

Informe final* del Proyecto RG070
Destilados de agave poco conocidos del occidente de México: la agrobiodiversidad que lo sustenta*

Responsable:	Dra. Dánae Cabrera Toledo
Institución:	Universidad de Guadalajara Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
Correo electrónico:	ND
Fecha de inicio:	13 de diciembre de 2019
Fecha de término:	27 de junio de 2023
Principales resultados:	Base de datos, informe final, fotografías
Forma de citar** el informe final y otros resultados:	Cabrera-Toledo, D., Carrillo-Reyes, P., Vargas-Ponce, O. 2023. "Destilados de agave poco conocidos del occidente de México: la agrobiodiversidad que lo sustenta." Universidad de Guadalajara. Informe Final SNIB-CONABIO, Proyecto No. RG070/Proyecto Agrobiodiversidad Mexicana GEF 9380. Ciudad de México.

Resumen:

Se presenta una propuesta para identificar, caracterizar y documentar cultivares, sistemas agroforestales y poblaciones silvestres de Agave, utilizadas en la elaboración de destilados poco conocidos en dos regiones específicas del occidente de México. Así también, para la conservación ex situ mediante la colecta de semillas de por lo menos cuatro especies utilizadas para producir estos destilados (raicilla, tutsi y tepe): *Agave maximiliana*, *A. inaequidens*, *A. angustifolia* y *A. rhodacantha*. La primera de estas especies, sustenta parte importante de la producción de los destilados mencionados. El proyecto también contempla otras especies simpátricas de Agave, cuya utilización para destilados es incierta o pobremente documentada en la región, como *A. guadalajarana*, *A. durangensis*, *A. bovicornuta* y *A. valenciana*. Este proyecto se enfoca en dos regiones clave en el aprovechamiento de Agave para destilados en el occidente de México: El occidente de Jalisco (conocida como la región raicillera), y la porción sur de la Sierra Madre Occidental. En la primera de ellas se produce raicilla, mientras que, en la segunda, se elaboran destilados conocidos localmente como tepe y tutsi. En estas regiones, se utilizan diferencialmente las especies mencionadas, tres de ellas con mucha mayor frecuencia. Con este estudio se pretende crear bases de información, necesarias para visualizar alternativas de conservación a la acelerada presión socio-ambiental que la industria de los destilados ejerce sobre las poblaciones de Agave.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



DESTILADOS DE AGAVE POCO CONOCIDOS DEL OCCIDENTE DE MÉXICO: LA AGROBIODIVERSIDAD QUE LO SUSTENTA (RG070)

Informe final

DESCRIPCIÓN BREVE

Se reportan 133 colectas y observaciones dentro del periodo del presente proyecto (2019-2022), de los cuales aproximadamente 36 son reconocidas por campesinos como cultivares o variedades locales usadas para destilación en Jalisco. Se conjuntan también 290 colectas que corresponden a ejemplares históricos (previos al proyecto)*.

Foto de portada: Pablo Carrillo Reyes

*Cabrera-Toledo, D., Carrillo-Reyes, P. y Vargas-Ponce, O. 2023. Destilados de agave poco conocidos del occidente de México: la agrobiodiversidad que lo sustenta. Universidad de Guadalajara. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. RG070/Proyecto Agrobiodiversidad Mexicana, GEF 9380. Ciudad de México.

Destilados de agave poco conocidos del occidente de México: la agrobiodiversidad que lo sustenta (RG070)

INTRODUCCIÓN

El género *Agave* L. pertenece a la familia *Asparagaceae*, es endémico de América, se distribuye desde el sur de los Estados Unidos hasta Colombia y Venezuela, incluyendo las Antillas. Incluye *ca.* 200 especies, 159 nativas de México con 119 endémicas (74%).

Principalmente habita en zonas semiáridas, áridas y templadas, desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm (García-Mendoza, 2011).

Los agaves en México pueden encontrarse en una gran variedad de ambientes. Se presentan escasamente en el bosque tropical perennifolio, bosques subdeciduos tropicales del sureste de México así como en los bosques mesófilos de montaña, pero son muy abundantes en el bosque tropical caducifolio, bosque espinoso, chaparral, desierto y pastizal; también son elementos importantes en los bosques templados de pino-encino (García -Mendoza, 2002).

Los agaves son una fuente de bienes y beneficios que en mesoamérica tienen una historia muy profunda reflejada en el tiempo, espacio y en sus múltiples usos. Son fuente de alimento para los humanos desde hace 9,000 años, esto se ha inferido con base en restos arqueológicos, esto es, trozos de penca de maguey petrificadas que revelan marcas dentales (McNeish, 1992). Pero han sido también fuente de materiales de construcción y de artesanías; se usan en la medicina tradicional y para la elaboración de bebidas fermentadas y destiladas.

En México se utilizan 53 especies de agaves como materia prima para elaborar destilados (Torres-García, 2015) y una cantidad probablemente muy superior pero aún desconocida de etnovariedades, cultivares, “landraces” u otros niveles infraespecíficos. Los cultivares y etnovariedades tienen una naturaleza compleja en términos de su origen, diversidad/integridad, adaptación, historia de selección humana, productividad y resistencia; en donde los límites entre uno y otro tipo en general son poco claros (Zeven,

1998). Por esta razón, su definición es igualmente compleja. Sin embargo, para efectos prácticos, es necesario fijar una postura. Zeven (1998) define “Landrace” como una variedad autóctona con una alta capacidad de tolerancia al estrés biótico o abiótico, que resulta en una alta estabilidad productiva, con un nivel intermedio de producción, que crece en un sistema agrícola con pocos insumos. El término en español más congruente con esta definición corresponde al de “Etnovariedad” la cual se define como una variedad local que surge en un contexto cultural concreto, tradicional, caracterizado por un atributo o conjunto de atributos, es politípica como consecuencia de las diferencias de criterio de los distintos agricultores que la gestionan y extremadamente variable para los atributos resultantes de la aplicación de dichos criterios (Lambare et al., 2012). Así, en este proyecto se entiende que ambos conceptos son equivalentes. Por su parte, el término “cultivar”, usado por autores anglo e hispano parlantes, se refiere a un taxón que ha sido seleccionado por un atributo particular o combinación de atributos y que a diferencia de las etnovariedades, es claramente distinto, uniforme y estable en sus características y que, propagado de forma apropiada, las retiene (Zeven, 1998).

