES DE COOPERACION E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO. I. FORTALECER ACCIONES DE INVESTIGACION Y APROPIACION DE TECNOLOGIA DE GESTION INNOVADORAS.

CERTIFICA :

** ORGANO DIRECTIVO **

NOMBRE	IDENTIFICACION
PPAL JUNTA DIRECTIVA	
CAMARA DE COMERCIO DEL CAUCA	N.I.T. 8915800111
LIBRO : I ESADL, INSCRIPCION 00025087	
DOCUMENTO : ACTA , FECHA : 2010/03/29	
NUMERO DEL DOCUMENTO : 0000001	
FECHA DE INSCRIPCION : 2011/04/13	

PPAL JUNTA DIRECTIVA	
UNIVERSIDAD DEL CAUCA	N.I.T. 8915003192
LIBRO : I ESADL, INSCRIPCION 00025087	
DOCUMENTO : ACTA , FECHA : 2010/03/29	
NUMERO DEL DOCUMENTO : 0000001	
FECHA DE INSCRIPCION : 2011/04/13	

PPAL JUNTA DIRECTIVA	
GOBERNACION DEL CAUCA	N.I.T. 8915800168
LIBRO : I ESADL, INSCRIPCION 00025087	
DOCUMENTO : ACTA , FECHA : 2010/03/29	
NUMERO DEL DOCUMENTO : 0000001	
FECHA DE INSCRIPCION : 2011/04/13	

CERTIFICA :

REPRESENTACION LEGAL

PRINCIPAL(ES): ESPINOSA DE LA PAVA AURA LIBIA
 C.C. 00034550082
 DIRECTORA EJECUTIVA
 LIBRO : I ESADL, INSCRIPCION 00018507
 DOCUMENTO : ACTA , FECHA : 2008/02/22
 NUMERO DEL DOCUMENTO: 0000025

FECHA DE INSCRIPCIÓN : 2008/02/22

CERTIFICA -:

DIRECCION Y ADMINISTRACION: SERA ADMINISTRADO Y DIRIGIDO POR LOS SIGUIENTES ORGANOS: A. ASAMBLEA GENERAL. B. JUNTA DIRECTIVA. C. DIRECTOR EJECUTIVO.

FUNCIONES DE LA ASAMBLEA GENERAL: LA ASAMBLEA GENERAL DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA TENDRA LAS SIGUIENTES ATRIBUCIONES: A. ESTABLECER POLITICAS Y DIRECTRICES GENERALES DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA, PARA EL CUMPLIMIENTO DE SU OBJETIVO SOCIAL. B. APROBAR Y REFORMAR ESTATUTOS. C. EXAMINAR LOS INFORMES DE LOS ORGANOS DE DIRECCION, ADMINISTRACION Y CONTROL. D. APROBAR O IMPROBAR LOS ESTADOS FINANCIEROS DEL RESPECTIVO EJERCICIO ECONOMICO. E. FIJAR APORTES EXTRAORDINARIOS, MODIFICAR LAS CUOTAS O APORTES EN DINERO, EN ESPECIE O EN INDUSTRIA DE LOS MIEMBROS DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA. F. ELEGIR LOS MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA. G. NOMBRAR Y REMOVER AL REVISOR FISCAL Y FIJAR SU REMUNERACION. H. APROBAR LA TRANSFORMACION, LA FUSION, LA INCORPORACION, DISOLUCION Y LA LIQUIDACION DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA. I. ESTABLECER SU PROPIO REGLAMENTO. J. DELEGAR EN LA JUNTA DIRECTIVA, CUANDO ESTIME OPORTUNO, ALGUNA O ALGUNAS DE SUS FUNCIONES.

