



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
DOCTORADO EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL
REGIONAL

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE *Agave salmiana*
GENTRY: INSTRUMENTOS NORMATIVOS, PROPAGACIÓN Y
CONSERVACIÓN DE MAGUEY PULQUERO COMO
PERSPECTIVA DE DESARROLLO EN EL ESTADO DE HIDALGO,
MÉXICO

TESIS

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTORA EN CIENCIAS EN DESARROLLO RURAL REGIONAL

PRESENTA:

MPDR. ANA JESSICA CANO DE LA ROSA

BAJO LA SUPERVISIÓN DE: DR. EMANUEL GÓMEZ MARTÍNEZ

CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2024

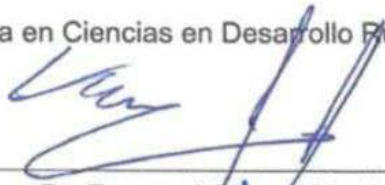


**CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE AGAVE SALMIANA GENTRY:
INSTRUMENTOS NORMATIVOS, PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN COMO
PERSPECTIVA DE DESARROLLO EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO**

Tesis realizada por Ana Jessica Cano de la Rosa bajo la dirección del comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

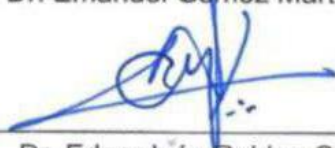
Doctora en Ciencias en Desarrollo Rural Regional

Director:



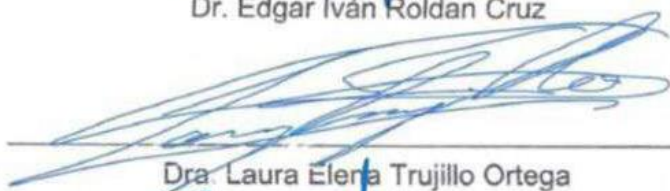
Dr. Emanuel Gómez Martínez

Codirector:



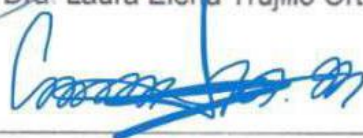
Dr. Edgar Iván Roldan Cruz

Asesor:



Dra. Laura Elena Trujillo Ortega

Lector externo:



Dra. Carmen Medina Mendoza

Contenido

1. INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1 <i>Agave salmiana</i> (maguey pulquero)	1
Descripción biológica y geográfica	1
Datos históricos	5
Usos	7
1.2. Enfoque teórico- conceptual	10
1.3. Diseño de la investigación: problema y objetivos	14
1.4. Metodología	16
1.5 Estructura del trabajo de investigación	18
2. INTERVENCIONES PROGRAMÁTICAS Y BIOECONOMÍA: REPENSAR LA VIABILIDAD DEL MAGUEY	20
2.1 Resumen	20
2.2 Abstract	21
2.3 Introducción	21
2.4 Materiales y métodos	23
2.5 Resultados y discusión	25
2.5.1 Lógicas de intervención en la producción de maguey	25
2.5.2 Biomasa y viabilidad de negocio del maguey	31
2.6 Conclusiones	37
2.7 Referencias	37
3. ÉTICA TERRITORIAL, NORMAS Y AGAVE SALMIANA EN MÉXICO. EL CASO DE LA PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL MAGUEY PULQUERO EN HIDALGO	44
3.1 Resumen	44
3.2 Abstract	45
3.3 Introducción	45
3.4 Metodología	47
3.5 Resultados	49

3.5.1 Principios territoriales y maguey aguamielero	49
3.5.2 Propagación y conservación del maguey aguamielero en el estado de Hidalgo	55
3.6 Conclusiones	61
3.7 Referencias	62
4. CARACTERIZACIÓN ETNOGRÁFICA Y MORFOMÉTRICA DEL MAGUEY PULQUERO (<i>Agave salmiana</i>) EN REGIONES NATURALES DEL ESTADO DE HIDALGO	65
4.1 Resumen	65
4.2 Abstract	66
4.3 Introducción	66
4.4 MATERIALES Y MÉTODOS	68
4.7 Referencias	86
5.CONCLUSIONES GENERALES	89
BIBLIOGRAFÍA GENERAL	91

Índice de cuadros

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del maguey pulquero.	2
cuadro 2. Superficie sembrada y cosechada de maguey pulquero en el estado de hidalgo 2018-2020.	6
cuadro 3. Biomasa maguey y viabilidad de negocio	34
cuadro 4. Lógicas de intervención, principios territoriales y leyes de maguey en México.	52
cuadro 5. Viveros registrados en el estado de hidalgo.	57
cuadro 6. Presupuesto de egresos del estado de hidalgo 2016-2023.	58
cuadro 7. Regiones naturales y municipios de muestreo de maguey pulquero en el estado de hidalgo	70
cuadro 8. Características de la planta consideradas en este estudio de acuerdo con la unión internacional para la protección de nuevas variedades de plantas (upov, 2007)	71
cuadro 9. Iconografía de variedades de agave salmiana reproducida por productores	73
cuadro 10. Características físicas de acuerdo con los productores respecto a las variedades manso, xaa´mini y cimarrón en el estado de hidalgo.	76

Índice de figuras

Figura 1. Localización del maguey aguamiel/pulque.	28
figura 2. Morfología de la planta del maguey.1: flor; 2: semilla; 3: quiote; 4: espina; 5: hoja o penca; 6: tallo o piña; 7: hijuelo; 8: raíz.	32
figura 3. Localización de maguey en la altiplanicie pulquera central.	50
figura 4. Leyes y lógicas de intervención para el maguey en México.	51
figura 5. Superficie sembrada (ha) de maguey en el estado de Hidalgo.	58
figura 6. Regiones naturales con mayor producción de agave salmiana en el estado de Hidalgo.	69
figura 7. Análisis de correspondencia simple con variables cuantitativas	80
figura 8. Análisis de correspondencia simple con variables cualitativas.	82
figura 9. Dendrograma de las tres variedades de agave en las regiones del vm, aph y cm.	84

DEDICATORIA

A mis padres, Felipe y Adelita, por su ejemplo de lucha y honestidad, por siempre confiar en lo que parece ser mi mejor plan de vida.

Yanet, Felipe por motivarme y ser siempre mis compañeros de aventuras.

A Santiago, mi compañero de vida. Gracias por la paciencia, apoyo y amor en todo momento.

Especial mención a mis abuelos, quienes fueron tlachiqueros y productores de maguey. Abuelita, gracias por esas platicas interminables llenas de conocimiento.

A todas las personas que fueron parte de este proceso y que siempre han confiado en mí.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCyT) por el apoyo proporcionado a través de su programa de Becas para estudio de Posgrado.

A la Universidad Autónoma Chapingo por brindarme la oportunidad de realizar este doctorado.

Al Dr. Edgar Iván Roldán Cruz, por siempre brindarme su apoyo incondicional, gracias por tantos años de aprendizaje.

Al Dr. Emanuel Gómez Martínez y Dra. Laura Elena Trujillo Ortega, por aceptar ser parte de mi comité y confiar en mí.

A la Dra. Carmen Medina Mendoza, por su disposición y valioso tiempo.

A los productores de maguey, que durante mucho tiempo me han permitido adentrarme en sus actividades y brindarme su valioso tiempo. Por siempre mi respeto y agradecimiento.

DATOS BIOGRÁFICOS

Datos personales:

Nombre: Ana Jessica Cano de la Rosa

Fecha de nacimiento: 01 de febrero de 1991

Lugar de nacimiento: Pachuca de Soto, Hidalgo

CURP: CARA910201MHGNSN05

Profesión: Ingeniera en Agronegocios



Desarrollo académico:

Doctorado en Ciencias
(2020-2024)

Doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional
Dirección en Centros Regionales Universitarios
Universidad Autónoma Chapingo

Maestría profesional
(2017-2019)

Maestría en Planeación y Desarrollo Regional
El Colegio del Estado de Hidalgo

Licenciatura
(2009-2013)

Ingeniería en Agronegocios
Instituto de Ciencias Agropecuarias
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

RESUMEN GENERAL

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE *AGAVE SALMIANA* GENTRY: INSTRUMENTOS NORMATIVOS, PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE MAGUEY PULQUERO COMO PERSPECTIVA DE DESARROLLO EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO¹

El *Agave salmiana* es una planta que históricamente se ha convertido en un símbolo importante en la identidad mexicana. Ante procesos de pérdida de biodiversidad donde el maguey implica un sin número de descriptores documentados, los esfuerzos por parte de la política pública agrícola parecen dirigirse a la sobre especialización de esta y la desaparición de algunas especies endémicas. El objetivo de la presente investigación consistió en identificar las posibles lógicas de intervención que han incidido sobre la red agroalimentaria maguey, esbozar los principios y valores territoriales de los disimiles instrumentos normativos que han sido promulgados en su mayoría para salvaguardar la planta de maguey pulquero (*Agave Salmiana*) y determinar los dos mecanismos existentes de propagación y conservación, así como caracterizar, desde el punto de vista etnográfico y morfométrico la vigente relación maguey, sujeto y territorio. Para ello, se consideró un método mixto que incluye un diseño bibliográfico de carácter documental con la recolección de datos, herramientas iconográficas y análisis estadísticos. A través de ellos, se identificaron cuatro lógicas de intervención y la aplicación de cálculos de biomasa para la ejecución de posibles senderos de negocio, así como la relación entre los disimiles instrumentos normativos y la negación por parte del productor a la veda magueyera. Con la caracterización etnográfica y morfométrica se demostró el gradiente de humanización y domesticación de las especies que permiten generar diversos usos para la planta y vinculación identitaria con el productor respecto a su territorio.

Palabras clave: maguey, instrumentos normativos, caracterización, territorio.

¹ Tesis de doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional, Universidad Autónoma Chapingo; Autora; Ana Jessica Cano de la Rosa
Director; Emanuel Gómez Martínez

GENERAL ABSTRACT

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF *AGAVE SALMIANA* GENTRY: REGULATORY INSTRUMENTS, PROPAGATION AND CONSERVATION OF MAGUEY PULQUERO AS A PERSPECTIVE OF DEVELOPMENT IN THE STATE OF HIDALGO, MEXICO.²

Agave salmiana is a plant that has historically become an important symbol of Mexican identity. In the face of biodiversity loss processes where the maguey involves a number of documented descriptors, the efforts of agricultural public policy seem to be aimed at over-specialization and the disappearance of some endemic species. The objective of the present research was to identify the possible intervention logics that have influenced the maguey agro-food network, to outline the principles and territorial values of the dissimilar normative instruments that have been promulgated mostly to safeguard the maguey pulquero plant (*Agave Salmiana*) and to determine the two existing mechanisms of propagation and conservation, as well as to characterize, from an ethnographic and morphometric point of view, the current relationship between maguey, subject and territory. For this purpose, a mixed method was considered, including a documentary bibliographic design with data collection, iconographic tools and statistical analysis. Through them, four intervention logics and the application of biomass calculations for the execution of possible business paths were identified, as well as the relationship between the dissimilar normative instruments and the producer's denial of the maguey ban. The ethnographic and morphometric characterization demonstrated the gradient of humanization and domestication of the species that allow the generation of diverse uses for the plant and identity linkage with the producer with respect to his territory.

Key words: maguey, normative instruments, characterization, territory.

² Doctoral thesis in Regional Rural Development Sciences, Universidad Autónoma Chapingo;
Author; Ana Jessica Cano de la Rosa
Advisor: Emanuel Gómez Martínez

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

México es centro de origen de la agricultura y de especies vegetales fundamentales para la vida humana, se considera uno de los países megadiversos ya que en poco más del 1% de su superficie se encuentran al menos 10% de la diversidad biológica del mundo (Fuentes, 2018), muchas de estas especies son endémicas, dentro de ellas se encuentra las de género *Agave*, plantas importantes por su multifuncionalidad y resistencia a condiciones agroclimáticas adversas.

Los *Agaves* en México representan una de las áreas más diversas del planeta, tanto en términos biológicos como culturales (De Ávila Blomberg, 2008), en el Continente Americano se reportan aproximadamente 310 especies y específicamente en México, existen al menos 272 registradas (Granados, 1993, como se citó en Vázquez, 2018). México, es considerado centro de origen del género *Agave* (Narváez, et al., 2016); a este género “pueden sumarse las especies de los géneros *Manfreda*, *Polianthes* y *Prochnyanthes* para formar el mismo grupo monofilético *Agave sensu lato*, cuyas especies prácticamente se restringen a México” (Piñero, et al., 2018, p. 452).

1.1 *Agave salmiana* (maguey pulquero)

Descripción biológica y geográfica

Los *agaves* son plantas xerófilas, con adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permite vivir en ecosistemas áridos (García-Mendoza et al., 2019 como se citó en Vega García, et al., 2022). El género *Agave* taxonómicamente se ubica en la familia *Agavaceae*, es procedente de América, particularmente de México de donde fue llevado a otros países (Gentry, 1982).

El género *Agave* está conformado por 103 especies y sus taxones tienen áreas de distribución amplias, aunque la zona con mayor riqueza se ubica en el Valle de Tehuacán (García Mendoza, 2007). Para efectos de la presente investigación, nos centraremos en el *Agave salmiana* (Cuadro 1), la cual, es una de las especies conocidas genéricamente como maguey pulquero en una zona amplia de América (Sánchez-Urdaneta et al., 2004). Esta especie se distribuye en México

en los estados de: Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Colima, Hidalgo y Puebla desde los 1,000 hasta los 2,460 m. en climas subhúmedos, semisecos y secos (Guillot Ortiz & Van Der Meer, 2008, p.19).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del maguey pulquero.

Orden	Nombre
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Superorden	Liliiflorae
Orden	Asparagales
Familia	Agavaceae
Género	Agave
Especie	Salmiana

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2008); Ayala y Ruiz (1996) (como se citó en Vázquez,2018).

En 2008, Guillot Ortiz & Van Der Meer han descrito que:

Para Gentry (1982), el *Agave salmiana* consiste en un grupo de poblaciones cultivadas y salvajes, las formas de cada una son numerosas. De acuerdo con el autor, muchas poblaciones presentan plantas uniformes, originadas de un solo clon, en cambio otras presentan variación entre plantas, en cuanto a la hoja, los dientes, etc. Es una especie robusta, monocotiledónea, mediana a grande, presenta un tallo pequeño a grueso, con raíz fibrosa revestida de escamas formando una roseta maciza de 1 a 2 metros de altura y con el doble de ancho, son carnosas y macizas, de color verde a grisácea, convexas en la base y cóncavas hacia arriba, con espina terminal pungente de aproximadamente 5 a 8 cm de largo y abundantes espinas marginales; son largas, acanaladas, simples y enteras, con el ápice agudo de color verde oscuro; la longitud de las hojas es según las variedades; la prefoliación es central, la yema central alcanza casi toda la longitud de la planta, las yemas laterales nacen cerca del suelo; la inflorescencia es paniculada, robusta, de 6 a 8 metros de altura, con 15 a 24 pedúnculos laterales; el escape floral con bráctea carnosas y suculentas. Las flores son hermafroditas, tienen ovario ínfero, el perianto de seis piezas, y el

androceo de seis estambres largos, mientras el gineceo está constituido por un ovario oblongo y cilíndrico, trilocular, multilobulado, estilo central y con los frutos superpuestos. El fruto es una capsula oblonga, con seis casillas longitudinales y tres lóbulos. Las semillas son negras, triangulares, con el embrión recto y el endospermo carnosos. Las plantas cultivadas son más alargadas que las silvestres, siendo muchas de ellas poliploides (Cave, 1964; Granick, 1944). (p.19).

Aunque la distribución del maguey pulquero ha sido bastante extensa, se ha asociado con un área central bien definida, que comprende las planicies altas y semiáridas y los flancos del centro y el centro-norte de México, así mismo, incorporan las porciones de tierras altas adyacentes de los estados de Tlaxcala, Puebla, Hidalgo, Ciudad de México, Querétaro, Guanajuato, el sur de Zacatecas, el sur de San Luis Potosí y el este de Michoacán (Parsons & Parsons 1990, como se citó en Vázquez, 2018).

En el caso del estado de Hidalgo, el maguey ha sido trascendental históricamente ya que ha asegurado para sus habitantes la obtención de alimentos en épocas de escasez y hambre, enfatizando el consumo tanto del famoso gusano blanco, como del pulque, con el cual incluso se curaban dolencias del cuerpo (Monterrubio, 2007).

En la actualidad, en el estado de Hidalgo se tiene registrada la presencia de agaves pulqueros en 71 de sus 84 municipios. Las principales variedades presentes de maguey pulquero en el estado (Pérez Ramos, et al., 2017) y que son objeto de estudio para la presente investigación son descritas a continuación de acuerdo con Gentry (1982) y citado por otros especialistas:

Maguey manso (*A. salmiana* var. *ferox*)

Esta variedad de maguey incluye plantas de apariencia muy robusta, es uno de los principales productores de aguamiel. Su característica principal es que sus pencas llegan a medir hasta 80 cm de ancho y hasta 2 m de largo; sus espinas laterales son pequeñas y separadas entre sí por 3 a 6 cm; el color de la

planta es verde claro. La planta alcanza su edad adulta aproximadamente a los 12 años y se le llegan a contar hasta 70 pencas que juntas llegan a pesar más de una tonelada. En la producción de aguamiel se reportan promedios de 7 litros al día, durante 120 días con un peso de 8 grados (1°Bx).

El maguey manso llega a producir de 3 a 8 hijuelos en promedio durante toda su vida, se desarrolla principalmente en suelos húmidos y se encuentra principalmente entre los 2,300 y 3,000 msnm en climas semiáridos y templados (Nieto Aquino, et al., 2016, p. 24).

Maguey xamini (*A. salmiana* var. *salmiana*)

La planta es verde oscuro, se encuentra presente en climas árido y semiárido con suelos arenosos y arcillosos, entre los 1,800 y 2,300 msnm. Las principales características de esta variedad es que sus espinas laterales son en forma de gancho y están separadas entre sí por 2 a 3 cm y llegan a medir hasta 4 cm de largo; los bordes de sus pencas son de color oscuro y llegan a medir hasta 40 cm de ancho y hasta 1.5 cm de largo. Es una variedad que produce de 15 a 35 hijuelas durante toda su vida. El maguey alcanza su edad adulta aproximadamente a los 8 años con una producción de hasta 40 pencas y de 5 litros de aguamiel por día durante 90 días, con un peso de 9 grados (12°Bx) (Nieto Aquino, et al., 2016, p. 25).

Maguey cerril (*A. salmiana* ssp. *crassispina*)

Plantas con relativamente pocas hojas, más pequeñas que la var. *salmiana*, silvestre, la roseta de 8-12 cm de altura, compactas a extendidas; hojas ampliamente lanceoladas, 60-90 x 16-25 cm (Vázquez, 2018), raramente más grandes, densamente rígidas, estrechadas hacia la base gruesa, convexas en la parte inferior, más delgadas y cóncavas en la lámina media, acuminadas, de color verde a grisáceo, los márgenes onduladas a crenados con hojas firmes, dientes de base ancha, en su mayoría de 7 a 12 mm de largo, de color marrón oscuro y

grisáceo, separadas entre 1 y 3 cm; espinas fuertemente subuladas, de 5 a 9 cm de largo, abiertamente estriadas en la parte superior (Gentry, 1982).

Datos históricos

El aprovechamiento de los agaves en el territorio mexicano ha presentado diversas etapas desde la década de los 50 donde la industria magueyera se consolidó y paralelamente se incrementó la superficie de cultivo siendo esta de 47,656 ha, con un número de plantas cercano a los 25 millones, de esta manera, el cultivo de maguey pulquero permitió una alta producción de pulque (Flores, et al., 2009, como se citó en Nieto Aquino, et al., 2016). Al mismo tiempo una territorialización histórica por la configuración de territorios en un espacio geográfico mediante la apropiación simbólica y material con la planta, resaltando el territorio cultural sobre el geográfico, económico y geopolítico, que resultan de la apropiación simbólico-expresiva del espacio (Giménez, 2000).

“Para la década de los 60, el maguey se cultivó en sistemas intensivos y extensivos, en una superficie de 54,817 ha, con un total de 27.5 millones de plantas; permitiendo que la producción de pulque fuera mayor y se lograran ampliar los márgenes de ganancia (Flores, et al., 2009). De acuerdo con Sánchez (1978), el cultivo del maguey alcanzó una superficie cultivada de 33,623 ha y 35.7 millones de plantas en la década de los 70, sin embargo, en esta década también inicia el declive de la industria pulquera, lo que trae como consecuencia, que para la década de los 80 se estimara una existencia de tan solo 10 millones de plantas” (Nieto Aquino, et al., 2016, p. 18)

En la segunda mitad de siglo XX, la siembra de maguey empezó a disminuir a causa de su irracional y clandestina explotación, así como por diversas relaciones de poder y las escasas e inadecuadas siembras, logrando así una desterritorialización por la desvinculación del pequeño productor que no solo trajo consigo la pérdida de territorio sino la desvinculación con su identidad cultural (Ramírez, 2021). La actual población productora de maguey ha reducido significativamente y se visualiza una pérdida de alrededor de poco menos de 50 mil ejemplares. Además, se ha detectado que las haciendas pulqueras que

forman parte del paisaje biocultural han sido descuidadas y en el mayor de los casos abandonadas dejando así en completo descuido las propiedades y conservando únicamente las fachadas de las mismas, con ello, es de imaginarse que a lo largo de la historia productiva del maguey se han perdido variedades de alto rendimiento (García, 1994) y la identidad cultural del productor ha sido desaprovechada por parte de diversas acciones del sector público y privado.

Aún con la visible desterritorialización del maguey, debido a la gran variedad de especies productivas de esta planta, México sigue ocupando el primer lugar en producción nacional con un 79 por ciento, de las cuales el 47 se encuentra en el estado de Hidalgo en superficie sembrada.

De acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesca (SIAP) 2020, la mayor producción de maguey en Hidalgo se obtiene de las regiones naturales del Valle del Mezquital, Altiplanicie Pulquera hidalguense y Comarca Minera (Cuadro 2). Sin embargo, en los últimos años la producción ha decrecido y por ello, distintas instancias de gobierno, institucionales y prestadores de servicios profesionales e investigadores se han dado a la tarea de implementar acciones y programas para concientizar sobre la importancia del cultivo y fomentar su uso racional y sustentable.

Cuadro 2. Superficie sembrada y cosechada de maguey pulquero en el estado de Hidalgo 2018-2020.

Municipio	Superficie sembrada			Superficie cosechada		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Cardonal	647	642	642	230	225	225
San Agustín Tlaxiaca	1,296.00	1,258.00	1,253.00	216	208	196
Epazoyucan	225	221	232	45	46	39
Singuilucan	71	71	71	35	35	35
Cuautepec de Hinojosa	37.5	37.5	37.5	22.5	22.5	22.5
Santiago de Anaya	23	22	21	10	9	8

Fuente: Elaboración propia con información de los Censos agrícolas – ganaderos: totales comparativos en el estado de Hidalgo 2018, 2019 y 2020 respecto a la producción de maguey pulquero.

Bajo el escenario anterior, la importancia de conocer cómo se comporta la forma de producción no solo en la región de la Altiplanicie Pulquera Hidalguense que

por su importancia histórica es reconocida en el estado, sino también en las regiones naturales restantes pertenecientes al territorio hidalguense que proyectan en la superficie sembrada la deforestación del maguey pulquero y los modelos de negocio en torno a la planta y su identidad.

Usos

A partir de la ubicación de los grupos humanos en determinadas regiones geográficas, se estableció una relación entre ellos y los diferentes recursos que la naturaleza brindaba, los cuales tomaron para su subsistencia, de tal manera, que desde que los grupos o familias nómadas recolectaban plantas y cazaban animales, hasta el descubrimiento de la agricultura, se ha generado evolución en las plantas desde silvestres a cultivadas mediante procesos de domesticación, entendiendo, que talvez el proceso biológico y cultural, incide en los humanos al alternar los factores biológicos y ecológicos en cuanto a los procesos que afectan a las poblaciones de plantas a través del tiempo (Rangel Calderon, 1987).