A pesar de la alta diversidad de especies, etnovariedades y cultivares que existen en México, sólo dos especies son la base principal para la producción agroindustrial de destilados: *A. angustifolia*, variedad espadín y *A. tequilana*, variedad azul. La frontera agrícola de ambas especies se ha disparado en distintos momentos en los últimos 30 o 40 años (ver SIAP, 2022). A la fecha, no existe un inventario unificado de los cultivares y etnovariedades que son sustento principal de pequeños productores de destilados artesanales, mucho menos una caracterización morfológica y genética de los mismos. Estos cultivares han tenido históricamente importancia local, sin embargo, los sistemas de manejo tradicional empleados en algunos de éstos los vuelve un referente en la búsqueda de alternativas de aprovechamiento sustentable que contrasta con los sistemas agroindustriales (Zizumbo-Villareal et al. 2012; Torres et al. 2019). La información que se ha generado en las últimas décadas sobre los cultivares tradicionales, está dispersa en la literatura científica o bien es escasa. Esto, aunado a la deficiente planeación agrícola nacional (ver SAGARPA, 2017), que se enfoca en proyectar el incremento de la producción

industrial excluyendo, por definición, a los pequeños productores de mezcal artesanal, representa un riesgo en la conservación de la agrobiodiversidad que sustentan los destilados de agave y a su vez las economías locales de una gran parte de la población rural en México.

ANTECEDENTES

El estado de Jalisco ocupa el segundo lugar en diversidad de especies, después de Oaxaca (Eguiarte et al. 2021). Tiene una gran tradición en la elaboración de destilados de agave en donde destaca, por su importancia económica, el Tequila. Sin embargo, también ha dado origen a otros destilados de agave (Figura 1) como lo son el Tuchi y Tepe en el norte, el Barranca en la sierra de Tapalpa, el Vino de Cerro en el occidente y Tuxca o Mezcal en el sur (Lucio, 2015). Esto nos habla de una gran tradición y arraigo por los destilados de agave en este estado que además, en sus límites con Colima, alberga parte de la región del posible inicio de la destilación en México (Colunga-GarcíaMarín *et al.*, 2007; Machuca, 2018).

Por esta razón, Jalisco ocupa un lugar muy importante en el aporte biocultural y económico que dan los destilados de agave a México. Alrededor de 30 spp. de *Agave* del total presentes en México, están en Jalisco. De entre sus diferentes regiones mezcaleras, el occidente del estado, que ocupa la región de Denominación de Origen Raicilla (DOR), es de nuestro especial interés. Dentro de esta región se reconocen dos subregiones que tienen diferencias bioculturales muy importantes. Estas regiones son denominadas como Región Costa (RC), donde se utiliza *Agave rhodacantha* Trel. y *Agave angustifolia* Haw., y Región Sierra (RS), donde se utiliza *Agave maximiliana* Baker, *Agave inaequidens* K. Koch y *Agave valenciana* Cházaro y A. Vázquez (Franco-Gordo *et al.*, 2015; DOF, 2019).

Agave rhodacantha y *A. angustifolia*, se usan también en el sur del estado, en los municipios de Tuxcacuesco, Tonayan, Tolimán y Zapotitlán de Vadillo. Vargas-Ponce *et al.* (2009) reportan más de 20 variedades locales identificadas en agroecosistemas. Resulta de sumo interés actualizar el registro de estas variedades locales, es decir, su mantenimiento, extinción y/o si existen otros no reportados. La agroindustria de agaves crece a una gran velocidad y ha pasado más de una década a partir de estos estudios.

Considerando que las regiones para la elaboración de raicilla en la costa presentan un contexto climático, biogeográfico y social, muy distinto al de las inmediaciones del sur de Jalisco, es de esperar que encontremos muchas diferencias en términos de agrobiodiversidad. En la sierra, los municipios más activos en la elaboración de raicilla son, Mascota y San Sebastián del Oeste. Aquí, se elabora prioritariamente con plantas manejadas *in situ* y también extraídas de poblaciones silvestres de *A. maximiliana*, aunque en los últimos cinco años la presencia de monocultivos de esta especie ha incrementado. A diferencia de los productores de la costa, la mayoría no identifica y no cultiva variedades específicas.

Eventualmente, también se elabora raicilla de cultivos y poblaciones silvestres de *A. inaequidens* y según testimonios de los propios productores se ha obtenido raicilla de *A. valenciana*, aunque no hemos tenido oportunidad de constatar esto.

Por otra parte, en la porción sur de la Sierra Madre Occidental se elaboran diversos destilados de *Agave* que no han sido suficientemente documentados. La porción sur del estado de Zacatecas se encuentra dentro de la Denominación de origen del mezcal, ahí, en los municipios de Trinidad García de la Cadena y El Teúl de González Ortega (entre otros), ubicados en el pie de sierra, se elaboran de manera industrializada destilados obtenidos mayormente de magueyes cultivados (*Agave tequilana*). Sin embargo, en tiempos recientes han aparecido a la venta destilados provenientes de la región elaborados con *A. guadalajarana*. Así mismo, durante el trabajo de campo prospectivo en el área, hemos corroborado la existencia de aprovechamiento en poblaciones silvestres de *A. maximiliana*. En contraste, en las zonas montañosas, habitadas mayormente por pueblos originarios wixaritari (huicholes) y O'dam (Tepehuanes del sur), los destilados de maguey reciben los nombres locales de tuchi y tepe. Su elaboración es artesanal y sus procesos están incipientemente estudiados. Para ello se usa principalmente *Agave durangensis*, *Agave maximiliana* y *Agave bovicornuta* (Faba y Aedo, 2003; Vázquez-García et al., 2004; González-Elizondo et al. 2009).

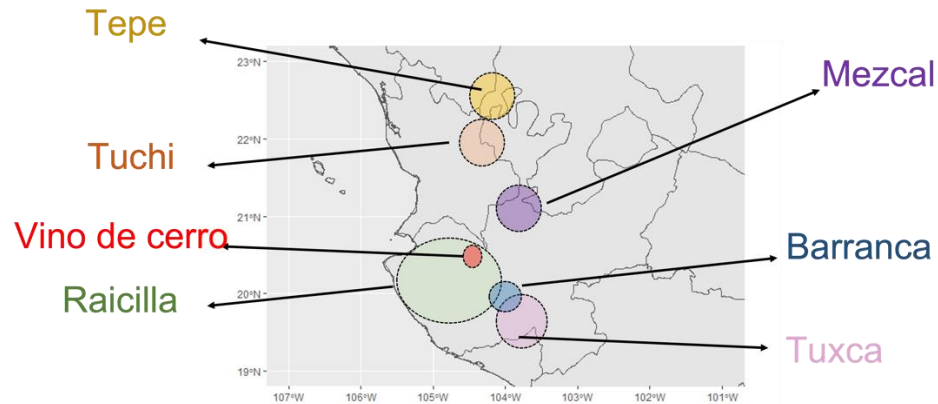


Figura 1. Distribución geográfica aproximada de los sistemas productivos de agave más representativos en Jalisco y estados adyacentes y sus destilados artesanales asociados.

