

CREATIVIDAD, INGENIO Y EDUCACIÓN PARA TRANSFORMAR EN VALOR LOS RESIDUOS GENERADOS DE LA PODA DE ÁRBOLES; el caso del *Prosopis glandulosa* (Mezquite)

José Melero Oláquez

Instituto Tecnológico de Mexicali, Av.
Instituto Tecnológico s/n Col. Elías Calles,
México

Dora Hernández Martínez

Instituto Tecnológico de Mexicali, Av.
Instituto Tecnológico s/n Col. Elías Calles,
México

Jorge Murillo Romo

Estudiante, Instituto Tecnológico de
Mexicali, Av. Instituto Tecnológico s/n Col.
Elías Calles, México

Arturo Murillo Herrera

Profesor Esc. Primaria José Ma. Morelos y
Pavón, México

All content in this magazine is licensed under a Creative Commons Attribution License. Attribution-Non-Commercial-Non-Derivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).



Memorias del VII Simposio Iberoamericano
en Ingeniería de Residuos: hacia una
Economía Circular

13-14 de junio de 2017, Santander, España

Resumen: Este proyecto se realizó con el fin de promover los usos que se le pueden dar a los residuos que se generan de la poda al árbol del *Prosopis glandulosa* (mezquite) el cual es un árbol común en la zona desértica de Mexicali. Para generar un valor económico de estos residuos, en una Institución de Educación Superior (IES) se formó un grupo de trabajo el cual incluyó a un padre de familia, para diseñar, construir y vender los productos generados tales como portaplumas de escritorio, lámparas de diferentes tamaños, portavelas y portavasos. Los productos más solicitados en la primera exposición masiva que se organizó, fueron las lámparas de escritorio y los portavelas. Estos productos se fabrican con poca inversión inicial y como son muy solicitados permite generar buenas ganancias - la inversión inicial para un portavelas es entre 40 y 60 pesos mexicanos y se venden en un promedio de 200 pesos -. Como parte de su misión y visión, cada IES debe promover a sus miembros una cultura de educación ambiental de uso, reuso y transformación de los residuos sólidos que están al alcance de todos y con un poco de creatividad e ingenio se pueden obtener beneficios económicos, además de fomentar el emprendedurismo en los estudiantes.

Palabras clave: Cultura ambiental, diseño de productos, mezquite, poda, residuos sólidos.

INTRODUCCIÓN

Ante el grave desperdicio de los residuos sólidos que aún se da en muchas partes del planeta, los seres vivos tenemos el reto para sensibilizarnos y educarnos para comprender las ventajas que se tienen en generar una economía circular de nuestros recursos (economipedia, 2017). En México, se están llevando a cabo esfuerzos para obtener un beneficio que generan los residuos de la poda del mezquite (*Prosopis glandulosa*), algunos en forma de artesanías, tal es el caso del

pequeño poblado La flor de Jimulco, dentro del municipio de Torreón, Coah., donde los pobladores están participando en un proyecto para elaborar figuras artesanales a partir de este árbol en vez de incrementar su explotación para la elaboración del carbón lo cual ocasiona la deforestación de esa región (Holguín, 2005). Asimismo en la edición 2016 de la expo forestal en Guadalajara, Jalisco, el Estado de San Luis Potosí, participó con artesanías y muebles de madera de mezquite, dentro de otros productos, esta expo forma parte del encuentro de negocios forestales que a nivel nacional promueve el programa Nacional Forestal que depende de la Comisión Nacional Forestal (Conafor) la cual se encarga de acompañar a los diferentes productores en los procesos de compra-venta brindando gestión y asesoría que requieran las partes involucradas con el fin de que las promesas de negocio lleguen a buen fin (plano informativo, 2016). Este árbol es de fácil crecimiento, necesita poca agua para desarrollarse, en ocasiones lo tratan como una plaga, pero cuando los cortan, normalmente vuelven a retoñar. Si se les da un uso adecuado, se pueden obtener beneficios con la explotación de él, tal como lo han estado haciendo algunos pobladores de los ejidos cercanos a la ciudad de Mexicali, Baja California, donde con el tronco de estos, fabrican artesanías, tales como juegos de dominó, portallaves, servilleteros, chiltepineros (objetos que muelen las bolitas de chile chiltepin que se usan mucho en algunas comidas como el menudo) entre otras artesanías (De León, 2016).

