

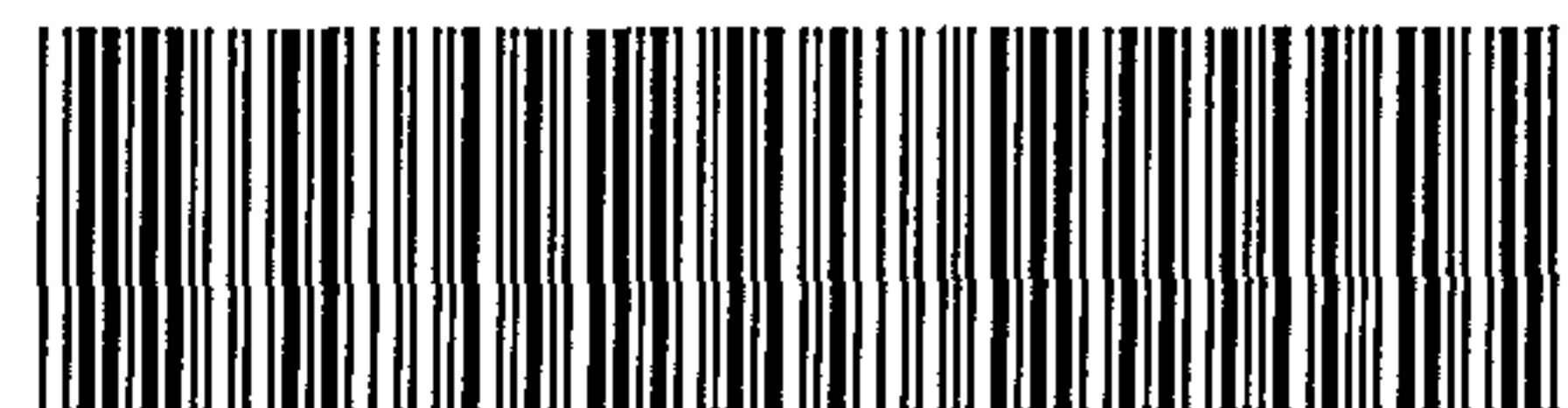
## TÍTULO DE PATENTE NO. 298222

<b>Titular(es):</b>	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA EN TECNOLOGÍA Y DISEÑO DEL ESTADO DE JALISCO, A.C.	
<b>Domicilio(s):</b>	Av. Normalistas No. 800, Col. Colinas de la Normal, 44270, Guadalajara, Jalisco, MÉXICO	
<b>Denominación:</b>	PROCESO PARA ELIMINAR GLOQUIDAS EN LOS GENEROS OPUNTIA SPP Y STENOCEREUS SPP.	
<b>Clasificación:</b>	Int.Cl.8: A61K31/716; A61K31/717; A61K36/33; C12N9/00	
<b>Inventor(es):</b>	EUGENIA LUGO CERVANTES; JAVIER PLACIDO ARRIZON GAVIÑO; EVA NOEMÍ OBLEDO VÁZQUEZ; LUZ ISELA VILLEGAS LOPEZ	
<b>Número:</b>	<b>Fecha de presentación:</b>	<b>Hora:</b>
JL/a/2006/000074	19 de diciembre de 2006	14:48
<b>País:</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Número:</b>
<b>Vigencia:</b>	Veinte años	
<b>Fecha de Vencimiento:</b>	19 de diciembre de 2026	
LA VIGENCIA DE ESTA PATENTE ES IMPRRORROGABLE Y ESTÁ SUJETA AL PAGO DE LA TARIFA PARA MANTENER VIGENTES LOS DERECHOS.		

