



MEZQUITE

**Manual de formación
para cosechadores,
productores y artesanos**

**Mejorar los medios de
subsistencia y la alimentación en
las zonas fronterizas del desierto**

EDITORES:

Gary Paul Nabhan, PhD, Desert Laboratory on Tumamoc Hill y Southwest Center, University of Arizona, Tucson AZ, Gerardo Ruiz Smith, Agroasis y Granja Vía Orgánica, San Miguel de Allende, Guanajuato, México, y Emily E Sherbrooke, Tucson, AZ.

COLABORADORES (por orden alfabético):

Martha Ames Burgess, Flor de Mayo Arts, Tucson, AZ, USA Stephen Buchmann, PhD, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

Eric Daugherty, Evergreen College, Olympia, WA, y Tucson, AZ, USA

Zach Farley, Borderlands Restoration Network, Patagonia, AZ, USA

Peter Felker, PhD, Casa de Mesquite LLC, CA, USA

Dean Fish, Santa Cruz Ranch Foundation, Nogales, AZ, USA

Art y Valerie Flores, Tumacacori Mesquite, Tumacacori, AZ, USA Jordan Golubov F., PhD, Universidad Autónoma de México, México

Elise Gornish, PhD, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

Juliet Jivanti, Borderlands Restoration Network, Patagonia, AZ, USA

Brad Lancaster, harvestinghainwater.com

Aaron Lien, PhD, School of Natural Resources and the Environment, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

Eric Mellink B., PhD, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, BC, México

Laura Monti, Borderlands Restoration Network, Patagonia, AZ, USA

Denisse Ortega Lorona, MDP, Arizona Institute for Resilient Environments and Societies, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

Elias Somoranos, Sierra Madre Mesquite, Tubac, AZ, USA

DISEÑO E ILUSTRACIONES

Dennis Caldwell, Tucson, Arizona

FOTOS:

Dennis Caldwell: Portada, 5, 13, 14, 16, 17, 21, 22, 24, 29, 30, 41, 43, 44, 49, 50, 55, 56, 58, 61, 62, 67, 68, Contraportada

Monica King: 54

Gary P Nabhan: 18, 27, 28

Denisse Ortega Lorona: 2, 9, 32, 36, 65

Nick Pitsas, CSIRO: 53

Rhododendrites: 59

Emily Rocky, Mission Garden: 11, 37, 38

Gerardo Ruiz Smith: 32, 35

Todas las fotos tienen derechos de autor del fotógrafo y no pueden ser utilizadas sin permiso escrito. Publicado por primera vez en 2019 por Southwest Center, Universidad de Arizona, Tucson, AZ.

Reeditado y ampliado 2022 con una subvención del Arizona Institute for Resilient Environments and Societies (AIRES), Universidad de Arizona, Tucson, AZ, y Borderlands Restoration Network, Patagonia, AZ.

Reconocemos respetuosamente que la Universidad de Arizona está en la tierra y los territorios de los pueblos indígenas. Hoy, Arizona es el hogar de 22 tribus reconocidas a nivel federal, y Tucson es el hogar de los O'odham y los Yaqui. Comprometida con la diversidad y la inclusión, la Universidad se esfuerza por construir relaciones sostenibles con las naciones nativas soberanas y las comunidades indígenas a través de ofertas educativas, asociaciones y servicio comunitario.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN de Gary Paul Nabhan	3
CAPÍTULO UNO: Conociendo las características y los valores clave del mezquite	15
CAPÍTULO DOS: Guía del maderero para la selección de árboles, el corte y el secado de la madera dura de mezquite con fines múltiples	19
CAPÍTULO TRES: Guía para artesanos y ebanistas sobre la selección, el secado y el acabado de la madera de mezquite para la fabricación de productos de valor añadido	23
CAPÍTULO CUATRO: Recolección y molienda de las vainas de mezquite para su uso en alimentos y bebidas	31
CAPÍTULO CINCO: Elaboración de humo líquido de mezquite, polvo para condimentar y otros saborizantes	43
CAPÍTULO SEIS: Mezquite para producción de miel y otros productos derivados de la miel de abeja	49
CAPÍTULO SIETE: Manejo de los pastizales de mezquite para el ganado y/o la fauna silvestre	55
CAPÍTULO OCHO: Manejo del mezquite para la captura de carbono	61
EPÍLOGO: Opportunities	67

*Dedicado a
Iván Aurelio Aguirre Ibarra, Peter Felker y Martha Burgess y
En memoria de
Hugh Fitzsimmons III y Richard S. Felger*



INTRODUCCIÓN

Gary Paul Nabhan

Imagina que estás conduciendo o montando una bicicleta en una de las docenas de pequeñas comunidades rurales en ambos lados de la frontera entre Estados Unidos y México en el año 2040. Percibes un hermoso edificio que parece estar hecho de materiales locales, situado en un sombreado bosque de mezquites que parece estar tan meticulosamente manejado como un huerto para el cultivo de frutas y nueces de alta calidad.

De hecho, estos mezquites se explotan por su variedad de productos atractivos, sostenibles y comerciables: harinas y jarabes de sus vainas o "frutos"; maderas preciosas para la fabricación de muebles, artesanías e instrumentos musicales; vinos, hidromieles, *mezcales* y bebidas fermentadas probióticas; un *humo líquido* para saborizar salsas de barbacoa, condimentos y astillas para ahumar; composta, mantillo y biocarbón; miel, propóleo, polen y gomas para usos medicinales y culinarios.

Ves a decenas de visitantes caminando al rededor de un molino de martillos que funciona con energía solar, en un patio situado en el centro de un edificio hexagonal, mientras dos estudiantes muelen las vainas hasta convertirlas en una fina harina de repostería, y en una deliciosa comida de mezquite antidiabética. Al recorrer la plaza, se ven talleres y tiendas de regalos en los que maestros artesanos enseñan a jóvenes estudiantes y a jubilados a fabricar cucharas y tenedores de madera e instrumentos musicales de mezquite; ensamblar tabloncillos de mezquite para hacer mesas y sillas; a capturar el humo a partir de los restos de astillas de mezquite de la carpintería y convertirlos en humo líquido; y cómo hacer tinturas medicinales, instrumentos musicales y cuerdas a partir de las raíces del mezquite.

Lo que estás disfrutando es uno de los 16 Centros de Capacitación Artesanal y Aprovechamiento de mezquite, que se encuentran en pueblos como Los Algodones, California; Patagonia, Sells y Ajo, Arizona; Agua Prieta, Sasabe y San Luis, Sonora; Palomitas y Las Mesilla, Nuevo México; Janos, Los Algodones y Ojinaga, Chihuahua; Lajitas, Eagle Pass y Uvalde, Texas; Músquiz y Ciudad Acuña, Coahuila. Los certificados de capacitación en oficios profesionales que se otorgan a los estudiantes que realizan una pasantía de seis meses con maestros artesanos en cualquiera de estos Centros de Capacitación, son transferibles a cualquier lado de la frontera. Además de capacitarse cuatro horas al día con uno de los seis maestros artesanos residentes en cualquier centro, se pide a los estudiantes en prácticas que pasen dos horas al día en las tiendas de regalos que comercializan productos elaborados tanto por los maestros como por los aprendices.

¿Por qué podríamos necesitar estos centros de formación dispersos a lo largo de la frontera, tantos como cuentas de un rosario multicolor?

En cada década, cada centro de formación podría graduar entre 500 y 2,000 estudiantes, que serían capaces de ganarse la vida de

forma decente en sus ciudades de origen gracias a los conocimientos adquiridos. Los presupuestos de los centros de formación se financian en un tercio con las ventas de productos y las entradas a los eventos y talleres; otro tercio con los créditos de captura de carbono que se reciben por ayudar a los ganaderos y agricultores cercanos a capturar carbono para frenar el cambio climático; y otro tercio con las oficinas de desarrollo comunitario y la mano de obra de cada condado o municipio. Cada maestro artesano recibe una remuneración diez veces superior al salario mínimo por cada hora que enseña a otros las habilidades del oficio. Una biblioteca de herramientas da acceso a un molino de martillos; equipos de apicultura y una cocina de conservas, todo este equipo puede ser alquilado por medio día, a un costo mínimo por cualquier persona que cuente con un certificado de capacitación en los cursos de formación de *Borderland Restoration Network*.

Si crees que esta visión es fantasiosa, te invitamos a que eches un vistazo a las páginas web de los centros de formación de la Casa del Museo Campesino en Lanzarote, en las Islas Canarias; del Southern Highland Crafts Guild Folk Art Center, cerca de Asheville, en Carolina del Norte; del Centro de Formación Vía Orgánica, cerca de San Miguel de Allende, en Guanajuato, o del Taos Food Center (del TCEDC), en el condado de Taos, en Nuevo México. Todos estos centros de formación análogos llevan una década o más funcionando. Los que vivimos en la *frontera* del norte de México y en el suroeste de Estados Unidos necesitamos desesperadamente espacios como estos para que nuestros más célebres artesanos de productos del mezquite compartan sus habilidades con los demás. Afortunadamente, el Instituto de Arizona para Entornos y Sociedades Resilientes (*AIRES*) nos ha financiado para poner en marcha el proceso de desarrollo comunitario rural basado en el Mezquite mediante una serie de talleres de formación dirigidos por maestros artesanos y la elaboración de este manual de capacitación. Ahora queremos situarnos a la par con otras zonas rurales de Estados Unidos y del resto del mundo en cuanto a la oferta de formación profesional y oportunidades de empleo para que los jóvenes puedan adquirir habilidades que les permitan quedarse cerca de casa y obtener ingresos respetables utilizando su propio ingenio y los recursos locales.

A pesar de toda la atención que los medios de comunicación prestan a los 3,000 kilómetros de frontera entre Estados Unidos y México año tras año, los habitantes de las comunidades rurales de ambos lados de la frontera internacional siguen sufriendo una pobreza extrema y otros problemas que el ciudadano promedio de ambos países pasa por alto.

En Estados Unidos, los condados fronterizos tienen el doble de pobreza e inseguridad alimentaria que la media nacional. Aunque a algunas ciudades fronterizas mexicanas les va bien en comparación con las ciudades situadas más al sur de la República, las comunidades rurales del sur de la frontera se están despoblando por la falta de acceso a los mercados y a los empleos mejor pagados, así como por la violencia asociada al transporte de drogas y al tráfico de personas.

Estos viejos dilemas nos obligan a plantear grandes preguntas:

- *¿Qué puede hacer que las comunidades fronterizas sean más seguras,*



Distribución del mezquite en Norteamérica y Centroamérica.

estables y prósperas, al tiempo que proporcionan más medios de vida a partir de los recursos locales que abarcan ambos lados de la frontera?

- *¿Qué recursos naturales y activos culturales de la región pueden utilizarse para ofrecer soluciones a largo plazo a los problemas de desempleo, subempleo, inseguridad alimentaria y salarios crónicamente bajos?*
- *¿Cómo se pueden poner en práctica las habilidades rurales, los conocimientos prácticos y la capacidad de comunicación bilingüe de los ciudadanos de las zonas fronterizas para restaurar los hábitats dañados de la vida silvestre, reducir el riesgo de incendios forestales, capturar más carbono y minimizar los impactos de la sequía, las inundaciones repentinas y las olas de calor que están empeorando debido al cambio climático?*
- *¿Cómo podemos garantizar salarios dignos y condiciones de trabajo saludables para quienes deciden trabajar al aire libre, sobre todo teniendo en cuenta que las condiciones de calor y sequía están aumentando la frecuencia de la deshidratación, la insolación, los golpes de calor y los accidentes provocados por las anomalías climáticas?*
- *¿Cómo afrontar la ironía de que algunos de estos mismos condados y municipios albergan el mayor nivel de biodiversidad de toda Norteamérica, pero tengan las mayores tasas de desempleo?*
- *En otras palabras, si tienen una abundancia de recursos naturales subutilizados, ¿cómo podemos gestionarlos mejor para sacar a los residentes rurales de la pobreza?*

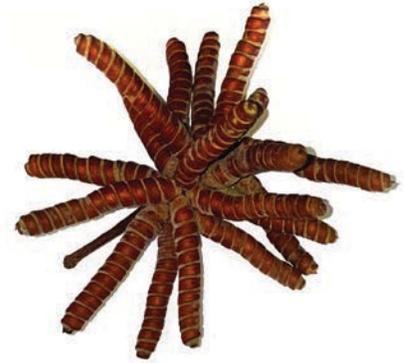
El mezquite (*Prosopis* spp.) es uno de esos recursos subutilizados que puede servir de punto de apoyo para realizar esa transformación. Una economía de restauración basada en el mezquite puede ayudar a mantener en sus tierras a quienes no desean abandonar sus hogares para cruzar la frontera y refugiarse en las ciudades por falta de otras actividades económicas.

Las disparidades en los ingresos y el acceso a los recursos son ya los detonantes de los conflictos sociales, la violencia y los problemas de inmigración que afectan claramente a los ciudadanos tanto en México como en Estados Unidos. También afectan de forma palpable el bienestar diario de los refugiados políticos y climáticos que emigran de otros países a esta región. Esto se debe a que muchos miembros de las comunidades rurales a lo largo de la frontera sienten que carecen de suficiente capital económico para resolver una serie de problemas económicos y sociales que afectan a sus familias.

Al mismo tiempo, muchos de estos habitantes rurales tienen un capital natural y social subutilizado, como los árboles de mezquite y los conocimientos y habilidades locales los cuales pueden ser aprovechados económicamente.

Sin embargo, a medida que la temperatura global sigue aumentando, los niveles de agua subterránea se desploman y los ríos y embalses se secan, no cabe duda de que los conflictos sociales y la pobreza asociados a la escasez de agua empeorará en las tierras fronterizas de México y Estados Unidos si no *tomamos medidas ahora para cambiar la dinámica.*

¿Cómo avanzar entonces hacia un plan binacional coherente y con soluciones tangibles para solucionar estos problemas?



Mezquite tornillo (*Prosopis pubescens*)



Mezquite terciopelo (*Prosopis velutina*)



Mezquite sudamericano (*Prosopis chilensis*)

Creemos que un esfuerzo concertado para un mejor aprovechamiento de las numerosas adaptaciones a las condiciones áridas de los mezquites, puede aportar nuevas soluciones.

SOLUCIONES DE CONSTRUCCIÓN

Necesitamos una iniciativa de colaboración—en la que participen comunidades, gobiernos, fundaciones, inversores de impacto y otras partes interesadas—que ayude a sanar nuestros paisajes degradados, se anticipe a los cambios de los patrones climáticos, retenga más carbono en el suelo y reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero, y cree medios de vida dignos a partir de la elaboración de productos alimenticios y bebidas de valor agregado, muebles, combustible y fibra.



El Centro de Alimentos de Taos - operado por el Centro de Desarrollo Económico del Condado de Taos - apoya a la gente, las culturas y los alimentos del norte de Nuevo México. Una cocina comercial junto con el desarrollo de negocios y la asistencia de marketing ayudan a desarrollar y promover los productos alimenticios locales.

¿Cómo podemos establecer esto de manera que se genere una economía circular de restauración?

Una economía de este tipo, basada en la restauración biocultural, puede proporcionar a los residentes de ambos lados de la frontera internacional puestos de trabajo que les ofrezcan bienestar, salarios dignos y condiciones laborales seguras y saludables. Muchos han reclamado "innovaciones disruptivas" con el potencial de restaurar la integridad y la productividad tanto de nuestros paisajes como de nuestras comunidades de forma que se curen las profundas heridas históricas.

¿Qué innovaciones o tecnologías mejorarán el capital natural y cultural de nuestra región en lugar de agotarlo?

¡Creemos conocer una que funcionará! El mezquite y sus aliados microbianos han servido como una de esas "biotecnologías" en la región durante más de 8,000 años, generando bebidas y alimentos fermentados, refugio y entornos habitables. Creemos que una mayor transferencia de conocimientos, uso y gestión innovadora del mezquite

y sus numerosos productos podría generar múltiples fuentes de ingresos sin agotar los recursos naturales clave.

Pedimos una mayor inversión en innovaciones que nos lleven al buen manejo de los mezquites y a restaurar algunos de sus hábitats.

¿Cómo pueden estas inversiones ayudarnos a aprovechar de una manera más integral los hábitats de las tierras fronterizas que ahora dominan las diversas especies de leguminosas leñosas del género Prosopis, comúnmente llamado mezquite?

Para que sean eficaces, estas inversiones deben centrarse en ayudar a las comunidades económicamente empobrecidas de poblaciones indígenas e inmigrantes para que no se conviertan en "refugiados climáticos". También deben actuar sobre el consenso entre los ganaderos que gestionan pastizales y los silvicultores de que los mezquites están "subutilizados" en casi 81 millones de hectáreas de tierras áridas y semiáridas de México y Estados Unidos.

¿Se puede cambiar esta dinámica a través de inversiones específicas?

Sí, creemos que pueden, porque los recursos del mezquite pueden convertirse—dólar por dólar y peso por peso—en los más rentables; una inversión efectiva en recursos naturales y culturales jamás realizada para el futuro de Aridoamérica. Esta inversión no puede llegar demasiado pronto, porque nuestras áreas metropolitanas están sufriendo los efectos de la isla de calor urbana, además del cambio climático global.

¿Cómo nos afectarán exactamente estas condiciones de calor exacerbado?

Las cuencas hidrográficas y alimentarias degradadas que rodean a quienes trabajan al aire libre en nuestras ciudades y sus alrededores los hacen cada vez más vulnerables a muchas enfermedades relacionadas con el calor, a las enfermedades de "estrés oxidativo" y a la pérdida de tiempo de trabajo por estrés y enfermedad.

PREVISIÓN DE TENDENCIAS

Las mejores predicciones sobre los cambios en la vegetación que se producirán en las tierras fronterizas durante el próximo siglo sugieren que los bosques de mezquite se harán más extensos y con mayor densidad de árboles. El agua de riego procedente de los ríos escaseará y los costes de bombeo del agua subterránea fósil de los pozos aumentarán. Estas son algunas de las razones por la que distintos agroecólogos sugieren que las prácticas agroforestales que permiten sembrar franjas de cultivos vulnerables al calor y a la sequía entre hileras de mezquite que dan sombra serán cada vez más viables económicamente.

¿Sugiere esto que también podrían adquirir mayor importancia económica?

Sí, siempre que sus hábitats se restauren y manejen adecuadamente, se prevé que dos de las tres especies de mezquites que crecen en la frontera aumentarán sus tasas de crecimiento leñoso, producción de vainas (*pechitas*) y captura de carbono. Los sistemas radiculares del mezquite pueden fijar el nitrógeno y capturar el carbono con más eficacia que la mayoría de los árboles y arbustos adaptados a las zonas áridas. Y existen

Las disparidades en los ingresos y en el acceso a los recursos son ya el detonante de conflictos sociales, de violencia y problemas migratorios que afectan claramente a los ciudadanos tanto en México como en Estados Unidos.

Los centros de formación rural de mezquite fomentan el desarrollo comunitario mediante talleres dirigidos por maestros artesanos.

mercados emergentes que podrían pagar a los ganaderos y agricultores por un manejo más preciso de sus pastizales, pastos, barreras rompevientos, mezquiales y parcelas agroforestales cubiertas de mezquite.

¿Es realmente importante la sombra y el forraje que el mezquite proporciona a la fauna y al ganado en los pastizales?

Sí, lo es, y al mismo tiempo, el mezquite puede proporcionar sombra y alimento que tanto necesitan los residentes de las áreas metropolitanas que viven en islas de calor urbanas.

En muchos condados fronterizos, el ganado vacuno, las ovejas y las cabras ya no pueden sobrevivir sólo con los pastos nativos; el follaje y las vainas del mezquite se han convertido en el alimento por defecto para el ganado desde finales de febrero hasta julio, y sus copas de generosa sombra se han convertido en santuarios diurnos tanto para el ganado como para la fauna silvestre. Un número cada vez mayor de granjeros que solían cortar los mezquites ahora reconocen que estos proporcionan un alimento nutritivo y refugio esencial para la supervivencia de sus rebaños y manadas.

Entonces, ¿por qué no hay más ganaderos que reconozcan que el mezquite es probablemente el mejor y más rentable alimento para el ganado en los pastizales de las zonas áridas y semiáridas de donde es nativo durante al menos un tercio de cada año?

En lugar de discutir sobre quién tiene la razón, debemos animar a los ganaderos más innovadores a utilizar los bancos de mezquite y forrajes perennes en épocas especialmente críticas, cuando las sequías prolongadas hacen que escaseen todos los forrajes anuales. Esta escasez será más grave y frecuente a medida que se acelere el cambio climático. De hecho, muchos ganaderos ya han empezado a manejar sus ranchos aprovechando el mezquite como hábitat para la fauna y el ganado. Otros cosechan y muelen las vainas para ensilarlas.

