



## Boletín-Vigilancia Tecnológica

### Innovación y uso del Agave como fibra textil

*Agave* es un género de plantas monocotiledóneas, generalmente suculentas, pertenecientes a la antigua familia Agavaceae a la que le daba su nombre. Actualmente se encuentran en la familia Asparagaceae según el sistema de clasificación APG III<sup>1</sup>.

Su área de origen es la región árida que hoy se encuentra repartida entre el norte de México y el sur de los Estados Unidos. Se estima que el género empezó a diversificarse hace 12 millones de años, por lo cual ha logrado una enorme diversidad de especies, superando las 300. Reciben numerosos nombres comunes, como *agave*, *pita*, *maguey*, *cabuya*, *fique* o *mezcal*, entre los más conocidos.

Las especies del género son muy parecidas en cuanto a su forma y crecimiento. Forman una gran roseta basal de hojas gruesas y carnosas, en algunos casos de gran tamaño, que se sitúan en espiral alrededor de un tallo corto en relación con su longitud, por lo que aparentan nacer

directamente desde el terreno. Generalmente están armadas de robustas espinas leñosas y aplanadas en los márgenes, y una cónica, solitaria, rematando el ápice. Unas pocas especies carecen de espinas. Su crecimiento es lento, y finaliza con la floración, son monocárpicas<sup>2</sup>. La planta desarrolla un escapo floral, más alto que las hojas, y en el mismo año florece, fructifica, y muere. La mayoría de las especies desarrollan gran cantidad de hijuelos basales alrededor de la roseta original, formando espesas colonias que van desarrollándose y fructificando.

El Agave es una planta resistente a la sequía, a plagas y enfermedades, cuyas hojas crecen desde el suelo, grandes, lanceoladas y carnosas de color blancoa-zulado o blanco-grisáceo, con espinas en su borde de casi 2 cm, muy agudas y finas. Todas las hojas terminan en el ápice en una aguja fina de unos 5 cm de longitud. Florece una sola vez en su vida en un tallo de unos ocho o diez metros. Su ciclo de crecimiento es de 8 a 15 años, aunque se dice que puede llegar a vivir

<sup>1</sup> Anteúltima versión del sistema para la clasificación de las angiospermas según criterios filogenéticos. Fue publicado en 2009 por un vasto grupo de investigadores que se autodenominó «APG III» (del inglés *Angiosperm Phylogeny Group*, es decir, «grupo para la filogenia de las angiospermas»). Esta versión sucede y reemplaza a aquellas publicadas en 1998 (denominada APG I) y en 2003 (APG II). En 2016 fue reemplazada por la última versión del sistema, llamado APG IV.

<sup>2</sup> El Monocarpismo es una estrategia de reproducción vegetal que se caracteriza por un único episodio reproductivo antes de la muerte. El término fue acuñado por Alphonso de Candolle; el término *semélparo* es cuasi-sinónimo, pero se aplica a todos los seres vivos en general, no solamente a las plantas. Su antónimo es polycarpismo, del que se forma el adjetivo policárpico, aplicándose a las plantas que florecen y producen semillas varias veces a lo largo de su ciclo de vida.

hasta los 25 años, de los cuales los últimos 20 años es la etapa productiva de la planta.

El agave es una planta resistente, que no requiere gran atención, por lo que su producción no es costosa, además de poder ser aprovechada integralmente, debido a sus múltiples usos. El principal consumo es industrial, en la fabricación de cuerdas, sogas, sacos, hilos, etc. También se utiliza para la elaboración de artesanías como alfombras, tapices, tapetes y hamacas. A partir de él se pueden también elaborar bebidas alcohólicas y recientemente se está estudiando su posible uso para la fabricación de etanol. Asimismo, del agave puede extraerse pasta de papel, abono, biogás, la pulpa procedente del desfibrado puede servir como alimento de ganado, pueden extraerse ceras para uso industrial y hecogenina, que es un producto básico para diferentes fármacos de gran demanda mundial. El jugo de henequén puede usarse también como biodetergente para el fregado y lavado, y como emulsionante para combustibles.