Fecha de expedición: 22 de marzo de 2012

**EL DIRECTOR DIVISIONAL DE PATENTES**

**QUÍM. FABIAN R. SALAZAR GARCÍA**



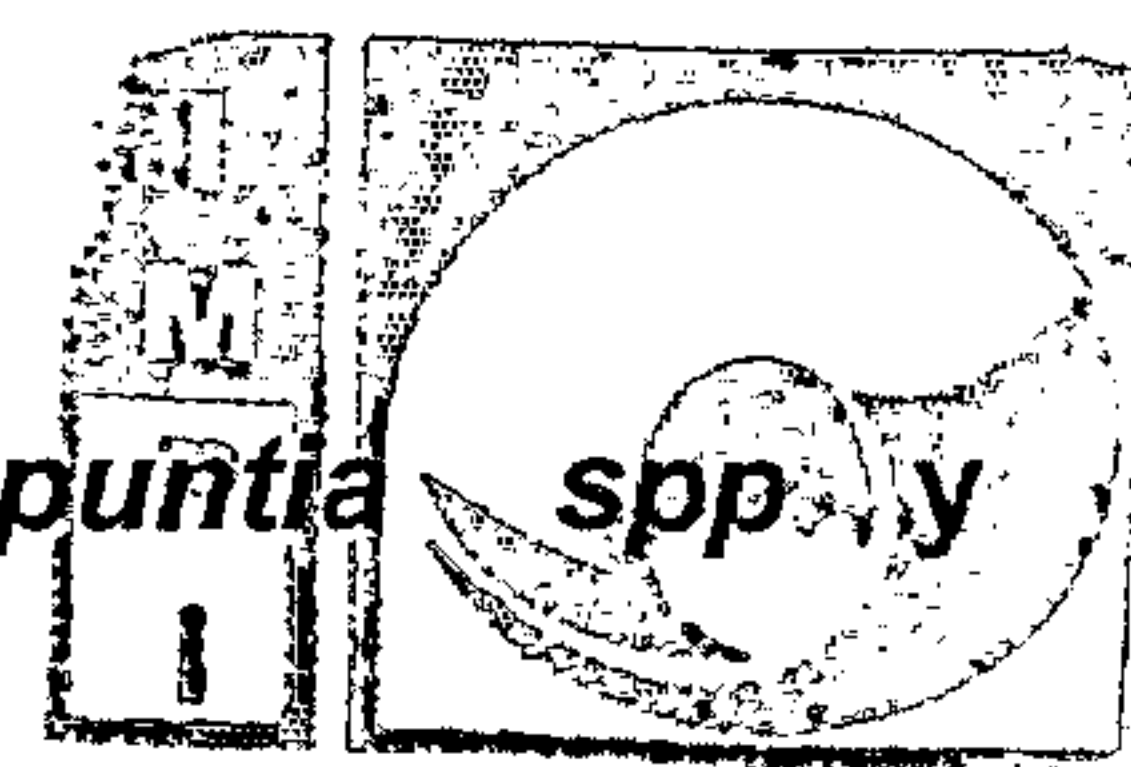
MX/2012/48890

298222  
22-III-2012

2006/74

1

"Proceso para eliminar glóquidas en los géneros *Opuntia* y *Stenocereus* spp"



Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

## CAMPO TÉCNICO

5

La presente invención tiene aplicación en la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica. Actualmente, en la industria alimentaria en los procesos para obtención de fibras de los cladodios del género *Opuntia* spp, se eliminan las glóquidas con procedimientos mecánicos, lo cual provoca que se desperdicie material vegetal proveniente de los cladodios, lo cual genera que disminuya el rendimiento en la obtención de fibra, requiriendo mayor mano de obra y tiempo, un problema más es el no aprovechamiento de tallos y frutos de los géneros *Opuntia* y *Stenocereus*, que aún cuando son una fuente de fibra dietética, no se emplean por la dificultad de eliminación de éstas, la presente invención propone una solución a estos problemas con un proceso enzimático que logra la eliminación de las glóquidas y disminuye pérdidas del material vegetal proveniente de éstos géneros, logrando desplazar la eliminación mecánica de glóquidas, además que requiere menor mano de obra y permite el empleo de otras materias primas como tallos y/o cladodios y/o cáscara de los géneros *Opuntia* y *Stenocereus* con glóquidas.