El reconocimiento de una DO a un destilado de *Agave*, aumenta las presiones comerciales locales, nacionales e internacionales, como ocurrió con el mezcal en el estado de Michoacán o con el Tequila en Jalisco, (e.g. *A. inaequidens*, Torres *et al.*, 2015; *A. tequilana* F.A.C. Weber, Bowen & Valenzuela-Zapata, 2009; Leclert *et al.*, 2010). En este contexto, la probabilidad de que las presiones comerciales incrementen la demanda de materia prima y, con ello, la intensidad de las prácticas de manejo de la región es alta. Esto podría derivar en una mayor presión sobre las poblaciones silvestres de agaves y el desplazamiento de sistemas de policultivo tradicional, por monocultivos agroindustriales, poniendo en riesgo su disponibilidad tanto de las plantas como del hábitat donde crecen.

OBJETIVOS

General

Documentar y conservar la agrobiodiversidad de especies de *Agave* que sustentan la producción de destilados poco conocidos en el occidente de México.

Particulares (aplica tanto para las especies ya identificadas, como para aquellas pobremente documentadas)

- Identificar y caracterizar cultivares, sistemas agroforestales y/o poblaciones silvestres de *Agave* spp.
- Registrar los usos y prácticas que se aplican en los agroecosistemas o poblaciones manejadas.
- Colectar ejemplares de herbario de todos los sistemas registrados, así como semillas en donde sea posible hacerlo.
- Generar materiales gráficos que ilustren la diversidad y localización de los sistemas descritos.

MÉTODOS

Sitio de estudio

Los eventos de recolecta en el periodo del presente proyecto se realizaron en Jalisco. Debido a la situación de violencia en que se encuentra con sus límites con Zacatecas, Nayarit y Durango, no pudimos visitar con frecuencia a las comunidades que manejan variedades locales de agave usados para mezcal, tuchi y tepe. Nos limitamos a hacer muy pocas colectas en los límites de esos estados con Jalisco.

1. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a los propietarios de cultivos o sistemas agroforestales, así como a manejadores de agave que extraen planta de poblaciones silvestres.
2. En cada sistema se recolectaron hojas en su mayoría, la presencia de flores y semillas fue muy escaso. Se hicieron tres copias por ejemplar. Se tomaron georeferencias y fotografías.
3. Cuando nos topamos con plantas silvestres de fácil acceso (a pie de caminos o carreteras) hicimos ejemplares también o lo documentamos como observación.

Trabajo de gabinete

1. Se prepararon los ejemplares de herbario según el método descrito en Lot y Chang (1986). La determinación de las especies se realizó con base en la consulta de literatura especializada en algunos casos y con ayuda del Dr. Abisáí García-Mendoza se determinaron los ejemplares correspondientes al complejo taxonómico de *A. angustifolia*-*A. rhodacantha* que se maneja en la región raicillera y en la del sur de Jalisco.
2. La información recuperada en las entrevistas, así como la registrada en el campo y en las colecciones botánicas se capturaron en la plataforma KoboToolbox.
3. Se generó un mapa de distribución de todos los registros y otro específico para las variedades locales. Se utilizó el programa R.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se capturaron 423 registros que abarcan 12 estados de la república. El 80% de estos registros están concentrados en Jalisco (Cuadro 1, Figura 2). El 92% (389 registros) corresponden a eventos de recolecta y 8% a observaciones (34 registros). En el periodo del proyecto (noviembre 2019-julio 2022) se registraron 133 ejemplares/registros, 106 de estos son eventos de recolecta y 27 observaciones, la mayoría con tres copias para los herbarios IBUG, MEXU y CIIDIR Durango. Las especies con mayor porcentaje de registros fueron: *A. angustifolia* seguida de *A. maximiliana* y *A. rhodacantha* (Figura 3). Los eventos de fructificación en agaves usados para la elaboración de destilados son poco frecuentes debido a que el aprovechamiento de la planta para este fin se da justo antes de la floración ya que es el momento de mayor contenido de azúcares en la planta. Por este motivo sólo se logró coleccionar semilla de siete variedades locales, siendo estas del municipio de Cabo Corrientes, Jalisco: Amarillo (*A. angustifolia*), Cerreño, Cerreño pencudo y Verde (*A. rhodacantha*); del municipio de Tolimán, Jalisco: Lineño (*A. angustifolia*) y Cimarrón (*A. rhodacantha*); y del municipio de Mascota, Jalisco: *A. maximiliana*.

Cuadro 1. Número de registros y porcentaje por estado.

Estado	Registros	%
Jalisco	336	79.43
Nayarit	24	5.67
Durango	21	4.96
Zacatecas	17	4.02
Sinaloa	9	2.13
Aguascalientes	5	1.18
Sonora	4	0.95
Oaxaca	2	0.47
Ciudad de México	1	0.24
Jalisco	1	0.24
Colima	1	0.24
Veracruz de Ignacio de...	1	0.24
Chihuahua	1	0.24