También, la Conafor realizó un estudio a través de hornos de ladrillos para aprovechar las ramas del mezquite para transformarlo en carbón que no impacte en el hábitat y además que sea sustentable, pues se obtiene un 25% de rendimiento del carbón con respecto a la forma de producir carbón artesanalmente (en hoyos sobre la tierra). En Mexicali, se tienen

aproximadamente 600 hectáreas de este árbol, que además de su explotación, significa una hábitat para protección y alimentación de un sinnúmero de especies nativas o migrantes tales como víboras de cascabel, liebres, conejos, ratones, huilotas, ardillas, correcaminos, coyotes, entre otras. Actualmente, en un ejido del valle de Mexicali, se formó un grupo de señoras que se dedican a elaborar el Mezquipan a partir de la vaina del mezquite, la cual es molida hasta convertirla en harina con la que elabora este succulento pan que se vende como un producto artesanal. La cosecha de la vaina se lleva a cabo entre los meses de Julio a Septiembre, el mayor aprovechamiento del fruto del mezquite, se da como alimento pecuario, además, como forraje, sustituye a los cultivos de temporal que en épocas de sequía pueden resultar desastrosas para la sobrevivencia de los hatos ganaderos en zonas áridas y semiáridas. Folfaghari y Harden en 1982, publicaron un análisis bromatológico que realizaron en 1982 a este fruto, la tabla 1 explica las principales componentes.

Además contiene 20.7% de sacarosa y es rico en potasio, calcio y cloruro. Otros autores mencionan que la goma extraída de su corteza o ramas tiene posibilidades industriales, además, por supuesto, de su uso como leña y carbón (tiene un peso específico de 0.76) (Durso et al, 1973; Signoret, 1970). La tabla 2 muestra cuales son las características principales de esta planta

METODOLOGÍA

Para aprovechar los recursos que puede generar un árbol muy común en la zona desértica del valle de Mexicali, el *Prosopis glandulosa* conocido en México como mezquite, se formó un grupo de trabajo interinstitucional; un maestro de educación primaria, un alumno de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables y dos profesores de una IES, con el fin de determinar la viabilidad de generar recursos a partir de la poda de este árbol. Tales recursos deben ser usados en forma sustentable, esto es que se usen los residuos que generan la poda de estos

Muestra	Proteínas (nx6.25)	Grasa Cruda	Ceniza	Fibra Cruda	Carbohid. Totales
Fruto Verde	13.26	2.23	3.88	35.33	80.63
Fruto Maduro	13.35	2.87	3.4	24.73	80.38
Semilla	39.34	4.91	3.61	6.86	52.14
Pericarpio	7.02	2.08	3.62	29.63	87.08

Tabla 1: componentes de la vaina del mezquite sobre base seca (%)

Parte	Proteína (g)	Grasa (g)	Carboid (g)	Fibra (g)	Cenizas (g)	Ca (mg)	P (mg)
Flor	21.0	3.2	65.8	15.5	10.0	1,310	400
Hojas	19.0	2.9	69.6	21.6	8.5	2,080	220
Frutos	13.9	3.0	78.3	27.7	4.8	-	-
Semillas	65.2	7.8	21.8	2.8	5.2	-	-

Tabla 2: Composición química del mezquite

Fuente: FAO (1980)

árboles sin que se tengan que cortar de raíz, al contrario, al podarlos, se usan sus recursos y continúan dando beneficios, tales como una buena imagen y sombra en los meses cálidos. Para llevar a cabo este proyecto, solamente se usaron residuos de estos árboles de un solo lugar: La Escuela Primaria José Ma. Morelos y Pavón de la ciudad de Mexicali, la cual cuenta con 30 árboles de este tipo (figura 1), se podaron y con los residuos resultantes se elaboraron los productos mostrados.