Es así como el conocimiento, uso, beneficios y aprovechamiento de los agaves por los diversos grupos humanos, se ha transformado conforme se fueron desarrollaron las grandes culturas mesoamericanas, hasta lograr un aprovechamiento integral y racional de cada una de las partes que los conforman. La evolución que han tenido las plantas al pasar de silvestres a cultivadas de manera intrínseca, ha derivado en gran medida en la generación de tradiciones culturales de algunos núcleos humanos dependiendo de la región donde se establecieron. De hecho, como parte de los primeros usos documentados de la planta, las cabezas de los agaves eran usadas u orneadas para posteriormente ser consumidas como dulce; los residuos o desechos fibrosos eran secados para después molerse y también ser consumidos. Dentro del aspecto textil, manufacturaban cordones de fibra de ixtle y en las fiestas consumían vino de agave (Rangel, 1987).

Con el paso del tiempo, los grupos recolectores-cazadores del Altiplano mexicano hasta los grupos sedentarios con prácticas agrícolas ya definidas, muestran la importancia que tuvieron y siguen teniendo los agaves dentro de una

economía de subsistencia y como parte intrínseca de sus culturas. Gentry (1982) menciona que el maguey ha promovido el crecimiento del hombre, y durante los varios milenios en que éste y el agave han convivido la planta ha sido una fuente renovable de alimento y artefactos.

Colunga-García Marín, et al, (2017) destacan que por los usos variados representados por las civilizaciones mesoamericanas, así como por la distribución geográfica, se infieren tres tendencias o síndromes de domesticación sobre los agaves, enlistando los siguientes:

1) su síndrome de domesticación refleja la interacción que sus diferentes usos han tenido en las presiones de selección que los humanos han ejercido históricamente sobre ella, 2) en una misma región geográfico-cultural coexisten variedades de una misma especie con síndromes de domesticación diferentes, ya que han sido seleccionadas para usos distintos, y 3) a lo largo de la distribución geográfica de una especie existen síndromes diferentes de domesticación, según el contexto ecológico y cultural en el que han sido usadas, manejadas y seleccionadas (Colunga-García Marín, et al, 2017, p.277).

Por lo anterior, se desprenden tres variables en las cuales la selección cultural e influencia morfológica infieren sobre el síndrome de domesticación del maguey pulquero:

a) Alimento.

- Pencas, son utilizadas como combustible y como base para la cocción de la barbacoa, en algunas regiones son utilizadas como recipiente para beber el pulque (Narváez, et al., 2016). Entre las especies más usadas para recolectar las pencas está el xamini por el grosor de estas.

- Piña. “De la piña se extrae el aguamiel, fructuosa. Una vez seca puede utilizarse como combustible, maceta y para elaborar instrumentos musicales” (Narváez, et al., 2016, p.37).

- Aguamiel. El aguamiel y el pulque poseen propiedades alimenticias y curativas, existe una gran cantidad de estudios al respecto donde se demuestra el

contenido nutricional de estas bebidas (Medina et al., 2023). Con ellas se pueden preparar varios alimentos como atoles, tamales, vinagre, pan y dulces. Del pulque se puede obtener un destilado con alto porcentaje de alcohol. Por otra parte, “el aguamiel deshidratado produce una miel de alto valor nutritivo, se puede utilizar para preparar mermeladas, galletas, atole, agua de sabor y artículos para el cuidado de la piel” (Narváez, et al., 2016, p.37).

•Pedúnculo floral. “Flores del maguey son base de varios platillos nutritivos y deliciosos que forman parte de la dieta de las familias campesinas como los guisos de gualumbos, jugo y dulce de quiote” (Narváez, et al., 2016, p.37).

b) Fibra. Las características óptimas para generar la fibra, vienen de la selección de pencas en cuanto a su longitud y ancho, cantidad y resistencia de las fibras que contienen, y su calidad con relación al uso para el que se seleccionen (Colunga-García Marín, et al, 2017, p.277). La fibra es extraída en su mayoría por las pencas y de las raíces de la planta, se elaboran artesanías tales como cepillos, escobas y canastos. “...este síndrome de domesticación está compuesto por: a) gigantismo en la parte usada (hojas), y b) mayor proporción de fibra en ellas” (Colunga-García Marín, et al, 2017, p.278)., en el estado de Hidalgo, los grupos indígenas del Valle del Mezquital son los que siguen generando artesanías a partir del ixtle (Narváez, et al., 2016).

c) Servicios ecosistémicos. “Conservación de biodiversidad. La planta por sí misma es huésped de animales e insectos que son benéficos para los cultivos, entre los animales que atrae se encuentran abejas, colibríes, avispas, palomillas y murciélagos. Estos animales desempeñan un destacado papel en la polinización” (Narváez, et al., 2016, p.37).

Aunado a las características que conforman los tres aspectos del síndrome de domesticación referidos anteriormente, las culturas que han aprovechado los agaves también han dirigido la selección hacia: 1) variantes con dientes más pequeños y espaciados, característica que los hace menos peligrosos para su manipulación durante sus diversas formas de aprovechamiento y cosecha, 2) variantes con concentraciones bajas de saponinas, y, en el caso de especies de

reproducción vegetativa, hacia 3) variantes con mayor producción de propágulos (Colunga-García Marín, et al., 2017, p. 278)

Finalmente, es importante resaltar que “...una de las prácticas agroecológicas relevantes en el sistema agrícola ha sido el empleo de los agaves para conformar cercos vivos y para reforzar bordos de terrazas en terrenos con alta pendiente, plantándolos en hileras en sentido perpendicular a ella” (Colunga-García Marín, et al., 2017, p. 278). Estas prácticas también ayudan a evitar la depredación de los cultivos por otra parte, cuando el hombre se estableció en comunidades, el maguey sirvió para delimitar territorios, proteger cultivos, proporcionar seguridad y ornamento a la casa.

1.2. Enfoque teórico- conceptual

Se considera el enfoque de la territorialidad como apoyo teórico de investigación. Bajo este se integran conceptos clave como: ética territorial, ecología política, territorio, imaginario social e identidad. Otros conceptos a fines con el análisis de la relación actual del maguey y sus actores, se vinculan también con la teoría de domesticación de las especies.

De acuerdo con Saquet (2015) hablar de la territorialidad es mencionar procesos culturales que “...cambian y/o permanece en el tiempo de acuerdo con las características de cada grupo o clase social” (p. 34), donde las fuerzas sociales efectivizan el territorio en él y con el espacio geográfico, centrandose en las territorialidades y las temporalidades de los individuos que son determinados por la vida cotidiana (p. 41).

De acuerdo con Raffestin (1981), “la territorialidad es un conjunto de relaciones que nacen en un sistema tridimensional social-espacio-tiempo con el propósito de alcanzar la mayor autonomía posible compatible con los recursos del sistema” (p.164). “...la territorialidad, no es, por tanto, el resultado del comportamiento humano sobre el territorio, sino que es el proceso de construcción de tal comportamiento, el conjunto de la práctica y de los conocimientos de los hombres en relación con la realidad material, la suma de las relaciones mantenidas de un

agente con el territorio y con los demás agentes (Dematteis & Governa, 2005, p.44).

De acuerdo con Valencia (2021):

La política como actividad ligada a la ética posibilita el estudio de la espacialidad de los fenómenos territoriales y de las rivalidades de poder sobre los territorios, no solamente desde la institucionalización de la sociedad a través del Estado, sino también desde las prácticas espaciales de los ciudadanos que de acuerdo con Castro (2005) involucran decisiones, actitudes, comportamientos y consideraciones sobre la apropiación del territorio, desencadenando en una diversidad de problemas sociales o socio territoriales, ante los cuales según Aceves (1997) los sujetos producto del “efecto geográfico de integración social” (Wagner, 1974), “la burbuja personal” (Hall, 1989) y los “territorios del yo” (Goffman, 1956) han establecido una distancia territorial como base en el patrón cultural de comportamiento que imposibilita un acercamiento consciente de los mismos y por ende una comprensión de la realidad social desde su complejidad integral (pp.116-117).

La importancia de establecer vínculos sentimentales y de identidad en los territorios, posibilita comprender a partir del estudio de situaciones conflictivas o problemas sociales relevantes los comportamientos y decisiones del sujeto social, político y comunitario sobre el territorio, así como avivar su interés por comprender la configuración territorial de sus entornos cercanos desde las diferentes escalas espaciales. Esto para que desde la promoción de una conciencia territorial reconocer la responsabilidad social en la construcción de los territorios y la transformación de los principios éticos para actuar en él y reducir el distanciamiento territorial producido por los patrones culturales de comportamiento (Valencia, 2021, pp.116-117).

De la misma manera, desde el enfoque de la ecología política (EP) se visualiza reapropiación de la naturaleza. Pero como toda política “su práctica no sólo está mediada por procesos discursivos y aplicaciones de conocimiento, sino que es una lucha que se da en la producción y apropiación de los conceptos” (Leff, 2003,

p. 12). Dicho por Leff (2023) “la ecología política es el campo donde se manifiestan y despliegan las estrategias de poder por la apropiación social de la naturaleza” (p. 298). Por lo cual se parte de la idea de que el cambio ambiental está íntimamente relacionado con procesos sociales y políticos a diversas escalas, y que para entender mejor cualquier problema ambiental es necesario vincular su análisis con las relaciones sociales de producción y la distribución de poder (Calderón-Contreras, 2013, p. 562).

Importante mencionar, que no solo le conciernen los conflictos de distribución ecológica, sino el explorar las relaciones que se entretajan cuando se generan acciones de protección (Leff, 2006, p.22). En el caso del análisis de la conservación de la planta de maguey en el estado de Hidalgo, implementar dicho abordaje teórico aclara el papel del trabajo de ciudadanos en la preservación de comunes biofísicos (Soto Alarcón , et al., 2023), en donde el estado de autoexamen entre los responsables de la formulación de políticas que ha prevalecido durante algún tiempo, ha permitido detectar algunas fallas en las técnicas de conservación de la planta a causa de problemas en la aplicación de políticas públicas que desencadenan fallas en las técnicas de conservación y que no encajan con las prácticas agrícolas de todos los productores. Es decir, la inexistencia de acciones correspondientes por parte de las instituciones para coordinar los trabajos es quizá el problema principal en la preservación de la planta.

De acuerdo con la EP, es importante esbozar un enfoque ascendente en el que se centre el análisis de la unidad más pequeña de la toma de decisiones en el uso de la tierra (la familia, el lugar, los grupos de trabajo) y la política dentro del lugar (política sexual y el papel del jefe del hogar). La toma de decisiones debe considerar la forma en que el gobierno y la administración afectan las decisiones sobre el uso de la tierra a través de un proceso de desterritorialización por las estructuras legales, particularmente en la tenencia de la tierra, políticas de agricultura por contrato, acuerdos con viveros estatales y municipales aledaños a la tierra de cultivo a través de influencias más generales y generalizadas como

son el poder de clase y la lucha de clases donde reside el poder, relacionando todas ellas con un baraje cultural e identitario de los productores y la tierra.

Congruente al enfoque de la territorialidad, el maguey y sus actores sociales son abordados bajo las referencias del territorio, imaginario social e identidad. Donde el primero es considerado como un producto social e histórico que posee una determinada base de recursos naturales, formas de producción, consumo e intercambio, y una red de instituciones y formas de organización que se encargan de dar cohesión (Echeverri, 2003, como se citó en Vázquez, 2018).

De acuerdo con Fernández L, et al., (2019) el territorio por sí mismo, comparte tomando la definición clásica para los estudios de desarrollo rural de Schejtman y Berdegué (2004, p. 5), “es un conjunto de relaciones sociales que dan origen y a la vez expresan una identidad y un sentido de propósito compartidos” sobre el que se ejerce algún tipo de autoridad (Agnew, 2005). La clave aquí es la comprensión del territorio como una construcción social, donde los actores son quienes configuran con sus relaciones el significado y la apropiación de un determinado espacio físico y social (Fernández L, et al., 2019, p. 13)

Así pues, entendiendo al territorio como una identidad construida socialmente, los imaginarios sociales proponen la posibilidad de comprender los trasfondos culturales por medio de herramientas iconográficas portadoras de imágenes y formas de comprender la realidad detonante de la acción social (Martínez & Muñoz, 2008, p.213). Es decir, es la creatividad e inventiva de los actores en pro de la satisfacción de sus necesidades, la que confiere la versatilidad de beneficios y el señalamiento de las cualidades polifacéticas del objeto de estudio, así como los usos que están estrechamente relacionados no solo con las condiciones particulares del entorno, sino también con el estado de vida y proceso de producción (Vazquez,2018, p.21).

La posibilidad de visualizar los procesos de memoria que son con frecuencia un terreno de lucha y poder, relacionando las representaciones sociales de la identidad cultural de los grupos sociales (Van Geert, Roiegé & Conget, 2016, pp. 10-13) con el espacio vivido y los símbolos complejos que lo codifican y

convierten en imaginarios (Torres, 2016). Entonces, lo imaginario no se construye a través de la imagen en el espejo o la mirada del otro –las cuales son ya obras del imaginario, sino también partiendo de la identidad.

De acuerdo con Berdegú, et al., (2015), esta identidad construida socialmente puede ser el resultado de una diversidad de factores, incluyendo una historia distintiva, etnicidad, cultura, estructura económica, condiciones biofísicas (clima, ecosistemas), infraestructura (particularmente aquella que determina la conectividad y los flujos de transporte), grandes inversiones privadas, conflictos sociales y la influencia de fronteras político-administrativas, o una combinación de varios de estos factores (Fernández L, et al., 2019, pp.13-14).

1.3. Diseño de la investigación: problema y objetivos

De acuerdo con Roldan, et al., (2022) hoy en día la información disponible de la política pública agraria nacional reconoce al interior de la entidad hidalguense, cierta diversificación de uso de la planta del maguey: dos municipios con siembra de maguey penca (947 ha), uno maguey mixiote (23 ha) y 43 de maguey aguamiel/pulque (5 100 ha), sin embargo., en casi todos los casos, la tendencia funcionalidad de la planta es limitada, 29 de cada 100 ha sembradas finalizan la edad propicia para su explotación (SIAP, 2018).

Actualmente, la producción de *Agave salmiana* está distribuida en 43 de los 84 municipios del estado de Hidalgo concentrándose principalmente en las regiones del altiplano hidalguense y Valle del Mezquital, destacan los municipios de San Agustín Tlaxiaca, Zempoala, el Cardonal, Epazoyucan y Alfajayucan, donde se reporta mayor superficie sembrada de maguey y el municipio de Apan, siendo el más representativo históricamente, se sitúa en la posición número veintisiete (SIACON, 2020). A pesar de que se reconocen 30 especies sobre la frontera magueyera hidalguense, la contabilidad institucional, el aporte científico y la realidad del productor, contabilizan pérdida de variedades notables, grupos taxonómicos y filogenéticos (García y Galván, 1995, como se citó en Roldán, et al., 2022).

La modificación y destrucción del hábitat se visualiza como "...el resultado de un gran número de actividades humanas tales como la urbanización, agricultura, ganadería, construcción de carreteras y presas, elaboración de productos secundarios, así como la extracción de plántulas y especímenes adultos para uso ornamental" (Franco, 1995, p.27). Así mismo, la vinculación de los principales municipios productores de maguey y su dinámica periurbana refleja la reconfiguración de las dinámicas urbanas y rurales a partir de la interacción de los flujos y procesos sociales, económicos, políticos, culturales y ambientales (Palacios Alfaro, et al., 2014, p. 153), en donde, en los últimos años la ocupación del suelo ha sido estudiada como uno de los principales factores que impactan directamente sobre la biodiversidad, la fragmentación de ecosistemas y la prestación de servicios ambientales (Cano Salinas, et al., 2017, p. 2).

La inexistencia de un registro de variedades y especies de maguey representativas de las regiones naturales del estado de Hidalgo, así como un registro único de productores de maguey aguamiel/pulque que apoyen la trazabilidad de los subproductos a base de esta planta, han contribuido con la realización de esfuerzos por parte de pequeños productores, sin embargo, la aplicación y capacitación sobre el cuidado de la planta como acciones propuestas por la política pública agrícola no se ve reflejada en el valor de la producción de los últimos cinco años (2016-2020), al presentar un decremento del 39 por ciento en comparación de lo generado en 2015.

En este caso, la relación del maguey como símbolo en la identidad del mexicano, lo que permite expresar el saber social que se encuentra en la base funcional de lo social y por ende deriva en ilusiones que encantan a los individuos dando las seguridades simbólicas necesarias para enfrentar un devenir histórico (Martínez & Muñoz, 2009, p.211).

Partiendo de los argumentos mencionados, el problema central de la investigación se ha plantea como un desconocimiento de la situación actual del maguey y sus actores sociales (Vázquez, 2018), considerando la visibilidad de la planta desde la política pública agrícola y el arraigo cultural de la planta con los

distintos entes sociales, el trabajo de tesis trata de responder las siguientes interrogantes:

- ¿Los instrumentos normativos relacionados con la red agroalimentaria de maguey inciden en la propagación y conservación de la planta?
- ¿Cómo se ha vinculado la ecología política sobre la actual Ley de manejo sustentable de maguey en Hidalgo?
- ¿Qué tipo de rasgos describen al maguey desde la concepción etnográfica?
- ¿La caracterización morfométrica del *Agave salmiana* genera insumos necesarios para desarrollar nuevos subproductos?
- ¿Los caracteres morfométricos del *Agave salmiana* nos permiten tener una adecuada caracterización del maguey pulquero?

En relación con las preguntas de investigación, se formularon los siguientes objetivos:

- 1) Identificar las posibles lógicas de intervención que han incidido sobre el desarrollo de la red agroalimentaria maguey.
- 2) Esbozar los principios y valores territoriales de los disímiles instrumentos normativos que han sido promulgados en su mayoría para salvaguardar la planta de maguey pulquero (*Agave Salmiana*) y determinar los dos mecanismos existentes de propagación y conservación.
- 3) Caracterizar, desde el punto de vista etnográfico y morfométrico la vigente relación maguey, sujeto y territorio.

1.4. Metodología

A partir de los elementos considerados, la presente investigación tiene un enfoque mixto. Para el primer apartado, el diseño fue bibliográfico. Se realizó búsqueda de información directa e indirecta por medio de artículos científicos, libros, artículos de revistas y su incidencia en los productores del estado. Así también, la consulta de base de datos en el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) publicada por la Secretaría de Agricultura y

Desarrollo Rural (SEDAGRO). Se auxilió de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la elaboración de mapas que modela las lógicas de intervención con la producción de maguey y localización en el estado de Hidalgo.

La información recolectada, realiza recorridos históricos que señalan los esfuerzos generados por los principales estados productores de maguey (Tlaxcala, Edo. De México e Hidalgo) y la implementación de programas institucionales e incluso la promulgación de leyes.

Al ser una investigación de nivel exploratorio, descriptivo y explicativo que pretende analizar la relación de la planta con el territorio y sujeto agrario, para el segundo apartado, se realizó un muestreo no probabilístico causal ya que por la cercanía que en los últimos cuatro años se ha generado con productores de maguey por medio de la Red Científica Maguey-Nopal (Red Mag-Nop) se conocían las cualidades de las plantaciones y se tenía claro que productores serían entrevistados.

Se realizaron visitas en los municipios de Cardonal, Santiago de Anaya, Singuilucan, Cuauhtepac de Hinojosa y San Agustín Tlaxiaca, conociendo plantaciones que poseen magueyeras con más de dos variedades identificadas por el productor y con edad promedio de 5 a 6 años. Los cuestionarios aplicados para determinar la caracterización morfométrica son seguimiento a un proyecto de beca institucional para el ejercicio fiscal 2020 con el nombre “Biomasa y energía en el sector rural: el caso del maguey” proporcionado por el Colegio del Estado de Hidalgo (CEH).

El cuestionario aplicado, está basado en el instrumento implementado para la identificación de variedades genéticas del *Agave tequilana* por parte de la UPOV contiene veinte ítems que proporcionan información cuantitativa, como es el caso del tamaño de la planta, roseta, penca, espinas, entre otros y variables como color de la planta, textura de pencas, color de espinas, entre otros, que genera información cualitativa.

Una vez realizado el trabajo de campo en el que se construyó la información, se procedió a dar tratamiento a la misma. Considerando su naturaleza, tanto la información cualitativa y cuantitativa se analizaron con ayuda del software SPSS Statistics versión 25 y NTSyS versión 2.21o mediante análisis de correspondencia múltiple, aplicación de criterios de agrupamiento y un análisis discriminante de grupos múltiples en el caso de variables cualitativas.

El trabajo etnográfico fue analizado por medio de instrumentos iconográficos, donde el productor dibujó las cualidades propias de la variedad de maguey y con la ayuda de colores refirió algunas de las características del Agave, proporcionando así historias que relacionan la planta, el sujeto y el territorio.

Finalmente, para el tercer apartado, se realizaron talleres participativos y visitas a campo con los principales productores de maguey y subproductos de la planta. La finalidad obedece a los esfuerzos que se están generando por crear una indicación geográfica del aguamiel, siendo está la principal materia prima que encadena procesos hacia atrás y adelante; la posibilidad de originar normas que coadyuven a la comercialización de subproductos y que fomenten alternativas de desarrollo en torno a la planta de maguey.

1.5 Estructura del trabajo de investigación

La presente investigación fue estructurada de acuerdo con los lineamientos estipulados en el manual para la elaboración del documento de graduación de la coordinación general de estudios de posgrado de la Universidad Autónoma Chapingo. Se compone de cuatro capítulos, de los cuales, el capítulo II se encuentra publicado en Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. El capítulo III se encuentra enviado a la revista Agraria y el capítulo IV a la revista Pueblos y fronteras digital

En el capítulo I denominado introducción general, se aborda la importancia del *Agave salmiana*, su distribución biológica y geográfica de acuerdo con Gentry (1982), así como los datos históricos y usos generados a partir de la domesticación de la planta. También, se desarrolla el enfoque teórico conceptual, enfatizando la relación del productor con el maguey desde la territorialidad y su

vinculación con conceptos tales como la ética territorial, ecología política, la caracterización y el imaginario social, lo anterior vinculado a alternativas de desarrollo en el estado de Hidalgo. Dentro del mismo apartado, se enuncia el problema de investigación, así como objetivos particulares y la metodología desarrollada.

El capítulo II menciona las lógicas de intervención transferencia y ciencia que se han aplicado alrededor de la planta, el texto demuestra los factibles subproductos que se pueden generar a partir del aprovechamiento del maguey por su multifuncionalidad y tiempo de madurez.

En el capítulo III, se genera un análisis de los disimiles instrumentos legales que ejercen acciones de conservación para el maguey en los principales estados productores de México, se enlista el marco normativo histórico y su vinculación con la participación de la política pública agrícola en la propagación del maguey pulquero.

Referente al capítulo IV, se presenta la caracterización etnográfica y morfométrica de *Agave salmiana* realizada en tres regiones del Estado de Hidalgo. Se destaca la importancia de la planta desde la cosmovisión del productor y los descriptores que permiten distinguir las diversas especies relacionados con algunas cualidades agroclimatológicas de la región y permiten desarrollar algunas alternativas de desarrollo en torno a la planta.

Finalmente, en el capítulo V se generan las conclusiones generales, se enuncian los principales resultados de la investigación y se ofrecen algunas alternativas de desarrollo que se están generando hoy en día en torno al maguey pulquero.

2. INTERVENCIONES PROGRAMÁTICAS Y BIOECONOMÍA: REPENSAR LA VIABILIDAD DEL MAGUEY³

Edgar Iván Roldán Cruz⁴, Hugo Chavarría Miranda⁵ y Jessica Cano de la Rosa⁶

2.1 Resumen

El texto fundamenta la posible rentabilidad y sustentabilidad de la planta del maguey a partir del criterio biomasa y senderos de negocio, todo ello en el contexto de las disímiles lógicas de intervención, transferencia y ciencia que se han aplicado alrededor de la planta. La revisión bibliográfica pertinente y la guía para la identificación y análisis de las posibilidades de negocios de la bioeconomía, son los principales insumos necesarios para lograr tal finalidad. Así pues, es posible afirmar, pese a que el maguey aguamiel/pulque quizás desde la época colonial es la planta mayor estudiada (ligada al pasado indígena), hoy en día gravita en su última fase programática, de incidencia, sobrevivencia y preservación de saberes culturales. Más aún, el texto demuestra que aparte del pulque, es factible que el futuro del maguey abrace su multifuncionalidad y su carácter polifacético, sinergia que otorgará sin duda viabilidad de negocio al productor promedio, máxime en minimizar el factor tiempo de madurez versus desinterés por cultivar la planta.

Palabras clave: biomasa, intervenciones programáticas, maguey.