Actualmente en México donde se cultiva el agave en mayor proporción, las pencas que quedan tiradas en los campos después de la cosecha de las bolas (o también llamadas "piñas"), son juntadas con maquinaria pesada y quemadas.

Una alternativa es utilizar esas pencas que quedan tiradas en los campos y así evitar que sean quemadas, y usarlas en la industria textil. El aprovechamiento de las fibras del agave brinda una opción alternativa al algodón.

La fibra del agave es una fibra que sólo se produce en México. En cada país son aprovechadas las fibras naturales que la naturaleza les brinda; en Egipto, el algodón; en Nueva Zelandia y Argentina, la lana; en Perú la alpaca. En México esas fibras, hasta ahora, son desperdiciadas.

Con respecto al cultivo del algodón, por la inmensa extensión de los cultivos (sólo en la India, China y Estados Unidos alrededor de 14 millones de hectáreas), se estima que emplea el 23% de los insecticidas totales que se usan en el mundo y más del 50% es genéticamente modificado (GMO). Tiene un altísimo consumo de agua<sup>3</sup>.

Con procesos de transformación modernos se logra obtener fibra del agave para la elaboración de hilos para múltiples usos, como lo son los hilos aptos para tapicería, sombreros, bolsos, y además, hilos para prendas de vestir.

**Palabras clave:** *Agave, fibras textiles de agave, fibras textiles naturales*

---

<sup>3</sup> <http://fibrasdeagave.com/nosotros/>

## Solicitudes de Patentes Publicadas

Los datos que aparecen en la tabla corresponden a una selección de las solicitudes de patentes publicadas:

Nº DE PUBLICACIÓN	PAÍS ORIGEN	CONTENIDO TÉCNICO
<b>22398</b>	Cuba	Hilo quirúrgico de agave que se relaciona con la rama médico-farmacéutica cuyo objetivo es su utilización en cirugía para suturar los diferentes planos anatómicos durante el cierre de cavidades abdominales y torácicas, en suturas de partes blandas, en ligaduras de pedículos vasculares así como en heridas de algunos órganos internos sustituyendo a una gran parte de los hilos quirúrgicos convencionales. Este hilo se presenta en cuatro calibres diferentes lo que pueden satisfacer las exigencias de los cirujanos en las distintas especializaciones quirúrgicas, entre ellas cirugía general, Urología, Ortopedia y Angiología. Presenta además una actividad específica antibacteriana frente a <i>Staphylococcus aureus</i> lo que disminuye en algo la frecuencia de las supuraciones post-operatoria.
<b>JL/a/2005/000058</b>	México	La presente invención se refiere a un "PROCESO DE MOLIENDA DEL BAGAZO DE AGAVE AZUL TEQUILANA WEBER PARA LA OBTENCION DE FIBRA DE CONSUMO HUMANO" la cual de acuerdo a las características de molienda (fibrosa granulada) permite fabricar tanto una fibra soluble como una fibra que se puede mezclar o adicionar a un sinnúmero de alimentos prefabricados de consumo humano. Dicho proceso se lleva a cabo partir del bagazo del Agave Azul tequilaza Weber, el cual hasta el día de hoy solo es un subproducto de la elaboración del tequilaza. Esta fibra es molida por un molino que ha sido diseñado especialmente para moler el bagazo de manera fibrosa granulada, cabe mencionar que para llegar al grado de molienda que requiere la fibra fue necesario realizar un sinnúmero de pruebas, así como una ardua labor de investigación y desarrollo e ingeniería para llegar a conseguir que la maquina pudiera moler el agave de manera que permita que esta pueda ser consumida por el ser humano. La fibra se obtiene con el proceso que mi invención propone es un producto 100% natural derivado del Agave Azul Tequilaza Weber, dicho agave contiene compuestos químicos naturales tales como la inulina y la oligofruktosa los cuales son auxiliares en la reducción de los niveles sanguíneos de glucosa, colesterol y triglicéridos, lo que permite que las personas diabéticas puedan consumir dicho producto, además se encuentra dirigida a las personas que buscan reducir el riesgo de infartos cardiacos o artereosclerosis, dado que la inulina y la oligofruktosa son compuestos químicos naturales que también tiene efectos sobre la microflora intestinal.
<b>PA/a/2006/012334</b>	México	La invención se refiere al uso de compuestos obtenidos directamente del agave o subproductos obtenidos dentro de su procesamiento industrial, estos materiales obtenidos se emplean en la formulación de aditivos para ligantes mineral. Los compuestos obtenidos del agave se emplean para formular aditivos para concreto con diversas funcionalidades: retardantes de fraguado, plastificantes o fluidizantes incluyendo los de alta eficiencia, acelerantes, entre otros. La preparación de dichos aditivos se puede lograr empleando los derivados del agave por si solo o efectuando combinaciones con diferentes materias primas para lograr el desempeño del aditivo requerido.
<b>JL/a/2003/000025</b>	México	La invención en parte pretende, el proceso de producción, composición y usos de inulina de agave en polvo y solución extraída de diferentes variedades de agave. La invención en parte pretende, los procesos de separación y obtención de diferentes soluciones y en estado sólido sea en polvo o escamas de los siguientes compuestos, inulina base, inulina purificada por intercambio iónico, inulina sin calcio, inulina libre de quelatos. La invención en parte pretende los usos de los productos mencionados como complementos alimenticios, ingredientes de cualquier producto alimenticio, como alimentos funcionales y para su uso como base o medio de fermentaciones sean estas bacterianas o con levaduras. Debe quedar entendido que la descripción general y descripción detallada son explicativas y a manera de ejemplos tienen la intención de proveer explicación para los reclamos como se hacen.