¿Es posible que también puedan manejar sus tierras para la producción de miel de mezquite, vainas, madera y leña?

Si. La mayoría de los ganaderos desearían recibir una inversión pública que les ayudara a generar múltiples flujos de ingresos (de alimentos, combustible, madera, caza, senderismo y observación de aves) para aprovechar de manera más integral los recursos de mezquite.

REQUISITOS

Este manejo intensivo de la tierra requiere una mano de obra rural estable, que el norte de México y Estados Unidos han perdido en gran medida desde la firma del TLCAN en 1992.

¿Cómo afrontar ahora los recientes cambios en las políticas de inmigración y comercio que han reducido y debilitado aún más la mano de obra transfronteriza?

Para empezar, necesitamos promover la capacitación y otros beneficios para aquellos que deseen participar en un programa de trabajadores temporales gestionado de una buena manera para, que complemente y

no se perciba como una competencia con los ciudadanos trabajadores que ya viven en la región. Abogamos por un programa ampliado de trabajadores temporales que garantice a los ciudadanos mexicanos que deseen trabajar en EE.UU. una mayor seguridad jurídica, prestaciones de salud, formación laboral y movilidad social.

¿No se han centrado históricamente estos programas en la cosecha de cultivos agrícolas, en lugar del manejo, la recolección y el procesamiento de árboles silvestres?

No exactamente. Los programas de trabajadores temporales siempre han incluido oportunidades para los trabajadores de los ranchos, leñadores y artesanos de las comunidades rurales. Proponemos una mayor inversión pública y privada en infraestructuras para cosechar, moler, secar, almacenar y elaborar productos de valor agregado tanto de la madera de Mezquite como de sus vainas comestibles y su miel.

¿No deberían realizarse estas inversiones principalmente en los condados y municipios que se extienden a lo largo de la frontera, donde abunda el Mezquite pero se han perdido otros puestos de trabajo?

Por supuesto, pero no exclusivamente. También deberían centrarse en aquellas comunidades de nativos americanos cercanas a la frontera que tienen una larga familiaridad y un conocimiento ecológico tradicional de los recursos del mezquite. Proponemos el establecimiento de al menos 16 centros de capacitación para los artesanos del mezquite ubicados en todas las cuencas que cruzan la frontera.

¿Podrían estos centros proporcionar fácilmente formación bilingüe, en lugar de solo en inglés, en una variedad de habilidades relacionadas con la agrosilvicultura en tierras áridas y el desarrollo de productos forestales no maderables?

Sin duda, porque hay muchos profesores y formadores bilingües que ya tienen la capacidad de orientar a otros en el manejo integral de pastizales, restauración ecológica, permacultura, artesanía de la madera y fabricación de muebles, apicultura, molienda de vainas de mezquite, elaboración de cerveza y panadería, así como la comercialización de productos forestales no maderables. Los certificados de formación deben ser bilingües y ayudar a los artesanos a conseguir trabajo a ambos lados de la frontera.



Un taller sobre la propagación del mezquite ofrece a los participantes la oportunidad de aprender como cultivar el mezquite.

Una mayor inversión pública y privada en infraestructura beneficiará a las comunidades fronterizas.

USOS Y OPORTUNIDADES ACTUALES

Existe un valor especulativo—en términos de bonos de carbono y sostenibilidad ecológica—de la captura del carbono atmosférico que resulta de una gestión forestal adecuada. Sin embargo, actualmente ya existe un valor tangible en la industria del carbón de mezquite, de entre 200 y 400 millones de dólares al año, que utiliza árboles recolectados de los pastizales del suroeste de Estados Unidos.

¿No está el mercado saturado si esta industria ya suministra leña, briquetas y carbón en trozos a más de 8,000 restaurantes y otros puntos de venta situados en los 50 estados norteamericanos?

No necesariamente. A medida que otros árboles leñosos se vean afectados por el cambio climático, se prevé que la proporción del mezquite en el mercado crezca. No obstante, el valor de venta al público de los muebles de mezquite diseñados a medida, pisos y paneles de mezquite, instrumentos musicales y tabloneros de piezas de madera más grandes es muchas veces mayor que el de la misma madera quemada como carbón vegetal o leña.

¿Cómo podemos animar a más leñadores a que seleccionen y cosechen de forma sostenible su Mezquite para los mercados de mayor valor?

Habrá que informarles de que la madera de mezquite recta y cuidadosamente secada se venderá pronto entre 5 y 15 dólares (100.8–302.5 MXN) por pie de tabla (PT), y ponerlos en contacto con quienes estén dispuestos a comprar esas maderas duras. Algunos mezquites siguen siendo talados cuando se encuentran sobre las rutas de caminos y carreteras o de las líneas de servicios públicos, por lo que debemos aprovechar primero la madera de alto valor que puede ser aprovechada de esos árboles. La mayoría de los mezquites talados en los pastizales conservan cierta capacidad de rebrote que genera árboles de varios tallos con madera de menor valor, pero que a través de una buena poda y manejo pueden ser de gran beneficio para el ganado, así como para la cosecha y recolección de productos.

¿Cómo cambiamos las prácticas y costumbres arraigadas?

Al igual que con cualquier otro recurso forestal, necesitamos formar a los recolectores en prácticas de selección, tala y poda rentables y sostenibles. Luego, tenemos que orientar la industria hacia mejores procesos que permitan fabricar piezas de madera de alta calidad y elaborar productos de valor agregado. También tenemos que cambiar las prioridades del Servicio Forestal del USDA para que deje de centrarse casi exclusivamente en los árboles de zonas templadas e incluya los árboles del desierto.

Es importante considerar que el costo de todas las maderas duras que se comercializan comúnmente ha aumentado exponencialmente desde la pandemia, por lo que la compra de madera de mezquite de alta calidad se ha hecho más viable. También se está extendiendo el uso de la harina de vainas de mezquite en la repostería, en la elaboración de cerveza y en la elaboración de productos alimenticios de bajo índice glucémico (antidiabéticos).

Es necesario promover aún más la seguridad alimentaria, las cualidades nutricionales y los sabores únicos de las docenas de nuevos alimentos y

bebidas que buscan ocupar un nicho en el mercado mundial de los llamados "superalimentos" o nutraceuticos. Hasta que se disponga de maquinaria apropiada para la recolección y molienda mecanizada de las vainas de mezquite, los procesos de recolección y el procesamiento manual seguirán siendo intensivos en tiempos y costos. Con una mayor oferta, los precios bajarán para que la harina de mezquite esté al alcance de todos.

¿Cómo podemos incentivar a los ingenieros de la industria alimenticia a desarrollar equipo de recolección y molienda apropiados, protocolos de almacenamiento e inocuidad para la harina de mezquite y técnicas de control sanitario para aumentar la seguridad alimentaria?

Es necesario presionar a los investigadores y jefes de departamento de las universidades agrícolas para que consideren al mezquite como algo más que una molestia en los pastizales, y se comience a destinar fondos para puestos de investigación y desarrollo del mezquite en varias disciplinas. También tenemos que recordarle a los responsables de la toma de decisiones que la miel y la madera de mezquite, ya son industrias multimillonarias en la mayoría de los estados de la frontera. Otras regiones de EE.UU. y México obtienen mucha más inversión en la gestión de los bosques templados, sus maderas duras nativas y sus productos forestales no maderables que los estados fronterizos de las regiones desérticas.

¿Qué consecuencias ha generado la llegada de las abejas africanas y una mayor frecuencia de sequías severas para los apicultores y la gente que maneja las regiones con mezquite?

En las dos últimas décadas, los apicultores han encontrado formas seguras de manejar y domesticar de forma competente a las abejas "hibridizadas africanas", y de utilizar sus habilidades como eficaces recolectoras y productoras de miel. Se requiere precaución, hay que revisar las leyes locales que prohíben la cría de abejas en zonas urbanas y cerca de las escuelas rurales, así como garantizar la seguridad de los estudiantes de los programas de capacitación.

Las abejas no son los únicos insectos polinizadores atraídos por las flores del mezquite. Los densos racimos de mezquites alimentan hasta 75 especies de abejas nativas en cualquier paisaje rural.

Especialmente importantes son las abejas del género *Perdita*, del tamaño de un mosquito, una de las 600 especies habitan frontera entre Estados



La floración de los amentos del mezquite atrae a numerosos insectos polinizadores, incluidas las abejas que producen la miel del mezquite.

El mezquite ofrece usos económicos y valores intangibles, y utiliza menos agua que los cultivos convencionales.

Unidos y México. Estas, junto con *Centris*, *Megachile* y otras abejas nativas, así como las avispas, son eficaces polinizadores de las flores del mezquite.

Entonces, ¿cómo pueden las flores del mezquite convertirse en un imán de alimento aún más abundante para muchos insectos, como escarabajos, mariposas, avispas y moscas?

Una forma de hacerlo es plantar barreras rompevientos de mezquite y setos que atraigan a los polinizadores en las granjas y huertos de los estados fronterizos. Existen fondos para desarrollar y mantener estos "hábitats para polinizadores" a través de agencias gubernamentales y fundaciones filantrópicas. Tenemos que ayudar a los agricultores y ganaderos a solicitar esos fondos y a medir el retorno de la inversión (ROI) de las plantaciones de mezquite.

¿Cómo evitamos que el potencial económico y la sostenibilidad de estos productos sean poco explorados y subvalorados por los inversionistas de impacto?

Recordarle a los inversionistas el potencial de las múltiples fuentes de ingresos: Combustibles, biocarbón, gomas, propóleos, hidromieles, destilados, nutracéuticos y productos medicinales, todos los cuales pueden ser derivados del mezquite.

Tenemos que llevar la promesa del mezquite a la discusión con el creciente número de jóvenes empresarios que participan en estrategias de "slow money" (*inversión lenta*) para mejorar la estabilidad ambiental y resolver los problemas de pobreza fronteriza, mientras se producen alimentos saludables para el mercado.

PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE INGRESOS

En resumen, son muchos los usos económicos y los valores intangibles que proporcionan el mezquite y las asociaciones de plantas que lo acompañan. El mezquite captura una cantidad considerable de carbono, especialmente cuando se integra en sistemas agroforestales de cultivo en callejones intercalado con agaves y nopal tunero, de modo que estos tres recursos vegetales del desierto pueden transformarse en un nutritivo ensilado para ovejas, cabras, bisontes ahora en producción en Chihuahua y ganado. Utilizan menos agua que los cultivos convencionales.

Ha llegado el momento de invitar a los planificadores regionales, a las agencias de recursos naturales y a los inversionistas a que evalúen exhaustivamente el valor social de los numerosos "servicios ecosistémicos" que proporcionan los hábitats del mezquite. Estos servicios de la naturaleza incluyen: hábitat para la vida silvestre como los insectos benéficos, las aves y los murciélagos que participan en la polinización y el control de plagas; el control de inundaciones, la regulación del calor en entornos urbanos; y actividades recreativas como la observación de aves, así como la caza deportiva de aves como la codorniz y las palomas.

Proponemos que se realicen inversiones significativas en el manejo holístico, la conservación, la restauración o la reconfiguración de extensos corredores de hábitats de mezquite. El nivel de inversión debería ser proporcional al valor económico general del mezquite.



La miel de mezquite es una variedad rica en sabor que puede disfrutarse en bebidas, repostería y otras aplicaciones alimentarias.



Conociendo las características y los valores clave del mezquite

Probablemente, ninguna otra planta ha desempeñado un papel tan vital en la ecología, y entre poblaciones humanas, de las regiones áridas y semiáridas de México y Estados Unidos como el multifuncional mezquite. Este extremadamente resiliente y adaptable árbol tiene una rica historia etnobotánica y posee gran potencial para convertirse en un importante cultivo alimentario básico para las regiones áridas de todo el mundo, mientras que apoya a la mitigación del cambio climático y proporciona seguridad alimentaria ante la desertificación, el estrés hídrico y la inestabilidad climática.

El mezquite es un fijador de nitrógeno miembro de la familia de las leguminosas del género *Prosopis*. Este género se distribuye principalmente por el continente americano, con algunas especies nativas de África, Medio Oriente y el subcontinente Indio. Cuando hablamos de mezquite, nos referimos a cualquiera de las especies del género *Prosopis* que son nativas de las tierras áridas de Estados Unidos y México.

En el suroeste de EE.UU. y el norte de México, al menos seis especies de mezquite desempeñan un papel importante en la ecología y la economía de los paisajes semiáridos y áridos. En esta publicación, nos centraremos en el mezquite dulce (*Prosopis glandulosa*) y el mezquite terciopelo (*Prosopis velutina*), aunque muchas de las mismas características son compartidas con otras especies. En la actualidad, hay 45 especies distintas de mezquites, árboles y arbustos espinosos con hojas bipinnadas (compuestas), que crecen en regiones desérticas, subtropicales, semiáridas y tropicales de América, África, Asia occidental y Asia del Sur.

Todas estas especies pertenecen al género *Prosopis*, que pertenece a la familia de las leguminosas conocida como Fabaceae. Muchas de ellas también comparten ciertas características con su análogo del Viejo Mundo, conocido de diversas maneras como algarrobo, algarroba o pan de San Juan (*Cerotonia siliqua*). Sin embargo, a otro nivel, los mezquites no son meras especies de plantas, sino holobiontes, término colectivo para un organismo huésped y la variedad de otras especies que viven sobre, cerca o dentro de él, formando conjuntamente una unidad ecológica. Desde la germinación de sus semillas hasta mucho después de su descomposición, los mezquites albergan innumerables rizobios fijadores de nitrógeno y *Bradyrhizobium*, así como hongos micorrizicos arbusculares (HMA). Además de al menos 5 tipos de bacterias que crecen en sus raíces (rizosfera), se han encontrado otras 21 especies que crecen como endófitos en el interior del tronco, los brotes, las hojas o los tejidos florales (endosfera). Estos microbios beneficiosos ayudan a los mezquites a resistir los metales pesados y a tolerar los suelos alcalinos.

La mayoría de las especies de mezquite de América son árboles y arbustos que fijan nitrógeno, crecen rápidamente, tienen raíces profundas, y dejan caer sus hojas en invierno o durante las sequías extremas. Pueden tener varios tallos o un solo tronco, con abundancia de grandes espinas punzantes o con escasez de ellas. Los árboles de mezquite pueden alcanzar una altura de 5 a 20 metros y un diámetro de copa de 5 a 15 metros; como arbustos alcanzan una altura de 1 a 3 metros con docenas de tallos en una copa redonda, en algunas ocasiones creando un montículo arenoso; pueden extenderse hasta 20 metros de ancho.



El mezquite tiene profundas raíces pivotantes que son necesarias en ambientes más secos—estas raíces bombean y filtran humedad y nutrientes a los suelos compartido con otras plantas.

Suelen producir cientos o miles de flores aromáticas ricas en néctar durante la estación cálida, que pueden madurar en vainas ricas en carbohidratos una o dos veces al año. Las raíces de un mezquite dulce (*Prosopis glandulosa*) se encontraron en el interior de una mina a 53 metros de profundidad. Su estructura radicular se compone de raíces superficiales poco profundas, útiles en zonas con más precipitaciones, y de raíces pivotantes profundas, necesarias en entornos más secos. Las raíces más profundas bombean y filtran humedad y nutrientes del subsuelo a los suelos que comparten con otras plantas que crecen bajo sus copas. Por ello se las conoce como plantas nodrizas o madrinas. Los árboles de mezquites más viejos forman "islas de fertilidad" bajo sus copas.

Estas características han sido consideradas muy valiosas por los pueblos indígenas y los inmigrantes que habitan en el desierto americano. Ofrecen mieles de mundialmente reconocidas, madera fina, leña de combustión lenta, vainas dulces comestibles, forraje para las abejas, humo líquido, vinos, cervezas, licores destilados, harina de pastelería fina y harina de alta en proteína, fibra para cuerdas y cordaje, y medicinas tradicionales procedentes de la goma, las raíces, las hojas y el tronco de los árboles.

Los mezquites forman barreras cortavientos y setos que atraen a la fauna silvestre y frenan la erosión. Capturan carbono. Estabilizan las dunas y las riberas de los arroyos. Ofrecen

un forraje nutritivo a la fauna silvestre y al ganado. Ofrecen belleza arquitectónica cuando se integran adecuadamente en los jardines domésticos o en los espacios públicos. Sus numerosos nombres en varios idiomas se han convertido en nombres de lugares y ciudades que salpican los paisajes de América, reforzando el sentido local del lugar.

Hemos visto que los mezquites se extienden mucho más allá de los desiertos verdaderos del oeste de Norteamérica, hasta las tierras altas y los valles del centro de México al sur; hacia el este hasta Luisiana, el este de

Texas y Tamaulipas; hacia el norte hasta Nevada, Utah, Colorado y Kansas; y hacia el oeste hasta las costas de la Alta y Baja California. Algunos ecotipos toleran los incendios forestales, las heladas leves o moderadas, la sequía prolongada, mientras que otros no. Pueden florecer y fructificar con éxito a temperaturas superiores a los 49° C (120° F). Aunque varios mezquites se adaptan bien a la mayoría de los tipos de suelo, algunas poblaciones son tolerantes a la sal, mientras que otras no lo son.

El término bosque de mezquites se refiere generalmente a cualquier tipo de bosque dominado por *Prosopis*, pero se refiere más específicamente a los bosques ribereños altos de dosel arbóreo cerrado, muy comunes a lo largo de los ríos o rillitos perennes, antiguos meandros y manantiales. En las laderas y valles por encima de las llanuras de inundación, la mayoría de los mezquites adoptan una forma más corta y arbustiva, con copas que rara vez superan los 10 metros y raíces que apenas bajan a los 15 metros.

En las huertas plantadas o en los sistemas agroforestales, los mezquites crecen rápidamente con el riego por goteo o por inundación. Aunque son bastante sanos como planta silvestre, los mezquites cultivados pueden ser infectados por una serie de patógenos, incluyendo la madera húmeda bacteriana (flujo de limo) que afecta la albura, la infección de las raíces por hongo ganoderma, así como la podredumbre del corazón también de origen fúngico. Los patólogos de California creen que las infecciones pueden prevenirse evitando las heridas en las raíces y en el tronco a nivel del suelo. Además, los daños en las vainas del mezquite causados por los gorgojos son generalizados y comunes, pero rara vez eliminan toda la germinación posterior de las semillas.

Los bosques de mezquites albergan una gran cantidad de abejas, escarabajos y hormigas, además de decenas de pájaros que se posan en ellos, como el phainopepla, que dispersa las semillas de muérdago de árbol en árbol. Su uso como hábitat por reptiles y pequeños mamíferos también es común. Los mezquites son enormemente beneficiosos como plantas nodrizas al crear microhábitats para la fauna silvestre que también son óptimos para el crecimiento de docenas de otras especies de plantas.

Los seres humanos han vivido en hábitats de mezquite y han subsistido gracias a sus numerosos dones durante más de 8,500 años, al igual que muchas especies silvestres. Es hora de que le devolvamos el favor a este magnífico árbol.



El néctar de los mezquites alimenta a las mariposas y a las abejas.



Guía del leñador para la selección de árboles, el corte y el secado de la madera dura de mezquite con múltiples fines.

PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE INGRESOS

Aparte de las profesiones de alto nivel para los trabajadores de la madera fina, existen otras fuentes de empleo relacionadas con la adquisición y el uso de la madera de mezquite: para leña, especialmente para utilizarla en los asadores para ahumar y asar la carne; el aclareo de árboles, como estrategia para la reducción del riesgo de incendios por parte de las agencias estatales y federales; y el derribo de árboles cerca de las casas, los edificios públicos, las instalaciones recreativas y las ampliaciones de las carreteras.

Existen pocas fuentes de datos en México o Estados Unidos sobre el número de leñadores de mezquite o de sus salarios anuales. Sin embargo, en 2022, los leñadores de mezquite obtuvieron un salario anual promedio de \$26,748 USD (\$534,514 MXN), con un rango de \$18,280 USD (\$365,153 MXN) a \$41,780 USD (\$834,528 MXN), dependiendo de los precios del mercado local y la accesibilidad.

Mientras que una carga completa de 3.62 metros cúbicos (128 pies cúbicos) de leña de mezquite apilada, secada durante seis meses, y entregada, cuesta actualmente entre \$350 y \$1,500 USD (\$6,994–\$29,974 MXN), no existe una estimación única de los costos de tiempo y combustible que se necesitan para cosechar una carga completa de mezquite terciopelo o de mezquite dulce. El mercado de leña de mezquite para el mercado de asadores en Estados Unidos nunca ha sido mejor. En enero de 2022, a medida que proliferan los asadores en la mayoría de los estados fronterizos, ha aumentado la demanda de mezquite para ahumar y asar carnes. Al mismo tiempo, los proveedores de leña accesibles y confiables son cada vez más escasos.