³ Artículo publicado el 08 de febrero de 2022 en la Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas

<https://doi.org/10.29312/remexca.v13i1.2334>

⁴ Cátedra CONACyT/Colegio del Estado de Hidalgo

⁵ Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

⁶ Estudiante de Doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Dirección de Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo

2.2 Abstract

The text establishes the possible profitability and sustainability of the maguey plant based on the biomass criterion and business paths, all in the context of the dissimilar logics of intervention, transfer and science that have been applied around the plant. The pertinent bibliographic review and the guide for the identification and analysis of the business possibilities of the bioeconomy are the main inputs necessary to achieve this purpose. Thus, it is possible to affirm, despite the fact that the maguey aguamiel / pulque has perhaps been the largest plant studied since colonial times (linked to the indigenous past), today it gravitates in its last programmatic phase, of incidence, survival and preservation of knowledge cultural. Furthermore, the text shows that apart from pulque, it is possible that the future of the maguey will open up its multifunctionality and its versatility, a synergy that will undoubtedly grant business viability to the average producer, especially in minimizing the factor of time to maturity versus disinterest in cultivating. plant.

Key words: biomass, programmatic interventions, maguey.

2.3 Introducción

Para el Sistema Integrado de Información Taxonómica (SIIT) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2013), la planta del maguey (de origen indígena) forma parte de la familia y género de los agaves, su distribución abarca desde el sur de los Estados Unidos hasta Bolivia, Paraguay, Colombia y Venezuela. México-país concentra cerca de 150 especies de las 200 registradas a nivel mundial, más 36 especies que pertenecen a categorías infra específicas, en suma, constituyen un total de 186 taxones (García, 2007). A pesar de que se reconocen 30 especies sobre la frontera magueyera hidalguense, la contabilidad institucional, el aporte científico y la realidad del productor, contabilizan pérdida de variedades notables, grupos taxonómicos y filogenéticos (García y Galván, 1995).

Máxime a finales del Siglo XX, 1700 hectáreas de maguey aguamiel/pulque lograban consolidar la edad propicia (más menos entre 8 y 12 años, en seis etapas transitando: medio cubo, al hilo, capón, añejo, raspa, escurrido), después de dos décadas la cuantía registra variación negativa de hasta 300; es decir, cada año desaparecen en promedio 30 ha de frontera magueyera (SIAP, 2000-2010). Tal escenario contrasta en demasía con la relevancia histórica/económica del maguey aguamiel/pulque, alguna vez considerado el principal eje de acumulación en la economía agraria hidalguense. Ya que en comparación con la etapa más álgida de la lógica sustitutiva de importaciones (1940-1980), se llegó a cuantificar 17 veces más hectáreas que cumplieron el período fructífero, y cerca de 147 en el periodo porfirista (1876-1911), época dorada del llamado pulque fino (Loyola, 1956) (DGE, 1937-1975).

La pérdida de maguey implica déficit a sin número de descriptores documentados alrededor de la planta, por mencionar algunos: conocimiento ancestral, alimentación escalonada con ciertas leguminosas y hortalizas, construcción de viviendas, sustento económico, costumbres y saberes arraigados, prácticas culturales y valor agroecológico, uso de vestimenta, bioeconomía y prototipos industriales, latifundios y haciendas pulqueras, sujetos y lucha agraria, monopolio económico y poder político, reforestación y erosión, gastronomía, alimentos y medicamentos (Ramírez, 2000).

Hoy en día la información disponible de la política pública agraria nacional reconoce al interior de la entidad hidalguense, cierta diversificación de uso de la planta del maguey: dos municipios con siembra de maguey penca (947 ha), uno maguey mixiote (23 ha) y 43 de maguey aguamiel/pulque (5 100 ha), empero en cuasi todos los casos, la tendencia funcionalidad de la planta es limitada, 29 de cada 100 ha sembradas finalizan la edad propicia para su explotación (SIAP, 2018).

Por tal realidad, el texto intenta exponer los resultados de cierta vinculación académica con productores y tomadores de decisiones que permitieron fundamentar la posible rentabilidad y sustentabilidad del maguey a partir del enfoque de bioeconomía (Schmid, Padel y Levidow, 2012), todo ello enmarcado bajo el contexto de las disimiles lógicas programáticas que ha transitado la cadena agroalimentaria (intervenciones, transferencia y ciencia aplicada). La bioeconomía se asume como la producción y utilización intensiva en conocimientos de recursos, procesos y principios biológicos para la provisión sostenible de bienes y servicios en todos los sectores de la economía; el punto de partida es la producción sustentable de biomasa vegetal, animal y microbiana aprovechando la fotosíntesis para producir, además de alimentos, energía y amplia gama de biomateriales amigables con el ambiente (IICA, 2019).

Se busca con tal enfoque, demostrar la mayor agregación de valor posible del recurso maguey a través del uso eficiente de la biomasa tanto primaria como residual. La vinculación académica con productores y tomadores de decisiones se enmarca en el análisis y evaluación a 10 años de promulgarse la vigente Ley para el Manejo Sustentable del Maguey del Estado de Hidalgo, esfuerzo realizado por la Comisión de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos de la LXIV del Congreso Libre y Soberano del Estado de Hidalgo, y miembros de la Red Científica Maguey Nopal. Tanto el criterio de biomasa y senderos de negocio, fueron los ejes rectores que se centraron en discutir y fundamentar la realidad que guarda la vigente normatividad y la incidencia programática de las políticas públicas, más aún la creación de soluciones que permitan incidir en la protección, conservación, fomento y aprovechamiento de la planta.

2.4 Materiales y métodos

En el primer apartado a partir de la revisión bibliográfica pertinente, fueron esbozadas las disimiles lógicas programáticas de intervención en el maguey. Esta aproximación caracterizó a la mayoría de ellas por ciertos entramados institucionales, acciones tortuosas, rompecabezas regresivos y esfuerzos

esporádicos. A partir de la evidencia histórica y actual, es posible afirmar que: pese a que el maguey aguamiel/pulque quizás desde la época colonial es la planta mayor estudiada (ligada al pasado indígena, rural, trabajador, empobrecido y marginal), hoy en día gravita en su última fase programática de incidencia, sobrevivencia y preservación de saberes culturales. Paradójicamente ésta se caracteriza por un conjunto de acciones (lejos de una política institucional real) que buscan introducir a la lógica de la planta ciertos criterios de recuperación, reutilización y recreación.

En este apartado la representación visual del territorio es determinante, por tal a través de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se ejemplifica la tendencia histórica y espacial de la planta. En el SIG, el centroide representa la localidad productora del maguey, se utilizaron datos oficiales a partir de la base de datos denominada principales datos por localidad ITER, los cuales incluyen las coordenadas que permiten definir sólo los centroides de los polígonos de las localidades existentes. Obtenidos estos datos, se convirtieron dichas coordenadas al sistema UTM, datum WGS 84, ya que de origen se encuentran en formato geográfico en grados, minutos y segundos.

Una vez convertidas las coordenadas a este sistema, se representaron mediante el software ArcGis 10, y se convirtieron en archivo vectorial de puntos. A través de la clave geográfica de localidad como campo clave se unieron los datos de hectáreas productoras de maguey de casi 100 años; con el fin de representar las áreas asignadas de forma proporcional, se optó por representarlas en forma equidistante en todas direcciones, de tal forma que se representa el área asignada en forma de círculos. Para este fin, inicialmente se convirtió el área de hectáreas a metros cuadrados, y se aplicó la siguiente fórmula, con el fin de obtener el radio de las áreas de influencia $r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$. Donde r es el radio que se busca representar, A es el área en metros cuadrados y π se redondeó a 3.141597.

En el segundo apartado, a partir de la evidencia científica y la validación en la frontera maguquera hidalguense (entrevistas semi estructuradas a productores y productoras del municipio de Cardonal), se fundamenta la lógica metodológica que permitió la obtención de biomasa de una planta de maguey. Ésta se caracterizó por ser capado, variedad mediana, edad propicia 8-10 años, 145 días de explotación, mayor calidad de aguamiel, 14-15 grados Brix, de basta diversidad con respecto a las demás variedades existentes (Alfaro *et al.*, 2017). La guía para la identificación y análisis de las posibilidades de negocios de la bioeconomía (IICA, 2019), validada por el Programa de Bioeconomía y Desarrollo Productivo del Instituto Interamericano de Cooperación de Agricultura, fue el principal insumo que permitió cuantificar tal esfuerzo metodológico.

Los resultados a saber fueron: 601.82 kilogramos Penca, 370.1 kilogramos Aguamiel, y 28.1 kilogramos Fibra Raspado, los cuales ponderando los criterios definidos para cadenas agroalimentarias (Trigo *et al.*, 2013), demuestran la posible viabilidad de senderos de negocio vía ingresos/ventas, más aún se reitera la vigente visión multifuncional y polifacética que aún puede dominar para la planta del maguey.

2.5 Resultados y discusión

2.5.1 Lógicas de intervención en la producción de maguey

Primera lógica de intervención. Máxime por las históricas 100 haciendas y ranchos dedicados a la producción de maguey aguamiel/pulque, que llegaron a representar 250 mil hectáreas sobre el periodo Porfirista (Ramírez, 2000), aunado a la cercanía y conectividad ferroviaria con los tradicionales nodos industriales del país (la hoy llamada Ciudad de México y Estado de México) se figa la atención productiva por el llamado pulque fino elaborado en los Llanos de Apan; ésta es una bebida fermentada, blanca, viscosa, ácida, pH 3.5 a 4.3, y ligeramente alcohólica: 4-7 por ciento de etanol (Ramírez, 2018). En promedio entre 1896 y en 1916 cada habitante de la capital mexicana bebía 0.9 litros de pulque diario, la mayoría de la producción proveniente de los Llanos de Apan; esta región por la literatura coincide en delimitarla, a las fracciones

pertenecientes al Estado de México, Ciudad de México, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo, las cual circulaban alrededor del municipio de Apan (Leal & Huacuja, 1982). Tal relevancia productiva empujó ciertos esfuerzos que intentaron intervenir, trasferir y aplicar la ciencia al maguey, empero fueron truncados por las causas/consecuencias de la reestructuración que sufrió el espacio agrícola a partir de la dotación y ejecución de tierra ejidal desde 1917 (año en que se da el primer ejercicio en el nivel estatal) y hasta 1940 (cuando finalizó la lógica agraria exportadora en México) (Roldán, 2018).

El proceso revolucionario desterró a la mayoría de la aristocracia pulquera, poder económico/político vinculado al Porfiritito, responsables directos de incentivar cierta diversificación de la planta, por mencionar algunos alcances documentados: jarabe de maguey (aguamiel concentrado), agavan (néctar concentrado), alcohol industrial (farmacéutico), vinagre (fermentación de la aguamiel), goma (pegamento industrial), ixtle (fibra bastante fina, blanca y resistente) y forraje para ganado (pencas picadas y la raspadura de la misma planta) (Ramírez, 2018). Señalar además el intentó en aquella época, de minimizar lo antihigiénico en la elaboración del pulque, entre otras innovaciones: tapas de barro en lugar de piedras sobre los magueyes capados; castañas parafinadas que facilitan el lavado en su interior; bombas de extracción del aguamiel que remplazarían al uso del acocote (Olea, 2006).

Las acciones de transferencia tecnológica, algunas patentadas, en demasía fueron abaladas/realizadas por compañías privadas situadas en la hoy llamada Ciudad de México, Hidalgo y Estado de México; el ejemplo más álgido es la Compañía Expendedora de Pulques, S.C.L. y la Compañía Realizadora de Pulques, S.A. (Macedo, 1950). En suma, a casi 23 años del inicio de la dotación ejidal (1917), la producción hidalguense de maguey aguamiel/pulque (con limitada cuantía y escasos proceso de transferencia tecnológica) aún ocupaba el primer lugar nacional (71 mil hectáreas), 25 por ciento más grande al de su más cercano competidor (Tlaxcala), y 1.5 veces superior a la del Estado de México,

entidad que registraba en aquellos años el tercer lugar nacional (Olvera *et al.*, 2010) (Figura 4).

Segunda lógica de intervención. Ésta se enmarca en las dos últimas décadas de la lógica sustitutiva (1960-1980), teniendo como antecedente las aceleradoras leyendas y/o campañas negras alrededor del maguey aguamiel/pulque: se decía que estaba fermentado con excremento de animal y/o ser humano. Las respuestas fueron, desde la política pública, ciertos esfuerzos institucionales que intentaron obtener la higienización, producción y transferencia tecnológica a la planta, máxime liderados por la Comisión Nacional del Maguey (1954) y Patronato del Maguey (1960-1977), llamada después Promotora del Maguey y del Nopal (1980-1982), esfuerzos dirigidos en su mayoría por originarios de los Llanos de Apan (Herrera,1980).

Se buscaba rescatar, explotar y/o reformular los saberes, aportes, transferencia y valor agregado realizados durante el Porfiriato, ahora abalados en su mayoría entre otras instituciones por la Cámara Nacional de la Industria Pulquera (CNIP), Secretaria de Salubridad y Asistencia, Secretaria de la Industria, Comercio y Trabajo, Escuela de Arquitectura e Instituto de Biología (Universidad Nacional Autónoma de México), Instituto Indigenista Latinoamericano, Secretaria de Salubridad y Asistencia, Academia Mexicana de Gastronomía y Bromatología, Sociedad Mexicana de Agricultura. Tales alcances transitaron de herramientas de cambio rural (1950) a definiciones de paquetes tecnológicos (1960-1970), encausados por deficientes folletos y textos de divulgación que no permearon al productor promedio, muchas veces giraron alrededor del discurso patrimonial y/o moral; es decir, precaria disposición de capacidades tecnológicas asociadas a continuidad programática (Herrera,1980). En Hidalgo, pese a que la superficie sembrada de maguey aguamiel/pulque ascendía en promedio a 30 mil hectáreas en promedio (65% de la superficie magueyera del país) y 60 mil familias campesinas dependían económicamente de la planta, la industria pulquera

hidalguense en términos reales disminuyó cerca del 70 por ciento (Roldán, 2015) (Figura 4).

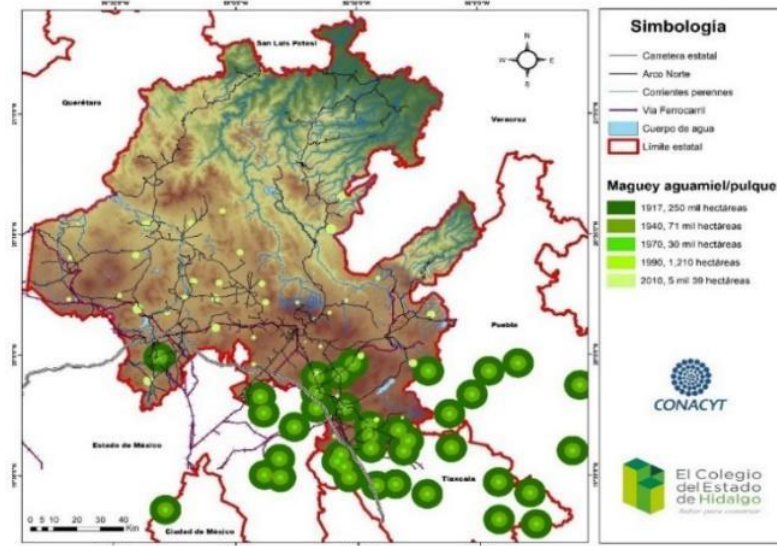


Figura 1. Localización del maguey aguamiel/pulque.

Fuente: Ramírez (2000); (Olvera, et al.,2010); (Roldán, 2015); (DGE, 1937, 1975); (SIAP, 2012-2017).

Tercera lógica de intervención. Ésta se enmarca por las crisis de las políticas públicas y/o proyectos estratégicos alrededor de la economía abierta (1982-2000). Es decir, bajo criterios de racionalizar/encausar recursos económicos, la Promotora del Maguey y Nopal, además del Patronato Indígena y del Fideicomiso para el Desarrollo de la Palma y Fondo de Ejidos, se fusiona con la llamada Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA); ésta fue implementada a partir de 1970 para otorgar atención a cierto conjunto importante de la población que habita en las zonas áridas y semiáridas del país (Valadez, 2014).

Así pues, se intentaron insípidas acciones por transferir subproductos de la planta y/o generación de valor agregado, sin éxito alguno en su mayoría. Las organizaciones y/o grupos de productores de maguey no pudieron organizarse e influir por el entramado e imposición de patronatos y sindicatos burocráticos que no compartían el interés de fortalecer la producción de la planta; el resultado, la

desincorporación de la Cámara Nacional de la Industria Pulquera (CINP) de la llamada Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), privatización de las Centrales Receptoras y del servicio ferrocarrilero asociados, al tránsito del maguey aguamiel/pulque; por ejemplo la Estación Panteco (Valadez, 2014).

En respuesta a tal escenario, la administración pública en turno divulgó sin éxito alguno en su operatividad, el Plan Regional para el Desarrollo de la Zona Magueyera (PRDZM); se argumentaba, entre otras realidades, que el rezago de la producción agrícola y el proceso inflacionario contribuyeron a mayor polarización de la riqueza y agudizado las necesidades de los estratos económicamente débiles. Sin incidencia documentada del PRDZM, la información estadística indicaba que, en promedio a finales de la última década del Siglo XX, 14 de cada 100 hectáreas sembradas de maguey aguamiel/pulque cumplían la edad propicia (8-10 años) (SIAP, 1990-2000) (Mapa 1).

Cuarta lógica de intervención. Esta etapa encaja a partir de la llamada alternancia política de México (2000), pues gradualmente se conjugan, lejos de la programación institucional real, serie de acciones normativas, institucionales, empíricas y científicas que paradójicamente inciden en la pronta recuperación, reutilización y recreación a la lógica productiva del maguey aguamiel/pulquero. A saber, se enlistan las tres principales de mayor incidencia. Primera incidencia, con la publicación de la Ley de Desarrollo Agrícola Sustentable para el Estado de Hidalgo (2006) se fundamenta la Capacitación y Asistencia Técnica Rural Integral, quizás llamado Extensionismo Rural (POGEH, 2006). Se priorizaron desde sus primeros años, plantaciones y/o alimentos tradicionales de la economía agrícola hidalguense (por ejemplo, la planta del maguey) la mayoría de ellos instrumentados a través de los Sistema Producto (SP) y/o Comités del Consejo Mexicano para el Desarrollo Rural Sustentable (CCMDRS) (Echeverri, 2016).

Segunda incidencia, con la promulgación de La Ley para el Manejo Sustentable del Maguey publicada el 31 de diciembre del 2011 por el Periódico Oficial del Estado (POGEH, 2011) y el respectivo reglamento divulgado el 8 de octubre del 2012 (POGEH, 2012), se intenta incidir en la propagación del maguey y polinizadores de la planta no destinada para la explotación de aguamiel/pulque, desde la reproducción asexual (hasta 2016) a la propagación *in vitro* (vigente). La reproducción asexual se introdujo a través de viveros comunales, instalados en casi espacios sin transcendencia histórica magueyera; bajo la justificación de que una planta adulta puede generar hasta 50 hijuelos (CIATEJ, 2017).

Mientras que en la propagación *in vitro*, la germinación controlada permite obtener características deseables: precocidad, crecimiento rápido, hojas sin espinas (en bordes), más y mejor fibra (larga), mayor rendimiento de peso, bastante resistencia a sequía, humedad, enfermedades o alcalinidad, basto contenido de azúcares por mencionar algunos. Tal propagación se implementa (sin vinculación con las acciones de reproducción por hijuelo) con la edificación de viveros regionales en las principales zonas emblemáticas de maguey; los servicios de consultoría son proporcionados por empresas que producen plantas a gran escala (Vázquez *et al.*, 2011).

Tercera y última incidencia, con la publicación de la Norma199-SCFI-2017 se intenta regular y/o formalizar el consumo del pulque (bebida alcohólica fermentada) en dos categorías: pulque natural y pulque curado; máxime intensificar la producción pulque a mediana escala, de formar artesanal a industrial (Lappe *et al.*, 2008). Hoy en día existen varias compañías productoras de pulque procesado con características diferentes al tradicional; en donde el principal reto de la mayoría de los esfuerzos artesanales e industriales, es la adaptabilidad a las disimiles preferencias del consumidor y explotar los diversos usos del pulque/aguamiel (López *et al.*, 2017) (Aguilar *et al.*, 2014).

2.5.2 Biomasa y viabilidad de negocio del maguey

A lo largo de su vida la planta, ésta puede ser aprovechada por subproductos y/o diversificaciones, tanto en estado entero (sin tocar), capado (castrado) y saltado (aparece otro quiote después del primero) (Vázquez *et al.*, 2016). En el municipio del Cardonal, las actividades realizadas (productores entrevistados y explicación recabada en campo) permitieron determinar la biomasa de maguey capado. Este espacio se sitúa al noroeste del estado de Hidalgo, se distingue por su histórica marginación, clima semidesértico con temperaturas extremas, limitada precipitación y vegetación xerófila: mezquite, huizache, garambullo, nopal, biznaga, pitaya, yuca, entre otras, lo que dificulta la producción agrícola (Moreno *et al.*, 2006). No obstante Cardonal (llamada seí en otomí y octli en náhuatl) es el ente de mayor representatividad de maguey aguamiel/pulque en la entidad, aporta cerca del 21 por ciento del valor de la producción con rendimiento de 108 litros por hectárea, 37 de cada 100 sembradas logran con éxito la edad propicia (145 días, variedad mediana) (SIAP,2018).

Hoy en día se reconocen 80 hectáreas sembradas de maguey/penca, reciben en promedio 5 mil pesos por venta de 11 kilogramos per cápita de hectárea (SIAP, 2018). Pese a la presencia próxima del Cardonal al Distrito de Riego 03 Tula, la planta del maguey corrió una suerte distinta al maíz y alfalfa, su riego fue exclusivo, además la pésima calidad de agua no favorece para lograr su edad propicia; empero, en algunas comunidades el cultivo del maguey está en proceso de revalorización, en su mayoría por el auge ecoturístico y otras actividades propias de los adultos, además en parte por la apatía de la población joven (Vázquez, 2018).

Es posible sistematizar en seis puntos la obtención de la biomasa del maguey (capado), a saber: 1) en promedio, 145 días efectivos del ciclo productivo de una planta del maguey (variedad mediana, 8-10 años), desde la extracción/capación del meyolote hasta eliminar la planta de la melga (las hileras de esta planta). Entre primavera y otoño, periodo frecuente en la que se realiza tales operaciones. 2) el día 1 de raspado de la planta, se obtiene en promedio 1.5 kilogramos

proveniente del meyolote, derivado de la respectiva capación. 3) para el día 2 recomendable dejar reposar a la planta del maguey, no se obtienen residuos que representen biomasa. 4) en el día 3 se realiza la técnica de raspado, acción al día que permite obtener cerca de 200 gramos de Fibra Raspado (d) y 0.4 litros de Aguamiel (c). 5) día 4 al 58, continuidad en el proceso de manejo cultural de la planta, 200 gramos de Fibra Raspado (mexal), y en promedio 5 litros de Aguamiel (Ortiz, *et al.*, 2008). 6) día 59 a 135, se obtienen los mismos 200 gramos de Fibra Raspado (d), empero, el rendimiento de la producción de Aguamiel (c) desciende, promedio más menos 0.5 litros (Muñiz, *et al.*, 2013) (Figura 5).

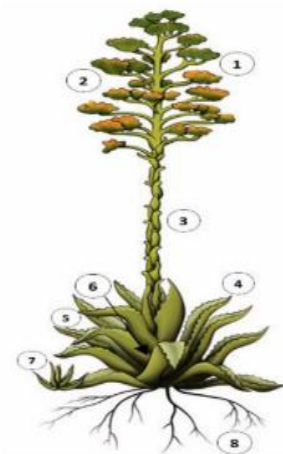


Figura 2. Morfología de la planta del maguey.1: flor; 2: semilla; 3: quiote; 4: espina; 5: hoja o penca; 6: tallo o piña; 7: hijuelo; 8: raíz.

Fuente: MNCP (1988).

En suma, del total del ciclo productivo de Aguamiel (c) de una planta de maguey (variedad mediana, 8 a 10 años), que equivale en promedio a 145 días (4.5 meses), se obtienen 286.89 litros, color amarillo cristalino, sabor dulce y olor herbáceo; constituido por agua, azúcares, proteínas, gomas, sales y minerales (Lappe *et al.*, 2008). A partir del criterio de densidad litros/kilogramos se cuantifican 370.1 kilogramos de Aguamiel(c): 370. 1 kg por 1.29 gramos /litros de aguamiel. La suma parcial de Fibra Raspado (d) durante el ciclo productivo del Aguamiel (c) registra un valor de 28.1 kilogramos/planta.