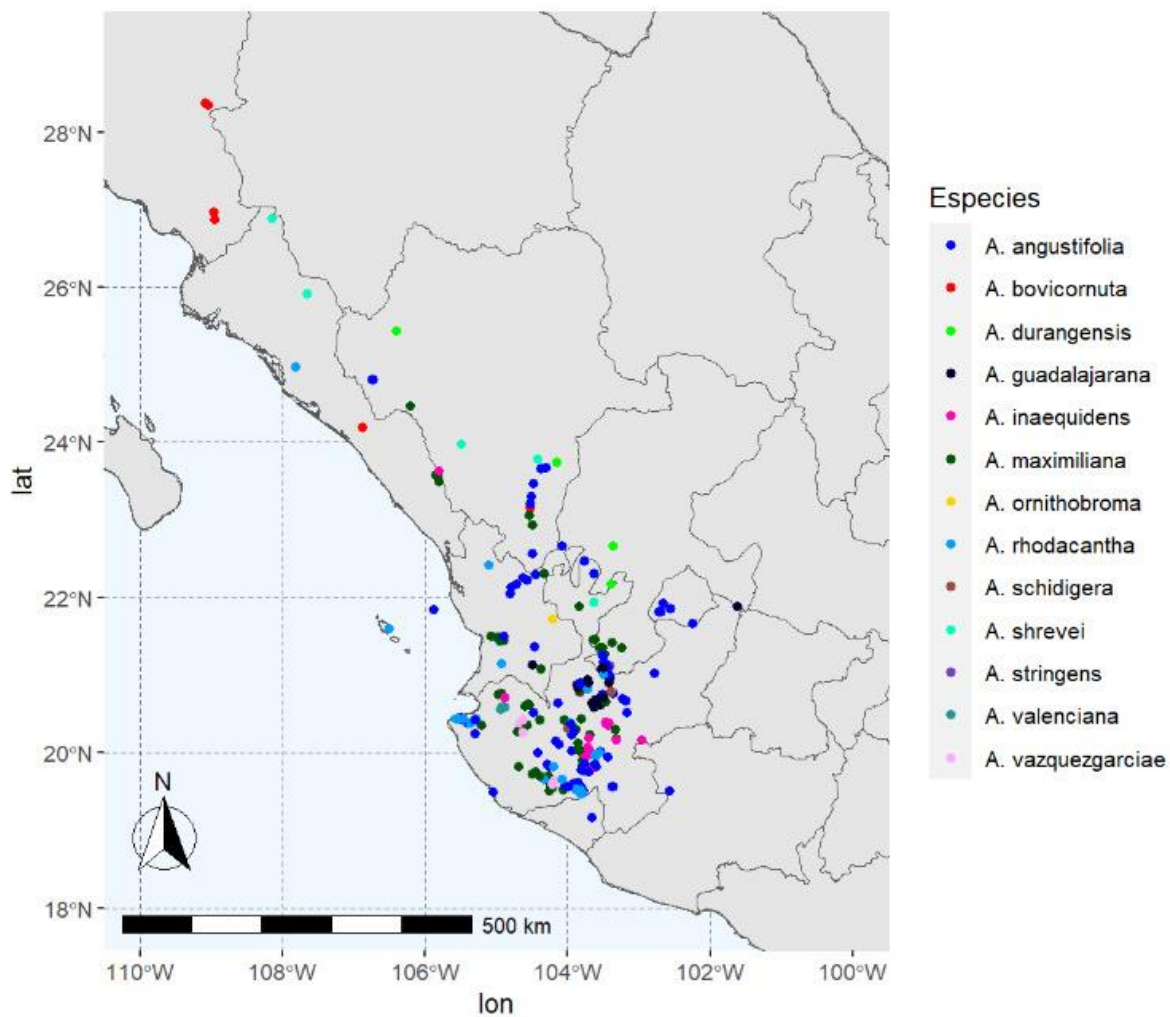


Figura 2. Registros capturados en el proyecto RG070 en 12 estados de la república, representando 13 especies de Agave.

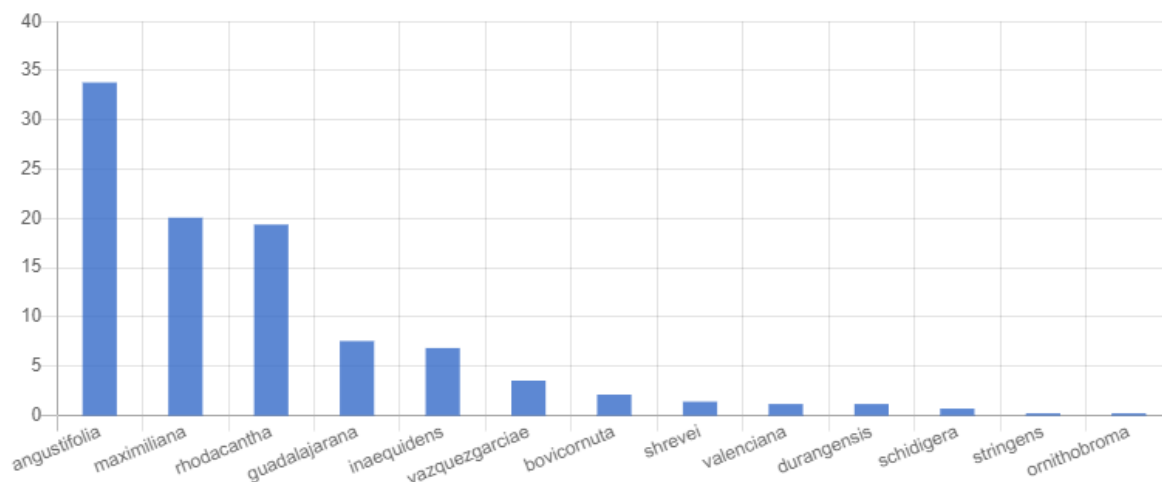


Figura 3. Porcentaje de registros por especie.

Variedades de manejo y nombres comunes

En el cuadro 2 se muestra un listado de 65 nombres con los que se reconocen a distintas variedades de agave, en su mayoría en el estado de Jalisco. En este estado colectamos cerca de 100 ejemplares. Como se ha mencionado en los dos reportes anteriores, identificamos una gran diversidad de variedades locales manejadas en los municipios del sur de Jalisco como, Zapotitlán de Vadillo y Tolimán; así mismo, en Cabo Corrientes Jalisco (Figura 4).

Cuadro 2. Variedades locales de *Agave*, principalmente de Jalisco. ANEXO: Fotografías de algunas variedades

Variedades locales	Ejemplares	Especie	Municipio	Estado
Lineño	10	A. <i>angustifolia</i>	Tolimán, Zapotitlán de Vadillo y El Grullo	Jalisco
Amarillo	9	A. <i>angustifolia</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
Cenizo	7	A. <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes y Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Cimarrón	6	A. <i>rhodacantha</i>	Tolimán y Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Verde	4	A. <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes y Tolimán	Jalisco

Ixtero Verde	4	A. <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Pata de Mula	3	A. <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
Pata de Mula		A. <i>angustifolia</i>	Tenamaxtlán	Jalisco
Chico Aguiar	3	A. <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
Ixtero Amarillo	3	A. <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Pencudo	2	A. <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
Lechuguilla	2	A. <i>maximiliana</i>	Mascota y Mixtlán	Jalisco
Presa Grande	2	A. <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Bruto	2	A. <i>inaequidens</i>	Tapalpa	Jalisco
Bruto		A. <i>maximiliana</i>	Tequila	Jalisco
Cabresto	2	A. <i>angustifolia</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Chato, Sahuayo	2	A. <i>rhodacantha</i>	Amatitán	Jalisco
Chato o Sahuayo		A. <i>angustifolia</i>	Tequila	Jalisco
Prieto	2	A. <i>angustifolia</i>		Durango
		A. <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Cerreño Pencudo	2	A. <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
Soca	2	A. <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Cerreño	2	A. <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
Tepemete	2	A. <i>angustifolia</i>	Monte Escobedo	Zacatecas
Duro	1	A. <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Amargosito	1	A. <i>angustifolia</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
Cerreño 1	1	A. <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes	Jalisco