Mientras que muchos hombres y mujeres comienzan un negocio independiente de leña de mezquite con solo una motosierra y una camioneta, otros costos se elevan con la expansión del negocio. Es bien sabido que la madera de mezquite es lo suficientemente dura como para desafilar las cuchillas de las motosierras y aumentar la frecuencia de compra de cuchillas y cadenas de repuesto y de motosierras en general. El mezquite suele crecer en terrenos escarpados, por lo que el acceso en camioneta y la distancia hasta el punto de entrega varían mucho. Además de las motosierras, hay otros implementos que se deben comprar a medida que un negocio de leña competitivo madura y se expande, como: partidador de leña, limpiadores, carretillas, apiladoras y bandas transportadoras, así como secadores solares, algunos de los cuales analizaremos a continuación.

Como dice el dentista, ignora tus dientes y desaparecerán. Lo mismo puede decirse de los mezquites: necesitan cuidados ocasionales, poda y raleo o se convierten en una especie problemática.

El corte de leña de mezquite tiene unos costos de entrada relativamente bajos en comparación con otros oficios rurales. Sin embargo, no toda la leña es "gratuita": en los ranchos privados hay que negociar una cuota con el propietario, y con el organismo correspondiente en terrenos públicos. En algunos estados, como Arizona, también hay que pagar una tarifa por transportar madera para uso personal, por rescatar madera de zonas designadas o por recolectar madera para uso comercial. En los distritos del Servicio Forestal del USDA, en los estados fronterizos, hay varios tipos de permisos de tala de madera, cada uno con un costo y cuota diferente.

- **Los permisos de uso personal pagados** permiten la tala de madera derribada y muerta o de madera muerta en pie que cumpla con ciertos criterios en áreas especificadas a un costo de \$10 USD (\$200 MXN) por carga de leña de mezquite, encino, enebro, y arce; o \$5 USD (\$100 MXN) por carga de maderas blandas como pino, álamo y coníferas mixtas. La compra mínima permitida es de \$20 USD (\$400 MXN), y la cantidad máxima permitida es de 43 m³ por hogar al año.
- **Los permisos de uso libre** permiten cortar hasta 18 m³ de madera derribada y muerta en zonas específicas sin costo alguno. Un máximo de 18 m³ por hogar por año está permitido para uso libre. No siempre hay zonas de uso libre de leña designadas, por lo que es necesario consultar en la oficina local del Servicio Forestal una epara ver si existe alguna.
- **Los permisos ceremoniales** permiten a los miembros de las tribus indígenas recoger plantas ceremoniales y medicinales de forma gratuita. Los miembros de la tribus indígenas deben ponerse en contacto con el coordinador de su tribu para obtener más información.
- **Los permisos comerciales** son para recoger leña para venderla con fines comerciales. Los permisos de uso personal pagados no pueden ser utilizados para recoger leña para venderla a otra persona. Póngase en contacto con la oficinalocal del Servicio Forestal para obtener información sobre las áreas comerciales que puedan existir.
- **Los permisos de madera verde** se ofrecen ocasionalmente. Se puede obtener información sobre estas ventas ocasionales llamando a la respectiva oficina del Servicio Forestal

PODA Y PODA DE CORTE Y REBROTE ROTATIVA, PARA UNA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

En muchos sentidos, la inherente resiliencia de las especies de mezquite en EE.UU. y México es una de las razones por la que su integración es adecuada para la regeneración vegetativa es posible realizar un aprovechamiento sostenible y periódico de la madera a través de la poda, "coppicing" (manejo de monte bajo, el manejo de poda y rebrote del tronco principal a nivel del suelo) y pollarding (manejo de monte bajo a altura, el manejo de poda y rebrote del tronco principal a mayor altura). Cuando se corta el tronco principal de un mezquite, se interrumpe lo que se conoce como dominancia apical y se estimula hormonalmente el proceso fisiológico para la generación

de brotes laterales o axilares. Muchos ganaderos que pensaban que habían eliminado los mezquites de sus pastizales se han encontrado con la proliferación de estos tallos laterales, brotes o chupones, del tronco cortado en los siguientes tres años o más. Esta capacidad de regeneración de tallos o brotes laterales puede ser manejada para cosechar, de manera periódica, material para cercas, postes, enramadas, vigas horizontales, así como para leña.

La definición más sencilla de monte bajo, es cortar periódicamente un árbol o arbusto hasta el nivel del suelo para estimular su crecimiento. Más concretamente, es un método tradicional de manejo de bosques que aprovecha la capacidad de muchas especies de árboles para producir nuevos brotes (tallar) desde el tronco cortado (tocón) o desde la base de múltiples troncos. En un bosque manejado con monte bajo, los troncos de los árboles maduros se cortan hasta casi el nivel del suelo, lo que da lugar a una base llamada tocón. Tras varios años, el nuevo crecimiento emerge y robustece, estos brotes (tallares) son nuevamente cosechados, y el ciclo puede reiniciar de nuevo. Es posible realizar el mismo manejo de monte bajo pero realizando la poda a un nivel más alto del tronco del mezquite para evitar que los animales de pastoreo se coman los tallares.

Dado que los tallares de mezquite brotan del tocón o del tronco podado en gran número, es conveniente podar entre dos tercios y tres cuartos de los nuevos tallares cada año para que los demás se engrosen y crezcan más rápido. Los tallares podados se pueden utilizar para hacer cercado o enrejado, para hacer acolchado una trituradora de ramas, o para construir cuencas de captación de agua debajo de la copa del árbol. No tiene por qué haber ningún "desperdicio" si la reutilización de la madera podada se piensa cuidadosamente y se lleva a cabo en las semanas siguientes a la poda.

En general, muchos rancheros y propietarios prefieren mezquites de uno o pocos (3-5) troncos, con copas tipo sombrilla y pocos chupones o ramas inferiores. Puede llevar varios años conseguirlo, pero las densidades de árboles de mezquites altos y de pocos troncos cada 10 metros (30 pies) o 100 árboles por hectárea (2.47 acres) son ideales para la mayoría de los usos del mezquite: hábitat de la fauna silvestre y el ganado, recolección de vainas, producción de miel y cosecha periódica de maderas finas o leña. Los bosques de mezquite manejados de forma pasiva o deficiente en los estados fronterizos pueden albergar entre 900 y 1,000 mezquites de tallos múltiples por hectárea (2.47 acres). Esto sugiere que nos queda un largo camino por recorrer en el aprendizaje de un mejor manejo de los hábitats de los mezquites.



La poda realizada en los niveles más altos del tronco de un árbol mezquite disuade a los animales que pastan de comerse los nuevos brotes.



CAPÍTULO TRES

Guía para artesanos y ebanistas sobre la selección, el secado y el acabado de la madera de mezquite para la fabricación de productos de valor agregado.

PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE INGRESOS

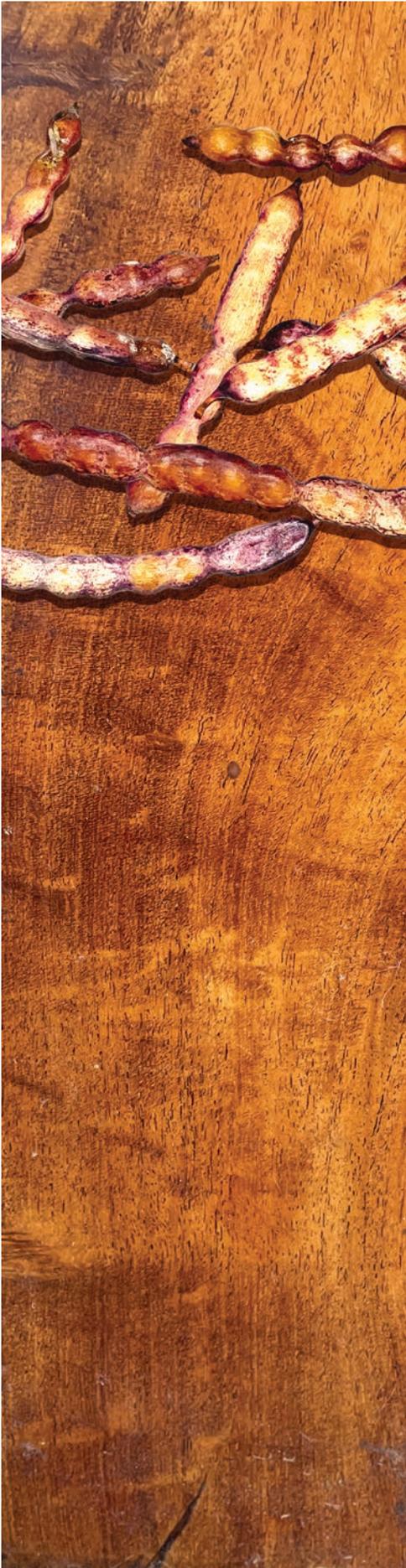
De los muchos valores económicos del mezquite, el más lucrativo es el de utilizar la madera obtenida de los troncos para fabricar productos de valor agregado como muebles elaborados a medida, instrumentos de madera y utensilios. Las características únicas de esta madera dura permiten a los artesanos dar rienda suelta a su creatividad en la elaboración de estos productos.

En 2021, había casi 250,000 ciudadanos estadounidenses empleados como trabajadores de la madera, ganando una media de \$17.65 USD la hora por su trabajo, o \$36,710 USD al año. El 10% de los mejores, que suelen ser carpinteros finos, ganan una media de \$147,000 USD al año. En México, hay cerca de 300,000 trabajadores de la madera, que en 2020 generaron entre \$70,000 y \$91,000 MXN al año (o \$30–40 MXN por hora). Los trabajadores de madera fina mejor pagados ganan \$180,000 MXN al año. Una décima parte de los trabajadores de la madera en México son de ascendencia indígena y menos del 2%, son mujeres.

A pesar de las variaciones de un año a otro, en 2019, 8,300 millones de pies tabla (PT) de maderas duras de nueva producción ingresaron a la cadena de suministro de Estados Unidos. Alrededor de un tercio de esa cantidad—338 millones de pies tablar—procedía de maderas duras procedentes del oeste de Estados Unidos, incluido el mezquite.

Mientras que la producción del oeste de EE.UU. ha ido disminuyendo gradualmente de 2012 hasta 2018, los problemas en la cadena de suministro que surgieron durante la pandemia han generado una mayor demanda y un aumento de los precios por pie tabla. A finales de 2021, la demanda de casi todas las categorías de madera aumentaron, sin embargo el suministro era insuficiente. Los contratos para la entrega de futuros suministros de madera alcanzaron los \$1,733 USD por 1000 pies tabla (PT) a finales de 2021, un 400% más que el año anterior, el incremento de precios más rápido desde el boom inmobiliario que siguió a la Segunda Guerra Mundial. Desde entonces, los precios y los suministros de madera a nivel mundial han fluctuado mucho, pero los precios de la madera de mezquite producida localmente siguen subiendo.

En junio de 2022, Woodworker's Sources cita que las tablas de mezquite de 4x4 se venden a \$19.99 USD por pie tabla si se piden menos de 100 pies tabla (PT), y a \$14.99 USD si se piden 100 pies tabla (PT) o más. Hoy en día, el mezquite puede alcanzar precios más altos que el roble, el arce y el fresno.



ADQUISICIÓN DE MADERA DURA DE MEZQUITE DE TAMAÑO CONSIDERABLE PARA CARPINTERÍA

Para obtener maderas duras, secas, rectas y de calidad útil para carpinteros, los árboles vivos más grandes y viejos deben ser cuidadosamente podados o cortados bajo el sistema de monte bajo; alternativamente, se pueden buscar troncos muertos o rescatados de las inundaciones, de las construcciones de carreteras, tala legal de terrenos, o de árboles impactados por rayos. En la medida de lo posible, es importante evitar cortar mezquites vivos grandes de los corredores riparios, ya que estos ecosistemas son importantes como hábitat para la fauna silvestre migratoria. Algunas ciudades, condados y estados disponen de líneas telefónicas o sitios web que proporcionan información sobre las obras o corredores donde el rescate de la madera de mezquite no solo está permitido, sino que es bienvenido. Es importante comprobar si su estado requiere permisos y etiquetas para trasladar cargas de árboles, plantas o maderas locales por las vías públicas.

Además de la madera de mezquite recolectada en la naturaleza, la mayoría de las especies responden bien al cultivo, utilizando los principios y prácticas de manejo forestal de las zonas áridas para poder sostener una producción de madera y otros recursos durante décadas.

Es poco probable que la tala de árboles por sí sola pueda poner en peligro alguna de las tres a cinco especies de mezquite que crecen de forma natural en el matorral desértico (monte) de las 22.26 millones de hectáreas (55 millones de acres) de las tierras áridas y semiáridas del suroeste de EE.UU. y adyacentes en México; sin embargo, los hábitats de bosques altos y densos de dosel cerrado de las llanuras aluviales han disminuido precipitadamente debido a la sobreexplotación de las aguas subterráneas, la construcción de presas y la tala de árboles.

Los leñadores sabios han aprendido a no "matar" a los mezquites de tamaño excepcional, sino que los manejan cuidadosamente mediante un manejo de monte bajo, para obtener un rendimiento de madera de calidad a largo plazo.

Aunque, quiénes no están familiarizados, pueden pensar que el mezquite es más bien un arbusto delgado, e invasivo que solo sirve para hacer leña, en lugar de un árbol con potencial para obtener diversos productos forestales, los mezquites que crecen en llanuras aluviales suelen alcanzar alturas de 9.14 metros (10 yardas) o más y se han registrado raíces a profundidades de 45.72 metros (50 yardas). Los troncos pueden alcanzar diámetros de 0.91 a 1.2 metros (1 yarda a 4 pies). En las plantaciones agroforestales, con o sin riego suplementario (por goteo), los diámetros de los troncos de mezquite pueden aumentar 1.52 centímetros (3/5 pulgadas) por año, alcanzando diámetros de 45 a 50 centímetros (18 a 20 pulgadas) en menos de un cuarto de siglo.

En sus hábitats naturales, los mezquites suelen estar acompañados de otras especies arbóreas leguminosas adaptadas a las zonas áridas, como el palo fierro, palo verde, acacias, guamúchil, guaje y tepeguaje. Siempre se puede identificar el mezquite de otros árboles leguminosos por su corteza de color chocolate, surcada y escamosa, casi sombreada con manchas de goma negra cerca de las heridas, así como corteza y copas

anchas, extendidas o arqueadas. Sus ramas laterales pueden ser largas, arqueadas, o retorcidas y alargadas, las ramas más rectas o chupones que brotan de la base de los troncos son delgadas y con forma de sauce. Las espinas afiladas están presentes en el 95% de los individuos de la mayoría de las especies de mezquite, pero las variedades sin espinas se pueden seleccionar fácilmente mediante una selección recurrente a través de la propagación de acodos aéreos.

Cualquier madera de mezquite que rescates o adquieras, es mejor trabajarla cuando se haya secado y estabilizado, para evitar que se agriete, se parta o se encoja innecesariamente.

CUALIDADES DE LA MADERA DURAS DE MEZQUITE

La apreciada madera dura del mezquite posee muchas cualidades únicas. El Servicio Forestal de Texas ha determinado que la madera de *mezquite dulce* es superior a otras seis maderas, como el roble y el nogal americano, procedentes de zonas áridas, semiáridas y subtropicales de los estados fronterizos de EE.UU. y México, en todas las categorías de calidad, excepto en la resistencia a la flexión. El *mezquite dulce* fue calificado como el mejor o el más bajo en contracción volumétrica, aproximadamente una cuarta parte que las otras seis maderas. Las bajas tasas de contracción de los volúmenes de madera de mezquite son deseables si la contracción se mantiene uniforme dentro de la madera. Además, sus índices de contracción radial y tangencial son casi iguales, una cualidad que reduce la tensión en la madera durante los períodos de alta acumulación de humedad, como ocurre con los cambios climáticos estacionales. Ninguna otra madera comparada durante las pruebas de contracción presentó estas mismas propiedades.

El *mezquite dulce* correctamente secado pesa alrededor de 4 libras por pie de tabla, su índice de dureza en la escala de dureza de Janka es de 2.229 (78% más duro que la mayoría de los ejemplares de roble rojo), pero su gravedad específica es casi la misma que la del roble rojo (0.64). Muchos carpinteros finos encuentran la madera muy atractiva, un poco más difícil de trabajar debido a su dureza, pero sorprendente y satisfactoria por la variedad de nudos, grietas, huecos y entrecascos de corteza que ofrece. El duramen del mezquite tiene una fibra de textura media a gruesa y fuertemente entrelazado. Puede expresarse en los productos de madera como moderadamente recto a ondulado y arremolinado (especialmente en los nudos).

Notablemente, los colores dentro de una misma tabla, nudo o disco, pueden variar en color desde el marrón oscuro con líneas onduladas y negruzcas hasta un bronceado color camello o amarillo luminoso. La veta es recta u ondulada, de textura media a gruesa, y fuertemente entrelazada. El duramen recién cortado es a menudo de color amarillo más claro, pero se suaviza con la edad y la exposición a la luz a tonos rojo oscuro y marrón chocolate. La albura más fresca y húmeda es generalmente más susceptible al ataque de los insectos y puede degradarse rápidamente. Si se seca correctamente, se puede convertir fácilmente en tablones, rodajas o bordes curvos utilizables para esculturas o muebles, todos ellos con un acabado luminoso.

El valor de la madera dura de mezquite no está en su uniformidad y homogeneidad, sino en su heterogeneidad que ofrece un arcoíris de colores, formas y texturas al artesano de mente abierta.

A los carpinteros finos les fascina la variedad de características estéticas.

El duramen de la mayoría de las especies de mezquite puede ser extremadamente denso, fuerte y duradero. La densidad de la madera de la mayoría de las especies de mezquite está en el rango de 700–1,200 kg/m³, con una gravedad específica de la madera de 0.7–1.0. Suele tener más resistencia a la tracción que la mayoría de los robles y es casi 1.75 veces más dura que la teca.

Sin embargo, la madera de mezquite presenta algunos inconvenientes: altas variaciones en su densidad y resistencia a la flexión. Estas cualidades dan lugar a una variación de más del 300% en el rasgo volumétrico de la madera. No obstante, la contracción del duramen del *mezquite dulce* sigue siendo inferior a la de cualquier otra madera de los estados fronterizos de EE.UU. y México, con la excepción del palo fierro del desierto. Para evitar los problemas derivados de la contracción, la madera de mezquite debe secarse adecuadamente y estabilizarse a las condiciones ambientales del lugar en el que se va a instalar si se quiere usar para la fabricación de muebles de alta calidad que resistan el agrietamiento o la contracción. La madera de mezquite importada de climas subtropicales más húmedos no se conserva bien como mueble en condiciones más secas. Lo ideal es trabajar solo con madera seca con un contenido máximo de humedad del 6–7%. La madera de mezquite para muebles de exterior más toscos, como las mesas de campo, pueden aguantar años con un contenido de humedad del 12%.

Si puede adquirir las herramientas para llevar la materia prima al siguiente nivel, la madera de mezquite finamente procesada es muy adecuada para la elaboración de productos de valor añadido mediante el uso de aserraderos, tornos o chapeadoras de canto, en piezas de madera acabadas de tamaño considerable, o en perfiles circulares y cilíndricos. El color, la veta y la forma específicos de la madera de cada mezquite deben seleccionarse para que encajen bien con un fin determinado.

Las partes rectas de los troncos de los mezquites suelen ser cortas: de 1.8 a 3.7 metros (2 a 4 yardas). Estos tablones pueden ser voluptuosamente curvados o retorcidos para alcanzar una mayor altura o longitud. La mayoría de las ramas más robustas de cada árbol no alcanzan diámetros de más de 0.3 metros (1 pie). Esto hace que el mezquite sea una mala elección para tablones, postes o tablas largas y rectas, aunque los postes verticales ligeramente curvados y las vigas horizontales para ramadas y otras estructuras de sombra al aire libre se cortan a menudo en longitudes de 3 a 4.3 metros (10 a 14 pies).

Lo que fascina a la mayoría de los carpinteros de madera fina es cómo el mezquite ofrece una variedad de características estéticamente interesantes, como huecos en la corteza, grietas radiales, anillos variables, así como sus vetas onduladas o arremolinadas con colores altamente contrastados. Existe una increíble variedad en la madera de un árbol a otro debido a sus troncos retorcidos, a su capacidad de supervivencia a los daños causados por rayos y las infestaciones de muérdago, a los agujeros en los nudos excavados por los pájaros, a las ramas torcidas y bases parcialmente enterradas, a las raíces ampliamente extendidas y a los chupones que brotan salvajemente desde la base.