La forma de trabajo fue la siguiente:

REVISIÓN DE LITERATURA

A partir del estado de arte, se comprobó que existe un interés, tanto financiero como ambiental en este tipo de árboles que son muy

característicos en regiones áridas y semiáridas en México y en otros lugares del mundo.

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ARTESANALES

Como resultado de la poda de estos árboles, se diseñaron algunos productos de diferentes dimensiones y formas, por lo que su fabricación depende en gran medida del ingenio y creatividad de quien va a elaborar dicho producto.

PROMOCIÓN DEL USO SUSTENTABLE DEL MEZQUITE Y OBTENCIÓN DE GANANCIAS

Se elaboró un tríptico y se participó en 2 exposiciones para dar a conocer las



Figura 1: escuela donde se obtuvo la materia prima para este proyecto.

ventajas del uso sustentable del mezquite con una finalidad ambiental: concientizar a la sociedad que al transformar los residuos en valor se genera una economía circular la cual propone un modelo productivo respetuoso y austero para el uso de los recursos disponibles (Gutiérrez-Rubí, 2015). Además, buscar obtener beneficios económicos por la venta de los productos elaborados.

MATERIAL Y EQUIPO USADO PARA LA ELABORACIÓN DE ARTESANÍAS

- ✓ Madera de mezquite
- ✓ Serrucho manual
- ✓ Segueta manual
- ✓ Tijeras para podar
- ✓ Taladro, brocas y sacabocados
- ✓ Barniz
- ✓ Brochas
- ✓ Creatividad e imaginación

RESULTADOS

DISTRIBUCIÓN EN MÉXICO

La revisión documental muestra que se tienen más ventajas que desventajas en el uso de la madera de mezquite, tanto para la elaboración de artesanías como para su industrialización (carbón de la madera y forraje con su fruto o vaina). En la figura 2 se muestra la distribución del mezquite en México y que tiene un buen potencial para explotar sustentablemente este producto (Arnero, 2015).

FABRICACIÓN DE PRODUCTOS ARTESANALES Y SUS VENTAJAS COMO PRODUCTO SUSTENTABLE

Se diseñaron y fabricaron diversos productos de manera artesanal que fueron presentados en dos exposiciones los cuales tuvieron una buena aceptación. Las figuras 3 y 4 muestran los productos que se promocionaron en la primera exposición en una IES. Las figuras 5 y 6 muestran los

diversos objetos que se mostraron en la segunda exposición de estos productos en una exposición religiosa.

La elaboración de estos productos, desde portalámparas hasta portaplumas, es realmente muy sencillo y divertido, solo se necesita un poco de ingenio para convertir un residuo en valor con una muy buena imagen que puede ser colocado en lugares estratégicos de los hogares con el fin de contar con un objeto bueno, bonito y barato (en México se dice con las 3 b's), la figura 7 muestra los detalles (sencillos y a la vez bonitos) con los que cuenta un portaplumas; el color de la corteza, el corte y el barnizado le dan un toque único.

CONCLUSIONES

Este proyecto que se inició solamente como una parte de una clase de la materia Fuentes Renovables de Energía que se imparte en el Instituto Tecnológico de Mexicali y al revisar el estado del arte, se pudo visualizar el gran potencial de beneficios que en forma sustentable tiene este árbol.

Tiene un rápido crecimiento, no es gran consumidor de agua y se aprovecha prácticamente todo el árbol, desde las raíces que son muy duras y se usan para fabricar diferentes muebles, hasta sus hojas y frutos que sirven entre otras cosas como combustible, sombra para la fauna que vive en climas extremos, alimento forrajero para animales, pero también para elaborar desde juguetes y utensilios, hasta como planta medicinal y también para ricos productos para consumo humano.

Es un árbol que aporta mucho a una gran parte del territorio Mexicano y de otras partes del mundo por lo que es importante crear conciencia de su manejo de una manera sustentable.