## Convierten agave en bolsas biodegradables

En medio de maquinaria pesada para fabricar suelas sintéticas, plantillas para zapatos, aparatos para amoldar botas y hasta impresoras 3D, un pequeño espacio muestra sus sencillos diseños de fibra de agave. Se trata del stand que La Compañía Nacional del Desierto montó en la edición 2015 de la Feria de Asociación Nacional de Proveedores de la Industria del Calzado (ANPIC) en León Guanajuato.

Pero su aparente sencillez no tiene nada que ver con su éxito. La empresa fabricante de textiles de fibra de agave y celulosa para bolsas de mano y decoración de zapatos 100 por ciento biodegradables, fue una de las más de 60 empresas expositoras de la pasada edición de ANPIC.

Sus productos llamaban la atención no por sus formas complicadas, sino en los pequeños detalles que cada artesano pone en ellas. Basta con tomar una para poder apreciar el tejido que se hizo en la celulosa para formar patrones geométricos casi perfectos o la textura que tienen las asas hechas de fibra de agave y las cuales fueron trenzadas totalmente a mano.

“La compañía se dedicaba a hacer costales, pero al buscar un nuevo nicho de mercado, nos dimos cuenta que podíamos darle un nuevo valor a las fibras naturales al hacer bolsas para señora.

Cambiamos de un mercado agrícola a uno de alta moda y diseño.” Dijo Juan Carlos Salazar, director general de la empresa.

Para crear los textiles que utiliza y comercializa, la empresa originaria de Matehuala, San Luis Potosí, se apoya en los ixtleros, el grupo indígena de la región. Son ellos quienes tallan los agaves y yucas del desierto o los árboles de los bosques con las manos - respetando las reglas forestales mexicanas- para posteriormente entregarlos a la compañía.

Ésta se encarga de procesarlos para devolver a los indígenas carretes de hilo u hojas de celulosa para que hagan los diseños de tejido y de bolsas, en un modelo de negocio de comercio justo.

“Yo le puedo asegurar que hoy tienen un ingreso de casi 2 salarios mínimos, a comparación de la mitad que recibían antes de que implementáramos nuestra cadena de producción con ellos.” Comentó Salazar al preguntarle sobre las condiciones bajo las cuales trabajan las comunidades ixtleras de San Luis Potosí.