Con la actual disponibilidad de resinas transparentes, y mezclas de poliuretano y aserrín, un buen artesano puede rellenar agujeros, y grietas, lijándolos y contorneándolos para que no parezcan artificiales o sin vida. Además, si se cura lenta y adecuadamente en un secador solar, la madera de mezquite es considerada una de las más estables dimensionalmente de todas las maderas. Los cajones de mezquite rara vez se pegan en los marcos de los muebles con los cambios de humedad.

MÉTODOS DE ACABADO, FRESADO Y MECANIZADO

La combinación de sus vetas entrelazadas y la propia dureza o resistencia a la tracción del mezquite puede hacerlo vulnerable a astillarse o desgarrarse durante el fresado, el cepillado, el taladrado y la unión de piezas. Por eso, la mayoría de los carpinteros de mezquite suelen pre-taladrar el mezquite antes de utilizar clavos o los tornillos. También se han desarrollado otras estrategias para hacer frente a la dureza y densidad del mezquite, como las que se indican a continuación.

En primer lugar, al trabajar madera de mezquite asegúrese de emplear solo brocas de punta espuela y velocidades de perforación más lentas. Introduzca siempre la madera de mezquite en la sierra con un ligero ángulo y realice pasadas ligeras mientras la cepilla, de modo que solo se elimine aproximadamente 0.76 mm (1/32 pulgadas) en cada pasada. En segundo lugar, al realizar un corte a una tabla, empuje lentamente la madera de mezquite contra el disco de corte de la sierra, dándole a los dientes de la sierra tiempo suficiente para limpiarse de aserrín.

A continuación, ajustar la dirección de la veta al pasar una tabla por una canteadora no debería generar mayores problemas, pero podría producirse un ligero astillamiento. Puede remediarlo ajustando inicialmente la altura de la mesa para realizar un corte de 1.6 mm (1/16 de pulgada), y si no hay desgarramiento, ajustar el corte hasta 3.1 mm (1/8 de pulgada).

Para reducir aún más la frecuencia de los problemas, limpie las brocas con frecuencia en material más grueso para evitar que se quemen los lados del agujero. También puede reducir el desgarramiento y el astillamiento al utilizar la fresadora con varias pasadas a menor profundidad y manteniendo una velocidad de avance constante. Es útil emplear una tabla de apoyo o un palo robusto para fresar las orillas de la tabla.

A continuación se ofrecen algunos consejos sobre el acabado. Lijar a través de la veta del mezquite puede rayar la superficie. Sin embargo, en el punto en el que las vetas se unen en ángulo recto, se puede dar un acabado limpio con un raspador de gabinete o una lijadora orbital aleatoria. Al aplicar pegamento a la madera de mezquite, es mejor utilizar adhesivos con tiempos largos de secado. Esto permite aplicar inicialmente una ligera capa de pegamento, y luego unir brevemente las piezas para probar su ajuste. Al tener un tiempo largo de secado es posible separar las piezas y dejar que el adhesivo se fije parcialmente antes de reafirmar el ajuste para la unión final.



Elias Samorano de Sierra Madre Mesquite, Tubac, Arizona.

Por último, las cualidades de la madera de mezquite secada correctamente rara vez causan problemas para teñir o sellar. Lo mejor es utilizar un sellador ligero o un aceite penetrante que permita resaltar el brillo y los patrones de las vetas del duramen y no oscurecerlos.

Directrices para el aserrado y maquinado

- Al utilizar una cepilladora, introduzca la madera de veta recta a las cuchillas de la cepilladora con un ángulo de 90°. Para evitar el desgarro, introduzca la madera con vetas desiguales o entrelazadas con un ligero ángulo de 15° y realice cortes poco profundos de aproximadamente 0.7 mm (1/32 pulgadas).
- Para cortes, utilice cuchillas con perfil de entre 24 y 32 dientes para lograr cortes más limpios.
- Al realizar cortes perpendiculares, utilice cuchillas de 1 o 12 pulgadas con al menos 40 dientes.
- Evite a toda costa el uso de brocas helicoidales. Son propensas a desviarse del orificio de salida, con el riesgo de que se rompan.
- Fresar con brocas de punta de carburo bien afiladas dando pasadas poco profundas para que no se queme la madera.
- Perfore previamente los agujeros piloto para los tornillos, clavos, clavijas y pernos de unión.

MÉTODOS DE TALLADO Y TORNEADO

A diferencia de la madera de otros árboles, el mezquite puede tallarse cuando está aún fresca y verde porque se deforma muy poco al secarse. No obstante, es posible que tenga que empezar

a esculpir con fresa de alta velocidad para eliminar el material no deseado sin que se produzca mucho desgaste. El tallado del duramen de mezquite generalmente requiere iniciar con cinceles de poca profundidad, de 15° a 20°, y cortes poco profundos. Para trabajar el mezquite con tornos y otras herramientas, mantenga las puntas constantemente afiladas, y evite raspar la madera después de apagar el torno. A partir de ahí, ¡todo depende de su habilidad e imaginación!



Un piano finamente elaborado por el artesano de la madera Zach Farley.

Una antigua prensa para tortillas hecha de madera de mezquite, junto con un molinillo de chiltepín. (Cortesía de Loma Griffith)





Cosecha y molienda de las vainas de mezquite para la elaboración de alimentos y bebidas

PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE INGRESOS

Las vainas (*pechitas*) altamente nutritivas y dulces del mezquite fueron uno de los alimentos básicos más importantes de los pueblos nativos de América durante miles de años antes de la introducción del maíz. La evidencia arqueológica más antigua del uso del mezquite como alimento data del 6,500 a.C. en el Valle de Tehuacán, en Puebla (México).

Hoy en día, el renovado interés por el potencial del mezquite como alimento está llamando la atención de la industria alimentaria. Cada día, en algún lugar de EE.UU. o México, alguien está tomando un capuchino espolvoreado con polvo de mezquite, una limonada rosa de mezquite, una cerveza de mezquite, un vino o mezcal de mezquite, o comiendo una galleta, un pan o un biscotti hecho con mezquite. Como el propietario de Barton Mills, James A. Brown, ha declarado a la prensa, el mezquite tiene "una complejidad dulce muy atractiva e indescriptible".

En las dos últimas décadas, la harina y el polvo de mezquite (finamente molido, como la harina de repostería) han pasado de ser "alimentos olvidados" que eran vestigios de las costumbres alimenticias históricas de los nativos americanos a ser productos altamente valorados. Hace un cuarto de siglo, sólo había un producto de harina de mezquite disponible comercialmente en Estados Unidos y México. Era la bolsa de media libra de la harina *Pro-Mez* desarrollada por Amigos de Pronatura en la frontera entre Arizona y Sonora, con harina del pionero del mezquite Iván Aguirre. Para los productos se utilizaban vainas cosechadas por los rancheros de Sonora y por los recolectores *Comcaac* (Seri) que luego eran molidas por Iván Aguirre en el Rancho La Inmaculada, uno de los primeros ranchos de pastoreo holístico de México.

En agosto de 2022, había por lo menos 21 marcas de productos de harina/polvo de vaina de mezquite disponibles de al menos una docena de empresas a través de Amazon.com y Nuts.com, y al menos otros 6 productos de harina que se venden en tiendas artesanales y mercados de agricultores solamente en Tucson, Arizona. El precio por libra (16 onzas, 454 g) en Estados Unidos varía ampliamente entre \$7.75 y \$39.99 USD (\$154.65 y \$798.01 MXN), la mayoría de los productos que se venden para hornear y elaborar bebidas están actualmente en el rango de precios de \$12.00 y \$24.00 USD (\$240.51 y \$481.02 MXN). Si bien estos precios son elevados en comparación con el costo de la harina de trigo, maíz o cebada, están en el mismo rango que las harinas de repostería de alta calidad molidas a partir de castañas o vainas de algarroba.

Entre las marcas que ahora ofrecen harina de mezquite en Estados Unidos se encuentran algunas de las más importantes en harinas orgánicas de especialidad, productos hipoglucémicos, alimentos silvestres de la dieta paleo y harinas sin gluten: Casa de Mesquite, Dinavedic Premium Foods, Earthtone Organic, Essential Organics, Food for Life, Integrity Foods, Maya's Secret, Nature's Eats, Prescribed for Life, Salud Vida, Terrasoul Superfoods, Vegishake, Yupik Organic Superfoods, Z Natural Foods, Zint Raw Foods y Zócalo.

En Tucson, Arizona, la Cooperativa Desert Harvesters ha publicado recetas, ha celebrado festivales comunitarios de molienda y ha promovido el mezquite como cultivo agroforestal alimenticio en zonas urbanas utilizando la captación de agua de lluvia para el riego. En Austin (Texas), el panadero Sandeep Gyawali, de Miche Breads, ha puesto en marcha el Texas Mesquite Project, que utiliza el molino de Barton Springs para procesar las vainas. Los indígenas Comcaac, o Seri, de la costa de Sonora, llevan más de 15 años tostando las vainas con un asadores de chile y moliendo la harina para su venta; su harina de *Mezquite dulce* tostada al fuego ha sido incorporada en the Slow Food Ark of Taste. y Mesquite flour has been boarded onto the Slow Food Ark of Taste.



Equipos de inspección de vainas en mesas especializadas en México.

Valor alimentario del mezquite

Los frutos producidos por las especies de *Prosopis* son vainas leguminosas que contienen, según la especie, entre un 7 y un 22% de proteína, un 11–35% de fibra soluble y hasta un 41% de contenido de azúcares. Sus carbohidratos pueden ser procesados sin mucho efecto sobre los niveles de insulina. Las vainas de mezquite tienen un bajo índice glucémico, contienen lisina y otros aminoácidos esenciales. También son una buena fuente de potasio, manganeso y zinc. Los estudios realizados por Richard Felger, del Drylands Institutes, estiman que una hectárea (2.47 acres) de mezquite silvestre puede producir entre 2 y 10 toneladas de vainas frescas, según el clima y la especie.

No todas las especies de mezquite de Norteamérica son adecuadas para la elaboración y el consumo alimenticio; las vainas de algunas especies, por ejemplo, tienen un alto contenido de taninos que les da un sabor desagradable. Afortunadamente, hay varias especies que tienen un gran potencial por su sabor deseable. Las especies más utilizadas como alimento en Norteamérica son *Prosopis laevigata*, *P. velutina*, *P. glandulosa* y *P. pubescens*. Su distribución se extiende desde el suroeste de EE.UU. hasta los valles centrales del estado sureño de Oaxaca en México.

La harina de mezquite puede tener un dulzor terroso, a menudo descrito como ligeramente afrutado con un toque de caramelo, y en algunas vainas un sabor y aroma a canela/chocolate, pero de dulzor fugaz. Sus carbohidratos solubles en forma de galactomananos (polisacáridos) reducen los niveles de glucosa en la sangre y aumentan la insulina, por lo que se considera un alimento de "liberación lenta" o de bajo índice glucémico que puede ayudar a controlar la diabetes en adultos (tipo 2). Las vainas de mezquite tienen un alto contenido total (30–50%) de carbohidratos los cuales son convertidos

lentamente en azúcares. Tradicionalmente, se utilizaban para elaborar una bebida alcohólica casi incolora parecida al vino. Los panaderos no necesitan maltear las vainas, y la textura fina, parecida al talco, que se obtiene de la molienda es muy parecida al polvo de algarroba y a la harina de castaña utilizadas en la repostería.

Recolección de vainas de mezquite para alimentación

La mayor parte de la recolección de vainas utilizadas para estos productos se realiza de mezquites verdaderamente silvestres en hábitats naturales o semi-manejados. El difunto Mark Moody empezó a cultivar mezquite para obtener harina de las vainas y productos de madera especiales cerca de la frontera entre Arizona y California hace más de una década. En parcelas experimentales de mezquites con espaciamientos de entre 1.22 metros a 6 metros (de 4 pies a 19.68 pies), Peter Felker y sus colaboradores estimaron rendimientos de vainas de mezquite con regímenes de suplementación mínima de agua de entre 3,120 a 4,010 kg por hectárea (2,783 a 3,577 libras por acre). Estos rendimientos son relativamente iguales, o superiores, a los rendimientos de otros cultivos arbóreos mínimamente irrigados de los desiertos norteamericanos. En lugar de utilizar de 18,285 a 27,430 m³ de agua por hectárea para el riego como es el caso con la alfalfa, los mezquites únicamente requieren de 3,408 a 6,095 m³ de agua por hectárea. La recolección y procesamiento de las vainas de mezquite es mucho menos problemático que en el caso de las nueces pecanas, las nueces de castilla, o los pérsimos. Los recién llegados al desierto suelen sentirse intimidados por esta tarea. ¡Tranquilos! No hay necesidad de tener calambres de cosechador por unirse a la profesión de recolectores y moledores de vainas de *Prosopis*.

El primer paso a la hora de cosechar es probar las vainas maduras para asegurarse de que tienen los sabores deseados, con poco o ningún regusto indeseable. El sabor puede variar mucho dentro de algunas especies de *Prosopis* y ser más uniforme en otras, por lo que es importante familiarizarse con la población local de mezquites. Los sabores deseables pueden ser dulces, similar a la nuez, caramelo, maple, tamarindo y chocolate. Deben evitarse los sabores a calcareos, astringentes y amargos.

Cuando las vainas maduran a finales de primavera o principios de verano, su color cambia de verde a bronceado/dorado, rosa o morado oscuro. Al igual que con el color, puede haber diferencias importantes en el grosor, el rebordeado alrededor de las semillas y el tamaño de la punta, entre otras. Las vainas se secan naturalmente a medida que maduran, las semillas de las vainas maduras deben de sonar a la hora de agitarlas como pequeñas sonajas, y las vainas deben de romperse fácilmente al doblarlas. Los racimos de vainas maduras se desprenden fácilmente al ser arrancados de los árboles.

Una de las principales preocupaciones sanitarias sobre el procesamiento del mezquite para el consumo de alimentos es la presencia de aflatoxinas procedentes de las vainas infectadas con el hongo *Aspergillus flavus*, un tipo de moho que a veces puede ser invisible. Evitar el moho visible NO garantiza que las vainas sean seguras. Por esta razón, es



Las vainas en el suelo pueden estar infectadas con aflatoxina venenosa y a menudo están infestadas de insectos, como se ve aquí con la abundancia de pequeños agujeros.

Durante más de 6,000 años las comunidades indígenas comieron vainas de mezquite, un importante alimento de liberación lenta de azúcares, que ayuda a controlar los niveles de azúcar en sangre. ¿Es de extrañar que una epidemia de diabetes se produjera cuando las comunidades del desierto abandonaron el mezquite por la comida chatarra?

de vital importancia cosechar las vainas maduras antes de las lluvias de verano. De lo contrario, la exposición a la alta humedad y el calor proporcionan las condiciones perfectas para el crecimiento de moho. Debe prestarse especial atención a este tema en las regiones de baja elevación con temperaturas más cálidas.

Selección de las áreas de cosecha

La selección del espacio de cosecha es muy importante. En primer lugar, hay que evitar la recolección de vainas de campos adyacentes a las orillas de carreteras o pastizales, o campos de cultivo rociados con herbicidas. Los arroyos secos o las vertientes de agua efímeras con acceso a áreas donde se pueda estacionar un vehículo son lugares ideales para buscar, ya que suelen tener árboles más productivos que la vegetación de las tierras altas.

Cuando vea que las vainas empiezan a madurar en primavera o verano y pasan de ser verdes a tener un tono marrón claro, azulado o rosado, comience a identificar los lugares de recolección. Es importante recordar los lugares donde usted u otras personas han probado las vainas más dulces y sabrosas en años anteriores, ya que no todos los mezquites tienen el mismo sabor. Luego, busque los árboles más grandes con una mayor densidad de vainas, para no poder ahorrar tiempo en el proceso de cosecha. Cuando haya seleccionado un lugar, puede podar las ramas inferiores del árbol que estén rotas o muertas y que puedan obstaculizar el alcance a las vainas cuando comience la recolección. Asegúrese de no recolectar vainas de árboles en terrenos gubernamentales de uso restringido o en terrenos privados en los que esté prohibida la recolección.

Cómo medir el tiempo de la cosecha

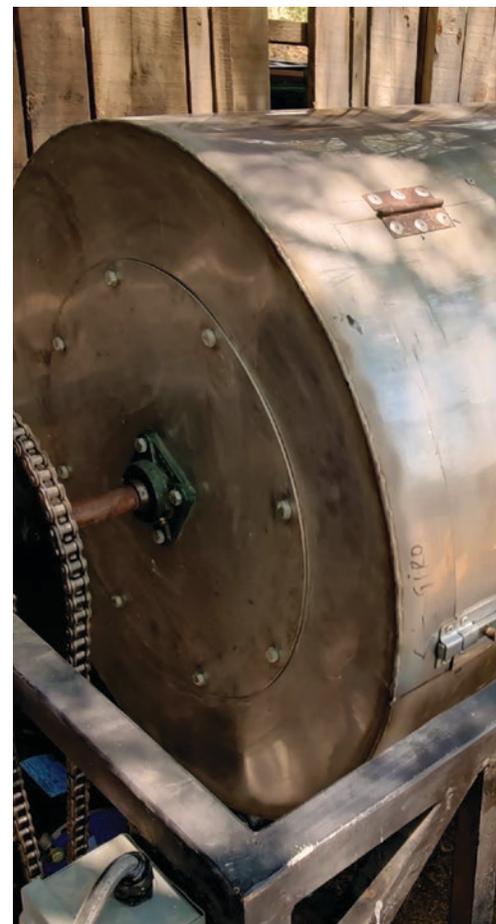
En el desierto de Sonora, el mejor momento para cosechar las vainas es antes de los monzones de verano, que suelen comenzar entre el 20 de junio y el 10 de julio. Verifique con frecuencia el ritmo de maduración de las vainas a lo largo de la temporada para decidir cuando comenzar con la cosecha, lo cual debe iniciarse cuando más de la mitad de las vainas de la mayoría de los árboles están tan maduras que basta con sacudirlas para que se desprendan, o caigan de las ramas. A menudo empiezan a estar moteadas de rojo y exudan un jarabe azucarado en la superficie. Probar una o dos vainas de cada árbol antes de cosechar un montón de vainas es la mejor manera de asegurarse de dedicar su tiempo a las vainas más sabrosas disponibles en el lugar.

Cuando revise los árboles en las semanas previas a esta etapa, puede colocar lonas económicas en el suelo bajo las copas de los mejores árboles, o mejor, colgar de las ramas más bajas redes para pájaros hechas para proteger los árboles frutales. En otras palabras, haga todo lo posible para evitar recoger las vainas directamente del suelo, y así mantener los más altos estándares de seguridad alimentaria. En la medida de lo posible, elija cosechar las vainas antes de las lluvias fuertes, no después, cuando las vainas tienden a estropearse, decolorarse y atraer esporas de hongos que dan lugar a aflatoxinas u otros riesgos para la salud.

El día de la recolección, lleve consigo cestos ligeros o cubetas de plástico, cuidadosamente lavados y secados antes de su uso. Lleve una camisa de manga larga, guantes y zapatos resistentes a las espinas del suelo. Algunos recolectores utilizan pequeños rastrillos manuales de jardín u otros utensilios para desprender las vainas y colocarlas en los cestos o cubetas, también puede simplemente desprenderlas con la mano. Inmediatamente después de cada cosecha, retire los tallos con hojas, las ramitas y otros restos del contenedor antes de añadir más vainas a él. Es posible que tenga que limpiar y clasificar por segunda vez al sacar las vainas del campo, pero se recomienda comenzar con esta selección durante la misma cosecha. La cooperativa Desert Harvesters calcula que un recolector promedio puede recoger tranquilamente una cubeta de 19 litros de vainas enteras de un mezquite podado (sin recoger ninguna vaina del suelo) en unos 80 minutos. Se tarda otros 15 minutos en colocar las vainas para secarlas, limpiarlas y almacenarlas para la molienda. Los 19 litros, o 5 galones, de vainas enteras pueden transformarse en aproximadamente 7–8.5 kg (15.63–18.75 libras) de harina, o 1.47–1.75 kg (3.25–3.75 libras) de producto comestible.