	A.		
Cenicillo	1 <i>angustifolia</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
	A.		
Cerreño 2	1 <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
	A.		
Pencudo Verde	1 <i>angustifolia</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
	A.		
Cerreño 3	1 <i>rhodacantha</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
	A.		
Chinito	1 <i>angustifolia</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
	A.		
Criollo	1 <i>angustifolia</i>	Cabo Corrientes	Jalisco
Mezcal Pata de Mula	1 <i>angustifolia</i>	Mascota	Jalisco
	A.		
Lineño De Canoas	1 <i>angustifolia</i>	Tolimán	Jalisco
	A.		
Barranqueño	1 <i>angustifolia</i>	Tolimán	Jalisco
	A.		
Siriaco	1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
	A.		
Chancuellar	1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
	A.		
Maguey Pencudo	1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Maguey Cimarrón	A.		
Cenizo	1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
	A.		
Negro Cimarrón de Chancuellar	1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
	A.		
Brocha	1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
	A.		
Azul Telcruz	1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
	A.		
Negro Cimarrón	1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
	A.		
Bermejo	1 <i>angustifolia</i>	Amatitán	Jalisco
	A.		
Tecolote	1 <i>maximiliana</i>	San Gabriel	Jalisco
	A.		
Tequililla	1 <i>angustifolia</i>		Durango
	A.		
Enano	1 <i>angustifolia</i>	Tolimán	Jalisco
	A.		
Cuatesoca	1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco

Cimarrón Peña Corta	A. 1 <i>rhodacantha</i>	Tolimán	Jalisco
Apanguero	A. 1 <i>angustifolia</i>	San Gabriel	Jalisco
Verde Cenizo	A. 1 <i>angustifolia</i>	San Gabriel	Jalisco
Tepuca	A. 1 <i>inaequidens</i>	Atemajac de Brizuela	Jalisco
Saphul	A. 1 <i>maximiliana</i>		Durango
Maguey Cenizo	A. 1 <i>rhodacantha</i>		Durango
Cimarroncillo	A. 1 <i>rhodacantha</i>	Tolimán	Jalisco
Cimarrón Grande	A. 1 <i>rhodacantha</i>	Tolimán	Jalisco
Cuchara	A. 1 <i>rhodacantha</i>	Zapotitlán de Vadillo	Jalisco
Cimarrón Liso	A. 1 <i>angustifolia</i>	Tolimán	Jalisco
Sigüin	1 <i>angustifolia</i>	Zapopan	Jalisco
Masparillo	1 <i>A. shrevei</i> A.	Villa Guerrero	Jalisco
Barril Verde	1 <i>rhodacantha</i>	San Miguel Ejutla	Oaxaca

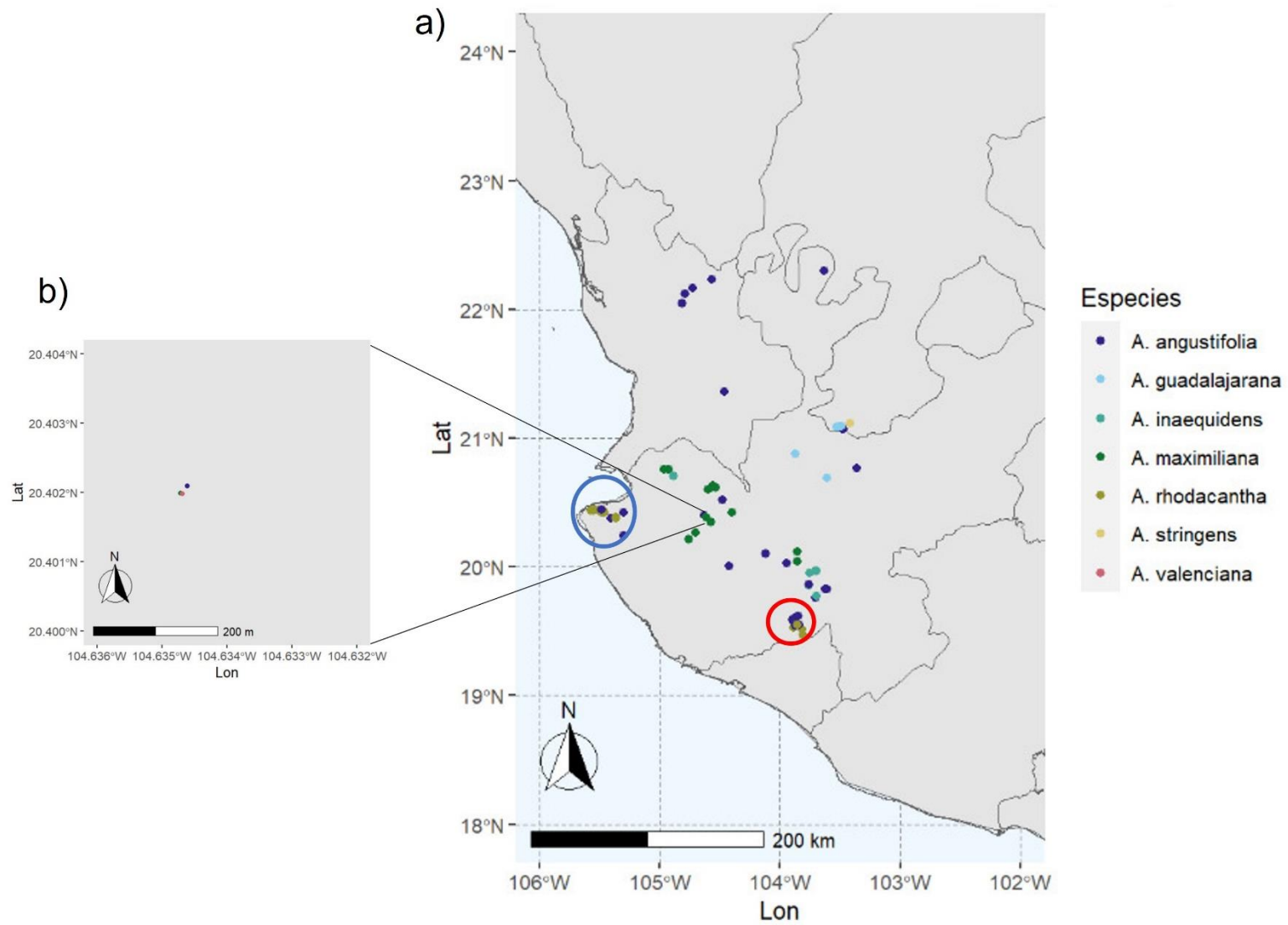


Figura 4. a) Distribución geográfica del complejo de variedades manejadas de *A. rhodacantha* y *A. angustifolia* en la Costa Norte (círculo azul) y Sur de Jalisco (círculo rojo). b) Acercamiento del municipio de Mascota, Jalisco donde se observan dos colectas muy cercanas de *A. valenciana* y *A. maximiliana*.