Así pues, el planteamiento matemático de biomasa maguey (capado), es el siguiente: $a = b + c + d$. Dónde: $a = 1,000$ kilogramos de peso promedio de la planta del maguey (variedad mediana, 8-10 años); $b =$ Penca, la incógnita a definir (todo aquel material vegetativo retirado en la edad propicia); $c =$ Aguamiel, 370.1 kilogramos y $d =$ Fibra Raspado, 28.1 kilogramos. Sustitución y despeje: $1000 = b + 370.1 + 28.1$; $1000 = b + 398.2$; $b + 398.2 = 1000$; $b = 1000 - 398.2$; $b = 601.82$ kilogramos. Asumiendo que el resto de los factores permanece constante, se indica que en promedio la biomasa efectiva para una planta del maguey capado (variedad mediana, 8-10 años, con ciclo productivo de 145 días), es de 601.82 kilogramos de Penca (b) (incluye hasta el mezontete), 370.1 kilogramos de Aguamiel (c); y 28.1 kilogramos de Fibra Raspado (d) (incluye la piña, meyolote y metzal) (Figura 5).

Pese a que en el transcurso del tiempo se han documentado diversos aprovechamientos alrededor del maguey: 71 (MNCP, 1988) 32 (Flores *et al.*, 2009), 78 (Vela, 2014), para fines del presente texto se exponen, a partir del criterio biomasa maguey obtenido (capado), los posibles criterios de negocios ya validados por cierta evidencia científica. Es decir, de los 601,82 kilogramos de Penca, se pueden obtener: Morrales de Ixtle (1,805 piezas) y Penca Fresca (en un día para alimentar en promedio a 20 ovinos), ambas elaboradas bajo métodos artesanales (Cuadro 1). Para el primero, la estimación de ingresos promedio por ciclo productivo de la planta, asciende a cerca de 450 mil pesos, mientras que, en el segundo, el ingreso/ahorro pondera cerca de 6 mil 750 pesos (Cuadro 1).

Para los 380 kilogramos de Aguamiel conseguidos, los sub productos y/o diversificaciones que pueden obtenerse elaborados desde métodos artesanales hasta industriales, contabilizan ingresos promedio de, por orden de intensidad, 42 mil 771 pesos (pulque enlatado); 18 mil 76 pesos (jarabe de maguey); 7 mil 443 pesos (inulina); 2 mil 100 pesos (alcohol etílico); y 1,015 pesos (goma de maguey) (cuadro 1). Finalmente, para los 28,1 kilogramos de Fibra Raspado, con

13 piezas del papel maguey se recaudan (explotación artesanal) cerca de 3 mil 145 pesos en promedio (Cuadro 3).

Cuadro 3. Biomasa maguey y viabilidad de negocio

Criterio Biomasa	Rendimiento	Justificación teórica	Método elaboración	Estimación de producción	Ingreso promedio	Caso vigente Mercado
Penca= 601,82 Kilogramos	1 kilogramo de Penca para producir 3 piezas de Morrales	(Nieves <i>et al.</i> ,2007).	Artesanal	1.805 piezas Morrales	250 pesos por pieza; Total, 450.000	Hidarte
	3 kilogramo de Penca (fresca-verde) para engordar 1 ovino (20 kilogramos)	(INIFAP, 2011).	Artesanal	En un día, 200 ovinos alimentados por Penca (fresca verde)	Ahorro, 6,750 pesos	Tianguis Regional Ganado
Fibra Raspado= 28,1 Kilogramos	2.100 kilogramos de Fibra Raspado para producir 1 Pieza Papel Maguey (25 centímetros de alto por 70 de largo, espesor de 0.21 milímetros)	(Gentry, 1982); (García, 2002).	Artesanal	13 piezas de Papel maguey	350 pesos por pieza; Total, 3.145	Beyond Gourmet
Aguamiel =370, Kilogramos	10.36 kilogramos de Aguamiel para producir 1.5 kilogramos de Jarabe de maguey	(CIP, 2005).	Artesanal	45,19 kilogramos de Jarabe de maguey para 180 frascos (0.250 gramos).	100 pesos por pieza; Total, 18.076 pesos.	Naturel (0.250 kilogramos)

100 gramos de Aguamiel para producir 4.70 gramos de Inulina	(Flores, 2008)	Industrial, Secador por Aspersión	17,39 kilogramos de Inulina para 35 presentaciones (0.50 kilogramos).	214 pesos por pieza; Total= 7.443	Enature (0.50 kilogramos)
0.992 kilogramos de pulque para producir 0.039 kilogramos de Etanol.	(De León <i>et al.</i> , 2008).	Semi-industrial, Destilación	27,85 kilogramos de Alcohol Etilico (70-80 por ciento pureza) para 70 botellas (0,50 litros).	30 pesos por pieza; Total= 2.100	Protec (70 pureza, medio litro).
0.1036 kilogramos de Aguamiel para producir 0.508 kilogramos de Goma maguey	(Lappe <i>et al.</i> , 2008).	Semi-industrial, Evaporización y el Secado	1,814.28 kilogramos de Goma maguey para 8 frascos (0.250 gramos).	140 pesos por pieza; Total, 1.015	Mi Granero (0.250 gramos)
5,18 kilogramos de Aguamiel por 9.92 kilogramos de Pulque	(Aguilar <i>et al.</i> , 2014).	Industrial, Doble Pasteurización y Enlatado	714,28 litros de Pulque para 2,138 de Pulque Enlatado (0,334 litros).	20 pesos por pieza; Total, 42,771	Pulque Néctar del Razo (0,334 litros)

Fuente: elaboración propia.

Importante indicar antes de finalizar el apartado, si bien las condiciones de edáficas y climáticas influyen en el crecimiento de la planta, también es importante tanto las labores/estrategias de los productores como las respuestas de la política pública agrícola, a saber, se exponen tres condiciones a ponderar. Primera condición: la plantación escalonada (validada), después de cuatro años de crecimiento de la planta del maguey vía vivero (50 a 70 centímetros), se trasplanta a un sistema de alta densidad, donde se planifica su crecimiento a

cuatro años más, con base en una reconversión productiva gradual y escalada, uso eficiente e intensivo del espacio.

En una hilera se trasplantan los magueyes provenientes del vivero, de cuatro años de crecimiento, con seis metros de separación entre cada fila y dos metros entre cada planta. Pasados dos años se vuelve a sembrar otra hilera de magueyes provenientes de vivero, ahora con una separación de dos metros entre una de las hileras de las plantas de seis años de crecimiento; cuatro años en vivero y dos en campo, y a cuatro metros de la otra hilera. Después de cuatro años, se siembra nuevamente una hilera de magueyes provenientes de vivero, con una separación entre cada fila de dos metros. Teniendo así, tres hileras de crecimiento escalonado: ocho años, seis años y cuatro años (González, 2017).

Segunda condición: las históricas prácticas culturales (podas, deshierbe, fertilización, daño cuticular, al menos dos veces al año) y el manejo de plagas/enfermedades (el llamado picudo, la principal plaga que afecta a la planta casi todo el año, provoca la degradación de los tejidos y la muerte de la planta, desde 30 hasta un 93 por ciento), las cuales se conjunta con la elaboración de biopreparados artesanales, por mencionar algunos: bioestimulantes, enraizadores, biofungicidas, bioinsecticidas, biorepelentes, biofertilizantes (Solís *et al.*, 2001) (Vázquez *et al.*, 2016).

Y finalmente la tercera condición: derivado de la distribución amplia en ambientes limitantes (suelos someros, infértiles y secos), es determinante el análisis de la variación genética del maguey que permita alcanzar la conservación y la realización de programas de mejoramiento genético. Los estimadores de la extensión de la variación genética disponible, contribuye al monitoreo de germoplasma y permite predecir ganancias genéticas potenciales (Moreno y Cubero, 1993).

2.6 Conclusiones

Se demuestra la posible viabilidad de sustituir la lógica dominante de tirar la planta después de cada sistema de explotación del maguey (penca, mixiote, aguamiel), por un modelo circular (trazabilidad) en la que todos los residuos se puedan usar y/o transformar a recursos tangibles (biomasa). La planta del maguey puede ser nuevamente el recurso de mayor rentabilidad dada la gran cantidad de productos que se pueden obtener, y de la creciente demanda que cada uno de ellos tiene (Narváez *et al.*, 2016). Resta decir que la ciencia debe seguir trabajando en el nivel de conocimiento de la diversidad genética del maguey aguamiel/pulque; ya que, en comparación con otros géneros y especies, existen limitaciones, la mayoría provienen de caracteres morfológicos y citológicos (Gil *et al.*, 2001).

2.7 Referencias

- Alfaro, R. G.; Legaria, S. J. y Rodríguez, P. J. 2017. Diversidad genética en poblaciones de agaves pulqueros (*Agave spp.*) del noriente del Estado de México. *Rev. Fitotecnia Mexicana*. 30(1):1-12.
- Aguilar, J. B.; Enríquez, D. J.; Rodríguez, O. G; Granados, S. D.; y Martínez, C. B. 2014. El estado actual de *Agave salmiana* y *A. mapisaga* del Valle de México. México. *Rev. Mexic. de Agroecosistemas*. 1(2):106-120.
- CIATEJ. 2017. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. Panorama del aprovechamiento de los Agaves en México. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco A.C. Guadalajara, Jalisco. México. 303p.
- CIP. 2005. Centro Internacional de la Papa. Jarabe de yacón: principios y procesamiento. CIAP. Lima Perú. 32 p.
- CONABIO. 2013. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sistema Integrado de Información Taxonómica (SIIT). <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/CAT>

- De León, A. E.; Jiménez, P. M.; Ordoñez, L.; Flores, J.; and Barba, A. 2008. Characterization of Volatile Compounds from Ethnic Agave Alcoholic Beverages by Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Food Technology*. 46(4):448-455.
- DGE. 1937. Dirección General de Estadística. Primer censo agrícola ganadero. Secretaria de la Economía Social. Gobierno de la República. México. 75 p.
- DGE. 1975. Dirección General de Estadística. V Censo agrícola ganadero y ejidal. Dirección General de Estadística. México. 99 p.
- Echeverri, P. R. 2016. Estrategia nuevo extensionismo en México. SAGARPA, INCA Rural, IICA, Red para la Gestión Territorial del Desarrollo Rural, RED GTD-IICA. San José Costa Rica. 63 p.
- Flores, M. A. 2008. Rescate del maguey pulquero (*Agave salmiana* otto ex salm) en el estado de Tlaxcala y Puebla. México. Instituto Tecnológico del Altiplano Potosino. 70 p.
- Flores, M. A.; Castañeda, H. E.; Sánchez, P. F y Ruíz, L. J. 2009. Mecanismos de conservación y uso del maguey pulquero *Agave salmiana* en el Altiplano Mexicano. Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible A. C. México. 20 p.
- García, A. J. 2007. Los agaves de México. México. *Rev. Ciencias*. 87(1):14-23.
- García, M. A. 2002. Distribution of the fenus *Agave* (Agavaceae) and its endemic species in Mexico. *US. Cactus and Succulent Jurnal*. 74(1):177-187.
- García, M. A. y Galván, V. R. 1995. Riquezas de las familias Agaváceae y Nolinaceae en México. México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 56(1):7-24.
- González, M. J. 2017. Pulque, la bebida de los dioses al alcance de todos Corporativo magueyeros San Isidro SA de CV. In *Innovar para Competir 40 Casos de éxito*. (Ed) Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura; y

- Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce, AC. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural. México 99-102 pp.
- Gentry, H. S. 1982. Agaves of Continental North America. University of Arizona Press. USA. 670 p.
- Gil, V. K.; Chavira, M. G.; De la Vega, M. O.; Simpson, J. y Vandemark, G. 2001. Analysis of genetic diversity in Agave tequilana var. Azul using RAPD markers. Euphytica. 119(1):335-341 pp.
- Herrera, C.A. 1980. Política y gobierno en Hidalgo. Fundación Arturo Herrera Cabañas. Pachuca, Hidalgo. 247 p.
- IICA. 2019. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Guía para la identificación y análisis de las posibilidades de negocios de la Bioeconomía. Costa Rica. 200 p.
- INIFAP. 2011. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Alimentación para ovinos de la región norponiente de Tlaxcala. (Comps.) Galaviz, R. J. R.; Zaragoza, R. J. L.; Corona, J. V. INIFAP. Tlaxcala, México. 32 p.
- Lappe, O. P; Moreno, T. R.; Arrizon, G. J.; Herrera, S. T.; García, M. A.; and Gschaedler, M. A. 2008. Yeasts associated with the production of Mexican alcoholic non-distilled and distilled Agave beverages. Inglaterra. FEMS Yeast Research. 8(7):1037-1052.
- Leal, J. F. y Huacuja, R. M. 1982. Economía y sistema de haciendas en México. La hacienda pulquera en el cambio. Siglos XVIII, XIX y XX. (Ed) ERA. México, DF. 200 p.
- López, M. C. A.; García, G. M. y Quintero, R. C. 2017. Biotecnología Alimentaria. (Ed) Limusa Noriega. México. 636 p.
- Loyola, M. E. 1956. La industria del pulque. Banco de México, Departamento de Investigaciones Industriales. México. DF. 348 p.

- Macedo, M. E. 1950. Manual del magueyero. (Ed) Agrícolas Trucco. México. DF. 165 p.
- Moreno, B.; Garret, R. M. G. y Fierro, A. U. J. 2006. Otomíes del Valle del Mezquital. CDI. México. 54 p.
- Moreno, G. J. y Cubero, J. I. 1993. Selection strategies and choice of breeding materials. *In Plant Breeding: Principles and Prospects.* (Ed) Hayward, M. D.; Bosemark, N. O.; Romagosa, Chapman & Hall. London Reino Unido. 281-313 pp.
- Muñiz, M. D.; Rodríguez, J. R.; Rodríguez, H. R.; Contreras, E. J. y Aguilar, G. C. 2013. Producción artesanal del aguamiel: una bebida tradicional mexicana. México. *Acta Química Mexicana.* 10(5):12-19.
- MNCP.1988. Museo Nacional de Culturas Populares. El maguey, árbol de las maravillas. Robles Hermanos y Asociación. México. 200 p.
- Narváez, S. A.; Martínez, S. T. y Jiménez, V. M. 2016. El cultivo de maguey pulquero: opción para el desarrollo de comunidades rurales del altiplano mexicano. México. *Rev. de Geografía Agrícola.* 56(1):33-44.
- Nieves, H. G.; Héctor, S. L. y Ayala, R. J. 2007. Fibras y artesanías con agave en Jalisco. *In Agaves del Occidente de México.* (Ed) Vázquez, G. A.; Hernández, V. M.; Flores, B. G. y Vargas, R. V. Universidad de Guadalajara, Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Consejo Regulador del Tequila, Louisiana State University. México. 123-133 pp.
- Olea, F. A.2006. Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos. Compendio de Geografía de México. México. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. 269 p.
- Olvera, L. J.; Romero, O. y Jiménez, G. 2010. El ocaso de un cacicazgo: Transformaciones agrarias e industriales en los Llanos de Apan, Hidalgo. El Colegio de Tlaxcala, A. C. México. 187p.

- Ortiz, B. R.; Pourcelly, G.; Doco, T.; Villiams, P.; Dormer, M.; Belleville, M. P. 2008. Analysis of the main components of the aguamiel produced by the magueypulquero (*Agave mapisaga*) throughout the harvest period. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56(1):3682-3687.
- POGEH. 2006. Ley de Desarrollo Agrícola Sustentable para el Estado de Hidalgo: Periódico oficial del Gobierno del Estado de Hidalgo.
- POGEH. 2011. La ley para el manejo sustentable del maguey. Periódico oficial del Gobierno del Estado de Hidalgo. 28 p.
- POGEH. 2012. Reglamento de La Ley para el manejo sustentable del maguey. Periódico oficial del Gobierno del Estado Hidalgo. Gobierno del Estado de Hidalgo. 29 p.
- Ramírez, R. M. 2000. Ignacio Torres Adalid y la industria pulquera. Plaza y Valdés. México, DF. 347 p.
- Ramírez, R. R. 2018. La querrela por el pulque: auge y ocaso de una industria mexicana, 1890-1930. El Colegio de Michoacán. Zamora, Michoacán. 580 p.
- Roldán, C. E. 2015. Organización económica y desarrollo regional del estado de Hidalgo: pasado y presente. El Colegio del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. 305 p.
- Roldán, C. E. 2018. Reparto agrario. Reestructuración del espacio y producción alimentaria en Hidalgo México, 1917-1940. México. Rev. de El Colegio de San Luis Nueva época. 16(1):229-263.
- Schmid, O.; Padel, S. y Levidow, L. 2012. The bio-economy concept and knowledge base in a public goods and farmer perspective. *Bio-based and Applied Economics*. 1(1):47-63.
- SIAP. 1990. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Producción anual agrícola 2000. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.

- SIAP. 2000. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Producción anual agrícola 2000 <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola>.
- SIAP. 2010. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Producción anual agrícola 2010. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.
- SIAP. 2012. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Producción anual agrícola 2010. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.
- SIAP. 2017. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Producción anual agrícola 2010. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.
- SIAP. 2018. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Producción anual agrícola 2010. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.
- Solís, A. J.; González, H. H.; Leyva, V. J.; Equihua, A. M.; Flores, M. F. y Martínez, A. G. 2001. *Scyphophorus acupunctatus* Gyllenhal, plaga del agave tequilero en Jalisco, México. México. *Agrociencia*. 35(6):663-670
- Trigo, J. E.; Henry, G.; Sanders, J.; Schurr, U.; Ingelbrecht, I.; Revel, C. and Pedro, R. 2013. Towards bioeconomy development in Latin America and the Caribbean. In Jaramillo, E. (Ed), *Towards a Latin America and Caribbean Knowledge Based Bio-Economy in Partnership with Europ*. 15-41.
- Valadez, M. M. 2014. Pulque limpio/pulque sucio: disputas en torno a la legitimidad y la producción social del valor. Colombia. *Revista Colombiana de Antropología*. 50(2):41-63.
- Vázquez, G. A.; Alipant, F. M. M.; Estrella, C. N. G.; Ortiz, T. E.; Ramírez, J. J. y Ramírez, A. M. 2016. El maguey pulquero: una planta multifuncional y polifacética: los usos desde una visión mestiza e indígena. Buenos Aires, Argentina. *Scripta Ethnologica*. 38(1):65-87.
- Vázquez, G. A. 2018. Usos, prácticas culturales y capital natural del maguey pulquero (agave salmiana) en dos grupos étnicos, en el territorio del Altiplano Central mexicano. Colegio de Posgraduados. Tesis para obtener el grado de Doctora en Ciencias. Puebla. 165 p.

- Vázquez, D. E.; García-Nava, R.; Peña-Valdivia, C.; Ramírez-Tobías, H. y Morales-Ramos, V. 2011. Tamaño de la semilla, emergencia y desarrollo de la plántula de maguey (*Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck). *Rev. Fitotecnia Mexicana*. 34(3):161-173.
- Vela, E. 2014. Los usos de los magueyes. México. *Arqueología Mexicana*. 57(1):55-58.

3. ÉTICA TERRITORIAL, NORMAS Y AGAVE SALMIANA EN MÉXICO. EL CASO DE LA PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL MAGUEY PULQUERO EN HIDALGO⁷

Ana Jessica Cano de la Rosa⁸ Edgar Iván Roldán Cruz⁹ y Laura Trujillo Ortega¹⁰

3.1 Resumen

El maguey es una planta que ha sido explotada históricamente, por su relevancia productiva en la franja central de México fue un cultivo relevante en la época dorada del llamado pulque fino. Sin embargo, tras los numerosos procesos de desprestigio, se han generado diversos instrumentos normativos que pretenden generar acciones de propagación y conservación de la planta. La presente investigación parte del análisis de los tres ejes discursivos inmersos en la Ética territorial versus las seis leyes históricas promulgadas en el país, así como del análisis estadístico de producción tras la aplicación de la última Ley de Manejo Sustentable de Maguey en Hidalgo, dicha información permitió distinguir los alcances legales para la conservación de la planta ante un inesperado decreto de veda magueyera, así como las acciones de propagación de *Agave salmiana* a partir de viveros regionales.

Palabras clave: Maguey, ética territorial, instrumentos normativos, propagación, relaciones de poder

⁷ Artículo enviado a la Revista Pueblos y Fronteras Digital

⁸ Estudiante de Doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Dirección de Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo

⁹ Cátedra CONACyT/Colegio del Estado de Hidalgo

¹⁰ Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma Chapingo

3.2 Abstract

The maguey is a plant that has been exploited historically; due to its productive relevance in the central strip of Mexico, it was a relevant crop in the golden age of the so-called pulque fino. However, after the numerous processes of discrediting, various regulatory instruments have been generated that seek to generate actions for the propagation and conservation of the plant. This research is based on the analysis of the three discursive axes immersed in the Territorial Ethics versus the six historical laws enacted in the country, as well as the statistical analysis of production after the application of the last Law of Sustainable Management of Maguey in Hidalgo, such information allowed distinguishing the legal scopes for the conservation of the plant before an unexpected decree of maguey ban, as well as the actions of propagation of *Agave salmiana* from regional nurseries.

Keywords: Maguey, territorial ethics, normative instruments, propagation, power relations.

3.3 Introducción

El presente texto intenta esbozar los principios y valores territoriales de los disímiles instrumentos normativos que han sido promulgados en su mayoría para salvaguardar la planta de maguey aguamiel/pulque (*Agave Salmiana*), esfuerzos que se limitan a la franja central de México (Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala). Recordar que, éstas y otras entidades federativas (Puebla, Ciudad de México) que circulan alrededor del principal nodo productivo (Apan, Hidalgo) de la época dorada del llamado pulque fino (1901-1917), en aquellos tiempos se distinguían por estar cubierta de magueyes comerciales y silvestres, explotadas en su mayoría por las llamadas Haciendas y Latifundios (Ramírez Rodríguez, 2018, p.82) (Olvera García, et al; 2010, pp.114-115).

Con diversos procesos históricos, tales como la revolución mexicana, donde se desterró a la mayoría de la aristocracia pulquera, las campañas de desprestigio en la elaboración del pulque, entre otras, la pérdida de maguey fue inevitable, implicando un déficit en descriptores alrededor de la planta (Roldan, et al., 2022).

Ante tal disminución, a lo largo del tiempo se han generado acciones de conservación manifestadas en su mayoría por leyes que establecen una política económica regional (Richardson, 1978, p. 73).

Con la llegada del primer gobierno diferente al hegemónico (2000), se implementaron los llamados sistemas producto como una orientación administrativa a partir de la creación de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2001), propiciando así vinculación entre diversos actores, instituciones y recursos en torno al sector agroalimentario con la finalidad de establecer discursos relacionados con procesos sociales vinculados a las relaciones y la distribución de poder que parten de la eficiencia y equidad; es decir, de la concepción de lo “bueno” como una noción de bienestar, de la equidad con una determinada noción de lo “justo” y de manera directa, con una dimensión ética que se revela dentro de la política económica con la eficiencia, el crecimiento y la estabilidad (Cuervo G., 2012).

Aunado a lo anterior, al ser el maguey pulquero (*Agave salmiana*) una planta que se asocia con una vasta cultura campesina donde se involucra la preservación de ecosistemas in situ y el uso de derivados (García-Barrón, et al., 2022), la postura de la ecología política asumida desde las políticas neoliberales ha responsabilizado a estas últimas como detonadoras de un deterioro ambiental continuo (Pacheco-Vega, 2017) dado que los procesos de conflicto y degradación ambiental tienen un componente político (Calderón-Contreras, 2013). Por lo cual, de manera complementaria, y no menos importante, se busca caracterizar los dos mecanismos existentes de propagación del maguey aguamielero (asexual y sexual), éstos implementados formalmente desde inicios del presente Siglo a partir de la promulgación de la vigente Ley para el Manejo Sustentable del Maguey del Estado de Hidalgo (POEH, 2011), la cual faculta la intervención a la red agroalimentaria maguey aguamielero.

La relación de la planta del maguey con los grupos humanos en México es ancestral (Vela, 2014), la explotación eficiente en los subproductos que ofrecen los Agaves es consecuencia de una larga interacción con el hombre, que con el

tiempo aprendió a reconocer cuál es el mejor momento para manipular la planta (Vela, 2014). Para el Sistema Integrado de Información Taxonómica (SIIT) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la planta de maguey forma parte de la familia y género de los agaves (Roldán, 2022). En México, existe una concentración de alrededor del 75 por ciento de todas las especies registradas, las cuales se encuentran principalmente en zonas áridas y semiáridas del norte y centro del país disminuyendo hacia las zonas húmedas y cálidas del sur (López-Romero, et al., 2018). De manera específica, el maguey pulquero (*Agave salmiana*) se produce en los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Estado de México y Puebla, siendo Hidalgo el principal productor no solo del emblemático pulque sino de un sin número de descriptores documentados alrededor del maguey (Medina-Mendoza, 2023).