Directrices para la recolección de vainas de mezquite:

- Compruebe regularmente la maduración de las vainas y coséchelas en cuanto estén maduras. Las vainas están listas para ser cosechadas cuando están secas, suenan al sacudirlas y se desprenden fácilmente de los árboles. Si es difícil arrancarlas del árbol, es una indicación de que las vainas no están maduras.
- Utilice costales de polietileno de grado alimenticio, canastas, costales de tela o fibras naturales o cubetas de plástico limpias para la cosecha.
- Coseche solo las vainas que parezcan sanas, que no tengan moho negro y que tengan un sabor agradable al masticarlas. Elija las que tengan un sabor dulce y no amargo.
- Se recomienda altamente cosechar las vainas directamente de los árboles. Si se recolectan del suelo, hay que asegurarse de que las vainas estén completamente secas o quebradizas, que no haya contaminantes potenciales en la cosecha—como tallos, flores, tierra o estiércol de ganado—y que la humedad del suelo sea muy baja. La recolección en el suelo conlleva un riesgo mucho mayor de moho y aflatoxinas. Una opción segura es colocar una red o lona en el suelo antes de sacudir o golpear las ramas con un palo para que las vainas caigan sobre la lona de plástico.
- Evite cosechar las vainas inmediatamente después de las lluvias si están completamente maduras. Es importante estar muy atento a indicios de moho, decoloración, olores de putrefacción o vainas inusualmente húmedas y flexibles.
- Recoja las vainas solo en zonas libres de toxinas y contaminación. No recoja las vainas de los costados de las carreteras de alto tránsito o de las tierras de cultivo en las que se puedan utilizar productos agroquímicos.



Secador rotativo de propano con motor eléctrico, diseñado por Gerardo Ruiz Smith.

- No lave las vainas con agua, ya que estas absorben la humedad, lo que crea condiciones favorables para el moho.
- Clasifique las vainas en una mesa en una inspección final. Elija sólo las vainas más sanas y deseche el resto. Retire las hojas, ramas u otros objetos extraños.
- Antes de almacenar las vainas, séquelas lo mejor posible. Es importante evitar almacenar vainas que no estén completamente secas, ya que esto podría provocar el crecimiento de moho.



Uso tradicional de una mano y un metate para moler las vainas de mezquite y convertirlas en harina.

Secado de las vainas de mezquite

El proceso de secado es un paso fundamental en la producción de harina de mezquite de alta calidad. Debido al alto contenido de azúcar de las vainas, estas son *higroscópicas*, lo que significa que absorben y retienen fácilmente la humedad. Las vainas muy secas y quebradizas son la clave del éxito de la molienda. Almacenar las vainas húmedas no solo aumenta la posibilidad de que aparezca moho, también provoca una mayor eclosión y reproducción de gorgojos y palomillas (polillas indias).

Después de la cosecha, coloque las vainas en rejillas de secado, en láminas corrugadas metálicas limpias o incluso en una lona limpia extendida sobre el suelo durante el día. Hágalo en una zona libre de animales que pudieran contaminar las vainas. Por la noche, debe llevar las vainas al interior para evitar que estas reabsorban la humedad de la noche y de la madrugada; esto también aplica cuando el clima comienza a nublarse y aumenta la humedad. El proceso de secado al sol solo puede realizarse en días con temperaturas altas, de poca humedad y de poca nubosidad.

Es probable que los gorgojos salgan de las vainas durante el secado y el almacenamiento (son los que hacen los pequeños agujeros en las vainas al eclosionar de su interior), pero esto no es algo que deba causar alarma, ya que son inofensivos. Para evitar la eclosión y reproducción de gorgojos y para secar las vainas rápidamente, se recomienda "pasteurizar" las vainas calentándolas a bajas temperaturas en un horno normal o, preferiblemente, en un secador u horno solar. Si piensa hornear las vainas, se recomienda secarlas al sol durante un día completo antes. Si no va a utilizar ningún otro método de secado, puede secarlas al sol durante dos o tres días, dependiendo de la temperatura y la humedad.

Algunos estudios científicos sobre el proceso de secado para el procesamiento de la harina de mezquite han demostrado que temperaturas superiores a 62°C (144°F) matan todos los insectos en menos de 1 minuto, temperaturas de 50°C (122°F) a 62°C (144°F) matan todos los insectos en menos de 1 hora, y las temperaturas de 45–50°C (113°F–122°F) matan todos los insectos en menos de 1 día.

Hay que tener en cuenta que esto se refiere a la temperatura a la que se exponen los insectos, no a la temperatura a la que está ajustado el horno. Se requieren tiempos más largos para asegurarse de que las partes internas de todas las vainas de mezquite, y por tanto los insectos, alcancen realmente estas temperaturas. Deje que las vainas se enfríen antes de almacenarlas. Este tratamiento debería reducir la humedad a

un 6% aproximadamente, en comparación, con el secado solar solo es posible reducir la humedad a un 12%.

Directrices para el secado de las vainas de mezquite:

- Las vainas de mezquite deben secarse completamente lo antes posible después de la cosecha y antes de su almacenamiento y molienda.
- El secado solar solo debe realizarse en días con altas temperaturas y baja humedad; guarde siempre las vainas en el interior por la noche y siempre que el clima cambie.
- Si es posible, pasteurice las vainas calentándolas a 52–60°C (126–140°F) durante 35–40 minutos, déjelas enfriar y guárdelas en recipientes limpios y herméticos.
- Si no puede secar completamente sus vainas antes de almacenarlas, congelarlas puede ser una buena alternativa. Asegúrese de secarlas bien después de descongelarlas, ya que absorberán más humedad.

Almacenamiento de las vainas de mezquite y sus productos

Una vez que las vainas están completamente secas, es importante almacenarlas adecuadamente para evitar que absorban humedad y protegerlas de los insectos y otros animales que podrían dañarlas o contaminarlas. Almacene las vainas secas/quebradizas en costales de polietileno para alimentos, cubetas, tambos de plástico u otros recipientes de plástico que estén secos, limpios y que no hayan sido utilizados para almacenar productos químicos de ningún tipo. Ciérrelos bien. Nota: Las bolsas de polietileno para granos no son una buena barrera para la humedad y solo deben utilizarse si la humedad del espacio de almacenamiento es constantemente baja o si va a congelar las vainas para su almacenamiento.

Directrices para el almacenamiento de las vainas secas de mezquite:

- Almacenar en un lugar seco, de temperatura estable y libre de roedores e insectos hasta la molienda.
- Las vainas pasteurizadas pueden almacenarse en recipientes con tapas herméticas y permanecerán totalmente libres de insectos.
- Otra opción es almacenarlas en doble bolsa en los congeladores.
- Los recipientes para las vainas secadas al sol (no pasteurizadas) deberán abrirse de manera regular para liberar los gorgojos eclosionados y evitar que pongan huevecillos en las vainas. Los gorgojos y palomillas suelen acumularse en el fondo, por lo que esto puede ser complicado.

Molienda de las vainas de mezquite para el consumo humano

El proceso de molienda es clave para transformar las vainas enteras en harina fina de mezquite. Una vez más, es muy importante que la humedad de las vainas se reduzca lo más posible durante el proceso de secado. No muele vainas que no se sientan completamente secas; deben romperse fácilmente al doblarlas y deben sentirse firmes al tacto. Cuanta más humedad haya en las vainas, más difícil será la limpieza del molino.



Los molinos de martillos son ideales para moler las vainas de mezquite de forma rápida y eficaz, lo que permite ampliar la producción.

El equipo ideal para moler las vainas de mezquite de forma eficaz y rápida es un molino de martillos; este tipo de molino tiene una serie de placas metálicas unidas a un eje giratorio de alta velocidad que pulveriza las vainas por impacto, no por fricción. Los molinos de martillos pueden funcionar con motores eléctricos, diésel o de gasolina, y pueden ser de acero normal o inoxidable; este último es ideal, y de hecho podría ser necesario, para las operaciones comerciales de harina de mezquite.

Al menos 30 molinos de martillo han sido adquiridos por particulares, organizaciones sin fines de lucro y comunidades de los estados fronterizos de Estados Unidos para suministrar a los mercados locales y a las familias, de harina de mezquite procedente de sus propios hábitats.



Moliendo harina de mezquite en el Mission Garden, Tucson, Arizona. El Jardín realiza periódicamente talleres para demostrar diversas técnicas para trabajar con fuentes de alimentos nativos.

Los molinos de martillos pulverizan fácilmente las vainas, incluyendo las semillas duras del interior, para producir una harina de calidad que contiene tanto carbohidratos como proteínas, y son, por tanto, la mejor opción para moler la harina de mezquite. El polvo esforzado a pasar por una criba dentro del molino de martillos para lograr el tamaño de partícula requerido para conseguir una textura de harina fina.

El modelo más utilizado en Arizona y Texas es el molino Meadow Mills No. 5, modelo GX390U1QNE2. Este modelo se ha convertido en el molino preferido para la molienda gestionada por cooperativas comunitarias u organizaciones sin fines de lucro. (En el sitio web de Desert Harvesters se puede encontrar un manual de operación para estos molinos para el procesamiento de vainas de mezquite a una mayor escala (entre \$4,000 y \$6,000 USD por molino). Los productores sudamericanos de harina de algarrobo utilizan molinos de martillo de mesa más económicos

(\$700–\$800 USD) que aún pueden procesar varios kilos o libras por hora.

Los molinos de martillos, como el de Meadow Mills, cuentan con ventilador que mueve la harina de mezquite que atraviesa las cribas y la conduce a una tolva metálica a la cual se le anexa una bolsa de tela tipo embudo para que la harina fina caiga dentro de un tambo de plástico. La bolsa tipo embudo se puede sujetar a la tolva metálica con una cuerda elástica para poder retirarla o sustituirla rápidamente cuando sea necesario. El polvo fino tipo harina de repostería se acumula en la bolsa filtro, si se junta un volumen suficiente puede ser un segundo producto vendible.

Utilice una criba de alta resistencia de 0.41 mm (1/64 pulgadas) (normalmente disponible en el fabricante del molino de martillos). Si no

está disponible en su región, puede pegar una malla de acero inoxidable de 1/64 pulgadas a una criba de alta resistencia de 25.4 mm (1 pulgada), pero en este caso es mejor moler las vainas primero con una criba de alta resistencia de 2 mm (0.08 pulgadas) para que las vainas no dañen la malla fina de acero inoxidable.

Si los molinos de martillo de cualquier tipo están fuera de su alcance económico, otros molinos de harina funcionarán si las vainas se rompen en pedazos y se tuestan para que sean extremadamente frágiles y fáciles de pulverizar. Hay que tener en cuenta que la mayoría de los molinos requieren una limpieza frecuente para evitar que se atasquen. Se han utilizado licuadoras de gran potencia (uso industrial o comercial), pero son vulnerables a que se atasquen y se dañen las aspás. Algunas licuadoras domésticas simplemente no son lo suficientemente duraderas para moler vainas. Por supuesto, se puede optar por la vía de la baja tecnología con un mortero de piedra para moler a mano o un molcajete .

Tenga en cuenta que cualquier método de molienda que funcione por fricción generará calor y ese calor caramelizará los azúcares de las vainas, haciendo que la harina se pegue por todas partes dentro del molino y reduciendo la calidad del producto final. Sea cual sea el tipo de molino que se utilice, es necesario tamizar las semillas y los trozos de vainas parcialmente rotos de la harina. Este proceso rara vez requiere más de dos tamizados. La harina tamizada resultante debe almacenarse en condiciones secas, donde la humedad no cambie mucho a lo largo de la temporada, o la propia harina húmeda se apelmazará en trozos duros como rocas. Se recomienda utilizar bolsas herméticas de plástico, idealmente de doble capa o contenedores herméticos de plástico, es posible usar sobres de desecante de sílica siempre que no estén en contacto con la harina. desecante entre las dos paredes son los mejores.

Para obtener más información sobre los volúmenes, pesos y procesos de molienda de las vainas, consulte el libro de Desert Harvesters publicado en 2016 *"Eat Mesquite and More"*, o visite su sitio web, comenzando por esta página.

Una vez pasadas las vainas, apague el molino, vacíe la harina de la bolsa de filtro en una cubeta y retire el bagazo de encima de la criba del compartimento de molienda. Retirar el bagazo es la parte más lenta del proceso, ya que hay que asegurarse de que el bagazo no se deslice por la criba hacia el compartimento inferior, desde donde la harina cribada será soplada hacia la bolsa filtrante.

También hay que eliminar el bagazo de alrededor de las cuchillas del molino. Todo esto puede hacerse a mano, pero el método más rápido es utilizar una aspiradora húmeda/seca dedicada exclusivamente a la eliminación de bagazo . El bagazo recogido por la aspiradora puede reutilizarse para hacer bebidas de mezquite, jarabe de mezquite, cerveza de mezquite o para alimentar al ganado. Si no se retira el bagazo con regularidad, se sobrecargará el motor y las vainas no se molerán correctamente; el motor también podría sobrecalentarse y dañarse.

El uso del mezquite como alimento se ha ampliado para incluir productos como la harina, los condimentos, el café de mezquite, la limonada de mezquite, la cerveza, el vino y el hidromiel.

Hay que tomar precauciones al cosechar el mezquite para garantizar la seguridad alimentaria:

- La cosecha es antes de las lluvias de verano
- Cosechar directamente del árbol en lugar del suelo

Directrices para la molienda de las vainas de mezquite:

- A menos que sus vainas hayan sido pasteurizadas y almacenadas en un recipiente hermético, debe remover los insectos del fondo del contenedor y ponerlas al sol para su secado final antes de la molienda.
- Es importante que las vainas estén absolutamente secas para la molienda. Las vainas blandas o no maduras atascan y ralentizan el funcionamiento del molino de martillos.
- Para garantizar el correcto funcionamiento del molino de martillos, asegúrese de que las vainas estén totalmente libres de suciedad, residuos y pequeñas piedras.
- Debido a la naturaleza higroscópica de las vainas de mezquite, la molienda debe realizarse durante los meses secos para evitar la reabsorción de la humedad atmosférica.
- Asegúrese de que el interior del molino esté limpio, así como la bolsa de embudo de la tolva y la bolsa del filtro.
- Consulte el manual de instrucciones de su martillo y siga todas las directrices de seguridad. Es especialmente importante utilizar equipos de protección para los ojos y los oídos, así como guantes resistentes, que se puedan mantener limpios con facilidad.
- Dependiendo de la textura deseada, es posible que la harina que sale del molino deba ser tamizada manualmente una vez más antes de su envasado.
- Guarde el producto final en bolsas o recipientes herméticos que no dejen pasar la humedad.
- Mantenga las bolsas en un lugar fresco.

Jarabes y melazas de mezquite

Durante miles de años, los términos locales de "azúcar" en Oriente Medio se referían principalmente a la melaza de la vaina de algarroba, en lugar del azúcar de betabel o de caña de azúcar. Como ya se ha señalado, el algarrobo es el equivalente del viejo mundo al mezquite en cuanto a su importancia nutricional en las regiones desérticas, de modo que cualquier técnica de elaboración o receta que funcione con el algarrobo sirve para el mezquite. Para quienes deseen utilizar las vainas para jarabes, melaza o bebidas en lugar de molerlas para obtener harina, es fácil infusionar fragmentos de vainas secas y rotas en agua, preferiblemente colocándolas en una bolsa de gasa y presionando la pasta húmeda o puré a través de la tela, luego desechando el contenido más grande que queda en la bolsa.

A continuación se presenta una receta muy adaptada de la receta de Barbara Massaad para la melaza de algarroba—*Dibs el-Kharroob*—que funciona con vainas de mezquite. La receta, y un hermoso relato del productor libanés de melaza Bassam Naimeh, se encuentran en el libro clásico de Barbara Abdeni de Massaad, *Mouneh: Preserving Foods for the Lebanese Pantry*.

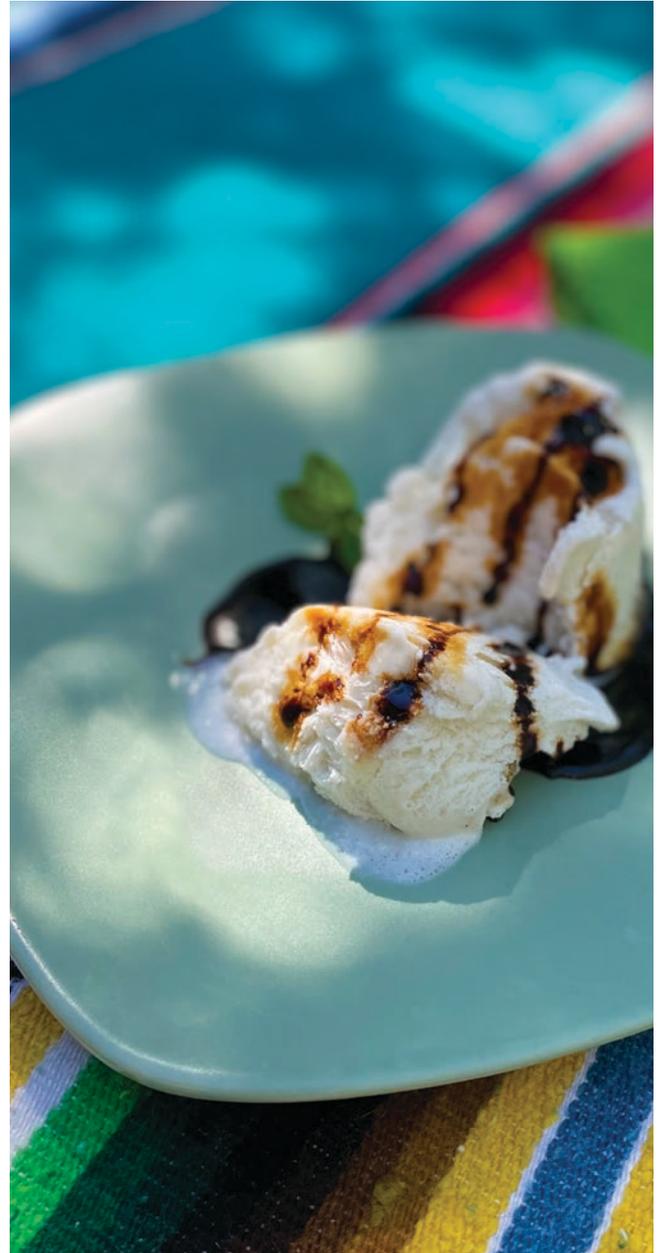
Receta *Dibs el-Kharroob*

5 kg (11 libras) de vainas de mezquite partidas, molidas y sin semillas

9 galones (34 litros) de agua fría, 2–3 gotas de aceite de oliva

- Poner a remojar las vainas de mezquite partidas y molidas en agua fría durante 3 horas en un garrafón o un recipiente grande de plástico.
- Escurrir y filtrar la pulpa/pasta de mezquite a través de un tamiz fino o colador, conservando los líquidos y desechando los sólidos. Para grandes cantidades, repetir el proceso 2 o 3 veces.
- Añada gotas de aceite de oliva para reducir la espuma.
- Llevar a ebullición lentamente, removiendo y quitando la espuma con frecuencia, durante dos o tres horas, reduciendo el volumen hasta que el líquido tenga la consistencia espesa del jarabe o la melaza.
- Vierta el líquido caliente a través de coladores en tarros esterilizados, llenándolos hasta el borde; limpie sus bordes con un paño y luego ciérrelos.
- Etiquete los frascos con la fecha y guárdelos en un lugar fresco y oscuro hasta un año.

Utilice el jarabe para helados, como base de una bebida carbonatada con 1 cucharada de jarabe por 8 onzas de agua y hielo; como ingrediente en galletas, pasteles o aderezos para ensaladas; o para fermentar en vinos o sidras de mezquite.





Elaboración de humo líquido de mezquite, sazónadores y otros saborizantes

PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE INGRESOS

De los muchos productos económicos derivados del mezquite, el humo líquido, las astillas de madera, las vainas secas asadas al fuego y otros condimentos para platillos, quesos y otros productos alimenticios son quizás los más fáciles de olvidar, descartar o ignorar. Y, sin embargo, por unidad de peso, los derivados del mezquite se encuentran entre los productos forestales no madereros de valor añadido más lucrativos. Solo en el mercado estadounidense el humo líquido alcanza ya los \$70,000,000 USD (\$1,395,146,687 MXN) al año, y para 2032 se prevé que alcance los \$150,000,000 USD (\$2,989,600,045 MXN) en ventas. El mercado global en general—incluyendo a México como principal consumidor—prevé que alcance los \$110,000,000 USD (\$2,192,373,366 MXN) para 2027.

Aunque el humo del nogal americano sigue siendo el líder en el mercado estadounidense, la familiaridad y la preferencia por el aroma y el sabor del mezquite podrían superar pronto al humo del nogal en el mercado mundial. Notablemente, se estima que el segmento del mezquite registrará la tasa de crecimiento más rápida de cualquier otro humo líquido, con un crecimiento previsto del 9,1% para el periodo 2021–2026. Esto puede deberse a que el aroma del mezquite es el más fuerte de todos los humos líquidos. Sus usos comerciales no se limitan en absoluto a las salsas de barbacoa, los adobos y los aliños. El humo líquido de mezquite y los condimentos en polvo también se utilizan en mezclas de frutos secos, galletas y cecinas, alubias al horno, aderezos para ensaladas, salsas y alimentos para perros.