Estas variedades locales conforman un complejo de formas afines a *A. angustifolia* y a *A. rhodacantha* y una gran cantidad de ejemplares que muestran características combinadas de ambas especies.

Como se comenta en la introducción del presente informe, la naturaleza compleja, de los términos “cultivar” y “etnovariiedad”, representa un reto en la clasificación de plantas bajo manejo humano en cualquiera de estas denominaciones. Son diversos los factores a tomar en cuenta, por ejemplo, el origen del germoplasma, su diversidad/integridad, adaptación, historia de selección humana, productividad y resistencia; en donde los límites entre cultivar y otro tipo de clasificación en general son poco claros (Zeven, 1998). En lo que respecta a agaves, la historia de selección humana ha marcado diversos usos y por tanto diversos blancos de selección en una misma especie. Un ejemplo claro en este contexto es el Ixtero Amarillo (*A. rhodacantha*) en Zapotitlán de Vadillo. El uso más antiguo de este maguey, es como fibra para elaborar artesanías (Carrillo-Galván, 2011), sin embargo, también es usado para elaborar destilados. Este maguey, es de los pocos que puede reconocer un “ojo no entrenado” por el gran porte de sus pencas y su característica espina terminal. Los productores la reconocen, no por su alto rendimiento para la producción de destilados, si no por su dureza, resistencia como fibra y sabor dulce en el destilado. Otra variedad que puede distinguirse con relativa facilidad es el Lineño, un maguey de hoja verde (de hecho, “verde” es otro nombre que usan para este maguey) más o menos angosta, espina terminal y dientes del margen de la hoja medianos. Es reconocido entre los productores por su alto rendimiento y en Tolimán es el más común, suele mantenerse como monocultivo. Una tercera variedad que mantiene características más o menos constantes y distinguibles es el Amarillo. Esta variedad es la más común en el municipio de Cabo Corrientes, es un maguey de color verde claro, con un margen de la hoja que a contra luz tienen un tono amarillo, penca relativamente angosta y una espina terminal muy corta. Es un maguey dulce y rendidor, motivo por el cual se le cultiva con mucha frecuencia en este municipio.

Un taxón que ha sido seleccionado por un atributo particular o combinación de atributos y que, a diferencia de las etnovariiedades, es claramente distinto, uniforme y estable en sus

características y que, propagado de forma apropiada, las retiene, es reconocido como un cultivar, según Zeven (1998). Siguiendo esta definición, aunado a los resultados de Cabrera-Toledo et al. (2022) en donde las tres variedades anteriormente mencionadas se delimitan genómicamente casi en su totalidad, podrían considerarse cultivares.

Sin embargo, no es el caso de la mayoría de los magueyes que se manejan en las comunidades que exploramos con más profundidad (municipios de Cabo Corrientes, Zapotitlán de Vadillo y Tolimán); particularmente el conjunto de variedades que conforman *A. angustifolia* y *A. rhocadantha*. La gran mayoría de estas variedades, tienen en común su surgimiento local en contextos culturales concretos, en sistemas de manejo tradicional, caracterizados por un conjunto de atributos politípicos con diferencias de criterio entre sus manejadores. Estas características las definirían como etnovariedades (Obón y Rivera, 2005).

Por otro lado, los nombres comunes con que los productores reconocen estas variedades dan algunas pistas del tiempo que tienen manejándolos. De modo que, aquellas de reciente adquisición, traídas de cerros cercanos, son llamadas “Cimarrón” que por la etimología de la palabra alude a que crece en el campo de manera natural sin intervención humana. Los puede haber de muchos tipos. Por ejemplo, “Cimarrón Liso”, “Cimarroncillo”, “Cimarrón Grande”, “Cimarrón Peña Corta”, etc.

Otras variedades como el ya mencionado Ixtero amarillo, Ixtero Verde, Lineño, Amarillo, Verde, Cenizo, se encuentran con mayor presencia en las mezcaleras, como se conoce a los predios donde crecen y cuidan a las plantas de agave o “mezcales” (como se les llama a las plantas de agave usadas para destilación en las zonas rurales de Jalisco).

(Carrillo-Galván, 2011).

El manejo tradicional y sus retos

En Cabo Corrientes, se cultivan múltiples variedades de agave que presentan un amplio espectro de formas y colores, por tradición los cultivos se establecen entre fragmentos de bosque tropical subcaducifolio en sistemas agroforestales. Los sistemas de cultivo más tradicionales mantienen en policultivos a una representación equitativa (aunque cada vez

menos) de variedades locales como: Cenizo, Cerreño, Pencudo, Chico Aguiar, Verde y Amarillo. Se desarrollan junto con una gran diversidad de herbáceas, arbustos y árboles nativos útiles de géneros como: *Andira*, *Enterolobium*, *Hura*, *Lippia*, *Croton*, *Bursera*, *Cupania*, *Sapium*, *Guazuma*, *Casearia*, *Ficus*, *Oreopanax*, *Dendropanax*, *Annona*, *Cnidoscopus*, *Xylosoma*, *Jacaratia*, *Tabebuia*, *Cecropia*, *Stenocereus*, *Senna*, entre otros. Algunas de estas plantas son aprovechadas tradicionalmente en la vida diaria de las personas, incluso en la misma “taberna”, fábrica en donde se destila.

Hasta hace unos cinco años, en los municipios de Mascota, San Sebastián del Oeste y, recientemente en, Atenguillo y Mixtlán, la mayor parte de plantas de *Agave maximiliana* y *A. inaequidens* se obtenían de forma silvestre en bosques de pino y encino y anecdóticamente se menciona a *A. valenciana*. Esta última, fue añadida recientemente a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) por ser endémica a algunas cañadas en Mascota, con bajos tamaños poblacionales y largos ciclos de vida, criterios que establece esta organización y le dan un estatus de “en peligro crítico”. La Denominación de Origen Raicilla (DOR) se gesta en esta región de Mascota e incluye a 16 municipios de Jalisco, entre los que destacan Mascota, Atenguillo, Mixtlán y Cabo Corrientes porque es en estos donde se concentra la mayor cantidad de productores.