3.4 Metodología

En la primera parte del texto, la construcción de una tabla de contingencia (tabla cruzada) permitió entremezclar los tres ejes discursivos inmersos en la EET versus las seis leyes/normas promulgadas en el país. Aparte de obtener simetría y tratamiento de forma análoga, el resultante de la tabla cruzada ($n \times k$), además puede ser sometido a diferentes análisis estadísticos (por mencionar algunos, distribuciones porcentuales, test de significación, coeficientes de correlación y de asociación) (Lévy et al., 2008, p. 364-365) (Padua et al., 2018, p. 281)

El algoritmo para nuestra matriz de la tabla cruzada es:

$$M = r_1 \cdot r_2 \cdot r_3 \dots \dots \dots r_n$$

donde:

r=cantidad de divisiones; ejes discursivo (derechos territoriales especializados, derechos territoriales no espacializados y derechos de la diversidad territorial); y leyes promulgadas alrededor del maguey (Ley del Patronato Tlaxcalteca Pro-Industrialización del Maguey 1955; Ley de Incremento y Protección del Maguey Fino para el Estado de Tlaxcala 1962; Promotora del Maguey y Nopal 1980; Ley para el Manejo Sustentable del Maguey en el Estado de Hidalgo 2011; Ley para

la Protección del Maguey en el Estado de México 2014; y Ley para el Fomento y Conservación del Maguey y sus Derivados de Tlaxcala 2018).

M=tamaño de la matriz de datos, 18 casilleros.

La representación visual del territorio fortalece los resultados obtenidos por la tabla cruzada, pues a través del Sistema de Información Geográfica (SIG) se evidencia la tendencia productiva histórica de la red agroalimentaria maguey a nivel país y entidad federativa. En el SIG, el *centroide* representa la localidad productora, se utilizaron tanto los datos por localidad (ITER) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los cuales incluyen las coordenadas que permitieron definir los centroides de los polígonos de las localidades existentes y también las fuentes textuales; además por al menos cuatro fuentes textuales fue posible reconstruir casi 100 años de producción de maguey aguamiel/pulque: Ramírez (2000) (Olvera, et al.,2010) (Roldán, 2015) (DGE, 1937, 1975).

Posteriormente, dichas coordenadas se convirtieron al sistema UTM, datum WGS 84, pues de origen se visualiza en formato geográfico: grados, minutos y segundos. Una vez convertidas las coordenadas a este sistema, se representan mediante el software ArcGis 10, convirtiendo en archivo vectorial de puntos. A través de la clave geográfica de localidad (ITER), se unen los datos de hectáreas productoras de maguey obtenidas del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, varios años). Lo anterior permitió representar las áreas asignadas de forma proporcional, por lo que se optó por visualizarlas en forma equidistante en todas direcciones, de tal forma que se representa el área asignada en forma de círculos. En suma, a partir de las hectáreas productoras de la red agroalimentaria maguey, se convirtió el área de hectáreas a m², y se aplicó la siguiente fórmula, con el fin de obtener el radio de las áreas de influencia

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

donde r es el radio que se busca representar, A es el área en metros cuadrados y π se redondeó a 3.141597.

En el segundo apartado, al ser un estudio con foque cualitativo y una técnica de recolección de datos de carácter documental, se articula con la información obtenida de archivos bibliográficos y hemerográfico. Se consulta la base de datos como el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de 2011 al 2023 para observar la producción histórica de maguey en el estado de Hidalgo y su vinculación con las acciones generadas y presupuesto otorgado a la SEDAGROH a partir de la creación de la actual Ley para el manejo sustentable del maguey en el estado de Hidalgo.

3.5 Resultados

3.5.1 Principios territoriales y maguey aguamielero

La investigación parte del análisis de leyes implementadas para el cuidado y uso del maguey por los principales estados productores (Hidalgo, Edo. de México y Tlaxcala), tomando en cuenta el derecho a la ciudad y la toma de decisiones (Figura 6). Entendiendo así que, todos los ciudadanos tienen derecho a figurar en las redes y circuitos de comunicación, información, intercambio y todo lo que depende de una propiedad esencial del espacio (Lefebre, 1976, como se citó en Cuervo,2012). En el caso de la concepción del desarrollo rural, se pone en evidencia el papel de la espacialidad como mediadora para la construcción del desarrollo, resaltando la necesidad de construir un pensamiento rural (Cuervo, 2012).

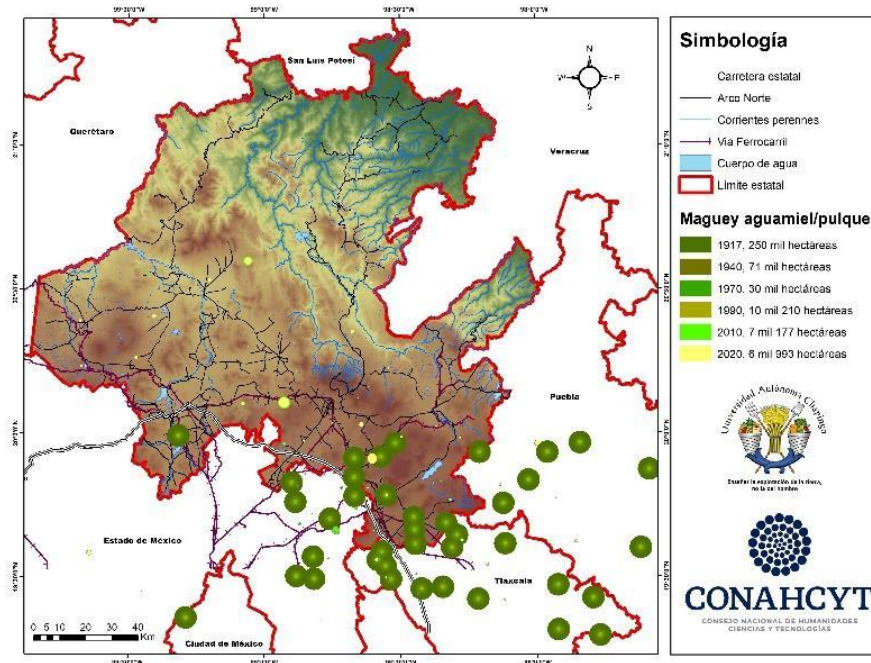


Figura 3. Localización de maguey en la Altiplanicie Pulquera Central.

Fuente. Elaboración propia, con información de Ramírez, 2000; Olvera et al., 2010; Roldán, 2015; DGE, 1937, 1975; SIAP, 2012-2020.

En los últimos años, las estrategias de poder para la reapropiación de la naturaleza y la re-territorialización del conocimiento conducen hacia la restauración de los saberes subalternos que generan nuevos potenciales ecológicos y sentidos culturales (Leff, 2023).

Partiendo del derecho de los ciudadanos, Cuervo (2012) menciona que la identificación y el conocimiento de la ética territorial deberá integrar el análisis de la política de desarrollo territorial a partir de tres principios éticos o finalidades que se yuxtaponen sin interpretarse ni negarse en la igualdad, equidad y diversidad. Tomando en cuenta lo territorial como una designación principal a ser combinado con lo ético, por contar con ventajas como la polivalencia, multiescalaridad e integridad, además de ciertas implicaciones institucionales. Así pues, la ética territorial genera una reflexión en el plano del “por qué debo” e intenta orientar la acción de forma mediata, no inmediata (pp.19-20).

A continuación, se presenta el análisis de seis leyes que corresponden a las cuatro lógicas de intervención en la producción de maguey pulquero que plantea Roldán, et al., (2022) (Figura 7).

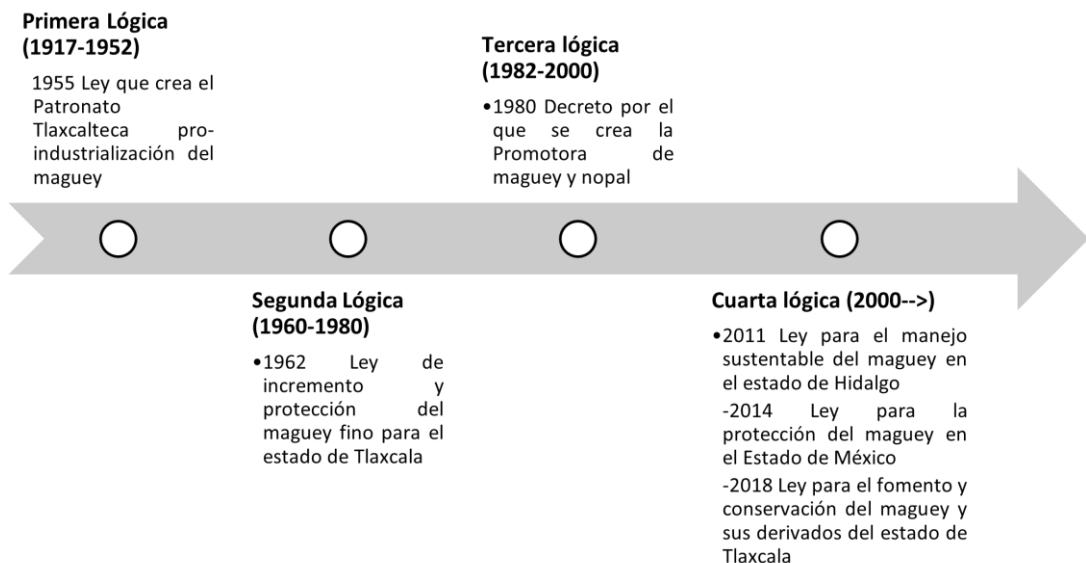


Figura 4. Leyes y lógicas de intervención para el maguey en México.

Fuente. Elaboración propia con base en información Roldán et al., (2022).

La revisión total de las leyes actuales que fortalecen la red agroalimentaria de maguey a nivel nacional desde la primera lógica de intervención, dio lugar a la extracción de un conjunto de artículos con expresiones éticas territoriales que fueron clasificadas de acuerdo con las consideraciones de Cuervo (2012, p.32), enfatizando los derechos territoriales espacializados, derechos territoriales no espacializados y derechos de la diversidad territorial.

Los aportes teóricos de la virtud, las del deber y las consecuencialistas, son la interpretación más compleja del derecho al desarrollo (Zamora, 2002/2003, p.47-49), son los orígenes teóricos del primer eje discursivo del DTE: derechos territoriales especializados. La cúspide de tal principio data, con la Declaración sobre el Derecho al Desarrollo, planteada desde 1986, y aún vigente, por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 1986, 1989,1990). Así pues, los derechos territoriales especializados parte de los principios universales

que se asocian a la tradición humanista y del individualismo (Cuervo, 2012, p. 24). De las referidas seis leyes promulgadas existentes, entre dos y cuatros artículos en los que se identifican diversas expresiones enmarcadas en el principio de igualdad (Cuadro 4).

Cuadro 4. Lógicas de intervención, principios territoriales y Leyes de maguey en México.

Lógicas de intervención	Ley /año	Total artículos	Derechos Territoriales Espacializados	Derechos Territoriales No Espacializados	Derechos de la Diversidad Territorial
1era	1955	14	Art.1; Art. 7; Art.9	-	-
2da	1962	17	Art.3; Art. 8	Art. 2	-
3ra	1980	9	Art. 2; Art. 49	Art. 2	-
4ta	2011	77	Art.1; Art. 2; Art.49	Art.7	Art. 1; Art. 2; Art.22
	2014	25	Art. 4; Art. 5; Art. 9	-	-
	2018	67	Art. 1; Art. 5; Art. 39	Art. 5	Art. 7; Art. 42; Art.46
Promedio		35	3	1	3

Fuente. Elaboración propia con información de leyes de intervención para el maguey en México

- 1955 Ley que crea el Patronato Tlaxcalteca pro-industrialización del maguey: Desarrollo equitativo (artículo 1); Administración de fondos que promueven el desarrollo (artículos 7 y 9) (POGET, 1955).
- 1962 Ley de incremento y protección del maguey fino para el estado de Tlaxcala: Desarrollo equitativo (artículo 3); Desarrollo equilibrado (artículo 8) (POGET, 1962).
- 1980 Decreto por el que se crea la Promotora de maguey y nopal: Promover las actividades relacionadas con la reproducción del maguey y los viveros regionales (artículo 2); Promover subsidios estatales y municipales (artículo 9). (DOF, 1980)

- 2011 Ley para el manejo sustentable del maguey en el estado de Hidalgo: Desarrollo equilibrado del Estado de Hidalgo (artículos 1 y 2); Suministro de recursos económicos para el desarrollo (artículo 49) (POGEH, 2011).
- 2014 Ley para la protección del maguey en el Estado de México: Desarrollo y conservación del territorio (artículo 4); Reducir las desigualdades sociales dentro de la red agroalimentaria de maguey por medio de un consejo (artículo 5); Igualdad en los apoyos que otorga el gobierno estatal a favor del maguey (artículo 9) (POGEM, 2014).
- 2018 Ley para el fomento y conservación del maguey y sus derivados del estado de Tlaxcala: Contribuir con el desarrollo social (artículo 1); Formular programas que promuevan el desarrollo productivo (artículo 5); Restauración del territorio (artículo 39) (POGET, 2018).

No obstante, como puede observarse, los principios éticos son variables: Equilibrio, igualdad y equidad son expresiones poco utilizadas; es complicado descifrar el sentido que otorga el término de equitativo. Las leyes que conforman las cuatro lógicas de intervención contemplan acciones para el fomento en la siembra de maguey pulquero y el reconocimiento del territorio, sin embargo, solo enuncian la preocupación por el.

Con el segundo eje discursivo, los derechos territoriales no espacializados, se registran expresiones vinculadas con los derechos territoriales universales, no aplicables a territorios específicos. En el caso del presente estudio, al ser leyes implementadas en un territorio en específico, se observan la limitada incidencia del Gobierno Federal en la vinculación de apoyos que fortalezcan el desarrollo territorial. Solo a partir de la segunda lógica, las acciones estatales se relacionan con el ámbito nacional desde leyes que refuercen la delimitación territorial o fortalezcan la gestión de fondos económicos.

- 1962 Ley de incremento y protección del maguey fino para el estado de Tlaxcala: vinculación con el artículo 27 fracción III de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos para administrar capitales impuestos (artículo 2) (POGET, 1962).

- 1980 Decreto por el que se crea la Promotora de maguey y nopal: obtener y aplicar los recursos económicos, sociales y humanos que le otorguen el Gobierno Federal, a los Gobiernos Estatales y las Instituciones Públicas o Privadas (artículo 2) (DOF, 1980).
- 2011 Ley para el manejo sustentable del maguey en el estado de Hidalgo: coordinar con la federación y los municipios esquemas para la atención de productores, así como coadyuvar en programas de prevención para la extracción de maguey (artículo 7) (POGEH, 2011).
- 2018 Ley para el fomento y conservación del maguey y sus derivados del estado de Tlaxcala: Proponer en colaboración con las instituciones académicas del sector agropecuario en la Entidad, al Ejecutivo Federal a través la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, la inclusión de las especies de maguey deban ser integradas a las categorías de riesgo de especies nativas de México de flora silvestre (artículo 5) (POGET, 2018).

Así pues, los derechos territoriales no espacializados se convierten en expresión "...que ponen de manifiesto la existencia de principios de compensación de las desigualdades socioeconómicas territoriales por medio de fórmulas muy precisas y especializadas de transferencia fiscal" (Cuervo G., 2012, p.32).

Finalmente, los derechos de la diversidad territorial donde se registran la presencia de derechos territoriales vinculados al valor de la diferencia y diversidad de los pueblos originarios, cultura, lengua, diversas formas de organización y acceso a recursos naturales. Con el cuadro 1, se observan que tales derechos se registran a partir de la cuarta lógica de intervención y aunque las expresiones pueden ser muy variadas, existe la inclusión de los pueblos indígenas y reconocimiento cultural sobre la red agroalimentaria de maguey en la narrativa de las leyes analizadas.

- 2011 Ley para el manejo sustentable del maguey en el estado de Hidalgo: Contribuir con la conservación, protección, fomento, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo en comunidades indígenas

(artículo 1); Respeto al derecho de uso y disfrute de la planta, así como contribución al desarrollo socioeconómico de pueblos y comunidades indígenas (artículo 2) y; Reconocimiento de los pueblos indígenas para las acciones respecto a la Ley (artículo 22) (POGEH, 2011).

- 2018 Ley para el fomento y conservación del maguey y sus derivados del estado de Tlaxcala: Creación del Consejo del maguey para la difusión cultural (artículo 7); Promoción cultural enfocada al manejo sustentable del maguey (artículo 42) y; Acciones en materia de cultura (artículo 46) (POGET, 2018).

Los hallazgos encontrados desde este último eje discursivo, permite analizar como la apropiación cultural y el reconocimiento de los pueblos indígenas son temas de importancia a partir de la cuarto lógica de intervención, en dos de tres leyes que corresponden a este periodo, se trata de incidir con acciones que fortalezcan el desarrollo económico de los pueblos originarios e inclusive los artículos se mezclan con el marco legal nacional.

3.5.2 Propagación y conservación del maguey aguamielero en el estado de Hidalgo

Hidalgo, es el principal estado productor de maguey pulquero, en la actualidad concentra el 66.78% de la producción nacional seguido de Tlaxcala con el 22.36% (SIAP, 2023). En la entidad hidalguense, el maguey se siembra en 43 municipios (SIAP, 2023), su centralidad se expresa en sistemas de manejo donde los campesinos articulan conocimiento y prácticas asociadas con su propagación y conservación (Álvarez-Ríos et al., 2020).

Pese a que la superficie sembrada de *Agave salmiana* en Hidalgo ha incrementado desde la implementación de la vigente Ley para el Manejo Sustentable de Maguey en un 27.45% (SIAP, 2011-2023), las acciones de reproducción de la planta parecen no ser trascendentales para la preservación de esta. La Ley y el respectivo reglamento, otorga a la Secretaria de Desarrollo Agropecuario Hidalgo (SEDAGROH), facultades para definir procedimientos, acciones, mediación, sanciones, seguimiento en materia de conservación, protección, fomento, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y

aprovechamiento sustentable del maguey en Hidalgo, es decir, la relación entre el vigente reglamento y la percepción de los productores, coinciden en señalar la limitada sistematización del Padrón Estatal de Productores; la nula categorización de las especies y variedades inmersas en el territorio; cupular y atomizado Sistema Producto Maguey; limitados criterios técnicos para el manejo de la calidad, sanidad e inocuidad de la planta; además, de intentos aislados de transferencia tecnológica y valor agregado en los derivados y subproductos de la planta (Roldan, et al., 2023, p.155).

3.5.2.1 Propagación de la planta de maguey

El maguey es una planta que representa una oportunidad para preservar ecosistemas áridos y semiáridos, en los últimos años, la devastación de la planta ha fungido como indicador de erosión de suelo que depende en gran medida de acciones humanas y fisiográficas (Blakie, 1985). Por algunos años, las Guías de Movilización de Maguey fungieron como mediador entre el productor y el servidor público, sin embargo, en los últimos años ha operado con confusión por autoridades locales y grupos de productores partidarios. Algunas de las alternativas impulsadas, se han generado desde la necesidad por promover acciones que fortalezcan la cultura y la organización social a nivel comunitario y regional (Soto, et al.,2023, p. 29).

La implementación de diversas acciones que fortalezcan la propagación del *Agave salmiana* provienen desde la Secretaria de Desarrollo Agropecuario Hidalgo (SEDAGROH) quienes apostaron por la reproducción asexual (hasta el 2016). Primero con la instalación de viveros comunales vinculada con las acciones de reproducción por hijuelos y después con la propagación in vitro (vigente) con la creación de nueve viveros sobre las principales zonas de producción de maguey (Valle de Mezquital, Llanos de Apan y Comarca Minera) (Roldán, et al., 2023).

Hasta el 2019, los viveros registrados por la SEDAGROH se localizaban en los municipios de Almoloya, Francisco I. Madero, Huichapan, San Agustín Tlaxiaca,

Emiliano Zapata, Tasquillo, Tula, Tulancingo y Apan, en suma, los nueve viveros generaban 1, 325,500 plantas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Viveros registrados en el Estado de Hidalgo.

Vivero	Cantidad de Planta de maguey
Almoleya	6,500
Francisco I. Madero	19,000
Huichapan	350,000
San Agustín Tlaxiaca	30,000
Emiliano Zapata	40,000
Tasquillo	755,000
Tula	80,000
Tulancingo	15,000
Apan	30,000
Total	1,325,500

Fuente. Elaboración propia con base en información de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de Hidalgo

Con la implementación de viveros se persiguió el objetivo de reforestar y producir maguey, asegurando la propagación por medio de semilla, sin embargo, dado que no existe un registro de trazabilidad, la semilla es cultivada hasta llegar a 10 cm aproximadamente y entregarse gratuitamente a productores. En la selección de plantas, no existen los criterios morfométricos homogéneos ni el registro de variedad producida (Rosales et al., 2013).

El incremento en la superficie sembrada de maguey tras la aplicación de la actual Ley (2011-2023) demuestra un incremento del 89%, no obstante, el incremento no parece ser vinculado con la implementación de viveros (2016) (Figura 9), sino,

por la forma tradicional y principal de reproducción de este género asexual, al producirse clones en distintas partes de la roseta o inflorescencia (hijuelos) (Hernández-Castro et al., 2021).

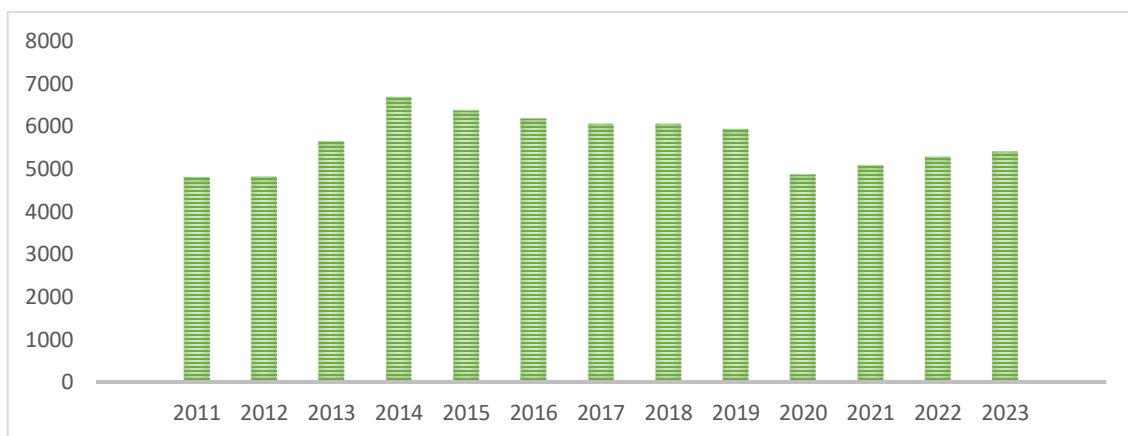


Figura 5. Superficie sembrada (ha) de maguey en el estado de Hidalgo.

Fuente. Elaboración propia con base en información del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) 2011-2023

Pese a que existe un apartado específico en el presupuesto del Estado de Hidalgo para maguey/nopal SEDAGROH, la incidencia del presupuesto (asumiendo que todo sea para maguey) indica que en promedio (2016-2023) se invierten cerca de 19 millones de pesos para sembrar 5 mil 602 hectáreas (ha) de maguey, es decir, el 3% del presupuesto total para maguey (cuadro 6).

Cuadro 6. Presupuesto de Egresos del Estado de Hidalgo 2016-2023.