Los humos líquidos de mezquite, y nogal americano se producen de forma comercial en EE.UU., México, Brasil, el sudeste asiático, Japón y China. No hay buenas estadísticas sobre el número de trabajadores empleados en la producción de humo de mezquite para las industrias de parrilladas y condimentos. El mercado de parrilladas y asadores en Estados Unidos apenas alcanzaba los \$50,000,000 USD (\$ 1,008,250,514 MXN) anuales en la década de 1950, pero llegó a \$343,600,000 USD (\$ 6,930,438,292 MXN) en 2020. Se proyecta que el mercado de carbón vegetal para asar y hacer barbacoas en Estados Unidos y Canadá crecerá a \$466,000,000 USD (\$ 9,399,857,366 MXN) para el 2030, con costos ocultos para todos nosotros por su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero y a la contaminación del aire.



38 millones de parrillas ardiendo durante 1 hora

Equivalente

a las emisiones de 42,000 carros durante 1 día



CÓMO SE TRANSFORMA EL MEZQUITE EN HUMO LÍQUIDO

El humo líquido, también llamado vinagre de madera o ácido *piroligno*, es típicamente un líquido de color rojo-anaranjado o amarillo que se utiliza como condimento soluble en agua o saborizante a base de vinagre para rociar, marinar o untar rápidamente los alimentos asados al fuego. El humo líquido es apreciado por su capacidad para realzar el aroma a humo de leña en carnes, mariscos, quesos u otros alimentos asados. Es esencialmente un subproducto natural de la combustión de leña que a veces se mejora añadiendo champiñones, tomates secos o berenjenas, que también ofrecen la deliciosa sensación *umami* (sabrosa o carnosa).

El humo de cualquier madera quemada y el vapor de agua que lo acompaña pueden ser capturados y condensados a través de tubos en espiral para capturar su sabor ahumado. El humo líquido del mezquite puede procesarse y purificarse en un líquido espeso para eliminar su ceniza y hollín; o combinarse en polvo con hierbas molidas, champiñones y tomates secos para producir aliños y marinadores para carnes; mariscos, productos lácteos, alimentos para mascotas y verduras. Las astillas de madera de mezquite, las vainas tostadas al fuego o las harinas de vainas pueden ofrecer aromas y sabores similares.

Los humos líquidos sirven como agentes de conservación de alimentos, saborizantes y condimentos totalmente naturales y antimicrobianos que se emplean en todo el mundo, pero especialmente en los climas más cálidos. Estos líquidos impregnados de humo son ingredientes totalmente naturales para los alimentos y las bebidas que tradicionalmente se producían por combustión lenta—proceso que tiene una baja eficiencia, provoca la contaminación del aire y contribuye a las emisiones globales de carbono. Afortunadamente, estos antiguos procesos están siendo sustituidos por *la pirólisis de biomasa*, un proceso termoquímico avanzado que puede sustituir a la combustión lenta. (Básicamente, la pirólisis es el calentamiento de un material orgánico, como la biomasa, en ausencia de oxígeno). En esencia, se ha iniciado una transición en la producción de humo líquido hacia un proceso circular con menos residuos y contaminación.

Existen nuevas oportunidades para "ecologizar" las industrias de asados y parrilladas. Al producir humo líquido utilizando virutas de madera y vainas que de otro modo se desecharían, podríamos obtener el sabor ahumado del mezquite, con menos emisiones que con el carbón vegetal.

Si el mercado de carbón vegetal creciera como se espera, las carnes ahumadas y las brasas incandescentes entrarían en el mercado con importantes costos ecológicos y humanos en cada etapa.

Para poner todo esto en perspectiva, he aquí un vistazo a los costos ocultos del carbón vegetal desde su creación hasta el asador: si cada uno de los 38 millones de propietarios de parrillas de carbón vegetal en EE.UU. decidiera encender su asador durante solo una hora en el próximo día festivo liberarían colectivamente más de

193,683 de toneladas de dióxido de carbono en el aire solo en ese día. Desgraciadamente, eso equivale aproximadamente a las emisiones de gases de efecto invernadero durante todo un año de 42,000 coches de gasolina. En resumen, hay una oportunidad económica inmediata y una necesidad de producir alternativas de al carbón de mezquite de bajo impacto ecológico para la industria de las parrilladas. A menos que ocurran intervenciones como esta, **sólo el mercado de carbón vegetal de Norteamérica , crecerá hasta los \$466,000,000 USD (\$ 9,287,051,112 MXN) para el 2030, emitiendo más gases de efecto invernadero que nunca.**

Por ahora, se puede hacer humo líquido en casa o en las cocinas comunitarias siguiendo las siguientes pautas, pero sustituyendo las virutas de madera de mezquite, las astillas, las vainas enteras de mezquite o los subproductos de la molienda de las vainas.

HACER HUMO LÍQUIDO EN CASA O EN COCINAS COMUNITARIAS

Tradicionalmente, las parrillas de carbón, los ahumadores de carne y las chimeneas se han utilizado para producir humo líquido; sin embargo, debido a las consecuencias medioambientales de la quema de madera y carbón, los ahumadores de gas son ahora la opción preferida.

Elementos necesarios para hacer humo líquido de mezquite:

Ahumador; Periódico; Iniciador de chimenea; Carbón vegetal; Pinzas; Encendedor; Astillas de mezquite; Vainas secas y maduras de mezquite; Tazón grande para mezclar; Agua; Colador; Papel de aluminio; Molde de rosca para hornear; Tazón metálico para mezclar; Paquetes de hielo; Embudo; Tarro de cristal pequeño.

Paso 1: Configure su fuente de fuego

Deje que el ahumador se caliente a fuego alto, es decir, a unos 149°C (300°F). Los ahumadores suelen cocinar los alimentos a una temperatura más baja y utilizan menos combustible que las parrillas, porque están diseñados para cocinar mediante el ahumado en lugar del calor directo.

Paso 2: Ahumar las astillas de madera de mezquite y las vainas de mezquite

Elija sus astillas de madera. Puede utilizar casi cualquier madera que le guste para ahumar y hacer humo líquido. La madera de mezquite, entre todas las maderas norteamericanas, es la que tiene el sabor más ahumado, mientras que las vainas de mezquite pueden añadirse para impartir un aroma ligeramente dulce y afrutado.

Remoje las astillas de madera durante 30 minutos. Las astillas pequeñas pueden encenderse fácilmente, por lo que es importante remojarlas antes de ahumar. Ponga unas 2 tazas (180 g) de astillas en un bol grande y cúbralas con agua. Deje las astillas en remojo durante media hora. Los trozos de madera más grandes no tienen que remojarse antes de ahumar.

Escorra las astillas de madera y añada las vainas de mezquite secas. Coloque las astillas en un colador. Déjelas en el colador durante unos

El aroma ahumado del mezquite que los maestros de la parrilla adoran no tiene por qué provenir de la tala de árboles: las vainas, así como las virutas de la fabricación de muebles, imparten el sabor del mezquite que se requiere para crear una nueva forma ecológica de hacer salsas, sazónadores, marinadores y aliños para ahumar con mezquite.

UNA NOTA SOBRE LA PARRILLA Y EL MEDIO AMBIENTE

Aunque el impacto medioambiental de asar o ahumar con mezquite puede parecer insignificante en comparación con la mayoría de los demás emisores de carbono, podemos aprender a "asar de forma ecológica" cambiando nuestra forma de asar y los productos que compramos:

Evite los líquidos encendedores a base de petróleo y el carbón auto-encendible, ya que liberan sustancias petroquímicas a la atmósfera. En su lugar, utilice iniciadores de carbón eléctricos, chimeneas de carbón o encendedores líquidos naturales para encender el fuego.

Sea selectivo en la compra de carbón vegetal. Evite el "mezquite" procedente de zonas desérticas donde se han cortado árboles de palo fierro, especie amenazada, y se han mezclado con el mezquite. Compre carbón natural y carbón en trozos hecho con restos de muebles y madera de desecho.

Cambie a ahumadores de gas o gas natural, que son mucho más eficientes energéticamente que las parrillas de carbón y producen muchos menos contaminantes.

Reduzca los tiempos de precalentamiento, ya que los ahumadores están listos para cocinar en 5 o 10 minutos.

cinco minutos para que escurra el exceso de agua. Esto ayudará a que la madera se caliente más rápido. Añada un puñado de vainas secas de mezquite.

Envuelva los trozos de madera de mezquite y las vainas de mezquite en papel de aluminio. Transfiera las astillas o trozos escurridos al centro de un pedazo grande de papel de aluminio y doble los lados del papel para hacer una bolsa abierta para mantener las astillas y las vainas. Puede utilizar una caja de ahumado de virutas de madera en lugar del papel de aluminio, si tiene una. Coloque las virutas y las vainas en la caja y ponga la tapa.

Coloque las astillas de mesquite y las vainas de mezquite en el ahumador. Utilice unas pinzas de parrilla para tomar el paquete de astillas y las vainas.

Cocine los alimentos en el ahumador mientras se ahúman las astillas y las vainas. Puede cocinar carne, verduras u otros alimentos en el ahumador mientras captura el humo líquido. Esto no solo aprovechará al máximo el calor del ahumador, sino que también impartirá un sabor único a su humo líquido.

Paso 3. Captura del humo

Coloque un molde de rosca en la parte superior de la chimenea.

Cierre la tapa del ahumador. Deslice el molde para rosca sobre la parte superior de la chimenea, de modo que la chimenea salga por el orificio del centro del molde. Un molde de rosca es ideal para este trabajo porque el agujero en el centro del molde permitirá que el calor y la humedad suban por el centro.

Cubra el molde de rosca con un bowl para mezclar. Busque un bowl de metal resistente al calor que tenga el mismo diámetro que el molde de rosca. Dé la vuelta al bowl y utilícelo como tapa para cubrir el molde de abajo. Ahora el calor, el humo y la humedad que suben por el centro del molde de rosca serán atrapados por el bowl y se acumularán en el molde de abajo.

Cubra el bowl con hielo. Coloque unos cuantos paquetes de hielo congelado encima del bowl metálico invertido. La diferencia de temperatura entre el humo caliente y el bowl frío provocará que se forme una condensación de humo en la parte superior del bowl. Esto goteará hacia abajo en el molde de rosca en forma de humo líquido que puede ser colectado. En lugar de paquetes de hielo, también puede utilizar una bolsa de hielo o una bolsa de congelación llena de hielo.

Deje que las astillas de mezquite y las vainas se ahúmen durante una hora. Sabrá que están listas cuando la comida esté cocida, o cuando las brasas se consuman. Una hora le dará al bowl y al molde de rosca el tiempo suficiente para colectar, al menos unas cucharaditas (varios ml) de líquido.

Recoja el líquido del molde. Cuando las brasas se hayan consumido y las astillas hayan soltado todo el humo, retire con cuidado el bowl y el molde de la chimenea. Protéjase las manos con guantes, ya que el metal puede estar aún muy caliente.

Embotelle el humo líquido. Retire el recipiente de la parte superior del molde de rosca. Coloque un embudo en un pequeño frasco de vidrio esterilizado y vierta el contenido del molde de rosca en el frasco. Retire el embudo y cierre el frasco con una tapa hermética. Guarde el humo líquido a temperatura ambiente hasta que lo vaya a utilizar. Para obtener mejores resultados, utilice el humo líquido antes de 6 meses.

ELABORACIÓN DE ALIÑOS DE POLVO DE MEZQUITE AHUMADO

Sorprendentemente, muchas mezclas comerciales y caseras de polvo de "mezquite" para aliños de carne, marinadores/sazonadores y otras estrategias de condimentación no incluyen ingredientes de mezquite en absoluto, sino que los imitan capturando su *umami* utilizando ingredientes que no son astillas o vainas de mezquite. La siguiente receta, de libre acceso, sugiere el uso de vainas de mezquite molidas, y tostadas al fuego como ingrediente clave, además de otros asociados a los productos de mezquite ahumado como condimentos suplementarios.

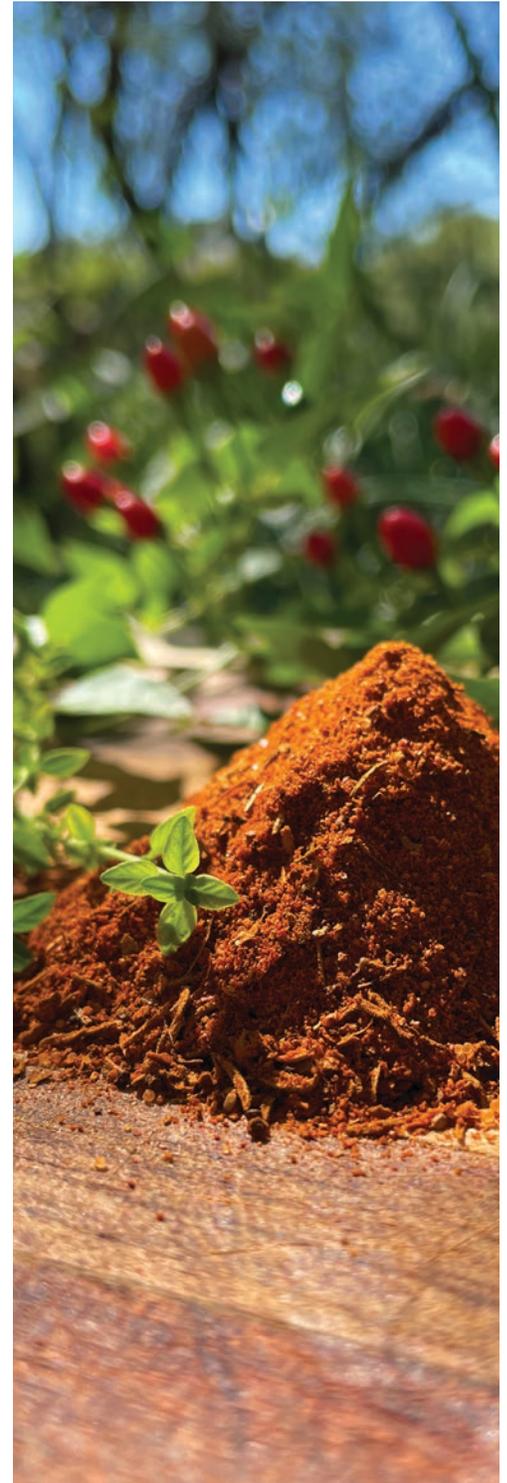
Receta de sazónador de mezquite en polvo

Ingredientes:

- 1 ½ cucharadas de paprika ahumada
- 5 cucharadas de harina de vainas de mezquite (tostadas al fuego) o 2 cucharaditas de humo líquido casero de virutas, vainas o astillas de mezquite
- 2 cucharaditas de polvo de hongo porcini/calabaza secas
- 1 cucharadita de comino
- 1 cucharadita de panocha o piloncillo
- ½ cucharadita de ajo en polvo
- ½ cucharadita cebolla triturada seca
- 2 cucharaditas hojas de romero fresco molidas en un molinillo de café
- ½ cucharadita de mejorana
- ¼ de cucharadita de salvia
- ¼ cucharadita de pimienta gorda recién molida
- ¼ cucharadita de semillas de mostaza molidas
- ¼ cucharadita de polvo de chipotle ahumado
- ¼ cucharadita de mostaza en polvo
- 1 cucharadita de pimienta negra recién molida
- 2 cucharaditas de sal Kosher o sales ahumadas

Instrucciones (Tiempo de preparación 5–10 minutos)

Mezcle todos los ingredientes en un cuenco o bol grande y, a continuación, pase las partículas grandes por un colador. Verter en un frasco de cristal hermético o en otro recipiente. La mezcla de especias se conserva de 2 a 3 meses en un recipiente hermético en la despensa. Para regalos o ventas, colóquela en bolsas herméticas de 4 a 6 onzas y ciérrelas.



Aliños/sazonadores hechos con polvo de mezquite dan un gran sabor a los alimentos, desde las carnes hasta las verduras. Existe un gran potencial para ampliar este mercado.



Mezquite para la producción de miel y otros productos derivados de la miel de abejas

PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE INGRESOS

La miel de mezquite es una de las muchas variedades producidas por las abejas y ampliamente utilizada como fuente de azúcar. Se consume directamente en té, o se utiliza para endulzar pasteles y preparar alimentos, para fermentar la hidromiel (una bebida a base de levadura), el verdadero vino de miel y la cerveza de miel. También tiene un gran valor para las industrias de cosmética y farmacéutica, ya que cada vez más productos de belleza como cremas, jabones, champús y preparados medicinales la incluyen la miel como ingrediente. Un volumen menor de productos derivados de la miel se vende al por mayor y se envasa para el mercado nacional, así como algunos subproductos como la cera, el propóleo, el polen, el veneno y la jalea real.

En 2020, había unas 94 millones de colmenas en el mundo. Estados Unidos es el quinto productor de miel. Las colonias de abejas estadounidenses se redujeron a 2.71 millones en 2020, en parte debido a la sequía, las heladas, los productos agroquímicos y por la cuarentena de la pandemia, y por la interrupción general de la mano de obra y la economía. Entre 2020 y 2021, se perdió un tercio de todas las colonias en EE.UU.

En 2021, el volumen de producción de todo tipo de miel en EE.UU. ascendió a unas 57,379 kg (126,500 libras). Texas es el único estado productor de miel de mezquite entre los diez primeros, con 3,847,370 kg (8,482,000 libras) de todos los tipos de miel producidos en 2021. Eso es ocho veces más que en el estado de Arizona, dominado por la miel de mezquite, que produjo 471,736 kg (1,040,000 libras) en 2021. La producción de miel de Arizona ha aumentado un 16% con respecto a 2020, y ahora implica la gestión humana de más de 25,000 colonias.

En México, la producción de miel ha aumentado en la última década, con 42,000 apicultores en todo el país que trabajan 1.9 millones de colmenas, aproximadamente el 70% del número de colonias gestionadas en Estados Unidos. En los últimos cinco años, las colmenas mexicanas han producido unas 57,000 toneladas (51,709 toneladas métricas) de miel al año, lo que convierte a México en el sexto país productor de miel del mundo. México se ha convertido en uno de los mayores exportadores de miel orgánica del mundo, exportando cada vez más miel de mezquite a Estados Unidos cuando por sequía se disminuye la producción al norte de la frontera.

Los bidones de miel a granel, que pesan 300 kilogramos (661 libras), se destinan principalmente a la exportación. Solo los producen los mayores productores con colonias móviles. El consumidor promedio

¿Qué es el propóleo?

Si alguna vez ha visto una colmena en una granja o en un mercado agrícola, es posible que sienta curiosidad por saber cómo se mantiene unida esa estructura única. La estabilidad de una colmena natural se atribuye en gran medida a la resina pegajosa de origen vegetal conocida como propóleo, también llamada "pegamento de abeja", que se encuentra dentro de la colmena. El propóleo de las abejas también se considera una especie de superalimento que aporta nutrientes esenciales para la salud de las abejas y de los seres humanos.

estadounidense consumió 0.45 kg (una libra) de miel al año en 2021, frente a 0.2 kg (media libra) en 1990. El aumento de la demanda creó precios minoristas más altos para la miel, que han aumentado constantemente desde 2018. El precio de venta al público de la libra de miel se situó en torno a los \$160.38 MXN (\$ 8.00 USD) para el 2019. La miel de mezquite que actualmente se importa de México a Estados Unidos cuesta aproximadamente \$158.6 MXN (\$7.93 dólares USD) por libra o \$ 349.6 MXN (\$17.48 USD) por kilo.

Los precios de productos de valor agregado para el consumo doméstico están a la alza. Productos de tunay de miel de chile rojo tienen pequeños nichos de mercado, pero generan buenas ganancias en relación a la inversión. Se prevé que el mercado mundial de bebidas de hidromiel crezca de \$9,738 millones de pesos (\$ 487.9 millones de dólares) en 2021 a \$32,420 millones de pesos (\$1,621 millones de dólares) en 2028, con una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 18.71%. En Estados Unidos, la hidromiel es el segmento de la industria del alcohol que más rápido crece. Los Estados Unidos sólo tenían 30 fábricas de hidromiel comerciales en 2003, que aumentaron a 300 en 2016 y crecerán a más de 400 en 2022.

Como ha señalado la apicultora del sur de Arizona Monica King, las abejas melíferas europeas y africanas del desierto de Sonora y las tierras altas adyacentes dependen del mezquite como principal fuente floral, no solo para sus carbohidratos (néctar) sino también para sus proteínas (polen). Como apicultores que observan los valles de pastizales y sabanas de mezquite entre las sierras en las tierras fronterizas, puede ser estresante saber que es literalmente un festín o una hambruna para la abeja melífera si el hábitat del mezquite no se maneja bien. Los apicultores deben manejar la demografía de sus colmenas para que coincida con la floración del mezquite, que puede variar entre los años de sequía, cada vez más comunes, y los años húmedos, más raros. Prestar atención al calendario asegura que las colonias tendrán un exceso de miel para que el apicultor pueda cosechar.