## ANTECEDENTES

Actualmente la eliminación de glóquidas se lleva a cabo por métodos como: a) el quemado de glóquidas por fuego y b) el manual, utilizando cuchillo (Mondragón-Jacobo et al 2003).

En el estado del arte se encuentra la patente concedida MX183220 con título *Procedimiento de obtención de cápsulas de nopal y producto obtenido*, en la cual la eliminación manual de glóquidas en ésta patente se realiza utilizando cuchillos niquelados o de madera dura, lo cual presenta la desventaja de que cuando se eliminan las glóquidas se desperdicia también material vegetal, que en el caso de

esta patente se refiere a cladodios de *Opuntia*, repercutiendo en el rendimiento y costo del producto.



## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere a un proceso para la eliminación de las glóquidas del material vegetal de los géneros *Opuntia spp* y *Stenocereus spp*, el material vegetal consiste en tallos y/o cladodios y/o cáscara que para fines de la presente invención en lo sucesivo se denominará materia prima, así como las condiciones y etapas de su proceso, y ejemplos de su uso.

10

Los detalles característicos de esta invención que se refiere a un proceso para la eliminación de las glóquidas en los géneros *Opuntia spp* y *Stenocereus spp*, se muestran claramente en la siguiente descripción y en la figura que se acompaña.

15

La figura 1 es un diagrama de flujo donde del proceso para eliminación glóquidas en los géneros *Opuntia spp* y *Stenocereus spp*.

El proceso para eliminación glóquidas en los géneros *Opuntia spp* y *Stenocereus spp* consta de siguientes etapas:

20

Etapas I.- Selección de la materia prima.

Se deberá seleccionar la materia prima consistente en tallos y/o cladodios y/o cáscara de los generos *Opuntia* y *Stenocereus*, la cual deberá de estar libre larvas, manchas de humedad y visible degradación ocasionada por microorganismos para mantener una calidad constante en los productos que se obtendrán bajo el presente proceso, tales como fibra dietética y polvos.

25

Etapas II.- Acondicionamiento de la materia prima

Una vez seleccionada la materia prima conforme a la etapa 1 se procede al lavado de la misma con la finalidad de eliminar tierra y basura, el lavado consiste en la introducción de la materia prima en un recipiente de cualquier material de

30



aproximadamente 500 litros, pasando la misma por el chorro de agua y dejándola en desinfección con agua clorada, no excediendo de 0.05 a 0.1 % peso/volumen, la materia prima debe estar en el agua de 30 a 60 minutos, para garantizar la muerte de microorganismos patógenos, posteriormente se escurre la materia

5 prima en una mesa inclinada de acero inoxidable con un grado de inclinación de 10 ° o en una mesa cuya parte superior este hecha con una malla ciclónica utilizada normalmente para cercar áreas, para que permita el escurrimiento del agua clorada por un tiempo de 10 a 20 minutos hasta que se elimine el exceso de agua clorada, posteriormente se eliminan las espinas por medio de métodos  
10 mecánicos utilizando cuchillos o máquinas desespadoras normalmente utilizadas en la industria para ésta finalidad