Año	Presupuesto total para SEDAGROH (Hidalgo)	Presupuesto específico maguey/nopal para SEDAGROH	Superficie sembrada (ha)	Presupuesto / superficie sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Presupuesto / superficie cosechada (ha)
2016	182,192,501	10,909,302	6175.2	1767	1924.9	5667
2017	221,792,461	10,934,814	6049.2	1808	1591.8	6869
2018	329,669,273	23,759,042	6055.2	3924	1619.7	14669
2019	338,101,763	26,135,518	5932.6	4405	1554.6	16812
2020	357,103,383	26,088,616	4858.2	5370	1374.2	18985
2021	236,911,133	22,269,479	5074.2	4389	1372.2	16229
2022	326,393,621	17,238,895	5275.7	3268	1440.7	11966
2023	464,307,015	17,630,692	5396.1	3267	1466.6	12021

Fuente. Elaboración propia con base en información del Presupuesto de egresos del Estado de Hidalgo 2016-2023

La normatividad y propagación de la planta, reflejan efectos regresivos e irreversibles, pues no existen las condiciones adecuadas desde su capacidad instalada (Roldan et al., 2023), El maguey como patrimonio biocultural tiene su expresión en la amplia diversidad de su manejo: los calendarios agrícolas, los instrumentos agrícolas específicos para su cultivo y procesamiento; la selección de especies y variedades que se desarrollan en climas áridos y suelos, ya sean pobres o fértiles (Cruz Leon , 2023).

3.5.2.2 Conservación del maguey

Con el objetivo de reforzar el marco legal para conservar y proteger al maguey, integrantes del Grupo Plural Interdependiente del Congreso del Estado de Hidalgo presentaron al Pleno la iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforma la Ley para el Manejo Sustentable del Maguey en el Estado de Hidalgo. Con la iniciativa se pretende reformar siete objetivos: 1) Reformar el artículo 5 para incluir en la Ley lo que se entiende por productos y subproductos del maguey; 2) reformar el artículo 8 para incluir a los municipios en las facultades de la SADERH y la ejecución de políticas públicas de conservación, protección, fomento, restauración, entre otras; 3) se reforma el artículo 9 para facultar a la SADERH a coordinarse en los municipios para la aplicación de las políticas públicas para el aprovechamiento sostenible de maguey, capacitar y asesorar a las personas productoras, llevar un control estadístico y promover ante las autoridades competentes la declaración de periodos de veda magueyera; 4) se reforma el artículo 16 para la SADERH pueda suspender las autorizaciones de aprovechamiento por veda magueyera declarada por las autoridades competentes; 5) se adiciona un segundo párrafo al artículo 40 para contemplar la obligación de toda persona productora de maguey a aplicar las medidas establecidas por la SADERH; 6) se reforma el artículo 50 para actualizar el nombre de la Secretaría de Hacienda y; 7) se reforma el artículo 73 para contemplar como infracción el incumplimiento o hacer caso omiso a las medidas o acciones dictadas en una declaratoria de veda magueyera (GPI, 2024).

Si bien el maguey es una planta que se considera, es pertinente afirmar que la veda es la acción menos pertinente para conservar el maguey, si bien los criterios para prohibir la explotación de la planta se basan en el aprovechamiento del mixiote y pencas, así como la recolección de gusano rojo, gusano blanco y demás variedades, es irresponsable generar periodos de aprovechamiento al tratarse de una planta con ciclos productivos amplios (8 a 10 años). La evidencia documentada indica que, pese a que existen diversas acciones para la conservación de maguey, el periodo de veda para prohibir la explotación de las poblaciones magueyeras es complicado de definir, ya que es una planta perenne con ciclos productivos disimiles.

Ante tal escenario, el estado del arte de la conservación debe ser analizado desde un autoexamen entre los responsables de la formulación de políticas que han prevalecido durante algún tiempo y que ha detectado fallas en las técnicas de conservación de la planta a causa de problemas en la política de aplicación, así como las fallas en las técnicas de conservación que no encajan con las prácticas agrícolas de todos los productores (Blaikie, 1985). Dicho estudio debe incluir un análisis basado en el lugar donde se desea conservar la planta, que considere el tipo de suelo donde se desea incidir con las técnicas de propagación e identidad cultural del productor, es decir, que se tomen en cuenta las practicas históricas que realizan para llevar a cabo esta actividad.

Finalmente, es necesario distinguir las relaciones de poder de las relaciones de comunicación que transmiten una información por medio de un lenguaje observándolo como un sistema de signos o cualquier otro medio simbólico (Foucault, 1988) que mucho tiene que ver con la agricultura a escala y las razones por las que el aumento de la degradación del suelo no provoca necesariamente adaptaciones en su tecnología, ya que nos encontramos con problemas culturales y perspectivas históricas que en la actualidad desencadenan el uso de diversas técnicas en la cadena productiva del maguey, lo cual ha desencadenado la desconfianza de parte de los productores para con el capacitador al no tomarlos en cuenta en cuanto a conocimientos emblemáticos

respecto a la siembra y producción de la planta. Entonces, dicho por Michel Foucault se debe considerar "...que cada época cultural posee un código fundamental, un orden o configuraciones que adopta el saber –que llama episteme- lo que se dice y se calla en aquella cultura y sobre cuyo fondo se elaboran, piensan e interpretan los objetos" (Ávila-Fuenmayor, 2006, p. 16).

3.6 Conclusiones

No se trata tan sólo de adoptar una perspectiva constructivista de la naturaleza, sino políticas, donde las relaciones entre los seres humanos, y entre estos con la naturaleza, se construyan a través de relaciones de poder y de los procesos de normalización de las ideas, discursos y comportamientos.

La identificación de los factores sociales que ayudan a moldear la percepción del problema en la conservación de la planta de maguey pulquero por parte de quienes intentan intervenir en las decisiones de uso de suelo a través de la acción del gobierno, no siempre realizan un proceso certero, la mayoría de los intentos debe incluir factores sociales en el estudio del cambio de uso de suelo agrícola, erosión y conservación del territorio agrícola, lo cual implica que los problemas sociales comience con los propios usuarios de la tierra, entendiendo que el análisis incluye a quienes tienen poder político y plantea preguntas sobre su propia visión del problema y de dónde se deriva.

Desde la ética territorial, se esperaría que las políticas públicas incluyeran los principios de igualdad, equidad y diversidad, no solo en la narrativa o discurso sino también en su aplicación. Si bien, el de los principios antes mencionados, es el de equidad el más difícil de concebir dentro de las leyes y normas

3.7 Referencias

- Álvarez-Ríos, Gonzalo Daniel, Carmen Julia Figueredo-Urbina, y Alejandro Casa. «Sistemas de manejo de maguey pulquero en México.» *Revista de Etnobiología* 18, nº 2 (2020): 3-23.
- Calderón-Contreras, Rafael. «Ecología política: hacia un mejor entendimiento de los problemas socioterritoriales.» *Economía, sociedad y territorio*, 2013: 561-569.
- Cruz Leon, Artemio. «Prologo. De las maravillas y beneficios del maguey.» En *Maguey aguamiel/pulque: una visión para el desarrollo territorial*, de Edgar Iván Roldan Cruz y Carmen Medina Mendoza, 10-18. San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo, 2023.
- Cuervo G., Luis Mauricio. *Ética territorial. Ética y política económica. Discusión de sus relaciones fundamentales a la luz de las políticas de desarrollo territorial*. Santiago: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), 2012.
- DGE. *Dirección General de Estadística. Primer censo agrícola ganadero*. México. 75 p.: Secretaría de la Economía Social. Gobierno de la República., 1937.
- DGE. *Dirección General de Estadística. V Censo agrícola ganadero y ejidal*. México. 99 p: Dirección General de Estadística, 1975.
- García-Barrón, Sergio Erick, Diana Xochitl González Gómez, Jozelin María Soto-Alarcón, y Edagr MIsael Uribe-Alcántara. «Platillos tradicionales y producción agropecuaria en el Valle del Mezquital, desafíos desde la bioeconomía.» En *Experiencias y expectativas de la bioeconomía*, de Sergio Gabriel Ceballos Pérez y Aleida Azamar Alonso, 155-180. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, 2022.
- Hernández-Castro, Elías, Yocaira Yanet López-Sandoval, José Luis Escobar-Álvarez, Omar Ramírez-Reynoso, María de los Ángeles Maldonado-Peralta, y José Luis Valenzuela-Lagarda. «Análisi morgométrico de semillas y desarrollo de plántula de maguey sacatoro (*Agave angustifolia* Haw).» *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios* 8, nº 3 (2021).
- Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se Reforma la Ley para el manejo sustentable del Maguey en el Estado de Hidalgo en materia de conservación y protección al maguey*. (Grupo Plural Independiente, 2024).
- Lefebvre, Henri. *Espacio y política. El derecho a la ciudad II*. Barcelona: Ed. Península, 1976 (edición original francesa Ed. Anthropos, 1972), 1976.
- Leff, Enrique. *Ecología política. De la deconstrucción del capital a la territorialización de la vida*. México: Siglo XXI, 2023.

- Levy Mangin, J, y J Varela Mallou. *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Pearson Prentice Hall, 2008.
- López-Romero, Julio Cesar, Jesús Fernando Ayala-Zavala, Gustavo Adolfo González-Aguilar, Etna Aida Peña-Ramos, y Humberto González-Ríos. «Biological activities of Agave by-products and their possible applications in food and pharmaceuticals. » *Journal of the Science of Food and Agriculture* 98, nº 7 (2018).
- Medina Mendoza, Carmen. «Análisis de compuestos con actividad antioxidante extraídos de hojas de maguey pulquero (*Agave salmiana*).» En *Maguey aguamiel/pulque: una visión para el desarrollo territorial*, de Edgar Iván Roldán Cruz y Carmen Medina Mendoza, 171-188. San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo, 2023.
- Olvera García, Leonardo Javier, Osvaldo Romero Melgarejo, y Raúl Jiménez Guillén. *El ocaso de un cacicazgo: Transformaciones agrarias e industriales en los Llanos de Apan, Hidalgo*. Tlaxcala: El Colegio de Tlaxcala, A. C., 2010.
- Pacheco-Vega, Raúl. «El megaproyecto de la presa El Zapotillo como nodo centroidal de conflicto intratable. Un análisis desde la ecología política.» *Espiral*, 2017: 193-229.
- Padua, Jorge, Ingvan Ahman, Apezechea Héctor, y Carlos Borsotti. *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. FCE- Fondo de Cultura Económica, 2018.
- POGEH. «Periodico Oficial del Gobierno del Estdo de Hidalgo.» Hidalgo, 2011.
- Ramírez, R.M. *Ignacio Torres Adalid y la industria pulquera*. México, DF: Plaza y Valdés, 2000.
- Ramírez Rodríguez, R. *La querrela por el pulque: auge y ocaso de una industria mexicana, 1890-1930*. Zamora, Michoacan: El Colegio de Michoacán, 2018.
- Richardson, H. *El estado de la economía regional*. Madrid, España: Alianza, 1978.
- Roldán Cruz, Edgar Iván. *Organización económica y desarrollo regional del Estado de Hidalgo: Pasado y Presente*. Pachuca de Soto, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo, 2015.
- Roldán Cruz, Edgar Iván, Hugo Chavarría Miranda, y Jessica Cano de la Rosa. «Intervenciones programáticas y bioeconomía: repensar la viabilidad del maguey.» *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 2022: 167-179.
- SIAP. «Sistema de Información Agropecuaria y pesquera.» 2023.

- Soto Alarcón, Jozelin María, Diana Xóchitl González Gómez, Araceli Castañeda Ovando, y Luis Guillermo González Olivares. «Comunidades cuidadoras del maguey pulquero en Hidalgo, México. El enfoque de la ecología política feminista y la economía comunitaria.» En *Maguey aguamiel/pulque: una visión para el desarrollo territorial*, de Edgar Iván Roldán Cruz y Carmen Medina Mendoza, 27-47. San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo, 2023.
- Vela, Enrique. «El maguey. Breve historia.» *Arqueología Mexicana* (Editorial Raíces México), agosto 2014: 10-11.

4. CARACTERIZACIÓN ETNOGRÁFICA Y MORFOMÉTRICA DEL MAGUEY PULQUERO (*Agave salmiana*) EN REGIONES NATURALES DEL ESTADO DE HIDALGO¹¹

Ana Jessica Cano de la Rosa¹² Edgar Iván Roldán Cruz¹³ y Carmen Medina Mendoza¹⁴

4.1 Resumen

Este trabajo describe un proyecto de caracterización de *Agave salmiana* desde una aproximación etnográfica y morfométrica en las principales regiones naturales productoras de maguey en el estado de Hidalgo. Se analizan los elementos del entorno social que determinan la importancia de la domesticación del maguey y su vínculo regional, utilizando elementos que permiten expresar la visión del productor para la identificación de especies de la planta y las condiciones para generar a partir de ella nuevos insumos. Para poder entender las formas en los usos del maguey, se parte de la regionalización del actor social y natural que vincula la representación iconográfica de su entorno con la apropiación del espacio. La aplicación de la directriz de la Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas (UPOV) permitió generar criterios importantes de caracterización para explorar de manera tanto intrínseca como extrínseca los valores naturales y sociales de la planta con la región.

Palabras claves: caracterización, maguey pulquero, imaginario social, humanización, domesticación.

¹¹ Artículo enviado a la Revista Agraria

¹² Estudiante de Doctorado en Ciencias en Desarrollo Rural Regional. Dirección de Centros Regionales. Universidad Autónoma Chapingo

¹³ Cátedra CONACyT/Colegio del Estado de Hidalgo

¹⁴ Profesora Investigadora de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital

4.2 Abstract

This paper describes a project of characterization of *Agave salmiana* from an ethnographic and morphometric approach in the main natural maguey producing regions in the state of Hidalgo. The elements of the social environment that determine the importance of maguey domestication and its regional link are analyzed, using elements that allow expressing the producer's vision for the identification of the plant's species and the conditions to generate new inputs from it. To understand the forms in the uses of maguey, we start from the regionalization of the social and natural actor that links the iconographic representation of his environment with the appropriation of space. The application of the guideline of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) made it possible to generate important characterization criteria to explore both intrinsically and extrinsically the natural and social values of the plant with the region.

Keywords: characterization, maguey pulquero, social imaginary, humanization, domestication.

4.3 Introducción

Los magueyes pulqueros (*Agave salmiana*) tiene una función importante en el desarrollo de las poblaciones, sin embargo, el estudio de su humanización es incipiente (Mora López, et al., 2011). Los estudios etnobotánicos han resaltado la importancia del maguey, en la subsistencia de algunas poblaciones americanas desde épocas precolombinas (Gentry, 1982; Parsons & Parsons, 1990). En Mesoamérica, notables especies de maguey se han conservado y evolucionado al ser llevadas desde su medio natural a zonas cercanas como campamentos, solares y parcelas de agricultores, propiciando combinaciones genéticas, con mejores rendimientos y calidad de biomasa (Gentry, 1982; Parsons & Parsons, 1990; Colunga et al., 1996) generando así lo que Gentry (1982) identificó como simbiosis humano-agave.

En el camino por buscar las asociaciones simbólicas de la planta con el agricultor y la producción de derivados de maguey, se destaca la domesticación como un proceso en el que inicialmente se visualiza la explotación de plantas

seleccionadas de la naturaleza y finaliza con la fijación, a través de la selección humana basada en las características que distinguen cierta variedad domesticada de una “salvaje” (Pickersgill, 2007). Es decir, documentar la diversidad de formas de manejo y procesos de domesticación, donde entender los factores socioecológicos influye en la motivación de manejo de recursos entre los individuos vegetales y grupos humanos (Casas, et al., 2017).

Como producto de esta antigua e intensa relación de domesticación, en cuanto al maguey, México cuenta con una gran diversidad de recursos fitogenéticos de Agave de importancia regional, nacional e internacional, de los cuales existe un amplio y profundo conocimiento tradicional y una alta variación de productos para el manejo humano (Colunga-García et al., 2007). Lo anterior reflejando no solo su máxima expresión de diversidad morfológica, fitogenética y evolutiva en México, sino también cultural, ya que los seres humanos que lo han producido también han sabido aprovechar los beneficios (García-Mendoza, 2007).

Sin embargo, al ser un cultivo sobreexplotado y con deficientes prácticas de manejo agroforestal se ha producido erosión de suelo y pérdida de variedades de maguey (Villavicencio-Gutiérrez, et al., 2018), la distribución que se genera con los Agaves en ambientes limitantes, hace que sean especies que se colocan en peligro de extinción (García-Mendoza, 1995), por lo cual, el análisis de variaciones genética entre y dentro de las poblaciones es de interés fundamental.

Por tal, la importancia de resaltar al menos dos áreas. Primero, la caracterización etnográfica como parte de una metodología que planteada por Abric (2001) “se sujeta a tres puntos: (1) la creación del dibujo, (2) la verbalización que desde los dibujos debe realzar el sujeto y (3) el análisis cuantitativo de los elementos que constituyen dicho dibujo. Este instrumento permite que aquellos aspectos no verbales puedan ser representados” (Cegarra-Guerrero, 2022, p.385) y que la representación social entre el sujeto y objeto se enfoque en la realización, definición y rediseño del bagaje de significados en el territorio (Silva, 2022), reconociendo que es posible acceder a las realidades sociales desde diferentes

técnicas que permiten al actor social mostrar su realidad (dibujos, sociodramas, grupos de discusión, talleres, entre otros) (Murcia-Peña & Murcia Gómez, 2022).

En segundo lugar, por medio de parámetros morfométricos, como una herramienta que se ha utilizado en la familia Agavaceae para delimitar poblaciones y taxones que resaltan la importancia de las variedades de maguey pulquero en el estado de Hidalgo (Rivera, 2014).

Así pues, el texto intenta analizar la relación existente entre los actores sociales y naturales vinculados con el maguey pulquero, mediante una caracterización etnográfica y morfométrica de tres variedades de *Agave salmiana* en las principales regiones de producción del estado de Hidalgo, México.

4.4 MATERIALES Y MÉTODOS

De acuerdo con los datos reportados por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) 2020, se han visualizado las principales zonas de producción de maguey pulquero en el estado de Hidalgo, se consideraron las regiones naturales del Valle del Mezquital, Comarca Minera y Altiplanicie Pulquera (Figura 10).

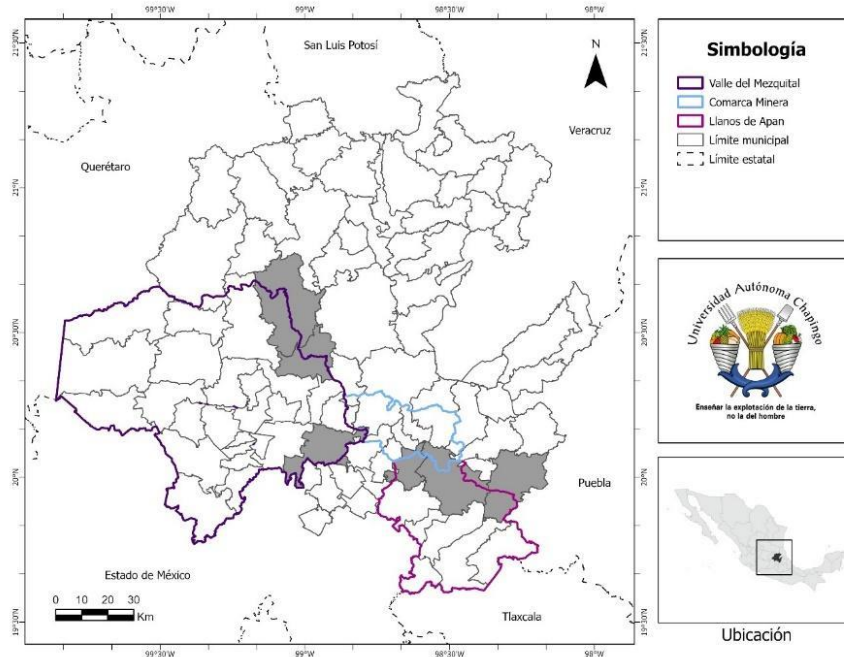


Figura 6. Regiones naturales con mayor producción de *Agave salmiana* en el Estado de Hidalgo.
Fuente. Elaboración propia, 2024

El estudio se llevó a cabo en seis municipios representativos en la actividad magueyera por región natural. Estos son: Cardonal, Santiago de Anaya, San Agustín Tlaxiaca, Epazoyucan, Singuilucan y Cuautepec (Cuadro 7). Para cada región se localizaron productores cooperantes que contaran con plantaciones de aproximadamente 8 años de maguey pulquero (edad productiva de maguey) de las variedades: *Agave salmiana* var. *ferox*, *A. Salmiana* var. *salmiana* y *A. salmiana* ssp. *crassispina*, se seleccionaron al azar 10 plantas con características listas para producción de aguamiel.

Cuadro 7. Regiones naturales y municipios de muestreo de maguey pulquero en el estado de Hidalgo

Región Natural	Municipio	Altitud (msnm)	Temperatura media anual)
Valle del Mezquital	Cardonal	900-2,900 msnm	12-22°C
	Santiago de Anaya	2,040 msnm	16°C
Comarca Minera	San Agustín Tlaxiaca	2,360 msnm	12-18°C
	Epazoyucan	2,400-3,000 msnm	10-16°C
Altiplanicie Pulquera	Singuilucan	2,634 msnm	10-16°C
	Cuautepec	2,100-3,000 msnm	10-16°C

Fuente. Elaborado con datos del INEGI (2020), elaboración propia.

4.4.1 Análisis etnográfico. El análisis etnográfico se realizó con la ayuda de los imaginarios como una herramienta que permiten vincular las representaciones sociales y/o conciencia colectiva del sujeto y el territorio por medio de la elaboración de dibujos que representan símbolos (Pintos, 2007) y características importantes de cada una de las variedades de maguey.

Se llevó a cabo la elaboración de dibujos de acuerdo con los productores observaban las características que hacen diferentes a las tres especies de maguey dentro de su territorio. La actividad iconográfica, fue realizada por los seis productores representantes de los municipios visitados, proporcionándoles una paleta amplia de colores que pudieron seleccionar de acuerdo con sus preferencias; al finalizar el dibujo, los productores escribían algunas características que no lograban expresar con sus dibujos.

Análisis morfométrico. De acuerdo a la Guía Técnica para la Descripción Varietal de *Agave* (SAGARPA-SNICS, 2014), la selección de los descriptores se

consideró de acuerdo a estudios previos realizados por (Álvarez et al., 2020, Barrientos et al., 2019, Figuerado et al., 2014.), quienes determinan aquellos caracteres que nos proporcionan información relevante para la caracterización morfométrica, Para la medición de los descriptores morfológicos (Cuadro 8) de longitud de la planta, diámetro de la roseta, longitud de la hoja, distancia entre las espinas laterales y longitud de la espina terminal se empleó un flexómetro marca PRETUL, todos los datos fueron registrados para su análisis. Se construyó una base de datos con los 110 casos y medias de los 20 rasgos.

Cuadro 8. Características de la planta consideradas en este estudio de acuerdo con la Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas (UPOV, 2007)

No.	Caracteres morfológicos	Descriptores (código)
1	Roseta	Longitud total de la planta (LP)
2		Diámetro de la roseta (DR)
3	Hojas	Número de hojas (NH)
4		Longitud de la hoja (LH)
5		Relación entre longitud y ancho de la hoja (RLYAH)
6		Forma de la hoja (FH)
7		Forma de la sección transversal de la hoja (FSTH)
8		Borde de la hoja (BH)
9		Textura de la hoja (TH)
10		Glauescencia de la hoja
11		Color de la hoja (CH)
12		Intensidad del color de la hoja (ICH)
13	Espinas	Forma de la espina laterales (FEL)
14		Color de la espina laterales (CEL)
15		Uniformidad en el tamaño de las espinas (UTE)
16		Número de espinas laterales (NEL)
17		Distancia entre las espinas laterales (DEL)

18	Estrías en las espinas laterales (EEL)
19	Forma de la espina terminal (FET)
20	Longitud de la espina terminal (LET)

Fuente. Elaboración propia con información de las directrices de prueba de la UPOV para agave (UPOV, 2007)

4.4.2 Análisis estadístico. Se realizó el análisis de correspondencia múltiple (ACM) para apoyar la interpretación de los datos paramétricos por cada carácter morfológico versus especie de maguey pulquero utilizando el software SPSS® Statistics versión 25. Dicha información permite la interpretación de perfiles semejantes en cuanto a atributos que lo describen: proximidad entre caracteres y especies de *Agave salmiana*, disímiles variables en términos de asociación y proximidad entre variables de una misma en términos de semejanza (Levy y Varela, 2008; en Roldan y Medina 2023).

Así mismo, se realizó un análisis de conglomerados utilizando la distancia euclidiana como índice de similitud y el enfoque de Ward (Johnson, 1998) para conformar grupos de variedades de acuerdo con la región natural por medio del dendrograma. Se aplicó el criterio de agrupamiento para obtener un número confiable de grupos o clases y un análisis discriminante de grupos múltiples para estimar alguna combinación óptima de variables haciendo uso del software NTSyS® 2.21o.