Para llegar a ser una empresa que promueve el comercio justo, la Compañía Nacional del Desierto tuvo un camino difícil. No sólo tenía que capacitar a las personas para utilizar la maquinaria o los procesos de las fibras, sino también inculcarles una visión empresarial, una cultura del ahorro y sobre todo de cambio de métodos y costumbres que datan de cientos de años.

“Fue un gran reto porque tuvimos para empezar había una falta de cultura laboral y formación empresarial de -100. Tuvimos que empezar a capacitarlos y convencerlos de que cambiaran la manera en la que tallaban la planta. En un principio ellos se negaban porque decían que así era como lo hacía su abuelo o su papá, pero ya cuando empezaron a ver resultados, fueron cambiando la forma en que lo hacían. Por supuesto que hasta la fecha hay comunidades donde no lo hemos logrado, pero estamos trabajando en eso.” Aseguró Salazar.

Después de veintidós años de existencia, la Compañía Nacional del Desierto supo diversificar su mercado. Ahora no sólo fabrica costales y cerdas para cepillos, sino también textiles vegetales cien por ciento biodegradables que además, ayudan a crear un comercio justo y sustentable.

*Fuente*

<https://www.milenio.com/negocios/convierten-agaves-en-bolsas-biodegradables>

## La seda sabra producida con las fibras de Agave en Marruecos

Las fibras del Agave, originario de México y que hoy en día se cultiva in diferentes países de África y Asia, son bien conocidas y aprovechadas para la fabricación de textiles extremadamente resistentes, como el sisal, utilizado en la artesanía y la industria.

En Marruecos, sin embargo, los campesinos y artesanos lograron hacer un invento extraordinario que consiste en el aprovechamiento de las fibras del agave, que se cultiva en el Desierto del Sahara, para producir la seda.

La seda de agave, llamada seda sabra, se parece estéticamente a la seda tradicional por su tejido liso, brillante y muy resistente. Utilizando la seda sabra hoy en día se producen mantas, cojines, cubrecamas, alfombras y elementos decorativos como botones de seda de diferentes formas y colores.

Además de ser preciosa, la seda sabra cumple con todos los requisitos de los tejidos elaborados con fibras vegetales. Es un tejido completamente funcional por ser resistente, flexible y elástico, tiene un alto grado de absorción de humedad, lo que hace que no tenga prácticamente arrugas. Presenta una gran resistencia mecánica, por lo que se utiliza para la confección de elementos decorativos y textiles que requieran una gran durabilidad. La seda sabra se lava y se plancha a máquina a una temperatura de 30°.

La seda sabra es un material 100% vegetal compuesto por fibras de agave. El material es totalmente ecológico, biodegradable y no genera alergias de ningún tipo. El agave se puede cultivar con métodos biológicos, respetuosos del medioambiente y en tierras muy áridas,

volviendo esta producción rentable. La producción de la seda de agave se enmarca en el enfoque de cero residuos, ya que la prenda confeccionada puede servir como fertilizante ecológico después de su uso.

El proceso de producción de las fibras textiles a partir del agave es artesanal y sigue siendo lo mismo en Marruecos desde siglos: las hojas de agave son trituradas y limpiadas de todos los residuos de verde. Las fibras a continuación se separan, se lavan y se peinan para separar los filamentos blancos, que luego pueden ser teñidos. En las aldeas de todo el país la fabricación del tejido también se hace de manera artesanal, en talleres equipados con pequeños telares.

La producción de tintes vegetales para teñir la seda complementa esta actividad asegurando al producto un valor agregado estético y ecológico.

Esta seda vegetal está despertando un gran interés en el mundo de la moda de alta calidad por ser una alternativa más atenta al medioambiente. La fabricación de seda sabra es un ejemplo de un saber-hacer tradicional, todavía aprovechado por los pequeños productores y artesanos, que logra llamar la atención de los consumidores más exigentes y de las tendencias más avanzadas para un mundo sostenible.

*Fuente*  
<http://www.ideassonline.org/public/pdf/SabraSilkMorocco-ESP.pdf>

## Aguacate en polvo para alimentos y cosméticos

*Fuente*  
<https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/aguacate-en-polvo-listo-para-salir-al-mercado-industrial.html>