FUNCIONES DE LA JUNTA DIRECTIVA: A LA JUNTA DIRECTIVA LE CORRESPONDE: A. ASESORAR, PLANEAR, DIRIGIR, COORDINAR CONTROLAR Y EVALUAR LA EJECUCION DE LOS PROGRAMAS Y ACTIVIDADES DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA, DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN ESTOS ESTATUTOS Y CON LAS PAUTAS GENERALES SENALADAS POR ELLA. B. NOMBRAR Y REMOVER LIBREMENTE AL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA. C. APROBAR O IMPROBAR Y MODIFICAR LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y LA PLANTA DE PERSONAL QUE EL DIRECTOR EJECUTIVO SOMETA A SU CONSIDERACION Y FIJAR LA REMUNERACION DE LOS DIFERENTES EMPLEADOS DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA. D. DELEGAR EN EL DIRECTOR EJECUTIVO LAS FUNCIONES QUE ESTIME CONVENIENTES PARA DAR MAYOR AGILIDAD AL FUNCIONAMIENTO DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA, ASI COMO FIJAR SUS ATRIBUCIONES EN RELACION CON LAS OPERACIONES QUE PODRA APROBAR DIRECTAMENTE, O LAS QUE REQUIERAN DE SU EXPRESA AUTORIZACION. E. AUTORIZAR AL REPRESENTANTE LEGAL PARA GRAVAR O ENAJENAR BIENES INMUEBLES DE PROPIEDAD DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA. F. SENALAR LAS PAUTAS PARA LA ADMINISTRACION E INVERSION DE LOS BIENES Y RECURSOS DE LA ENTIDAD, PROCURANDO ASEGURAR LA CONSERVACION DEL PATRIMONIO Y LA MAYOR RENTABILIDAD EN BENEFICIO DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA. G. DARSE SU PROPIO REGLAMENTO Y DICTAR LAS REGLAMENTOS INTERNOS DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA A QUE HAYA LUGAR, INTERPRETAR LOS ESTATUTOS Y REGLAMENTAR LAS RESOLUCIONES DE LA ASAMBLEA GENERAL. H.

PRESENTAR A CONSIDERACION DE LA ASAMBLEA GENERAL LOS ESTADOS FINANCIEROS DE FIN DE EJERCICIO, EL INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES Y EL PRESUPUESTO DE RENTAS Y GASTOS, CUYA EJECUCION DEBERA CONTROLAR Y EVALUAR DE MANERA PERMANENTE. I. ESTABLECER LOS SERVICIOS A CARGO DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA Y LA MANERA, OPORTUNIDAD Y REMUNERACION BAJO LOS CUALES SERAN PRESTADOS. J. APROBAR EL PRESUPUESTO DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA Y SUS MODIFICACIONES. K. ORIENTAR LA DESTINACION DE LOS APORTES DE LOS ASOCIADOS EN CONCORDANCIA CON LAS DIRECTRICES QUE SOBRE EL TEMA DISPONGA LA ASAMBLEA GENERAL. L. DECIDIR SOBRE LA ADMISION EXCLUSION O RENUNCIA DE LOS MIEMBROS DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA. M. LAS DEMAS QUE LE ASIGNEN ESTOS ESTATUTOS, LA ASAMBLEA GENERAL O LAS QUE NO LO ESTEN ATRIBUIDAS A CUALQUIER OTRO ORGANO DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA.

FUNCIONES DEL DIRECTOR EJECUTIVO: EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA TENDRA LAS SIGUIENTES FUNCIONES: A. DIRIGIR DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA DE CONFORMIDAD CON LAS DECISIONES DE LA ASAMBLEA GENERAL, DE LA JUNTA DIRECTIVA Y CON LOS PRESENTES ESTATUTOS. B. REPRESENTAR LEGALMENTE AL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA, IGUALMENTE REPRESENTARLO JUDICIAL Y EXTRAJUDICIALMENTE, POR SI O POR CONDUCTO DE APODERADO. C. CUMPLIR Y HACER CUMPLIR LOS ESTATUTOS, REGLAMENTOS, ACUERDOS Y DECISIONES DE LA ASAMBLEA GENERAL DE ASOCIADOS Y DE LA JUNTA DIRECTIVA. D. DESIGNAR AL PERSONAL DE ESPECIALISTAS Y DE APOYO ADMINISTRATIVO DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD DEL CAUCA, CELEBRAR LOS CONTRATOS DEL CASO Y DECIDIR SOBRE PROMOCIONES, SANCIONES, RETIROS Y REEMPLAZOS A QUE HAYA LUGAR Y COORDINAR LA ACTIVIDAD DE LOS DISTINTOS EMPLEADOS Y DEPENDENCIAS DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA. E. VELAR POR LOS BIENES DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA, POR SUS OPERACIONES TECNICAS, SUS CUENTAS Y DOCUMENTOS; SUSCRIBIR LOS ACTOS Y CONTRATOS DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA DENTRO DE LOS LIMITES Y CONDICIONES ESTABLECIDOS POR LOS ESTATUTOS, REGLAMENTOS Y POR LA JUNTA DIRECTIVA, FIRMAR LOS BALANCES Y DEMAS ESTADOS E INFORMES FINANCIEROS. F. VIGILAR LA RECAUDACION E INVERSION DE LOS RECURSOS DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA, Y LA CORRECTA DISPOSICION DE SUS BIENES. G. RENDIR ANUALMENTE UN INFORME A LA ASAMBLEA GENERAL, SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO REGIONAL DE PRODUCTIVIDAD E INNOVACION DEL CAUCA, EN CUANTO TENGAN RELACION CON LAS FUNCIONES QUE LE CORRESPONDE DESEMPEÑAR. Y H. LAS DEMAS QUE LE SENALEN LOS ESTATUTOS Y LA LEY Y LAS QUE, SIENDO COMPATIBLES CON SU CARGO, LE ASIGNE LA ASAMBLEA GENERAL Y LA JUNTA DIRECTIVA.