Figura 2: distribución del mezquite en México.



Figura 3: promoción de los productos artesanales.



Figura 4: primera Promoción.



Figura 5: portavelas mostrado en la segunda exposición.

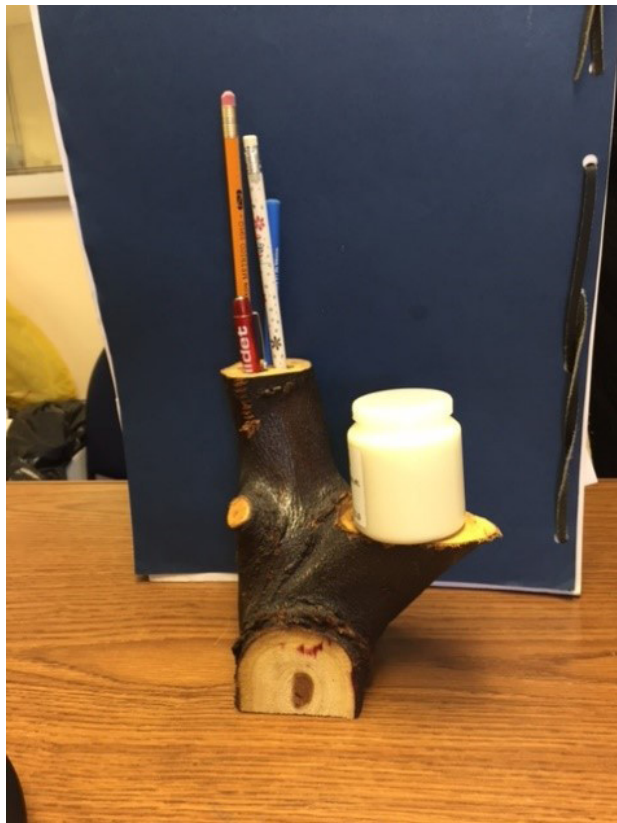


Figura 6: portaplumas mostrado en las exposiciones.



Figura 7: detalles únicos y sencillos de un portaplumas.

REFERENCIAS

Economipedia. 2017. Haciendo fácil la economía. Significado de Economía circular. Obtenido desde <http://economipedia.com/definiciones/economia-circular.html>

Holguín, Ma. Elena. 2005. El siglo de Torreón. Promueven proyecto de artesanías con madera de mezquite. Obtenido desde <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/134772.promueven-proyecto-de-artesantias-de-madera-de-mezquite.html>

Plano informativo. 2016. SLP expone artesanías de madera y palma en la Expo Forestal. Obtenido desde <http://planoinformativo.com/nota/id/486146/noticia/slp-expone-artesantias-de-madera-de-mezquite-y-palma-en-expo-forestal>.

Infomaderas.com. 2016. Madera y Medio ambiente. Reciclaje y residuos de madera. Obtenido desde <http://infomaderas.com/2013/04/19/reciclaje-y-residuos-de-madera/>

De León, Nicole. 2016. La Crónica. Bosques de mezquite, una economía verde. Obtenido desde <http://www.lacronica.com/Movil/EdicionEnLinea/Noticias/Notas/1053704.html>

INECC, 2016. Usos y propiedades de la madera de mezquite. SEMARNAT. Obtenido desde <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/72/ usos.html>

Gutiérrez-Rubí, Antonio. 2015.- Economía circular: repensando el modelo de empresa. Forbes México. Obtenido desde <https://www.forbes.com.mx/economia-circular-repensando-el-modelo-de-empresa/#gs.brieuacs>

Arnero-Chávez, Miguel. 2015. La vaina de mezquite en la alimentación del ganado. Monografía para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. AAA "Antonio Narro", Unidad Laguna, Torreón, Coah. México. Obtenida desde <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6922/MIGUEL%20ANGEL%20ARNERO%20CHAVEZ.pdf?sequence=1>.

FAO. 1980. Mezquite (Prosopis juliflora). Obtenido desde <http://www.feedipedia.org/node/554>