PROPIEDADES DE LA MIEL Y EL PROPÓLEO DE MEZQUITE

Según la apicultora Monica King, la miel de mezquite se considera una variedad floral gourmet o de especialidad y demanda un precio más elevado debido generalmente a la menor oferta. Mientras que el uso alimentario de las vainas de mezquite se considera un alimento directo de los árboles de mezquite, el uso alimentario indirecto creado por los árboles de mezquite, la miel, es actualmente disfrutado por muchos más estadounidenses y mexicanos. Los mezquites han sido una fuente popular de néctar para la producción de miel durante más de un siglo. Se midió el forrajeo de las abejas para entender la floración y la producción de vainas del *Prosopis glandulosa* var. *glandulosa* en relación con la polinización de las abejas. El aumento del número de vainas del árbol se asoció a un mayor número de visitas de las abejas, independientemente de la producción de néctar.

Desde los tiempos históricos –1,750 d.C.– la miel de mezquite era considerada por los pueblos indígenas como un tratamiento natural

para ciertas condiciones o enfermedades. Más recientemente, los estudios confirman que la miel de mezquite puede tener cierta capacidad para estabilizar los niveles de azúcar en los diabéticos. La miel de mezquite suele contener cantidades considerables de *quercetina*, un fitoquímico con propiedades antidiabéticas. También puede tener cualidades antisépticas, y se ha utilizado como remedio natural para tratar el dolor de ojos tras las tormentas de polvo. También se ha recomendado para tratar heridas de la piel, sarpullidos y quemaduras.

El ser humano ha utilizado *el propóleo* con fines medicinales desde la antigüedad. Numerosos estudios clínicos y otras investigaciones en medicina natural han sugerido que *el propóleo* tiene propiedades antisépticas, antiinflamatorias, antioxidantes, antibacterianas, antimicóticas, antifúngicas, antiulcerosas, anticancerígenas e inmunomoduladoras.

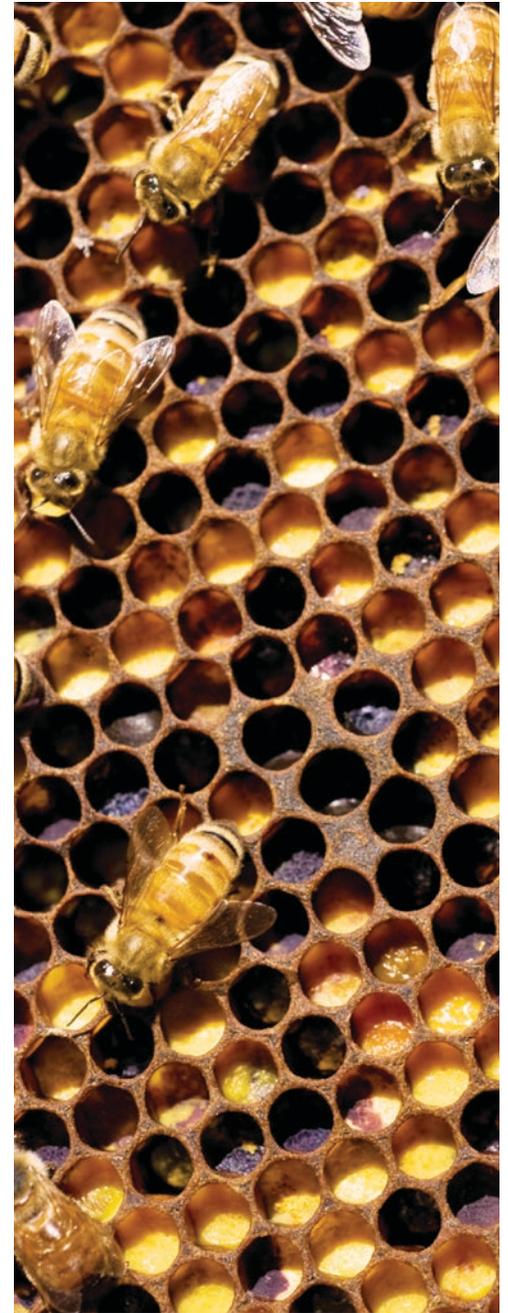
MANEJO DE LAS ABEJAS A TRAVÉS DE LAS ESTACIONES

Las abejas reinas europeas ralentizan la puesta de huevos durante los meses de invierno, con lo que disminuye la población para que la colonia supere la escasez. Una regla de mantenimiento de la colmena es que por cada cuadro de cría que haya en la colmena, se necesita un cuadro de miel y un cuadro de pan de abeja (polen), la cantidad equivalente de agua para criar/alimentar ese único marco de cría. Los apicultores tienen mucho dinero invertido, y los ingresos futuros están en riesgo, por lo que si esto no se ve en la inspección, la colmena debe ser alimentada con suplemento contra la inanición. Algunos dirán que dejar que la colmena se valga por sí misma creará una población "superviviente", sin embargo, hay demasiados factores involucrados para respaldar esa conclusión.

El poderoso muérdago del desierto, un parásito de sus ramas, es una de las primeras fuentes de proteína que desencadena la producción de crías de las abejas. Aunque las flores son casi imperceptibles para los humanos, el zumbido que rodea a un racimo de muérdago en flor es música para un apicultor. Este polen natural reunido estimula el furor de tanto de las colmenas domesticadas como de las silvestres, sabiendo que la primavera está a la vuelta de la esquina.

Las colmenas deben alcanzar el pico de población de forraje durante el flujo de néctar del mezquite. Desde el día en que la reina pone un huevo de abeja obrera, pasan aproximadamente 21 días antes de que emerja de su celda. Esa abeja obrera, aunque tiene muchas tareas importantes durante sus días por delante, no alcanzará la edad de forrajeo hasta los 22 días de edad. Buscará néctar, polen y agua hasta el final de su vida: una edad madura de 45 días. Una colmena fuerte, llena de mano de obra forrajera, puede producir entre 13.6 y 27.2 kg (30–60 libras) de miel y, tras un año de invierno húmedo, más de 45.4 kg (100 libras).

Estas cifras también son útiles a la hora de hablar sobre el remplazo de reinas en las colmenas silvestres africanizadas. Las abejas africanas son imprevisiblemente defensivas y tienen un tiempo de respuesta mucho más rápido, depositando un mayor número de picaduras potencialmente mortales. Las abejas africanas también enjambran



En el desierto de Sonora y las tierras altas adyacentes, las abejas dependen del mezquite como su principal fuente floral para carbohidratos (néctar) y proteínas (polen).

con más frecuencia que las europeas, de tres a cinco veces al año. Esto puede disminuir su fuerza de trabajo de forraje durante la época de máxima producción de miel. Al sustituir la abeja reina africana por una reina europea conocida, la genética de la colmena cambiará en 21 días (últimos días de puesta de huevos para emerger) más 45 días (tiempo de vida de las abejas obreras) +/- unos días, dependiendo de la estación.

Investigaciones anteriores en México concluyeron que en promedio, alrededor de 23 colmenas silvestres por milla cuadrada pueden mantenerse en el hábitat del mezquite; en el sur de Arizona, una buena densidad está entre 10 y 13 por milla cuadrada.

La abeja africana también es conocida por establecer sus colmenas en áreas que los enjambres europeos probablemente no elegirían. Los



Los apicultores suelen utilizar ahumadores para calmar a las abejas antes de recoger la miel en la naturaleza.

mezquites pueden servir de hogar y de fuente de alimento al mismo tiempo como en el caso de las colmenas al aire libre. Estas colmenas pueden tener panales expuestos a la intemperie, pero suficientemente protegidos por el dosel del mezquite y/o los racimos de muérdago. Esto es en realidad, más común que el uso de un tronco hueco.

La cámara de cría debe permanecer en torno a los 33.89°C (93°F) durante todo el año, independientemente de la temperatura ambiente. De nuevo, volviendo a la demografía, la población de abejas obreras jóvenes mantienen la temperatura regulada, creando calor con sus

cuerpos o enfriando al ventilarlas celdas abiertas con depósitos de agua traídos por las abejas forrajeras, en resumen, una forma de enfriamiento por evaporación.

Las abejas recolectan las resinas que exuda del mezquite y la mezclan con su saliva y cera para producir un producto único de la colmena llamado propóleo. Las abejas utilizan esta sustancia como "pegamento" para rellenar pequeños huecos (1/4 de pulgada o menos), reduciendo las corrientes de aire y protegiendo la colmena de la lluvia. También se utiliza para reforzar la integridad estructural de la colmena, proporcionar aislamiento térmico y momificar a los invitados no deseados (lagartijas, ratones, ratas, etc.). Las abejas utilizarán el propóleo para estrechar las entradas en defensa de los depredadores. Y lo que es más importante, el propóleo tiene propiedades antifúngicas y propiedades antibacterianas que protegen a la colonia de los patógenos. Al recolectarlas resinas l exudadasl por los mezquites, así como de otras plantas nativas y no nativas del desierto, las abejas están cosechando literalmente los aceites esenciales que están distintivamente asociados a la vegetación heterogénea de la región del desierto de Sonora. De este modo, la composición del propóleo varía de una colmena a otra, de un lugar a otro y de una estación a otra. En promedio, se ha comprobado que el propóleo contiene aproximadamente 50 componentes, principalmente bálsamos y resinas (50%), cera (30%), aceite esencial (10%) y polen (5%).

Nuevas tendencias

El Consejo Nacional de la Miel de EE.UU. está promoviendo una mayor atención a la sostenibilidad entre los productores y los consumidores de las siguientes maneras:

- **Apoyar la salud de las abejas** mediante un manejo de las colmenas más diligente, evitando el impacto de los pesticidas y protegiendo la profesión apícola.
- **Defender la miel pura y de varietal** protegiendo la pureza y la trazabilidad.
- **Cuidar el planeta** limitando el impacto de los residuos/ envases, las emisiones de efecto invernadero y el bombeo de agua.

Existen nuevas oportunidades de mercado en la diferenciación de las variedades de miel, especialmente de la miel de *kiave/ mezquite* de Hawai, que ha sido aclamada internacionalmente. En los últimos años, las tendencias del mercado mundial han demostrado que los consumidores prefieren un producto claramente identificado por su origen floral, lo que puede convertirse en otra oportunidad de mercado si la producción, la certificación y el etiquetado basados en el lugar entran en juego para la miel de mezquite.



El Meading Room de Sonoita (Arizona) sirve una variedad de bebidas elaboradas con mezquite: el hidromiel, el vino y la sidra son los favoritos.



Manejo de los pastizales de mezquite para el ganado y/o la fauna silvestre

PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE INGRESOS

Una de las contribuciones económicas más importantes de los mezquites a las economías de EE.UU. y México es como fuente de forraje, sombra y lugar de crianza para el ganado y la fauna silvestre. El manejo continuo de las densidades de árboles, el número de troncos, las concentraciones de maleza y la forma de las copas de los mezquites en los pastizales para el ganado, los ungulados silvestres y las aves de caza; puede ser costosa, pero produce beneficios económicos durante muchos años.

Aparte del trabajo directo con el ganado o la fauna silvestre, el manejo de los pastizales ha constituido una fuente importante de ingresos para los trabajadores del campo en los ranchos del oeste árido de Estados Unidos y del norte de México durante muchas décadas. Entre las profesiones que se dedican al manejo del mezquite se encuentran los consultores de manejo de pastizales, los administradores de ranchos, los cuidadores de vacas, los leñadores y podadores de madera, y operadores de podadoras, de tractores y excavadoras, rociadores de herbicidas, técnicos de vida silvestre y restauradores ecológicos. Una tercera parte de Estados Unidos está clasificada como vegetación de pastizales silvestres adecuada para el ganado vacuno, ovino, caprino y bisonte en libre pastoreo, unos 906.496 km² incluyen especies de mezquite entre la cubierta arbórea dominante. Hasta medio millón de millas cuadradas (804.672 km²) de pastizales mexicanos también están cubiertos por mezquites de rápido crecimiento que fijan nitrógeno y que requieren un manejo periódico por parte de los ganaderos y otros propietarios o arrendatarios.

Los visitantes pueden viajar por las zonas semiáridas o áridas de Norteamérica y rara vez ven mucho ganado en la pradera, por lo que a menudo descartan los pastizales como paisajes productores de alimentos. No se dan cuenta de la importancia de la producción de carne a partir de vegetación silvestre, como los pastizales y sabanas de mezquite,, para las economías estadounidenses.

Alrededor del 4% de las ventas de carne al por menor y de servicios de alimentos en Estados Unidos está compuesto por el llamado ganado "alimentado con pasto" (grass-fed)—que sin duda incluye al "alimentado con mezquite"—con un valor anual que a menudo supera los 4 mil millones de dólares (\$ 81 millones de pesos mexicanos).

Alrededor de 3 billones de dólares (\$ 61 mil millones de pesos) son carnes alimentadas con pasto (o mezquite) no etiquetadas, provenientes de pastizales áridos o semiáridos, que rutinariamente se agrupan con la carne de res, cordero, cabra o bisonte convencionales, lo que dificulta la obtención de datos sobre estos productos. Por el contrario, menos

del 1% (1 billón de dólares, \$ 19 mil millones pesos) de del mercado de la carne en EE.UU. corresponde a productos cárnicos alimentados con pasto procedentes de pastizales que se etiquetan, manipulan y comercializan explícitamente como tales, y para los que se dispone de datos más consistentes.

Aunque nadie que conozcamos comercializa explícitamente sus productos de carne como alimentados con mezquite o terminados con mezquite, las vainas y el follaje del mezquite proporcionan a la carne de vaca, cordero y cabra, criados en pastizales desérticos y semidesérticos, perfiles de sabor característicos del mezquite. Los análisis cromatográficos realizados en laboratorios cárnicos han documentado que muchos de los picos de los componentes del sabor que distinguen



Los esfuerzos de conservación de la vida silvestre incluyen la reducción de la invasión del mezquite en las tierras altas y la conservación de los corredores de migración en los valles para la vida silvestre, como el antílope berrendo.

la carne de vaca "alimentada con pasto " de la "terminada con maíz" proceden de una dieta rica en legumbres, y no solo de pastos. Además, mucho ganado de los estados fronterizos de México y EE.UU. dependen de las vainas de mezquite y del forraje durante 6–9 semanas antes de la llegada de las lluvias de verano que estimulan el reverdecimiento de pastizales perennes y de las hierbas anuales en verano.

En los años de sequía severa, cuando pocos pastos reverdecen, a menudo son el follaje, las flores y las vainas del mezquite y otras leguminosas arbóreas las que ayudan al ganado a sobrevivir los meses

más secos con la menor producción de forraje estacional. Esos son los años en los que un buen manejo de los recursos de mezquite— incluyendo la recolección de vainas para el ensilaje— puede ser decisivo para el éxito económico de una explotación ganadera en el desierto.

Los subsidios gubernamentales de manejo de los pastizales para la prevención y control de riesgo de incendio a través de programas como el Programa de Incentivos de Calidad Ambiental (EQIP) manejado por el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS) de EE.UU. y de los Distritos de Conservación de Recursos Naturales (NRCD), o los Pagos de Servicios Ecosistémicos (PSA) a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) de México, pueden ayudar a pagar salarios adecuados para contar con la mano de obra calificada para un mejor manejo del mezquite tanto para la productividad de forraje para ganado y vida silvestre, así como para el secuestro de carbono en el suelo.

Principios de manejo de los pastizales, sabanas y bosques de mezquite

Para manejar mejor el mezquite en la producción de forraje para el ganado y la vida silvestre, primero debemos reconocer que hay muchos tipos distintivos de vegetación dominada por el mezquite, por lo que no hay una estrategia de manejo única. En la vegetación verdaderamente desértica, el mezquite puede ser un miembro esporádico de la vegetación leñosa dominada por una docena o más de árboles y arbustos leñosos, así como por suculentas como el agave, nopal tunero y los cactus columnares. Los pastos comprenden una pequeña proporción del forraje en estos matorrales desérticos subtropicales e hiperáridos.

Los pastizales desérticos y los pastizales de llanura pueden tener mezquites esporádicos que solo representan el 5–10% de la cubierta vegetal total. Las sabanas de mezquite pueden tener árboles o arbustos que constituyan el 10–20% de la cubierta vegetal cuando se manejan adecuadamente, o el 20–40% de la cubierta donde persiste el sobrepastoreo y el mal manejo. Pero en las zonas ribereñas, los rodales sanos de mezquites de gran tamaño pueden formar copas cerradas en las que coexisten pocas especies vegetales y pueden alcanzar el 80–100% de la cobertura del suelo. Estos bosques de mezquite de dosel cerrado en los corredores ribereños son raros hoy en día, y pueden ser demasiado sombreados para el uso del ganado, pero ofrecen un hábitat clave para muchas especies silvestres.

Las cuatro preocupaciones principales de los ganaderos con respecto al mezquite son:

- Reducir la cobertura total del dosel del mezquite a menos del 20%, que es el límite identificado para evitar la competencia de la cobertura de árboles y arbustos leñosos con los pastos y las hierbas por agua y nutrientes.
- Reducir el rebrote de los mezquites desde la base de los tallos o troncos para que los animales puedan alcanzar la sombra para descansar, anidar o parir.
- Maximizar los senderos o corredores transitables a través de los matorrales de mezquite para los rebaños, las manadas y los



Las currucas y otras aves anidan y se alimentan alrededor de los mezquites.

vehículos utilitarios todoterreno necesarios para arreglar las cercas y los bebederos.

- Reducción de riesgo de incendio de las propiedades, equipos o estructuras adyacentes.

Para reducir la cubierta de dosel del mezquite por debajo del umbral del 20%, los artesanos del mezquite deben evaluar la densidad y el tamaño de los árboles en pie antes de comenzar el control de la maleza, y considerar otros usos del mismo pastizal distintos de la producción ganadera como la apicultura, producción de vainas, caza de codornices, etc. Si los mezquites maduros dominan y alcanzan diámetros de 9 m (30 pies), puede mantener solo 60 árboles por hectárea y clarear quemar los más pequeños. Si sus copas tienen un promedio de 4.6 m de diámetro, es posible que desee clarear hasta dejar una densidad de hasta 120 árboles de un solo tronco o de pocos troncos por hectárea. Si la mayoría de los mezquites del terreno son arbustos de varios tallos con un diámetro medio de 1.5 m, puede mantener hasta 1,000 plantas por hectárea o podar los más grandes para extender sus copas con el tiempo y luego reducir ese número a 900 árboles por hectárea, y más tarde a 500.

Hay ganaderos que optan por eliminar todos los mezquites y otros matorrales leñosos de los pastos, pero los costos de hacerlo pueden ser grandes o incluso prohibitivos para la mayoría de los ganaderos. Entre las distintas estrategias se encuentran la remoción de los árboles y sus raíces con cadenas, las quemas controladas, la aplicación directa de herbicidas a los tocones aserrados de los árboles vivos, y el uso motosierra o la poda de los tallos de los árboles justo por debajo del nivel del suelo para no fomentar los chupones o el rebrote lateral. Si las motosierras y las tijeras de podar dejan los tallos por encima del nivel del suelo, deben tratarse con aceite de motor o herbicidas en los dos minutos siguientes al corte para garantizar una baja probabilidad de rebrote. Todas estas técnicas ofrecen una tasa de éxito variable.

Directrices para el manejo de los pastizales de mezquite

- Establezca metas a largo plazo y trabaje para alcanzar determinados objetivos cada temporada o año, en lugar de hacerlo todo de una vez.
- Reconozca que la erradicación total del mezquite no es factible ni aconsejable, pero sí su reducción gradual.
- Concentre los esfuerzos de aclareo y poda en los árboles y arbustos más jóvenes y con raíces poco profundas.
- Mejore el manejo de los árboles maduros para reducir el número de tallos o troncos, engrosar la circunferencia del tronco (para una tala selectiva posterior) y extender la copa como una sombrilla sobre una zona de sombra en la que pueda estar de pie.
- Planifique una nueva poda o una reducción selectiva de las densidades cada 3 a 7 años, quitando las nuevas plantas cuando no sean deseadas.

Hay ganaderos que deciden eliminar todos los mezquites de sus pastos, pero los costos de hacerlo pueden ser grandes.

- Mantenga corredores y opciones de manejo abierto para la ubicación conjunta de colmenas, bebederos de la fauna silvestre, y senderos de maniobra o cortafuegos que faciliten el acceso.
- Fomentar un enraizamiento más profundo y una menor biomasa leñosa sobre el suelo para mejorar el secuestro de carbono y el bombeo de agua y nutrientes hacia la superficie del suelo.