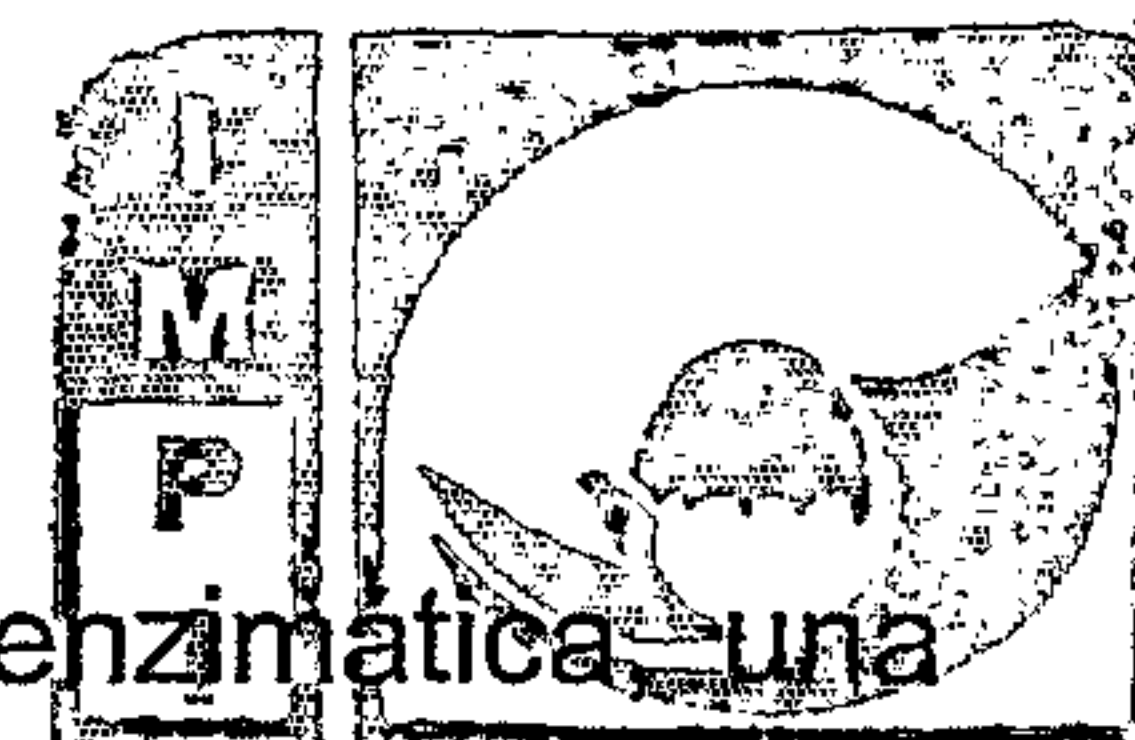
Etapa III.- Reducción del tamaño de partícula de la materia prima.

Acondicionada la materia prima conforme a la etapa anterior, se procede a la  
15 molienda de la misma con el objeto de tener un tamaño de partícula con un rango de número de tamiz o malla de 20 a 30 que equivalen a un diámetro de 841  $\mu\text{m}$  a 595  $\mu\text{m}$  con la finalidad de permitir tener mayor área de contacto entre la materia prima y los agentes hidrolizantes que se utilizarán para la etapa de hidrólisis enzimática de éste mismo proceso, la molienda se puede realizar en un molino de cuchillas o en  
20 una licuadora industrial, en el caso de usarse la licuadora industrial el tiempo de molienda puede ir de 2 a 10 minutos, en el caso de utilizar una desgarradora el tiempo puede ir de 2 a 15 minutos, en el caso del troceado de materia prima es manual y se hará dependiendo de la habilidad y del número de personas que lo realice.

25

Etapa IV.- Hidrólisis enzimática de las glóquidas de la materia prima:

La materia prima en las condiciones de la etapa anterior, se debe de pesar para determinar la cantidad de enzimas que se deberán utilizar para la hidrólisis con la finalidad de calcular cuanto se debe agregar de enzimas a la materia prima y  
30 lograr la hidrólisis de las glóquidas, dichas enzimas estarán constituidas por xilanasas, celulasas y/o mezcla de ambas, por cada Kg de materia prima se