Además del hecho de que la DOR incluye a una especie en peligro de extinción, hecho que requeriría un plan de manejo ambiental para su aprovechamiento, en la DOR se determina que se pueden utilizar prácticamente todas las especies de agave excepto *A. tequilana*, que, dicho sea de paso, ya se cultiva en todos los municipios arriba mencionados y ya ha traído consecuencias en la dispersión de plagas y enfermedades. Esto deja la puerta abierta para el traslado de más agaves no nativos, que pueden intensificar este problema y que pueden desarrollar un comportamiento invasor. En general, la DOR propone un manejo agrícola intensivo de tipo monocultivo muy similar al actual sistema de *A. angustifolia* (espadín) en Oaxaca y *A. tequilana* en Jalisco, un sistema que no se había incorporado plenamente a nivel regional antes de que se comenzara a gestar esta DOR. El aprovechamiento de los agaves en estos municipios, hasta antes del boom comercial de

los destilados y que ha catalizado el surgimiento de la DOR, había dependido de decisiones locales implementadas por los campesinos que empíricamente han llevado un manejo integral del bosque. Esto ha sido posible mientras no se había tenido una demanda industrial. Sin embargo, a partir de que la gestión de la DOR era tan solo un rumor (aproximadamente, ocho años), los sistemas se han ido modificando y el paisaje de policultivos agroforestales, está en una transición a monocultivos de tipo agrícola, en donde la deforestación incrementa a gran velocidad y las especies más rendidoras son las preferidas en aras de satisfacer la demanda. En otras palabras, la agrobiodiversidad que ha sostenido la producción artesanal y local de destilados se está perdiendo rápidamente y con ella los ecosistemas que los sostienen. Así, ésta es una problemática que se suma a la actual crisis ambiental que vive la humanidad.

En este contexto, tuvimos la inquietud de elaborar un catálogo ilustrado de estos cultivares con el fin de donarlos a los productores, así como a las instituciones de educación básica de las comunidades involucradas en este proyecto. Este producto no forma parte de los compromisos iniciales, sin embargo, se solicitó una autorización para financiar el diseño de este catálogo con el presupuesto obtenido para este proyecto. Esperábamos terminarlo en octubre de este año, sin embargo, consideramos relevante involucrar a los mismos productores para su elaboración. Ya realizamos un taller participativo en el municipio de Cabo Corrientes (Figura 5) para cumplir con este objetivo y tenemos programado otro con los productores de Zapotitlán de Vadillo y Tolimán el 19 de enero del 2023.



Figura 5. Productores y familias en el 1er. Taller participativo de identificación de variedades de agaves para destilación artesanal. Fotografía: Arturo Dávila.

Contemplamos que podrá ser entregado a la CONABIO en formato digital e impreso a fines del mes de marzo del 2023.

Colecciones botánicas

Se consultaron los siguientes herbarios: ENCB (CDMX) y CIIDIR Durango, ambos del Instituto Politécnico Nacional; el herbario IBUG de la Universidad de Guadalajara y MEXU, de la Universidad Nacional Autónoma de México. Nos enfocamos en la consulta de ejemplares pertenecientes a las especies (*A. maximiliana*, *A. rhodacantha*, *A. angustifolia*, *A. inaequidens*, *A. guadalajarana*, *A. bovicornuta* y *A. valenciana*) y estados de la República comprometidos en este proyecto (Jalisco, Zacatecas, Nayarit y Durango). En el proceso de consulta notamos que habíamos omitido por error en el proyecto, al estado de Sinaloa y por la información contenida en las etiquetas, surgieron otras especies no contempladas previamente en el proyecto. Debido a esto y a las limitadas salidas de campo por la pandemia, ampliamos nuestro enfoque y el número de registros comprometidos. Esto resultó en un total de 290 registros históricos. Tomamos fotografías de todos los ejemplares y sobre estas imágenes fuimos generando los registros en KOBO.

En el herbario MEXU tuvimos la oportunidad de agendar una reunión con el Dr. Abisaí García-Mendoza, taxónomo experto en el género quien nos resaltó la importancia de coleccionar estructuras reproductivas. Debido a que el aprovechamiento de estas plantas requiere detener el desarrollo de las inflorescencias, de modo que los azúcares que produce se mantengan en el tallo, mejor conocido como “piña”, la probabilidad de toparse con especímenes que hayan completado el desarrollo de sus flores, es muy baja. Por esta razón, sólo en tres de los ejemplares colectados en el periodo del proyecto se cuenta con flores o frutos. A pesar de esto, gracias a la asesoría del Dr. García-Mendoza con base en criterios vegetativos diagnósticos como el largo de la hoja o penca, tamaño de dientes marginales y de la espina terminal, fue posible asignar un nombre científico a los ejemplares colectados en el proyecto. Sin embargo, solicitamos a los productores con los que estamos más vinculados y seguimos visitando, que dejaran florecer algunas plantas para hacer ejemplares que contengan también estructuras reproductivas. De modo que, a mediano plazo, pretendemos seguir incorporando información a la base de datos de este proyecto.

Perspectivas

Es necesario seguir analizando una delimitación precisa de las variedades locales reportadas en este proyecto. Hasta el momento, aquellas que son congruentes con las definiciones de “cultivar”, citadas en el presente documento o en el Código Internacional de Plantas Cultivadas (CINPC, Art. 2.2 en: <https://cites.org/sites/default/files/esp/com/pc/17/S-PC17-19-01.pdf>) son: Ixtero amarillo (Zapotitlán de Vadillo), Lineño (Tolimán) y Amarillo (Cabo Corrientes). Ya se hizo un primer esfuerzo (Cabrera-Toledo et al. 2022), sin embargo, estamos en el proceso de analizar genética y morfológicamente con un mayor tamaño de muestra (7 a 10 individuos por variedad). Esto podría dar más resolución y descartar con mayor seguridad si no existen más variedades delimitadas con estas evidencias. Por otro lado, es crucial reflexionar sobre las repercusiones sociales que tendría registrar las variedades en el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). Nuestro grupo de

trabajo percibe que en general, no están claros los beneficios que tiene y si los hay, a quiénes favorece; también, los riesgos de biopiratería, si es que existen. Al momento, aún estamos recabando información al respecto. Finalmente, es urgente profundizar sobre los factores que influyen en las decisiones de los manejadores, específicamente sobre mantener manejos tradicionales y más sostenibles vs cambiar a manejos más intensificados y ambientalmente agresivos. Esto nos podría ayudar a fortalecer una planificación conjunta entre academia, gobiernos regionales y locales, con el fin de frenar la acelerada transformación del paisaje que está teniendo el incremento de la frontera agrícola de agave azul en el occidente de México.