Manejo del mezquite para la captura de carbono

La captura de carbono es el proceso de absorción y almacenamiento de dióxido de carbono de la atmósfera para reducir el calentamiento global. La captura biológica en los suelos se produce cuando los árboles y las plantas realizan fotosíntesis, incorporando y almacenando el carbono orgánico y carbonatos en los suelos. Una cuarta parte de las emisiones mundiales de carbono es capturada por la vegetación natural de bosques, sabanas y praderas. El objetivo es aumentar esa cantidad para frenar el calentamiento global.

PERSPECTIVAS DE GENERACIÓN DE INGRESOS

De los muchos valores "ocultos" asociados a los mezquites, su capacidad para absorber y capturar carbono y así poder compensar las emisiones de gases de efecto invernadero puede ser el más importante para ayudar a mitigar los efectos del cambio climático. La captura de carbono se define como la cantidad de carbono extraído por los árboles y otras plantas que permanece en los tejidos leñosos de las plantas, por debajo o por encima del suelo, o en el suelo generado a través de la actividad de las plantas. Debido a este valor, los propietarios y administradores de extensas superficies pueden ahora generar y vender "créditos" de carbono a través de mercados privados organizados por "desarrolladores de proyectos de carbono". Hasta 2020, se han emitido unos 153 millones de créditos forestales en todo el mundo, cada uno de los cuales representa una tonelada métrica de carbono capturado. Estos créditos se emiten sobre todo en terrenos de 400 hectáreas, o más si el manejo del bosque va a generar ingresos.

La buena noticia es que, desde la recesión de 2008, el precio promedio por tonelada de los créditos de carbono procedentes de bosques en el Oeste de los Estados Unidos ha ido aumentando de forma gradual, pero constante, en los mercados privados y voluntarios. En el caso de las iniciativas para la restauración de bosques que reducen las emisiones o eliminan el carbono de la atmósfera, el valor pasó de \$ 4.33 USD por crédito en 2019 a 4.73 dólares por crédito en 2021, con un pico de \$ 5.60 USD por crédito en 2020, cada crédito representa el equivalente de una tonelada de dióxido de carbono.

Como informó Stephan Donofrio, director de Ecosystem Marketplace, en septiembre de 2021: "Estamos viendo un volumen y un valor de mercado récord en 2021. Los mercados están en camino de alcanzar los 1,000 millones de dólares en transacciones este año si se mantienen los niveles actuales de actividad y crecimiento". No son solo las empresas las que compran créditos de carbono como una pequeña parte de su estrategia corporativa de cero emisiones. Hay un aumento de los especuladores que compran créditos".

Por supuesto, muchos ganaderos y agricultores mantienen un sano escepticismo de que ellos mismos vayan a ganar un centavo por el manejo de los árboles y otra vegetación de sus tierras gracias a estos pagos "especulativos" por un "servicio" al que hasta en las últimas dos décadas nunca se le había dado un valor monetario. Si menos del 1% de los agricultores y ganaderos de EE.UU. y México han recibido este tipo de pagos por parte de donantes

Sin que los ranchos lo sepan, sus sabanas de mezquite bien manejadas han estado reduciendo el carbono y frenando los efectos del cambio climático. Es hora de recompensarlos por hacer lo que era correcto para la Tierra, incluso antes de que la captura de carbono estuviera de moda.

gubernamentales o privados, ¿por qué deberían de mantener la esperanza de que esto suceda? Una de las razones es que el valor de los mercados de carbono global tuvo un incremento de 164% hasta alcanzar la cifra récord de 851 mil millones de dólares en 2021, según los analistas de Refinitiv.

Sin embargo, es un hecho innegable que la captura de carbono en los bosques de EE.UU. representa una importante compensación a las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero del país, y que puede tener un valor económico potencial en el futuro. La superficie total de bosques en los Estados Unidos se ha mantenido relativamente estable durante las últimas dos décadas: 290 millones de hectáreas (716.6 acres) en el año 2000 a 289.5 millones de hectáreas (715.37 acres) reportadas en 2019. Debido a esta base relativamente estable del potencial de reducción de los paisajes dominados por los árboles, la "reserva de carbono" disponible ha aumentado de forma constante durante muchas décadas. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos proyecta que los aumentos en la cantidad de carbono capturado en ***los bosques, las plantaciones urbanas de árboles y sus productos de madera representan el mayor sumidero de carbono del país***, que acumulativamente compensa más del 11% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero de Estados Unidos anualmente.

No es de extrañar que la vegetación dominada por árboles suela capturar más carbono que cualquier otro paisaje en funcionamiento de Estados Unidos (aunque algunas plantas del desierto, como los agaves y los cactus, capturan tanto carbono como los árboles en una escala temporal de 10 años). Por desgracia, los bosques y las zonas boscosas semiáridas o áridas al oeste del Misisipi han sufrido recientemente incendios forestales, epidemia de escarabajos descortezadores, olas de calor, sequías y tormentas que derrumban árboles, todo esto ha convertido (temporalmente) estos ecosistemas en fuentes netas de emisión de CO₂ para la atmósfera. Por tanto, es cada vez más necesario que los gestores de los bosques y sabanas del oeste árido restauren o mejoren su cobertura boscosa sin disminuir otros valores.

Aspectos únicos de la captura de carbono del mezquite

El mezquite puede formar tanto extensas raíces superficiales como raíces pivotantes profundas. El crecimiento máximo del mezquite se ha medido en suelos profundos con acuíferos subterráneos a 10 metros (32.8 pies) de la superficie, que pueden ser alcanzados por sus raíces pivotantes. Bajo condiciones favorables, las raíces del mezquite pueden crecer hasta 5 centímetros (1.97 pulgadas) en 12 horas. En el condado de Santa Cruz, Arizona, se han encontrado raíces de mezquite terciopelo a una profundidad de 53 metros (160 pies).

Durante muchos años, los índices más altos de captura de carbono por hectárea (2.47 acres) registrados procedían de pastizales semiáridos iraníes que estaban cubiertos de mezquite y otros arbustos adaptados a las zonas áridas: 24.03a ± 1.113 toneladas métricas por hectárea (2.47 acres) al año. Recientemente, en un estudio realizado por agrónomos del rancho Vía Orgánica de Guanajuato, (México) se ha calculado que una hectárea de tierra árida o semiárida ***cubierta o plantada*** con 400 mezquites—si los árboles alcanzan un tronco de 30 centímetros y una cubierta de dosel con un 75% de sombra— puede capturar hasta 147 toneladas de carbono a cada 10 años. Esto es con un espaciamiento promedio de 5 metros entre los árboles de una fila y de 5 metros entre las filas.

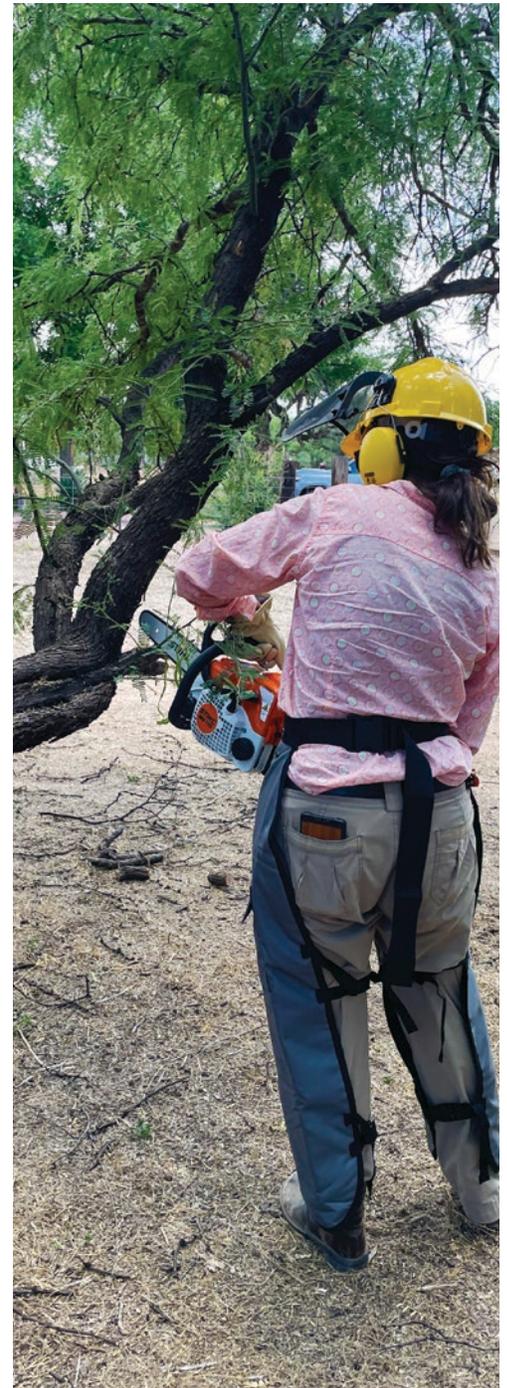
Pocos, si acaso, abogan por el monocultivo del mezquite, si no que prefieren ver los mezquites cultivados en callejones con otros cultivos de pastos perennes o cultivos anuales que mejoren la salud de la tierra. Silos mezquites se siembran en sistemas de cultivo en callejones intercalados con agaves (y/o nopales) entre los 400 árboles individuales, es posible que una hectárea (2.47 acres) de este sistema agroforestal desértico pueda almacenar un total de 282 toneladas de CO₂ en la superficie y al menos 20 toneladas de CO₂ en el subsuelo (capturado por el mezquite), lo que supone un total de 302 toneladas/ha. (122 toneladas de CO₂ por acre) en un periodo de 10 años. A 5 dólares por crédito de una tonelada de carbono, esto equivale a 1,500 dólares por hectárea (2.47 acres) de mezquite y agaves intercalados a escala decenal, un valor que seguramente seguirá aumentando. Para los 400 mezquites de diez años sin agaves, el valor de la capturas de carbono es de al menos 735 dólares por hectárea (2.47 acres) a los diez años de la plantación o la poda.

Ronnie Cummins, de la granja Vía Orgánica y de la Unión de Consumidores Orgánicos, calcula que en México—donde el 60% de todas las tierras de cultivo y de pastoreo se encuentran en paisajes áridos o semiáridos—el sistema agroforestal de agave y mezquite tiene la capacidad de capturar el 100% de las emisiones actuales de gases de efecto invernadero de México (590 millones de toneladas de CO₂). Esto es, si se implementara en aproximadamente el 11.6% del total de tierras del país, o 17 millones de hectáreas, con una densidad de 2,000 agaves y 500 mezquites. No es poca cosa.

Actualmente, Borderlands Restoration Network está estableciendo tres parcelas de monitoreo de captura de carbono de mezquites podados en un terreno de la organización ubicado en Patagonia, Arizona, con parcelas de control de árboles sin podar. Estas parcelas están ubicadas en los mismos tres hábitats: bosques ribereños a lo largo de los arroyos; pastizales de llanura o tierras altas de sabana con menos de 50–100 mezquites maduros por hectárea (2.47 acres), y bosques de mezquites con 400–500 árboles por hectárea (2.47 acres). Las parcelas tienen puntos marcados en las esquinas y dentro de estos puntos todos los mezquites en las parcelas de tratamiento se podan para dejar únicamente de 1 a 3 troncos por planta, mientras que las ramas podadas se acomodan en el suelo pendiente abajo de la base del tronco para facilitar la recolección y retención de agua. Se mide anualmente la altura de los árboles, la anchura y la amplitud de las copas y el diámetro del tronco a 1 metro de altura sobre el suelo. Las muestras de suelo para los análisis de captura de carbono se tomarán a 0–15 cm (0–5.9 pulgadas), y 15–30 cm (5.9–11.8 pulgadas), y, cuando sea posible, a 45–60 centímetros (17.7–23.6 pulgadas) por debajo de la superficie.

Consideraciones para los propietarios de tierras interesados en la captura de carbono del mezquite

Los propietarios privados de las regiones áridas de Estados Unidos y México podrían considerar la posibilidad de obtener créditos de carbono de los mezquites de su propiedad por distintas razones. Diversas empresas privadas y programas gubernamentales ofrecen incentivos financieros a los propietarios para que mantengan los árboles en sus tierras. Además de ayudar a capturar el carbono, los mezquites ayudan a mantener otros servicios ecosistémicos que pueden beneficiar al terrateniente al generar un mayor hábitat para la vida silvestre. Desde el punto de vista del



Promover el crecimiento saludable mientras cuidamos los mezquites es una parte importante de nuestro cuidado de este recurso.

CO₂



Los árboles eliminan el CO₂ de la atmósfera mediante la fotosíntesis.



Los propietarios obtienen créditos por el carbono almacenado en su propiedad



Créditos de carbono



Las empresas compran créditos a los propietarios para compensar sus emisiones



ganadero, el simple hecho de almacenar carbono en el suelo aumenta la capacidad de retención de la humedad y puede disminuir potencialmente la diferencia en la producción de pasto y de ganado entre los años buenos y los años de sequía, de modo que no sea necesario vender el ganado en los años secos como en el pasado.

Aunque la agricultura suele ser una actividad emisora de gases de efecto invernadero, los ganaderos y otros propietarios de tierras de Arizona pueden llevar a cabo actividades con mezquites que ayuden a secuestrar carbono del aire y fijarlo en el suelo a largo plazo. Dado que la producción ganadera está asociada con aproximadamente el 14% de las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por los seres humanos, la captura de carbono del mezquite puede ser una forma exitosa para los ganaderos de contrarrestar esas emisiones; estas prácticas podrían realizarse para alcanzar el estado de "carbono neutral" a través de los ganaderos interesados en compensar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con sus animales.

Estos esfuerzos para fijar el carbono a través de los bosques de mezquite, de las parcelas agroforestales y de los ecosistemas áridos pueden incrementar el carbono orgánico del suelo, este carbono permanecerá por más tiempo en los suelos de las zonas áridas donde la descomposición biológica es limitada. Los beneficios de las prácticas de fijación de carbono de los mezquites también pueden aumentar los ingresos de los propietarios privados que están interesados en preservar la tierra para las generaciones futuras y/o preservar el hábitat con fines de conservación. Estos esfuerzos de captura de carbono son integrales para mitigar los efectos del cambio climático en todo el mundo y frenar la desertificación.

Existen varias prácticas de manejo que los propietarios privados pueden seguir para aumentar la captura de carbono con el mezquite. Para los programas del mercado de carbono que implican prácticas forestales, relevantes para los mezquites, hay tres categorías de manejo forestal normalmente reconocidas. Estas son: la reforestación, la conversión evitada o el manejo forestal mejorado. Estos tres escenarios requieren el establecimiento de nuevas coberturas arbóreas, evitar la deforestación o aumentar la cantidad de carbono por hectáreas, con diferentes niveles de manejo, según el estado de cada terreno. En estas situaciones, la compensación que se acredita suele ser la diferencia encontrada entre las nuevas prácticas de manejo forestal en comparación con el carbono capturado en condiciones normales, también denominada línea de base.

Las técnicas de manejo para aumentar la captura de carbono en la agricultura incluyen cinco prácticas en las que los agricultores pueden centrarse; éstas mantendrán las raíces bajo tierra todo el año.

- Labranza de conservación
- Adaptar al ganado y mejorar su manejo para que preste servicios ecológicos
- Diversificación de cultivos
- Aumento de la eficiencia del nitrógeno
- Rotación de cultivos

Cuando algunas de estas prácticas se aplican a los pastizales y bosques de mezquite, hacen posible la inscripción a los programas del mercado de

carbónico. Los programas—privados o gubernamentales—pueden variar en sus protocolos de certificación y metodologías de medición, pero todos comparten los mismos objetivos: frenar el cambio climático y ofrecer a los productores de alimentos un mínimo de estabilidad en el rendimiento del forraje, el ganado y la productividad de la vida silvestre que de otro modo no habrían logrado.

Los medios para medir la captura de carbono y la compensación de emisiones varían según la certificación y el tipo de programa. La Universidad Estatal de Colorado, con la ayuda del USDA, ha diseñado herramientas gratuitas para agricultores y otros propietarios de tierras llamados COMET–farm y COMET–planner. Estos recursos en línea ayudan a los ganaderos/agricultores a cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero y la captura de carbono relacionados con la situación de cada terreno. Las metodologías de estos programas están alineadas con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de los Estados Unidos. La herramienta "Cool Farm" es otro recurso que los agricultores y ganaderos pueden utilizar para evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con su actividad, junto con la certificación alimentaria de la Red de Agricultura Sostenible (RAS)/ Rainforest Alliance; utilizando el módulo climático incluido.

El Servicio Forestal del USDA ofrece acceso a recursos adicionales para ayudar a los propietarios a evaluar las capturas de carbono y las emisiones de gases de efecto invernadero. El Servicio Forestal puede ayudar a estimar los datos de carbono utilizando tecnología de detección remota y también ha creado un Simulador de Vegetación Forestal que permite a los propietarios de tierras estimar los cambios en las reservas de carbono (aprobado por el American Carbon Registry), entre otras herramientas disponibles. Varios programas de mercado de carbono en la agricultura miden los datos de carbono de diversas maneras: datos satelitales, modelado por computadora,, detección y sensores remotos con IA, datos cargados por los agricultores, verificaciones de terceros y muestreo de suelos. A menudo se necesita un tercero para verificar las compensaciones de carbono y, una vez verificados, los datos pueden añadirse a un registro de carbono y venderse a un comprador en los mercados voluntarios de carbono. Cuatro registros de carbono que podrían utilizarse para registrar las compensaciones de carbono son Verra Registry, American Carbon Registry, Climate Action Reserve y The Gold Standard.

Los propietarios privados pueden utilizar los mezquites para aumentar la captura de carbono en sus tierras y beneficiarse económicamente, con un sinnúmero de opciones sobre cómo conseguirlo. Existen recursos para ayudar a los propietarios y ganaderos a crear planes de manejo a largo plazo para aumentar la captura de carbono, evaluar cómo los cambios en sus operaciones afectarían al carbono y ver así cómo pueden beneficiarse económicamente de la captura a largo plazo. Estas opciones de créditos de carbono ayudan a los propietarios a beneficiarse del aumento de las prácticas sostenibles de manera que puedan alinearse con sus intereses comerciales.



Se debería incentivar a los propietarios privados y a los urbanistas a utilizar mezquites en los paisajes urbanos. El mezquite ofrece una sombra muy necesaria, reduciendo así el efecto de isla de calor en muchas ciudades.



Oportunidades

Este breve panorama de los medios de subsistencia disponibles para los artesanos del mezquite en México y Estados Unidos puede resumirse de la siguiente manera:

- Hay al menos una docena de fuentes de ingresos para los residentes rurales de las regiones desérticas que pueden obtenerse mediante el manejo de la vegetación dominada por el mezquite para generar productos de valor añadido.
- La demanda de estos productos está creciendo rápidamente, lo que implica que es probable que haya más puestos de trabajo y salarios más altos al año, siempre y cuando se manejen mejor los recursos del mezquite.
- El aprendizaje y la formación avanzada pueden aumentar mucho los ingresos si también aumenta la calidad del producto vendible.
- Muchos habitantes de las zonas rurales ya tienen los conocimientos necesarios para abrir un negocio de mezquite, pero muchos de ellos no han considerado que los productos del mezquite pueden ofrecerles buenos ingresos y satisfacción artística.
- Se necesita desesperadamente un mejor manejo del mezquite para mitigar los efectos del cambio climático, reducir el riesgo de incendios, estabilizar la producción ganadera en tiempos de sequía y mejorar el hábitat de la fauna silvestre y de las abejas.
- Los centros de formación bilingües necesitan urgentemente financiación para sacar a los artesanos del mezquite de la pobreza y proteger el medio ambiente.

Queremos subrayar que, aunque las especies de mezquite aumenten en densidad y sus superficies se extiendan con el cambio climático, siguen necesitando un manejo sostenible. Dicho esto, no hay ninguna razón para que no se puedan generar muchos más medios de subsistencia a partir del manejo responsable del mezquite que en el pasado. Con la actual crisis del agua en las cuencas del Río Colorado y del Río Grande, que ejerce una presión adicional a que los agricultores utilicen menos agua por acre o hectárea, o dejen que las tierras cultivables se queden cubran de vegetación, el mezquite puede convertirse en una solución que evite que esas tierras se conviertan en "tazones de polvo".

Te invitamos a unirte al club de los "Mezquiteros" que valoran este árbol y se deleitan con sus muchos regalos.



COLLEGE OF SOCIAL & BEHAVIORAL SCIENCES
Southwest Center



Arizona Institute for
Resilient Environments
& Societies