- deben agregar desde 20,000 a 60,000 unidades de actividad enzimática, una unidad de actividad enzimática se define como la cantidad de moles de azúcar generados por la hidrólisis por minuto por mg de enzima, la materia prima junto con las enzimas se deberá colocar en un recipiente de cualquier material industrial
- 5 volumen aproximado de 500 litros, posteriormente se le agregarán de 1 a 5 litros de agua por cada Kg de materia prima molida, para facilitar la disolución y el área de contacto entre las enzimas y la materia prima, una vez mezclada la materia prima con las enzimas, se procede a ajustar el pH de hidrólisis con ácidos, los cuales podrán ser ácido clorhídrico, ácido fosfórico o ácido sulfúrico en un rango
- 10 de pH 3 a 6, ó con bases como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio o hidróxido de calcio, según lo requiera la materia prima, una vez ajustado el pH se procede a realizar la hidrólisis enzimática, la hidrólisis se realiza con un rango de temperatura de 20 a 55 °C por un tiempo de 30 a 120 minutos, con el fin de hidrolizar las glóquidas y polímeros de la materia prima, posteriormente se detiene
- 15 la reacción de hidrólisis de la materia prima agregando de 20 a 50 % en volumen de alcohol de caña de 96° o bien se incrementa el rango de temperatura de 70 a 90 °C, o bien se agrega álcali, pudiendo ser hidróxido de sodio, hidróxido de potasio e hidróxido de calcio hasta obtener un pH de 9 a 12.
- 20 Etapa V.- Secado de la materia prima hidrolizada :
- Hidrolizada la materia prima se llevará a cabo el secado de la misma, se recomienda que sea un método que use temperaturas por arriba de 50 °C para evitar degradación por la acción de microorganismos, se pueden utilizar hornos de túnel, hornos de charolas, hornos rotatorios u otros equipos industriales de
- 25 secado.
- Etapa VI.- Molienda y tamizado de la materia prima:
- Secada la materia prima conforme a la etapa anterior, se procede a molerla, la molienda puede llevarse a cabo en un molino de martillos, molino de bolas o
- 30 molido de mandíbula u otros equipos de molienda industriales, la molienda se debe realizar por el tiempo necesario para que la mayoría del producto sea



retenido entre una malla número 40 a 60 equivalentes a un diámetro de poro de 425 a 250  $\mu\text{m}$  respectivamente, obteniéndose así el producto final que consiste en una fibra soluble, que puede utilizarse directamente como fibra dietética o como aditivo en diferentes formulaciones para alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos.

### DOCUMENTOS CITADOS

Mondragón-Jacobo C., Pérez-González S., Arias E y Reynolds S. 2003. El nopal (*Opuntia* spp.) como forraje. Estudio FAO Producción Vegetal

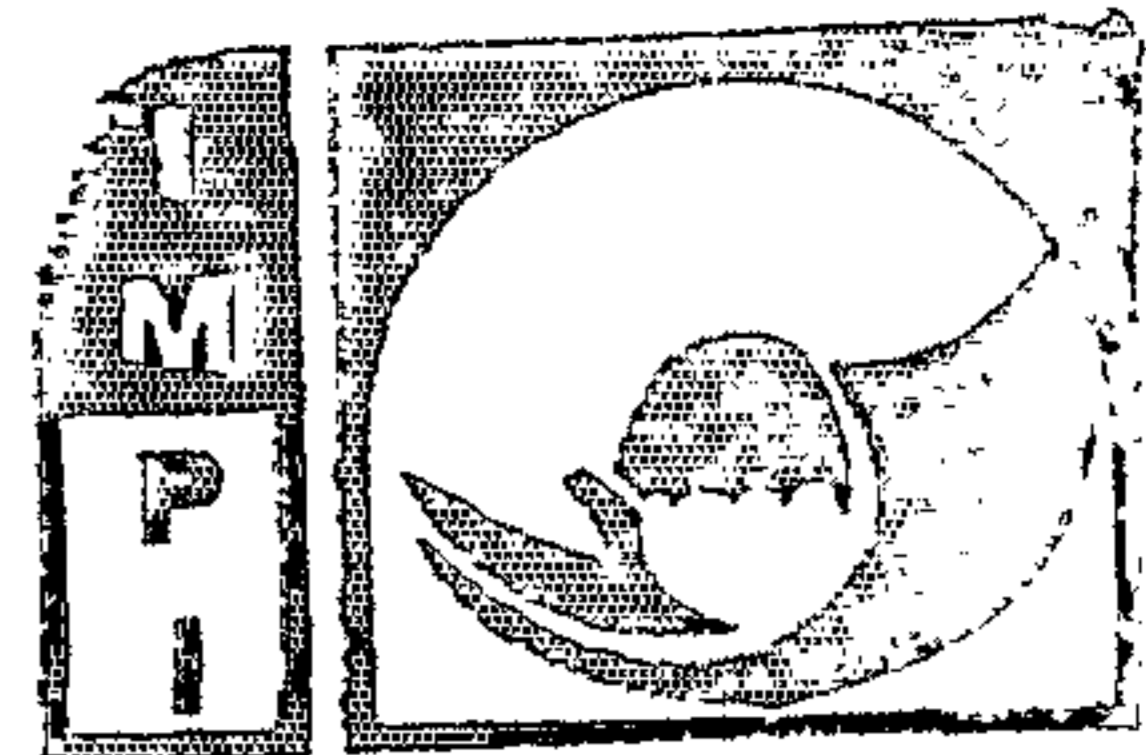
Patente MX183220. Proceso de obtención de cápsulas de nopal y producto obtenido.