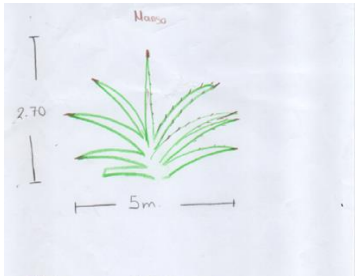


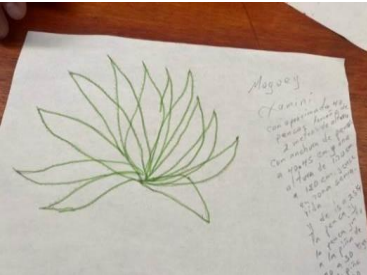

4.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La creación de dibujos. En las tres regiones naturales visitadas, los productores de maguey tienen una apropiación diferente con las plantas, mismas que se reflejaban en los subproductos generados desde los caracteres físicos identificados.

De acuerdo con Abric (2001), los recursos iconográficos facilitan la expresión al emplear un modo de recolección más apropiado, entendiendo que las representaciones pueden explicar las ideas o relatos invisibles que configuran la sociedad con los códigos culturales (Sancho & Riffo, 2022), con la creación de dibujos los productores también relacionaron la especie de maguey que estaban

caracterizando con los procesos históricos que se habían desarrollado y que daban a la vocación productiva de la planta.. A consideración de los productores, con las herramientas iconográficas se destacando características físicas tales como: 1) color de las pencas, 2) color de las espinas laterales y espina terminal y; 3) tamaño de la planta (Cuadro 9).

Cuadro 9. Iconografía de variedades de Agave salmiana reproducida por productores

Productor y especie de maguey	Imagen Iconográfica	Planta en campo
Manso		
	 <p data-bbox="698 934 1039 1050"> -Fácil de abogajar al limpiar pencas -Es simétrico -Color Verde grisáceo -Picos café oscuro Grados brix de Agave miel 15.6 a un mes de producción a los 11:10 = a 5 hrs de raspado </p>	
Xamini		
		
<p data-bbox="308 1501 657 1585">Imagen 2. Sr. I. Q., Cardonal, región natural del Valle del Mezquital, Hgo.</p>		
Cimarrón		

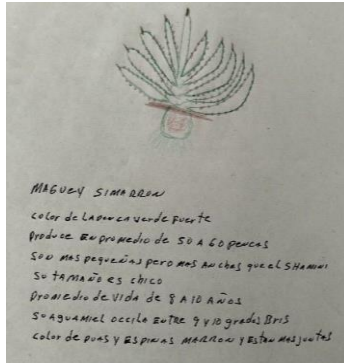


Imagen 3. Sr. C.B., San Agustín Tlaxiaca, Región Comarca Minera, Hgo.

Fuente. Elaboración propia con información iconográfica

Verbalización iconográfica desde el sujeto. Con la elaboración de dibujos, los productores identificaron algunas características que diferencian las diversas especies de *Agave salmiana* en su territorio.

El comentario del Sr. R.M refleja algunas de las características del maguey manso que le permiten seguir distinguiéndolo de cualquier otra especie. La relación que tiene la planta con el territorio en momentos históricos, que permiten la apropiación de prácticas que solo algunos productores de la región siguen realizando y que permiten de alguna manera, identificar el manejo del maguey y su vinculación con la conservación ambiental, ya que los productores desarrollan sistemas de manejo forestal que inciden en el mejoramiento de los suelos y la biodiversidad (Figueredo-Urbina et al., 2021).

(...) algunos tlachiqueros identifican un maguey manso por el color de la planta, yo lo defino como verde grisáceo, son magueyes que son fáciles de limpiar y que se pueden distinguir por la simetría en el número de sus pencas, las púas son color café oscuro y no están tan ganchudas, ¿cómo te explico? cada púa tiene la misma distancia de separación, no están tan juntas como en un cimarrón. Yo recuerdo que mi papá prefería estos magueyes para capar y producir aguamiel, de hecho, creo que su aguamiel es más dulce que la de un cimarrón o xamini (...) las plantaciones de manso históricamente fueron muy importantes en

esta región (Altiplanicie Pulquera hidalguense) porque de ahí se surtía el pulque para la ciudad de México, es triste ver como las prácticas de conservación se están perdiendo, no todos pueden reconocer que variedad se está plantando y que aprovechamiento se le puede dar (Sr. R.M, Rancho La Gasporeña, Singuilucan, Hgo., 18 de abril del 2022).

Parte de la narrativa que los productores realizan, también refleja su cosmovisión y apropiación cultural respeto al maguey y su estilo de vida

(...) el xamini es una maguey grande, con color pálido y aunque se dice que es una planta típica de la región, la verdad es que no es endémica de aquí ya que a principios de los años 90's por parte de algunos programas de gobierno se hizo la repartición de este tipo de planta, al principio pensamos que era manso pero con el tiempo sus características fueron más específicas, fue el ancho de sus pencas lo que nos ayudó a identificarlas como los magueyes que sirven para la gastronomía (ximbo y barbacoa), además que quizá por el calor, su color es de un verde más pálido...(Sr. I. Q, Cardonal, Hgo., 30 de agosto de 2022).

Finalmente, cuando los productores hablaban sobre el maguey cimarrón, expresaban que era una planta fácil de identificar por la forma de sus pencas aglobadas, las espinas las oscuras y pequeñas, pero sobre todo por el bajo porte, es decir, plantas que a pesar de estar en su edad productiva se caracterizan por ser pequeñas. Uno de los elementos del síndrome de domesticación documentados para Agave es el gigantismo (Colunga et al., 1996; Colunga & May-Pat, 1997), y estos resultados para la sección Salmiana muestran que en efecto las variantes más humanizadas son las más grandes (Mora- López et, jal., 2011)

(...) el maguey cimarrón o cerril, se caracteriza por su color oscuro y su bajo porte, las pencas están aglobadas, tiene muchas y si te das cuenta las púas son casi negras y en forma de gancho, la verdad, al ser un maguey que se da en los cerros ya es fácil de

identificar, cuando los trajimos al terreno se aclimataron bien al calor, eso sí, cuando la planta está en tiempo de capar da poco aguamiel en comparación con un manso. Acá casi no se siembra (San Agustín Tlaxiaca) porque da pocos hijuelos (Sr. C. B, San Agustín Tlaxiaca, Hgo., 13 de mayo del 2022).

Por lo anterior, de acuerdo con las características analizadas en el estudio etnográfico fue posible recolectar información común de las variedades de análisis de acuerdo con las regiones de estudio (Tabla 10).

Cuadro 10. Características físicas de acuerdo con los productores respecto a las variedades manso, xaa'mini y cimarrón en el estado de Hidalgo.

Especie	Región		Hijuelos	Penca	Espinas laterales	Púa		Aguamiel
	Natural	Planta				terminal		
Manso (A. <i>salmiana</i> var. <i>ferox</i>)	Altiplanicie Pulquera hidalguense	Verde grisáceo	3 a 8	Formas alargadas al término	Café obscuro Separadas	Color café		15° Brix
	Comarca minera	Verde obscuro	6 a 12	Pequeñas a comparación del xaa'mini	Color marrón Separadas	Obscura y larga		16° Brix
	Valle del Mezquital	Verde fuerte	5 a 10	Delgadas y largas	Color obscuro Forma de gancho	Larga		15° Brix
Xaa'mini (A. <i>salmiana</i> var. <i>angustifolia</i>)	Altiplanicie Pulquera hidalguense	Verde opaco	Más de 10	Gruesa Al despegar las pencas se marca el mechichihual ¹⁵	Gran cantidad de púas	Pequeña y oscuras		Dulce
	Comarca minera	Verde seco	10 a 20	Mucha cantidad de pencas	Color obscuro y juntas	Color marrón		Poca cantidad,

¹⁵ Mechichihual. Espinas que se desarrollan en los bordes de las pencas del maguey.

				Pencas anchas			pero dulce
		Verde		Producción de gran cantidad			No genera gran cantidad de aguamiel
	Valle del Mezquital	pálido	más de 15	de pencas	Púas separadas	Obscura	
		Plantas grandes		Pencas anchas			
		Bajo porte		Pequeñas y aglobadas al llegar a la punta	Obscuras	Pequeña y oscura	S/D
	Altiplanicie Pulquera hidalguense	Verde obscuro	Pocos hijuelos		Juntas		
		Chico	Pocos	Gran cantidad de pencas	Marrón	Pequeña y oscura	9- 10° Brix
	Comarca minera	Verde fuerte	hijuelos		Juntas		
		Pequeño			Obscuras	Pequeña	
	Valle del Mezquital	Verde obscuro	Pocos hijuelos	Aglobadas	Pegadas	y oscura	S/D

Fuente: Elaboración propia con base en caracterización etnográfica e instrumentos iconográficos

El cuadro 10, nos muestra algunas similitudes entre los caracteres de las especies analizadas, en el caso del maguey manso el color de las espinas laterales y los grados brix en el aguamiel concuerda en las tres regiones naturales. Lo que respecta al maguey xamini, el color de la espina terminal y el número de hijuelos que tiene durante su vida productiva y finalmente en el maguey cimarrón, es la forma de sus pencas, el tamaño y color de la espina terminal. Si bien, son especies humanizadas que han cambiado en sus características morfométricas con el tiempo y el anejo agroecológico, de acuerdo con los productores, el color de la planta es un descriptor que hace única a cada una de las especies.

Análisis morfométricos de los elementos que constituyen el dibujo. A partir del análisis de correspondencia múltiple (ACM), los resultados de la caracterización obtenida con la aplicación de la Guía Técnica para la Descripción Varietal de Agave (SAGARPA-SNICS, 2014) se describen a continuación:

Caracteres cuantitativos. Desde el punto de vista morfométrico, las variedades de agave pulquero muestreadas son diferentes (Figura 11); el mayor número de descriptores (5) correspondió a *Agave salmiana* var. *ferox*, mostro la característica más amplia, posiblemente debido la intervención humana (Mora-López et al., 2011). De acuerdo con el ACM la contribución de descriptores tales como la LP (.170) y RLYAH (.012) se relacionan con la especie manso (Figura 11). Desde la perspectiva de Gentry (1982) se describe al maguey manso como una planta que tiene pencas que llegan a medir hasta 80 cm de ancho y hasta 2 m de largo, es decir, agaves de gran porte. Estas características de altura de la planta, área basal, número de hojas y longitud de hojas son de particular importancia para la obtención de aguamiel (Alfaro et al., 2007).

El maguey xamini presentó una contribución directa con el descriptor NEL, lo cual, desde la perspectiva del productor, dicha característica, genera mayor calidad y cantidad de aguamiel, suceso al que se le atribuye que esta especie sea cada vez más escasa por su alto aprovechamiento y escasa propagación (Vega et al., 2022).

Finalmente, el *A. salmiana* ssp. *crassispina*, cuenta con un solo descriptor, la contribución 0.614 del NH con .614 concuerda con las características reportadas por Rzedowski y Rzedowski (2005). El maguey cerril al tener menos gradientes humanizados sigue conservando las características morfométricas que contribuye a realizar la protección legal de estas variedades y con ello promover su conservación y aprovechamiento sustentable (Avendaño-Arrazate et al., 2015).

Examen de los puntos de fila						
		Puntuación en dimensión			Contribución de la dimensión	
Variedad	Masa	1	2	Inercia	1	2
Xamini	.318	-.341	.186	.007	.204	.477
Manso	.289	-.343	-.205	.006	.188	.523
Cimarron	.393	.528	.000	.020	.607	.000
Total activo	1.000			.033	1.000	1.000

		Puntuación en dimensión			Contribución de la dimensión	
Morfología	Masa	1	2	Inercia	1	2
LP	.020	-.455	-.444	.001	.023	.170
DR	.005	-.487	-.647	.000	.006	.084
NH	.382	.539	-.010	.020	.614	.002
LH	.012	-.575	-.519	.001	.021	.137
RLYAH	.003	-.319	-.319	.000	.002	.012
NEL	.568	-.322	.060	.011	.326	.087
DEL	.005	-.286	-1.296	.000	.002	.372
LET	.006	-.413	-.715	.000	.006	.137
Total activo	1.000			.033	1.000	1.000

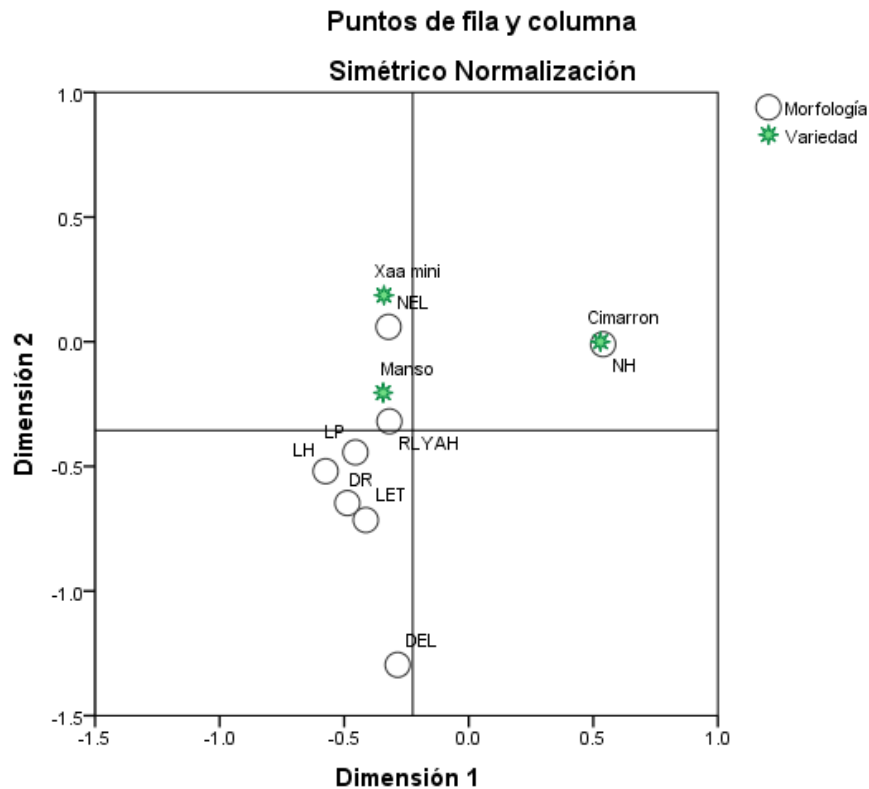


Figura 7. Análisis de correspondencia simple con variables cuantitativas

Fuente. Elaboración propia

Caracteres cualitativos: se observan rasgos útiles en la identificación taxonómica del *Agave salmiana*, mostrando dispersiones fenotípicas que, sustentado por Barrientos, et al., (2019) agrupa a los taxones por el nivel del cultivo y manejo de la planta.

En el caso del *Agave salmiana* ssp. *crassispina* (cimarrón) destacan características referentes a las hojas de la planta, quizá por mantenerse como una variedad no domesticada. Destacan características similares en variedades xaa´mini (*A. salmiana* var. *salmiana*) y manso (*A. salmiana* var. *angustifolia*), sin embargo, caracteres como FET y FEL concuerdan con las apreciaciones de los productores para diferenciarlas y determinar la vocación productiva de la planta.

La clasificación de las variantes realizadas por los productores en campo para la caracterización etnográfica parece no coincidir en alto grado con la

caracterización morfológica, posiblemente por la sobre especialización de la planta en los últimos años, sin embargo, los descriptores cualitativos del UPOV permiten visualizar semejanzas significativas con el imaginario social del productor (Figura 12)

Examen de los puntos de fila						
		Puntuación en dimensión			Contribución de los puntos a la inercia de la dimensión	
Variedad	Masa	1	2	Inercia	1	2
Xamini	.397	-.186	.738	.088	.025	.578
Manso	.454	-.412	-.578	.099	.140	.405
Cimarron	.149	1.753	-.205	.253	.834	.017
Total activo	1.000			.440	1.000	1.000

Puntuación en la dimensión						
		Puntuación en dimensión			Contribución de los puntos a la inercia de la dimensión	
Morfología	Masa	1	2	Inercia	1	2
FHEs	.001	-.340	1.972	.002	.000	.012
FHLa	.023	-.673	-.875	.013	.019	.048
FHOb	.072	-.158	-.062	.001	.003	.001
FHOv	.016	.389	1.181	.009	.004	.058
BHLi	.017	-.394	1.503	.016	.005	.101
BHOn	.054	1.486	.513	.070	.216	.038
BHCr	.040	2.223	-.700	.116	.363	.053
THLi	.035	-.491	-.378	.006	.015	.013
THRu	.068	-.484	.201	.010	.029	.007
CHV	.062	.112	.473	.006	.001	.037
CHVA	.010	3.199	-.548	.058	.188	.008
ICHD	.050	-.563	-.663	.017	.029	.059
ICHM	.036	.612	-.134	.008	.024	.002
ICHF	.058	-.593	-.192	.012	.037	.006
FELR	.011	-.340	1.972	.017	.002	.116
FELC	.011	-.751	-1.544	.013	.012	.071
CELM	.101	-.129	.129	.002	.003	.004
CELN	.101	-.175	-.262	.004	.006	.018
UTEHo	.011	-.340	1.972	.017	.002	.116
UTEHe	.092	-.202	-.449	.009	.007	.049

FETR	.020	-.143	1.832	.026	.001	.181
FETC	.111	-.226	-.033	.003	.010	.000
Total activo	1.000			.440	1.000	1.000

a. Normalización simétrica

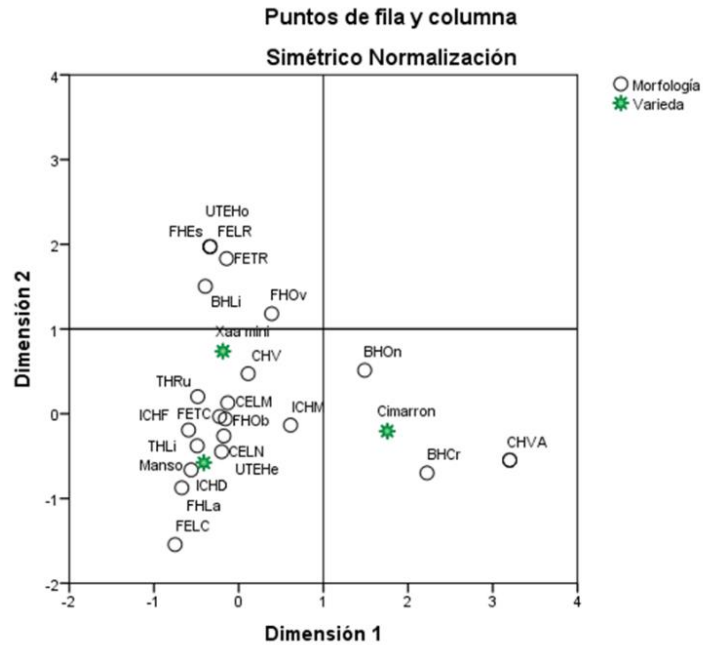


Figura 8. Análisis de correspondencia simple con variables cualitativas.

Fuente. Elaboración propia

El ACM permitió visualizar algunos descriptores que se vinculan con una especie de maguey en específico, si bien se pueden distinguir las selecciones generadas por los productores en el grado de asociación entre las características (Galán Reséndiz, 2018, p.90) morfométricas y las etnográficas por cuestiones agroclimatológicas también es de suma importancia partir del origen y al proceso de humanización mencionado por Mora-López (2011) para realizar la caracterización.

Finalmente, como parte de la caracterización, para vincular la relación respecto a la evaluación morfométrica de cada variedad de maguey pulquero y las regiones naturales donde se efectuó el muestreo, se realizó un dendrograma con el análisis de conglomerados; a partir de la estructura morfológica de cada variedad de (Galán Reséndiz, 2018) *A. salmiana* se analizaron siete grupos (Figura 3).

Como se puede observar, las tres especies caracterizadas se distribuyen en todas las clases debido a que los individuos evaluados son fenotípicamente iguales o muy emparentados (Galán Reséndiz, 2018, p. 72) , sin embargo, es posible distinguir cinco selecciones específicas las cuales se agrupan con una especie en particular por cada municipio y región natural de Hidalgo: 1) Xaa´mini de la Región del Valle del Mezquital del municipio de el Cardonal; 2) Manso de la región de la Altiplanicie Pulquera del municipio de Singuilucan; 3) Xaa´mini de la Región del Valle del Mezquital del municipio de Santiago de Anaya; 4) Manso de la región de la Altiplanicie Pulquera del municipio de Epazoyucan y; 5) Cimarrón de la región natural de la Comarca Minera municipio de San Agustín Tlaxiaca.

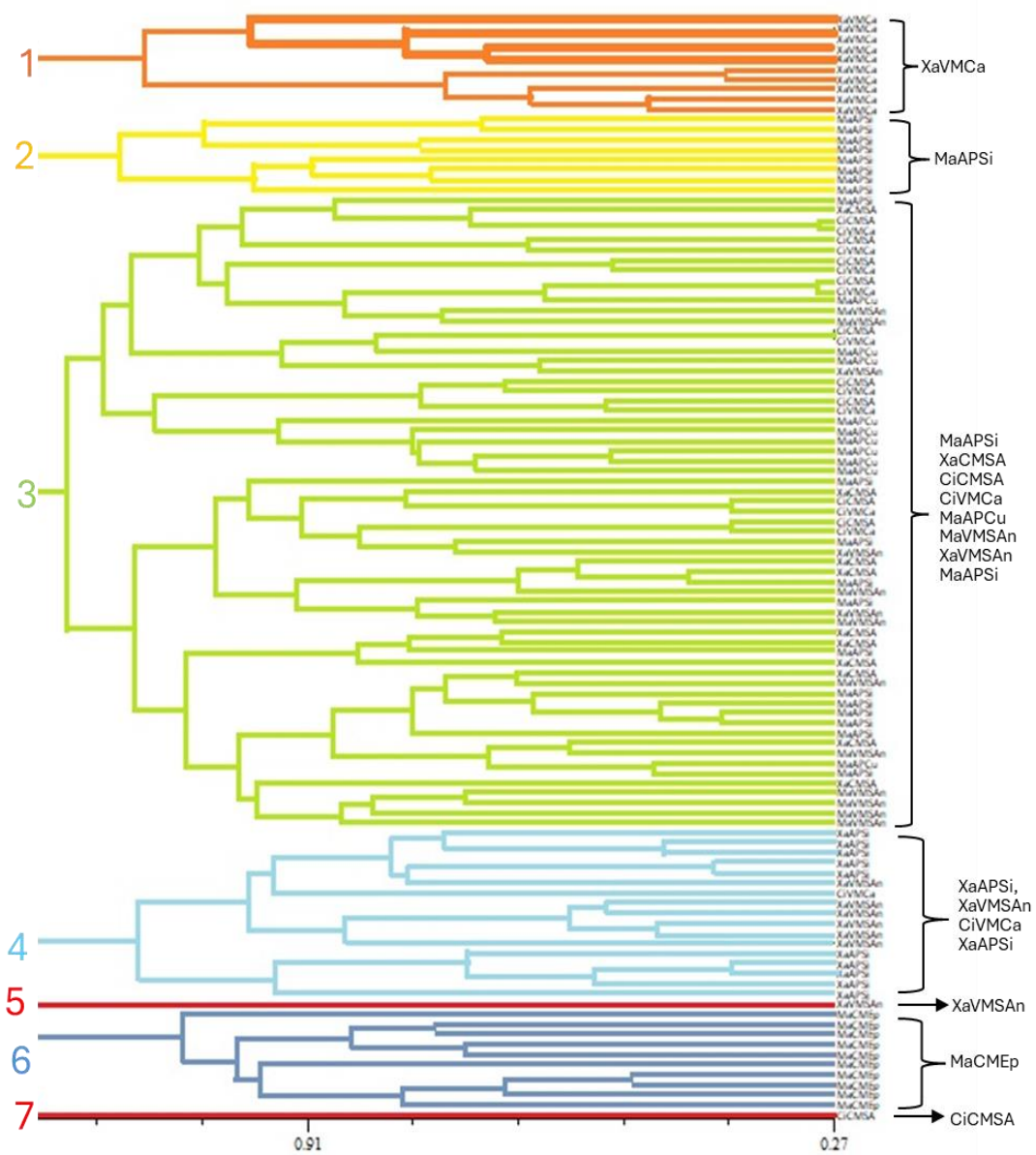


Figura 9. Dendrograma de las tres variedades de agave en las regiones del VM, APH y CM.