* CERTIFICA :

** ORGANO DE FISCALIZACION **

NOMBRE
REVISOR FISCAL PRINCIPAL

IDENTIFICACION

CORTES CAMPO ALBERTO C.C. 00010544707
 LIBRO : I ESADL, INSCRIPCION 00014623
 DOCUMENTO : ACTA , FECHA : 2006/02/01
 NUMERO DEL DOCUMENTO : 0000001
 FECHA DE INSCRIPCION : 2006/04/03

REVISOR FISCAL SUPLENTE
 PINO SOLIS ASTRID XIMENA C.C. 00034560120
 LIBRO : I ESADL, INSCRIPCION 00014623
 DOCUMENTO : ACTA , FECHA : 2006/02/01
 NUMERO DEL DOCUMENTO : 0000001
 FECHA DE INSCRIPCION : 2006/04/03

CERTIFICA :

DIRECCION DE NOTIFICACION JUDICIAL : CL 4 # 7-37 3ER. P
 MUNICIPIO : POPAYAN

CERTIFICA :

QUE EN ESTA CAMARA DE COMERCIO NO APARECEN INSCRIPCIONES POSTERIORES DE DOCUMENTOS REFERENTES A REFORMA, DISOLUCION, LIQUIDACION O NOMBRAMIENTOS DE REPRESENTANTES LEGALES DE LA MENCIONADA ENTIDAD.

I M P O R T A N T E

EL REGISTRO ANTE LAS CAMARAS DE COMERCIO NO CONSTITUYE APROBACION DE ESTATUTOS. (ART. 636 CODIGO CIVIL).

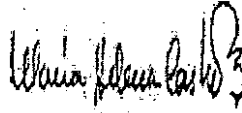
LA PERSONA JURIDICA DE QUE TRATA ESTE CERTIFICADO SE ENCUENTRA SUJETA A LA INSPECCION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LAS AUTORIDADES QUE EJERCEN ESTA FUNCION, POR LO TANTO DEBERA PRESENTAR ANTE LA AUTORIDAD CORRESPONDIENTE, EL CERTIFICADO DE REGISTRO RESPECTIVO, EXPEDIDO POR LA CAMARA DE COMERCIO, DENTRO DE LOS 10 DIAS HABILES SIGUIENTES A LA FECHA DE INSCRIPCION, MAS EL TERMINO DE LA DISTANCIA CUANDO EL DOMICILIO DE LA PERSONA JURIDICA SIN ANIMO DE LUCRO QUE SE REGISTRA ES DIFERENTE AL DE LA CAMARA DE COMERCIO QUE LE CORRESPONDE. EN EL CASO DE REFORMAS ESTATUTARIAS ADEMÁS SE ALLEGARA COPIA DE LOS ESTATUTOS.

TODA AUTORIZACION, PERMISO, LICENCIA O RECONOCIMIENTO DE CARACTER OFICIAL, SE TRAMITARA CON POSTERIORIDAD A LA INSCRIPCION DE LAS PERSONAS JURIDICAS SIN ANIMO DE LUCRO EN LA RESPECTIVA CAMARA DE COMERCIO.