15

20

25

30



Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

Habiendo descrito suficientemente nuestra invención, consideramos como una  
novedad y por lo tanto reclamamos como de nuestra exclusiva propiedad  
5 contenido en las siguientes cláusulas:

1.- Un Proceso para eliminar glóquidas en los géneros *Opuntia spp* y  
*Stenocereus spp* caracterizado porque se compone de las siguientes etapas:

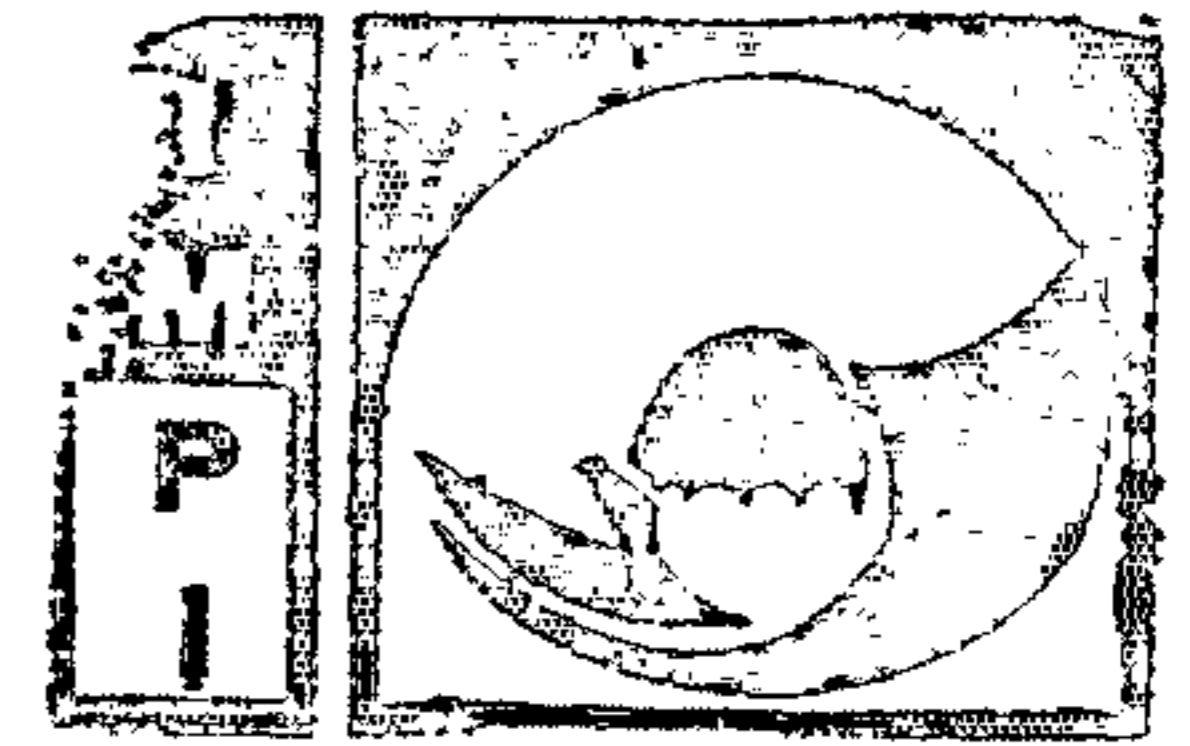
**Etapas I.- Selección de la materia prima:** seleccionar la materia prima  
10 consistente en tallos y/o cladodios y/o cáscara de los géneros *Opuntia spp* y  
*Stenocereus spp*, libre de larvas, manchas de humedad y visible degradación  
ocasionada por microorganismos; **etapas II.- acondicionamiento de la materia  
prima:** seleccionada la materia prima ésta debe lavarse introduciéndola en un  
recipiente de 500 litros, pasando la materia prima por el chorro de agua y  
15 dejándola en desinfección con agua clorada, no excediendo de 0.05 a 0.1 %  
peso/volumen, deberá estar en el agua de 30 a 60 minutos, posteriormente se  
escurre la materia prima en una mesa con un grado de inclinación de 10 ° o en  
una mesa donde la parte superior este hecha con una malla ciclónica para  
escurrir la materia prima de 10 a 20 minutos, posteriormente se eliminan las  
20 espinas por cualquier método conocido; **etapas III.- reducción del tamaño de  
partícula de la materia prima:** el producto obtenido, se debe de moler hasta  
obtener un tamaño de partícula que pueda ingresar en un rango de número de  
tamiz o malla de 20 a 30 equivalente a un diámetro de 841 mm a 595 mm, la  
molienda se puede realizar en un molino de cuchillas o en una licuadora industrial,  
25 en la licuadora industrial el tiempo de molienda puede ir de 2 a 10 minutos, en el  
caso de una desgarradora el tiempo puede ir de 2 a 15 minutos; **etapas IV.-  
hidrólisis enzimática de las glóquidas de la materia prima:** la materia prima  
obtenida, se pesa para determinar la cantidad de enzimas a utilizar para la  
hidrólisis, dichas enzimas estarán constituidas por xilanasas, celulasas y/o mezcla  
30 de ambas, agregando por cada Kg de materia prima de 20,000 a 60,000 unidades  
de actividad enzimática, la materia prima junto con las enzimas se deberá