Referencias

Bowen S, Valenzuela-Zapata A. 2009. Geographical indications, terroir, and socioeconomic and ecological sustainability: the case of tequila. *Journal of Rural Studies*, 25(1), 108-119. Doi: 10.1016/j.rurstud.2008.07.003.

Cabrera-Toledo D, Mendoza-Galindo E, Larranaga N, Herrera-Estrella A, Vásquez-Cruz M, Hernández-Hernández T. 2022. Genomic and Morphological Differentiation of Spirit Producing *Agave angustifolia* Traditional Landraces Cultivated in Jalisco, Mexico. *Plants*, 11, 2274. <https://doi.org/10.3390/plants11172274>.

Carrillo-Galván, G. 2011. Domesticación de Agaves Productores de Fibra en el Centro-Occidente de México: Una Aproximación Etnobotánica y Morfológica. Master's Thesis, Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY), Mérida, México.

Colunga-GarcíaMarín P, Zizumbo-Villarreal D, Martínez-Torres J. 2007. Tradiciones en el aprovechamiento de los agaves mexicanos: una aportación a la protección legal y conservación de su diversidad biológica y cultural. En: Colunga-García Marín P., Larqué

Cabrera-Toledo, D. GEF- Agrobiodiversidad Mexicana- Informe Final, Noviembre, 2022

Saavedra A, Eguiarte L, Zizumbo-Villarreal L (Eds.). En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves. *CICY-CONACYT-CONABIO-INE*. pp 229-248

DOF. (2017). NORMA Oficial Mexicana NOM-199-SCFI-2017, Bebidas alcohólicas- Denominación, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. 2020, de Diario Oficial de la Federación Sitio web:
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5502882&fecha=30/10/2017#:~:text=Esta%20Norma%20Oficial%20Mexicana%20tiene%20por%20objeto%20establecer%20la%20denominaci%C3%B3n,la%20conformidad%20aplicables%20a%20las

Eguiarte E, Jiménez Barrón OA, Aguirre-Planter E, Scheinvar E, Gamez N, Gasca-Pineda J, Castellanos-Morales G, Moreno-Letelier A, Souza V. 2021. Evolutionary Ecology of *Agave*: Distribution Patterns, Phylogeny, and Coevolution (an Homage to Howard S. Gentry). *Am. J. Bot.* 108, 216–235.

Faba P, Aedo Á. 2003. La destilación del tuchi entre los huicholes de Tateikita (San Miguel Huaistita). *Flechadores de estrellas. Nuevas aportaciones a la etnología de coras y huicholes*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad de Guadalajara, 161-178.

Franco-Gordo M, Goyas-Mejia R, Jean-Christian T, et al. (2015) *La raicilla, Herencia y patrimonio cultural de Jalisco*. Editorial Universitaria UDG.

García-Mendoza A. 2002. Distribution of the genus *Agave* (Agavaceae) and its endemic species in Mexico, *Cactus and Succulent Journal (us)*, 74: 177-187.

García-Mendoza A J. 2011. Fascículo 88. Agavaceae. Flora del Valle de TehuacánCuicatlán, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Cabrera-Toledo, D. GEF- Agrobiodiversidad Mexicana- Informe Final, Noviembre, 2022

González Elizondo M, Galván-Villanueva R, López-Enríquez IL, Reséndiz-Rojas L. 2009. Agaves-magueyes, lechuguillas y noas-del Estado de Durango y sus alrededores. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Durango, Dgo.

Lambare DA y Pochettino ML. Diversidad local y prácticas agrícolas asociadas al cultivo tradicional de duraznos: *Prunus persica* (Rosaceae), en el Noroeste de Argentina. *Darwiniana* [online]. 2012, vol.50, n.2 [citado 2022-10-14], pp.174-186. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-67932012000200001&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0011-6793.

Leclert L. 2007. Who Benefits from the "Denominación de Origen" Tequila? Tesis de maestría en sociología rural. Wageningen: Wageningen University.

Lucio C. 2015. Mezcales y diversidad biocultural en los alrededores del volcán de colima. El caso de los productores tradicionales de Zapotitlán de Vadillo. Entre Diversidades. Revista de ciencias sociales y humanidades, Universidad Autónoma de Chiapas. Num 5.

Machuca P. 2018. El vino de cocos en la Nueva España: historia de una transculturación en siglo XVII. Zamora, Michoacán, México: Colegio de Michoacán.

McNeish, R. 1992. The origins of agriculture and settled life. University of Oklahoma Press. Norman and London. Oklahoma.

SAGARPA, 2017. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257066/Potencial-Agave_Tequilero_y_Mezcalero.pdf

Cabrera-Toledo, D. GEF- Agrobiodiversidad Mexicana- Informe Final, Noviembre, 2022

Torres I, Casas A, Vega E, Martínez-Ramos M, Delgado-Lemus A. 2015. Population dynamics and sustainable management of mescal agaves in central Mexico: *Agave potatorum* in the Tehuacán-Cuicatlán Valley. *Economic Botany* 69.

Torres-García I, Rendón-Sandoval FJ, Blancas J, Moreno-Calles AI. 2019. The Genus *Agave* in Agroforestry Systems of Mexico. *Bot. Sci.* 97, 263–290.

Vargas-Ponce O, Zizumbo-Villarreal D, Martínez-Castillo J, Coello-Coello J, Colunga-GarcíaMarín P. 2009. Diversity and Structure of Landraces of *Agave* Grown for Spirits under Traditional Agriculture: A Comparison with Wild Populations of *A. Angustifolia* (Agavaceae) and Commercial Plantations of *A. tequilana*. *Am. J. Bot.* 96, 448–457.

Vázquez-García A, Cházaro B, Nieves GH, Vargas-Rodríguez YL, Vázquez G. Flores M.(eds.). 2004. Flora del norte de Jalisco y etnobotánica huichola. Universidad de Guadalajara.

Zeven AC. 1998. Landraces: A review of definitions and classifications. *Euphytica* 104: 127–139.

Zizumbo-Villarreal D, Vargas-Ponce O, Rosales-Adame JJ, Colunga-GarcíaMarín P. 2013. Sustainability of the Traditional Management of *Agave* Genetic Resources in the Elaboration of Mezcal and Tequila Spirits in Western Mexico. *Genet. Resour. Crop Evol.* 60, 33–47.