DE ACUERDO CON LO PREVISTO EN LA LEY 962 DE 2005, LOS ACTOS DE INSCRIPCION QUE SE CERTIFIQUEN, QUEDAN EN FIRME CINCO (5) DIAS DESPUÉS DE SU REGISTRO, SIEMPRE Y CUANDO NO SEAN OBJETO DE LOS RECURSOS EN LA VIA GUBERNATIVA (REPOSICION, APELACION O QUEJA)

VALOR DEL CERTIFICADO : \$3700

DE CONFORMIDAD CON EL DECRETO 2150 DE 1995 Y LA AUTORIZACION IMPARTIDA POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, MEDIANTE EL OFICIO DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 1996, LA FIRMA MECANICA QUE APARECE A CONTINUACION TIENE PLENA VALIDEZ PARA TODOS LOS EFECTOS LEGALES.


Unidad de Registro Público y Catastro

**CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS
SOLICITUD DE PATENTE "PELÍCULAS FLEXIBLES BIODEGRADABLES
OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE
FABRICACIÓN DE LAS MISMAS"**

Entre los suscritos, a saber, por una parte **DANILO REYNALDO VIVAS RAMOS**, mayor de edad, identificado con cédula de ciudadanía No. 10.527.315 expedida en Popayán, quien en calidad de Rector, actúa en nombre y representación legal de la **UNIVERSIDAD DEL CAUCA** y, **AURA LIBIA ESPINOZA DE LA PAVA**, mayor de edad, identificada con cédula de ciudadanía No. 34.550.082 expedida en Palmira, quien actúa en nombre y representación legal del Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca **CREPIC**, Nit: 817.004.091-2 quien en adelante y para todos los efectos se denominarán los **CESIONARIOS**.

Por otra parte, **HECTOR SAMUEL VILLADA CASTILLO**, **JUAN PABLO CASTAÑEDA** y **DIANA PAOLA NAVIA PORRAS**, mayores de edad, identificados como aparece al pie de sus firmas, quienes son los inventores del objeto **"PELÍCULAS FLEXIBLES BIODEGRADABLES OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS MISMAS"** y que en adelante se denominarán los **CEDENTES**.

Han acordado celebrar el presente Contrato de Cesión total de Derechos Patrimoniales que se registrará por la Decisión Andina 486 de 2000 y demás disposiciones Nacionales y Supranacionales que regulan la materia y en especial por las siguientes cláusulas:

PRIMERA. Objeto.- Los **CEDENTES** manifiestan que de manera voluntaria y gratuita realizan la cesión total a favor de los **CESIONARIOS** de los derechos patrimoniales que a ellos les corresponden del desarrollo denominado **"PELÍCULAS FLEXIBLES BIODEGRADABLES OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS MISMAS"**, sobre el cual se iniciará el trámite correspondiente a la solicitud de obtención de patente de invención ante la Superintendencia de Industria y Comercio. **PARAGRAFO.-** Las partes convienen que esta cesión corresponde al **cien por ciento (100%)** del total de los derechos patrimoniales derivados o que se deriven de la explotación comercial y económica de la invención. **"PELÍCULAS FLEXIBLES BIODEGRADABLES OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS MISMAS"**

SEGUNDA. Determinación y alcance del objeto.- Los derechos que a través de este contrato se ceden incluyen todos los derechos patrimoniales, es decir transformación, promoción, difusión, explotación comercial y divulgación de la invención, tanto en el campo Nacional como Internacional y son otorgados sin ninguna limitación en cuanto a territorio se refiere. Así mismo, esta cesión se da por todo el término de duración establecido en la legislación Nacional y



P. J.

Supranacional para los derechos de propiedad industrial que se obtengan a través del trámite de solicitud de patente de invención, bien sea solicitudes nacionales o por la vía del PCT, en el territorio Colombiano y en el extranjero.

TERCERA. Derechos Morales.- La cesión de los derechos señalados en las cláusulas anteriores, no implican la cesión de los derechos morales sobre el desarrollo denominado: **"PELÍCULAS FLEXIBLES BIODEGRADABLES OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS MISMAS"**, dado que estos derechos son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables, por tanto, los mencionados derechos seguirán radicados en cabeza de los CEDENTES.