- colocar en un recipiente de un volumen aproximado de 500 litros, posteriormente se le agregarán de 1 a 5 litros de agua por cada Kg de materia prima molido mezclada la materia prima con las enzimas, se debe ajustar el pH del hidrolizado con ácidos como ácido clorhídrico, ácido fosfórico o ácido sulfúrico en un rango de pH 3 a 6, ó con bases como hidróxido de sodio, hidróxido de potasio o hidróxido de calcio, según lo requiera la materia prima, ajustado el pH se realiza la hidrólisis enzimática, la hidrólisis se realiza con un rango de temperatura de 20 a 55 °C por un tiempo de 30 a 120 minutos, posteriormente se debe detener la reacción de hidrólisis de la materia prima agregando de 20 a 50 % en volumen de alcohol de caña de 96° o bien incrementar el rango de temperatura de 70 a 90 °C, o bien se agrega álcali, pudiendo ser hidróxido de sodio, hidróxido de potasio e hidróxido de calcio hasta obtener un pH de 9 a 12; **etapa V.- secado de la materia prima:** hidrolizada la materia prima se debe secar, con cualquier método conocido en la industria recomendándose un método que use temperaturas por arriba de 50 °C para evitar degradación por la acción de microorganismos; **etapa VI.- molienda y tamizado de la materia prima:** la materia prima obtenida conforme a la etapa anterior, se muele hasta lograr que las partículas sean retenidas en una malla número 40 a 60 equivalentes a un diámetro de poro de 425 a 250  $\mu\text{m}$  respectivamente, la molienda puede llevarse a cabo por cualquier tipo de molienda conocido en la industria, el polvo obtenido es el producto final que consiste en una fibra soluble, que puede utilizarse directamente como fibra dietética o como aditivo en diferentes formulaciones para alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos.
- 25 2.- Una fibra soluble a base de material vegetal de los géneros *Opuntia spp* y *Stenocereus spp* caracterizado porque es obtenido por el proceso de la reivindicación 1.