CUARTA. Elaboración y Responsabilidad.- Los CEDENTES manifiestan que el desarrollo denominado: **"PELÍCULAS FLEXIBLES BIODEGRADABLES OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS MISMAS"** objeto del presente contrato, es original que son sus inventores exclusivos y fue desarrollado, sin violar o usurpar derechos de propiedad intelectual y/o industrial de terceros, por tanto el desarrollo es de su exclusiva autoría y detentan la titularidad del mismo, la cual ceden en virtud del presente contrato, **PARÁGRAFO.-** En caso de presentarse cualquier tipo de reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de propiedad industrial sobre el desarrollo denominado **"PELÍCULAS FLEXIBLES BIODEGRADABLES OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS MISMAS"**, los CEDENTES asumirán toda la responsabilidad y saldrán en defensa de los derechos aquí cedidos. Por tanto, para todos los efectos del presente acuerdo los CESIONARIOS actúan como terceros de buena fe, no existiendo impedimento de cualquier naturaleza para la concesión de los derechos previstos en este contrato, respondiendo así por cualquier acción de reivindicación, plagio u otra clase de reclamación que al respecto pudiera sobrevenir.

QUINTA. Autorizaciones.- LOS CESIONARIOS se encuentran facultados para solicitar la protección de patente de invención en Colombia o en el exterior con las formalidades legales respectivas.

SEXTA. Obligaciones de las Partes.- 1. De los CESIONARIOS: a) Mantener informados a los CEDENTES respecto a los tramites de solicitud y obtención de patentes de invención y de las negociaciones o cualquier clase de relación contractual que implique la obtención de utilidad económica sobre el objeto **"PELÍCULAS FLEXIBLES BIODEGRADABLES OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS MISMAS"** b) Reconocer y remunerar a los CEDENTES de acuerdo a lo reglado por el Estatuto de Propiedad Intelectual de la Universidad del Cauca por cada acto que implique una explotación comercial directa o indirecta de la invención. c) Reconocer y dar publicidad a los derechos morales de los inventores sobre el objeto. d) Fomentar y



J. J.

estimular el desarrollo de investigaciones y los consecuentes procesos de protección de derechos de propiedad industrial al interior de la Universidad del Cauca. **2. De los CEDENTES:** a) Prestar colaboración efectiva para la redacción de las reivindicaciones de la solicitud de patente, el examen de patentabilidad y la contestación a oposiciones, en caso que se presenten. b) Responder por cualquier acción de reivindicación, plagio u otra clase de reclamación que al respecto pudiera sobrevenir.

SÉPTIMA. Divulgación y Comercialización.- LOS CESIONARIOS, posterior a la presentación de la respectiva solicitud de obtención de patente, se obligan a llevar a cabo todos los actos o gestiones que según su criterio tiendan a obtener la mayor promoción, difusión, explotación comercial y divulgación de la invención, tanto en el campo nacional como internacional, gestiones con las que Los CEDENTES deberán prestar su mayor colaboración cuando así sea solicitada por LOS CESIONARIO, para cuyo efecto Los CEDENTES autorizan a LOS CESIONARIO y/o sus representantes o concesionarios con los cuales tengan una vinculación contractual vigente para que utilicen sus nombres o demás datos en la forma en que Los CESIONARIOS lo estimen conveniente.

OCTAVA. Exclusividad.- Los CEDENTES manifiestan que los derechos sobre el desarrollo denominado **"PELÍCULAS FLEXIBLES BIODEGRADABLES OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y PROCESO DE FABRICACIÓN DE LAS MISMAS"**, no han sido cedidos con antelación y que sobre ellos no pesa ningún gravamen ni limitación en su uso o utilización.

NOVENA. Solución de Controversias.- Los conflictos que surjan durante la vigencia del presente contrato, se solucionaran preferiblemente mediante los mecanismos de la conciliación y transacción.

DECIMA. Cláusula Compromisoria.- Las divergencias que surjan con ocasión del presente contrato y de las obligaciones derivadas del mismo, se solucionaran, si llegaren a fracasar los mecanismos antes contemplados, a través de un Tribunal de Arbitramento constituido para el efecto por la Cámara de Comercio de la ciudad de Popayán, dentro de los quince (15) días hábiles siguientes a la presentación de la petición por cualquiera de las partes contratantes, y cuyos costos serán asumidos por partes iguales tanto por los CEDENTES como por EL CESIONARIO. El Tribunal estará integrado por dos (2) árbitros especialistas en el tema objeto del presente contrato y fallarán el Laudo que resulte en derecho.