8  
RESUMEN DE LA INVENCION



Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

La presente invención se refiere a un proceso enzimático para la eliminación de glóquidas en los géneros *Opuntia spp* y *Stenocereus spp*, el material vegetal

5 consiste en tallos y/o cladodios y/o frutos, ésta invención desplaza a los métodos mecánicos tradicionales de eliminación de glóquidas, como son el uso de cuchillos metálicos, de madera, máquinas desespadoras o manualmente, los cuales actualmente se han utilizado a nivel industrial solamente sobre los cladodios de nopal, estos métodos tradicionales tienen como principal desventaja

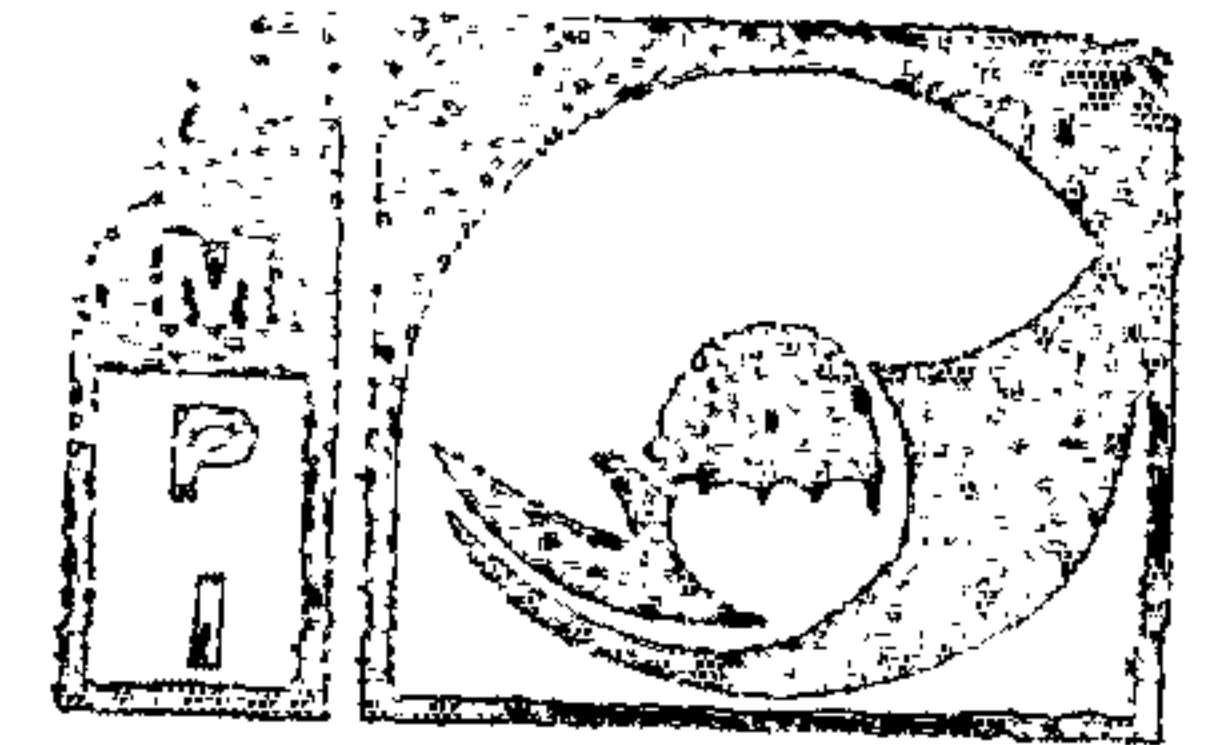
10 el desperdicio de material vegetal al momento de eliminar las glóquidas, por lo que esta invención aumenta los rendimientos y se obtiene un producto que puede ser utilizado directamente como fibra dietética, o bien como ingrediente para la formulación de productos alimenticios, farmacéuticos y cosméticos.

15

20

25

30



Instituto  
Mexicano  
de la Propiedad  
Industrial

1/1

Figura 1.