DECIMA PRIMERA. Gastos.- Los gastos que llegare a ocasionar el presente contrato correrán a cargo de EL CESIONARIO.

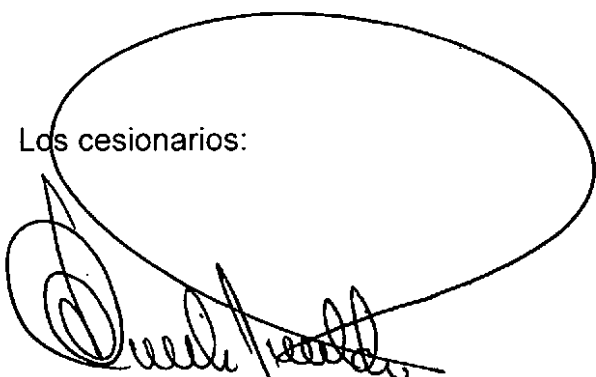
DECIMA SEGUNDA. Domicilio Contractual.- Las partes contratantes estipulan como domicilio contractual la ciudad de Popayán.

J. J.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

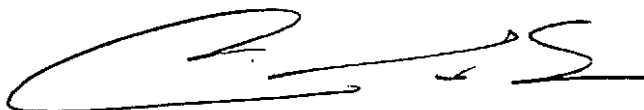
En constancia de lo anterior, se firma en Popayán el 18 de agosto de 2011.

Los cesionarios:



DANILO REYNALDO VIVAS RAMOS
C.C. 10'527.315 Pop.
Rector Universidad del Cauca

L.R.



AURA LIBIA ESPINOZA DE LA PAVA
C.C. 34.550.082 P.C.
Representante legal CREPIC

Los cedentes:



HECTOR SAMUEL VILLADA CASTILLO
C.C. 7-931.810 de Armeria (C)
INVENTOR

Diana Paola Navia P.
DIANA PAOLA NAVIA PORRAS
C.C. 34322957
INVENTOR



JUAN PABLO CASTAÑEDA
C.C. 80189.073 de Bogotá
INVENTOR

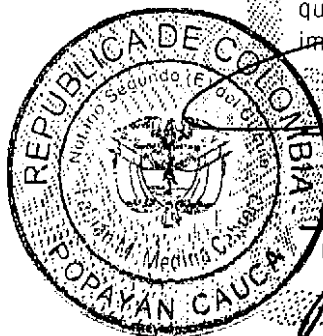
del círculo de Popayán

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO Y CONTENIDO

Ante mí FABIAN MAURICIO MEDINA CABRERA,
Notario Segundo (E) del Círculo de Popayán, compareció:

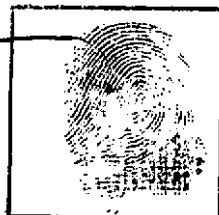
02	NOTARIA 2 DE POPAYAN	95624
AUTENTICACION		
		
Fecha: 08/09/2011	AURA LIBIA ESPINOSA DE LA TOYA Doc No. 34550082	Hora: 16:38

Y manifestó que el contenido del documento es cierto y que la firma es suya. El compareciente firma ante mí e imprime la huella digital del dedo índice derecho. Doy fe:



El (a) compareciente

FABIAN MAURICIO MEDINA CABRERA
NOTARIO SEGUNDO (E)



HUELLA DEL INDICE DERECHO



del circuito de Popayán

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO Y CONTENIDO

Ante mí MARIA DEL ROSARIO CUELLAR DE IBARRA, Notaria Segunda del Circuito de Popayán, compareció:

02 NOTARIA 2 DE POPAYAN 94235 AUTENTICACION



Fecha: 19/08/2011 HECTOR SAMUEL VILLADA CASTILLO Doc No. 7551810 Hora: 17:59

Y manifestó que el contenido del documento es cierto y que la firma es suya, la firma ante mí e imprime la huella digital del dedo índice derecho. Doy fe

Handwritten signature of Hector Samuel Villada Castillo



HUELLA DEL DEDO INDICE DERECHO

Stamp: MARIA DEL ROSARIO CUELLAR DE IBARRA, NOTARIA SEGUNDA



del circuito de Popayán

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO Y CONTENIDO

Ante mí MARIA DEL ROSARIO CUELLAR DE IBARRA, Notaria Segunda del Circuito de Popayán, compareció:

02 NOTARIA 2 DE POPAYAN 94234 AUTENTICACION



Fecha: 19/08/2011 DIANA PAOLA NAVIA PORRAS Doc No. 34322957 Hora: 17:59

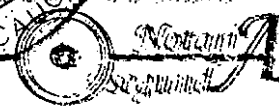
Y manifestó que el contenido del documento es cierto y que la firma es suya, la firma ante mí e imprime la huella digital del dedo índice derecho. Doy fe

Handwritten signature of Diana Paola Navia Porras



HUELLA DEL DEDO INDICE DERECHO

Stamp: MARIA DEL ROSARIO CUELLAR DE IBARRA, NOTARIA SEGUNDA



del circuito de Popayán

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO Y CONTENIDO

Ante mí MARIA DEL ROSARIO CUELLAR DE IBARRA, Notaria Segunda del Circuito de Popayán, compareció:

02 NOTARIA 2 DE POPAYAN 94233 AUTENTICACION



Fecha: 19/08/2011 JUAN PABLO CASTAÑEDA NIÑO Doc No. 80189278 Hora: 17:58

Y manifestó que el contenido del documento es cierto y que la firma es suya, la firma ante mí e imprime la huella digital del dedo índice derecho. Doy fe

Handwritten signature of Juan Pablo Castañeda Niño



HUELLA DEL DEDO INDICE DERECHO

Stamp: MARIA DEL ROSARIO CUELLAR DE IBARRA, NOTARIA SEGUNDA



del circuito de Popayán

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO Y CONTENIDO

Ante mí MARIA DEL ROSARIO CUELLAR DE IBARRA, Notaria Segunda del Circuito de Popayán, compareció:

02 NOTARIA 2 DE POPAYAN 94988 AUTENTICACION



Fecha: 26/08/2011 DANILO REINALDO VIVAS RAMOS Doc No. 10527315 Hora: 17:21

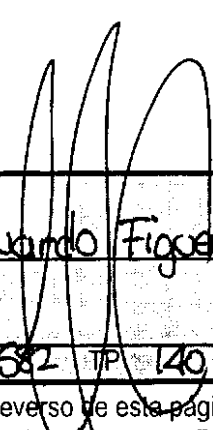
Y manifestó que el contenido del documento es cierto y que la firma es suya, la firma ante mí e imprime la huella digital del dedo índice derecho. Doy fe

Handwritten signature of Danilo Reinaldo Vivas Ramos



HUELLA DEL DEDO INDICE DERECHO

Stamp: MARIA DEL ROSARIO CUELLAR DE IBARRA, NOTARIA SEGUNDA

SOLICITUD	
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	Espacio reservado para el adhesivo de radicación
REDUCCIÓN DE TASAS DE SOLICITUD DE PATENTE	
APLICACIÓN A:	
① ☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad	
☒ Presentación solicitud ☐ Exámen de patentabilidad ☐ Tasas de mantenimiento	
② BENEFICIARIO	Nombre: Universidad del Cauca CREPIC Dirección: Nacionalidad o Domicilio: Popayán - COL Teléfono: IDENTIFICACION ☐ C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Número 891500319-2 UNICAUCA 817004091-2 CREPIC
En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.	
③ Anexos Micro, pequeñas y medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea ☐ Documento de constancia de cumplimiento a lo establecido en la Ley 905 de 2004 Universidades públicas o privadas ☒ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☒ Copia del registro vigente en Cámara de Comercio 	
④ Solicito la reducción de la tasa de patente, Nombre <u>Felipe Eduardo Figueroa C.</u> Firma: <u>c.c. 16. 940.582 TP 140 243</u>	
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página	



No. 11-124719-00000-0000

Fecha: 2011-09-23 15:10:15 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 43

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO D.

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Descripción de la invención
 - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☐ Indicación que se solicita una PCT
 - ☐ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
 - ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita Diseño industrial
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