Fuente. Elaboración propia con información respecto a caracterización morfológica y regiones naturales de Hidalgo 2024

De acuerdo con Reyes-Argüeyo, et al., (2019) el *A. salmiana* spp. *crassispina* es registrado en territorios con pastizales que rara vez se han encontrado en ambientes altamente humanizados. La relación del maguey cimarrón con el

municipio de San Agustín Tlaxiaca se vincula con el uso del suelo agrícola, ya que lo que respecta a la tenencia de la tierra, más del 80% es ejidal y tan solo el resto es de pequeña propiedad, además de ser un municipio con vocación productiva vinculada con maíz, cebada grano, frijol, avena forraje y Maguey Pulquero.

Lo que respecta al maguey manso, al ser una planta característica de la Altiplanicie Pulquera, autores como García-Mendoza (1995) reportan que al agave pulquero se desarrolla en una amplia variedad de suelos (Roldán, 2022), que van desde las tierras de tipo tepetatuda hasta las de tipo barro, cuya etiqueta corresponde a una terminología descriptiva que involucra los criterios de color, textura y presencia de tepetate (Galán Reséndiz, 2018, p. 80). En el caso de Singuilucan y Epazoyucan, ambos municipios comparten características agroclimatológicas similares, con temperaturas aproximadas de 10 a 16°C y rango de precipitación entre los 400 – 1 100 mm.

Acorde con lo anterior, se infiere que los magueyes pulqueros se han adaptado a la región natural, proporcionándoles las condiciones necesarias para desarrollarse y generar nuevas prácticas agrícolas con potencial comercial acorde a las necesidades del productor.

4.6 Conclusiones

La caracterización etnográfica y morfométrica realizada de las tres especies de *Agave salmiana* proporcionan atributos relacionados directamente con la roseta, hojas (pencas) y espinas del maguey. Desde la etnografía se muestra el gradiente de humanización y domesticación de las especies. La relación del productor con la planta permite identificar desde el color de la planta, tamaño y color de espinas, que especie se está cultivando y cuál será el propósito comercial del maguey. Los discriminantes morfométricos que permitieron distinguir mejor a la especie y variantes de maguey pulquero fueron el número de espinas laterales, número de hojas, la relación entre longitud y ancho de la hoja y la longitud de la planta. El dendrograma demostró la localización por región natural de las especies respecto a sus características, importante

resaltar que son las cualidades agroclimatológicas lo que genera la adaptación y rendimiento del maguey en un Estado que sigue siendo el principal productor a nivel nacional.

4.7 Referencias

- Abric, J. C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. Ediciones Coyoacán.
- Alfaro, R. G., & Legaria, S. J. (2007). Diversidad genética en poblaciones de agaves pulqueros (*Agave* spp.) del nororiente del Estado de México. *Revista Fitotecnia Mexicana.*, 1-12.
- Avendaño-Arrazate, C., Iracheta-Donjuan, L., Gódinez-Aguilar, J., López-Gómez, P., & Barrios-Ayala, A. (2015). Caracterización morfológica de *Agave cupreata*, especie endémica de México. *Phyton*, 148-162.
- Barrientos Rivera, G., Esparza Ibarra, E., Segura Pacheco, H., Talavera Mendoza, Ó., Sampedro Rosas, M., & Hernández Castro, E. (2019). Caracterización morfológica de *Agave angustifolia* y su conservación en Guerrero, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 656-668.
- Casas, A., Parras, F., Aguirre-Dugua, X., & Rangel, S. (2017). Manejo y domesticación de plantas en Mesoamérica. Una estrategia de investigación y estado del conocimiento sobre los recursos genéticos. *Researchgate*, 69-102.
- Cegarra-Guerrero, J. (2022). Representaciones sociales y diseños de métodos mixtos. En F. Aliaga-Sáez, *Investigación sensible. Metodologías para el estudio de imaginarios y representaciones sociales* (págs. 373-402). Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- Colunga-García, P., & May-Pat, M. (1997). Morphological variation of henequen (*Agave fourcroydes*, Agavaceae) germplasm fourcroydes, Agavaceae) germplasm conditions: diversity and domestication. *American Journal of Botany*, 1449-1465.
- Colunga-García Marín, P., Zizumbo-Villarreal, D., & Martínez-Torres, J. (2007). Tradiciones en el aprovechamiento de los agaves mexicanos: una aportación a su protección legal y conservación biológica y cultural. *En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves*, 229-248.
- Colunga-García, M. P., & Estrada-Loera, E. y.-P. (1996). *Patterns of morphological variation diversity and domestication of wild and cultivated populations of Agave in Yucatán, Mexico*. *Am. J. Bot.*
- Figueredo Urbina, C. J., Álvarez Ríos, G. D., García Montes, M. A., & Octavio Aguilar, P. (2021). Morphological and genetic diversity of traditional

- varieties of agave in Hidalgo State, Mexico. *Research Square*, 1-28. doi: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-143808/v1>
- García, M. (2007). Los agaves de México. *Revista Ciencias*, 14-23. Obtenido de <https://www.revistaciencias.unam.mx>
- García, M., & Galván, R. (1995). Riquezas de las familias Agaváceae y Nolinaceae en México. México: Bolerín de la Sociedad Bótanica de México.
- Gentry, H. (1982). *Agaves of Continental North America*. Tucson, Arizona: The University of Arizona Press.
- Mora Lopez, J., Reyes Agüero, J., Flores Flores, J., Peña Valdivia, C., & Aguirre Rivera, J. (2011). Variación morfológica y humanización de la sección Salmianae del género Agave. *Agrociencia*, 465-477.
- Murcia-Peña, N., & Murcia Gómez, J. I. (2022). La investigación situada: construcción de teoría desde los imaginarios sociales en la escuela. En F. Aliaga-Sáez, *Investigación sensible. Metodologías para el estudio de imaginarios y representaciones sociales* (págs. 321-340). Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- Parsons, J., & Parsons, M. (1990). *Maguey Utilization in Highland central México: An Archaeological Ethnography*. Ann Arbor, Illinois: University of Michigan.
- Pickersgill, B. (2007). Domestication of plants in the Americas: insights from Mendelian and molecular genetics. *Ann Bot*, 925-940.
- Pintos, J. (2007). Comunicación, construcción de realidad e imaginarios. En I. (Comp), *Proyectar Imaginarios* (págs. 22-66). Bogotá: IECO-Universidad Nacional de Colombia, Sociedad Cultural La Balsa, S. A.
- Reyes-Argüeyo, J., Peña_Valdivia, C., Aguirre-Rivera, J., & Mora- López, J. (2019). INFRASPECIFIC VARIATION OF Agave mapisaga Trel. AND A. salmiana Otto ex Salm-Dyck. (ASPARAGACEAE) RELATED TO ANCESTRAL USAGES AT THE HÑÄHÑU REGION IN CENTRAL MEXICO. *Agrociencia*, 563-579.
- Rivera-Lugo, M. (Mayo de 2014). Tesis de Maestría. *Variación morfológica y genética del complejo Agave angustifolia Haw., en el estado de Oaxaca*. México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Roldán Cruz, E., Medina Mendoza, C., Romero Cortés, T., Pérez España, V., & Villa García, M. (2023). Normatividad y propagación del maguey (Agave spp.): la incidencia de la política pública. En E. Roldán Cruz, & C. Medina Mendoza, *Maguey aguamiel/pulque: una visión para el desarrollo territorial* (págs. 253-271). San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo.

- Rzedowski, G., & Rzedowski, J. (2005). *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2da. Ed. Pátzcuaro Michoacán: Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Sancho-Larrañaga, R., & Riffo-Pavón, I. (2022). Análisis semiótico del discurso: identificando representaciones e imaginarios sociales. En F. Aliaga Sáez, *Investigación sensible. Metodologías para el estudio de imaginarios y representaciones sociales* (págs. 341-). Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- SIAP. (2020). Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. México.
- Silva, A. (2022). Imaginarios urbanos: pautas metodológicas para hacer una ciudad imaginada. En F. Aliaga-Sáez, *Investigación Sensible. Metodologías para el estudio de imaginarios y representaciones sociales* (págs. 39-94). Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás.
- Vega García, M., Álvarez- Ríos, G., & Figueredo-Urbina, C. (2022). *Sistema de manejo de agaves pulqueros en el estado de Hidalgo*. Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. doi: <https://doi.org/10.29057/icbi.v10i20.9598>
- Villavicencio-Gutiérrez, M., Martínez- Castañeda, F., & Martínez-Campos, A. (2018). Financial evaluation of Maguey pulquero products portfolio in México's central highlands. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 361-379. doi:10.12895/jaeid.20182.826

5.CONCLUSIONES GENERALES

El maguey pulquero (*Agave salmiana*) es una planta importante a nivel nacional. Los subproductos que se generan a partir de ella no solo nos hablan de su valor económico sino también de su territorialidad. El objetivo de este estudio permitió analizar algunos modelos para analizar los elementos del entorno sociocultural, económico y legal por el cual transita actualmente la red agroalimentaria de maguey en Hidalgo.

Se visualizan cuatro procesos históricos que demuestran la viabilidad de sustituir los procesos de explotación por modelos vinculados al aprovechamiento total de la planta. Particularmente, resulta significativo la aplicación de la bioeconomía para replantear el proceso de explotación del maguey, donde la lógica dominante de tirar la planta después de la explotación sea desechada por un modelo de trazabilidad en la que los residuos puedan ser transformados y generar mayores ganancias para el productor.

El segundo aporte que proyecta esta investigación es respecto al análisis de los disímiles instrumentos normativos a nivel nacional, que parten de los objetivos de propagación y conservación del maguey. Los hallazgos encontrados desde este eje discursivo, permite analizar como la apropiación cultural y el reconocimiento de las practicas históricas son acciones descartadas.

En el Estado de Hidalgo, en los últimos años se han generado viveros regionales como propuesta al objetivo de propagación, sin embargo, no existe información que asegure la supervivencia de la planta a campo abierto tras el reparto a productores. La evidencia del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, no proporciona información que respalde el éxito de los viveros respecto a la superficie cosecha en el estado. No obstante, con lo que parece ser el fracaso de los viveros, con el objetivo de reforzar el marco legal para conservar y proteger al maguey, la presentación de iniciativa con proyecto de decreto por el que se reforma la Ley para el Manejo Sustentable del Maguey en el Estado de Hidalgo, propone una declaratoria de veda magueyera, hecho que es difícil de

ejecutar, ya que al ser el maguey un cultivo perenne parece no ser posible definir los periodos de aplicación.

Finalmente, este trabajo presenta una propuesta propia respecto a la caracterización de *Agave salmiana* en el estado de Hidalgo. El objetivo de caracterizar, desde el punto de vista etnográfico y morfométrico la vigente relación maguey, sujeto y territorio, puede limitar o contribuir a que los tomadores de decisiones generen políticas desde la cosmovisión del productor. La importancia de establecer acciones vinculadas con la identidad en los territorios, posibilita comprender a partir del estudio de situaciones conflictivas o problemas sociales relevantes, así como avivar su interés por comprender la configuración territorial de sus entornos cercanos desde las diferentes escalas espaciales.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Abric, J. C. (2001). *Prácticas sociales y representaciones*. Ediciones Coyoacán.
- Aceves, G. (1997). La territorialidad punto nodal en la intersección espacio urbano-procesos de comunicación- movimiento social. *Comunicación y Sociedad*, 275-301.
- Aguilar Juárez, B., Enríquez del Valle, J., Rodríguez-Ortiz, G., Granados Sánchez, D., & Martínez Cerero, B. (2014). EL ESTADO ACTUAL DE Agave salmiana Y A. mapisaga DEL VALLE DE MÉXICO. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 106-120.
- Alfaro, R. G., & Legaria, S. J. (2007). Diversidad genética en poblaciones de agaves pulqueros (*Agave spp.*) del nororiente del Estado de México. *Revista Fitotecnica Mexicana.*, 1-12.
- Álvarez-Ríos, G., Figueredo-Urbina, C., & Casa, A. (2020). Sistemaas de manejo de maguey pulquero en México. *Revista de Etnobiología*, 18(2), 3-23.
- Arruda, A. (2020). Imaginario social, imagen y representación social. *Revista Cultura y Representación social*, 37-62.
- Avendaño-Arrazate, C., Iracheta-Donjuan, L., Gódinez-Aguilar, J., López-Gómez, P., & Barrios-Ayala, A. (2015). Caracterización morfológica de Agave cupreata, especie endémica de México. *Phyton*, 148-162.
- Barrientos Rivera, G., Esparza Ibarra, E., Segura Pacheco, H., Talavera Mendoza, Ó., Sampedro Rosas, M., & Hernández Castro, E. (2019). Caracterización morfológica de Agave angustifolia y su conservación en Gerrero, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 656-668.
- Berger, P. L., & Luckmann, T. (2001). *La construcción social de la realidad*. Argentina: Amorrortu.
- Calderón-Contreras, R. (2013). Ecología política: hacia un mejor entendimiento de los problemas socioterritoriales. *Economía, sociedad y territorio*, 561-569. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212013000200010&lng=es&tlng=es.
- Cano Salinas, L., Rodríguez Laguna, R., Valdez Lazalde, J., Acevedo Sandoval, O., & Beltrán Hernández, R. (2017). Detección del crecimiento urbano en el estado de Hidalgo mediante imágenes Landsat. *Investigaciones Geográficas*, 1-10.
- Casas, A., Parras, F., Aguirre-Dugua, X., & Rangel, S. (2017). Manejo y domesticación de plantas en Mesoamérica. Una estrategia de

- investigación y estado del conocimiento sobre los recursos genéticos. *Researchgate*, 69-102.
- Castro Pérez, F. (2006). *Colapsos ambientales-transiciones culturales*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castro, I. (2005). *Geografía e política. Territorio, escalas de ação e instituições*. Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand.
- Cave, M. S. (1964). Observaciones citológicas en algunos géneros de las Agavaceae. *Madroño*, 163-170.
- Cegarra-Guerrero, J. (2022). Representaciones sociales y diseños de métodos mixtos. En F. Aliaga-Sáez, *Investigación sensible. Metodologías para el estudio de imaginarios y representaciones sociales* (págs. 373-402). Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- Cerón Aparicio, E. (2015). Transformación y reestructuración territorial en una zona rural de la región pulquera de los Llanos de Apan. *Sociedad y ambiente*, 5-28.
- Chaparro, J. (2012). Sobre la ética y la geografía. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales.*, 418-474. doi:<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-418/sn-418-74.htm>
- Colunga-García, P., & May-Pat, M. (1997). Morphological variation of henequen (*Agave fourcroydes*, Agavaceae) germplasm fourcroydes, Agavaceae) germplasm conditions: diversity and domestication. *American Journal of Botany*, 1449-1465.
- Colunga-García Marín, P., Zizumbo-Villarreal, D., & Martínez-Torres, J. (2007). Tradiciones en el aprovechamiento de los agaves mexicanos: una aportación a su protección legal y conservación biológica y cultural. *En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves*, 229-248.
- Colunga-García, M. P., & Estrada-Loera, E. y.-P. (1996). *Patterns of morphological variation diversity and domestication of wild and cultivated populations of Agave in Yucatán, Mexico*. *Am. J. Bot.*
- Colunga-GarcíaMarín, P., Torres-García, I., Casas, A., Figueredo-Urbina, C., Rangel-Landa, S., Lemus, A., . . . Galván, G. (2017). Los agaves y las prácticas mesoamericanas de aprovechamiento, manejo y domesticación. En A. Casas, F. Parra, & J. Torres-Guevara, *Domesticación en el continente americano. Volumen 2 Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo* (págs. 273-309). Morelia, México: Morevalladolid.

- Cruz Leon, A. (2023). Prologo. De las maravillas y beneficios del maguey. En E. Roldan Cruz, & C. Medina Mendoza, *Maguey aguamiel/pulque: una visión para el desarrollo territorial* (págs. 10-18). San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo.
- Cuervo G., L. (2012). *Ética territorial. Ética y política económica. Discusión de sus relaciones fundamentales a la luz de las políticas de desarrollo territorial*. Santiago: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- De Ávila Blomberg, A. (2008). La diversidad lingüística y el conocimiento etnobiológico. En *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad* (págs. 497-556). CONABIO.
- Dematteis, G., & Governa, F. (2005). *Territorio y territorialidad en el desarrollo local. La construcción del modelo SLOT*. Boletín de la A.G.E.
- DGE. (1937). *Dirección General de Estadística. Primer censo agrícola ganadero*. México. 75 p.: Secretaría de la Economía Social. Gobierno de la República.
- DGE. (1975). *Dirección General de Estadística. V Censo agrícola ganadero y ejidal*. México. 99 p: Dirección General de Estadística.
- DOF. (1980). *Decreto por el que se crea la Promotora de maguey y nopal*.
- Echeverri, P. R. (2016). *Estrategia Nuevo Extensionismo en México*. Costa Rica: SAGARPA, INCA Rural, IICA, Red para la Gestión Territorial del Desarrollo Rural, RED GTD-IICA.
- Echeverri, R., Portilla, M., Rodríguez, A., & Sepúlveda, S. (2003). Desarrollo rural sostenible. ENfoque territorial. En *Sinopsis*. San José Costa Rica: IICA.
- Fernández L, J., Fernández, M., & Soloaga, I. (2019). *Enfoque territorial y análisis dinámico de la ruralidad: alcances y límites para el diseño de políticas de desarrollo rural innovadoras en América Latina y el Caribe*. Ciudad de México: CEPAL.
- Figueredo Urbina, C. J., Álvarez Ríos, G. D., García Montes, M. A., & Octavio Aguilar, P. (2021). Morphological and genetic diversity of traditional varieties of agave in Hidalgo State, Mexico. *Research Square*, 1-28. doi: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-143808/v1>
- Flores Montes, J. (2016). Hegemonía selectiva y procesos de proletización en el grupo artesanal Sihua Tlazoncame Tlaiquitinime, Chachahuantla, Puebla. *Tesis para obtener el grado de maestra en antropología sociocultural*. BUAP.

- Flores Morales, A., Castañeda Hidalgo, E., Sánchez Pérez, F. J., Romero Aguilar, L., & Ruiz Luna, J. (2009). *Mecanismos de conservación y uso del maguey pulquero Agave salmiana en el Altiplano Mexicano*. Obtenido de SOMAS A. C:
http://www.somas.org.mx/pdf/pdfs_libros/agriculturasostenible6/61/42.pdf
- Franco M, I. (1995). Conservación In-situ y Exsitu las agavaceas y nolinaceas Mexicanas. Mexico: Bol. Soc. Bot.
- Fuentes, M. (05 de junio de 2018). México Social: proteger a la biodiversidad. *EXCELSIOR*.
- Galán Reséndiz, M. (2018). Contribución al entendimiento del sistema agroforestal con metepantle en Tepetlaoxtoc, México. *Tesis para obtener el grado de Maestro en ciencias en agroforestería para el desarrollo sostenible*. Texcoco: Universidad Autónoma Chapingo.
- García, M. (1994). Colección Nacional de Agavaceae. *Primer Simposio Internacional Sobre Agaváceas*. México: UNAM.
- García Mendoza, A. (2007). Los agaves de México. *Ciencias* 87, 14-23.
- García, M, A. (2012). *México país de magueyes*. año V (53):4.: La Jornada.
- García, M. (2007). Los agaves de México. *Revista Ciencias*, 14-23. Obtenido de <https://www.revistaciencias.unam.mx>
- García, M., & Galván, R. (1995). Riquezas de las familias Agaváceae y Nolinaceae en México. México: Bolerín de la Sociedad Bótanica de México.
- García-Barron, S., González Gómez, D., Soto-Alarcón, J., & Uribe-Alcántara, E. (2022). Platillos tradicionales y producción agropecuaria en el Valle del Mezquital, desafíos desde la bioeconomía. En S. Ceballos Pérez, & A. Azamar Alonso, *Experiencias y expectativas de la bioeconomía* (págs. 155-180). Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- García-Mendoza, A. a. (2003). The confusion of *Agave vivipara* L. and *Agave angustifolia* Haw, two distinct taxa. *Brittonia*, 82-87.
- García-Mendoza, A., Franco Martínez, I., & Sandoval Gutiérrez, D. (2019). Cuatro especies nuevas de *Agave* (Asparagaceae, Agavoideae) del sur de México. *Acta botánica mexicana*, 1-18. Obtenido de <https://doi.org/10.21829/abm126.2019.1461>
- Gentry, H. (1982). *Agaves of Continental North America*. Tucson, Arizona: The University of Arizona Press.

- Giménez, G. (2000). Territorio, cultura e identidades. La región socio-cultural. En R. Rosales Ortega, *Globalización y regiones en México* (págs. 19-33). México: UNAM.
- Granados, D. (1993). *Los agaves en México*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Granick, E. (1944). A karyosystematic study of the genus *Agave*. *Revista americana de botánica*, 283-298. Obtenido de <https://doi.org/10.2307/2437546>
- Guerrero, G. &. (2017). *Evolución, Prospectiva y Administración, de las Zonas Áridas de México (CONAZA)*. México: Instituto Nacional de Estudios Históricos de la Revolución Mexicana.
- Guillot Ortiz, D., & Van Der Meer, P. (2008). Una nueva cita de la especie *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck en la Comunidad Valenciana. *Bouteloua*, 19-23.
- Hall, E. (1989). *El lenguaje silencioso*. México: Editorial Mexicana/CNCA.
- Hernández-Castro, E., López-Sandoval, Y., Escobar-Álvarez, J., Ramírez-Reynoso, O., Maldonado-Peralta, M., & Valenzuela-Lagarda, J. (2021). Análisi morgométrico de semillas y desarrollo de plántula de maguey sacatoro (*Agave angustifolia* Haw). *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 8(3). doi:10.19136/era. a8n3.2964
- Herrera, C. (1980). *Política y gobierno en Hidalgo*. Hidalgo: Fundación Arturo Herrera Cabañas.
- Iniciativa con Proyecto de Decreto por el que se Reforma la Ley para el manejo sustentable del Maguey en el Estado de Hidalgo en materia de conservación y protección al maguey (Grupo Plural Independiente 2024).
- Lefebvre, H. (1976). *Espacio y política. El derecho a la ciudad II*. Barcelona: Ed. Península, 1976 (edición original francesa Ed. Anthropos,1972).
- Leff, E. (2003). La Ecología Política en América Latina. Um campo en construcción. *Polis (En línea)*, 1-17. Obtenido de journals.openedition.org/polis/6871
- Leff, E. (2023). *Ecología política. De la deconstrucción del capital a la territorialización de la vida*. México: Siglo XXI.
- Levy Mangin, J., & Varela Mallou, J. (2008). *Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales*. Pearson Prentice Hall.
- López, M. G. (2017). *Biotecnología Alimentaria*. México: Editorial Limusa Noriega.

- López-Romero, J., Ayala-Zavala, J., González-Aguilar, G., Peña-Ramos, E., & González-Ríos, H. (2018). Biological activities of Agave by-products and their possible applications in food and pharmaceuticals. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(7). doi:10.1002/jsfa.8738
- Loyola, M. (1956). *La industria del pulque*. México, D.F: Banco de México, Departamento de Investigaciones Industriales.
- Macedo Enciso, m. (1950). *El manual del magueyero*. México D.F: TRUCCO.
- Martínez Posada, J. E., & Muñoz Gaviria, D. (2008). Aproximación teórico-metodológica al imaginario social y las representaciones colectivas: apuntes para una comprensión sociológica de la imagen. *Universidad Humanística*, 2007-221.
- Martínez Posada, J. E., & Muñoz Gaviria, D. A. (2009). Aproximación teórico-metodologica al imaginario social y las representaciones colectivas: apuntes para una comprensión sociológica de la imagen. *Universitas Humanística*, 207-221.
- Medina Mendoza, C. (2023). Análisis de compuestos con actividad antioxidante extraídos de hojas de maguey pulquero (*Agave salmiana*). En E. Roldán Cruz, & C. Medina Mendoza, *Maguey aguamiel/pulque: una visión para el desarrollo territorial* (págs. 171-188). San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo.
- Medina Mendoza, C., Roldán Cruz, E., & Vázquez Jahuey, M. (2023). Caracterización fisicoquímica, microbiológica y organoléptica del aguamiel y pulque del Alto Mezquital, Hidalgo. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*, 19(4), 448–462. doi: <https://doi.org/10.22231/asyd.v19i4.1412>
- Merino, M. (2013). *Políticas públicas. Ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos*. México, D.F.: Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Monterrubio, A. L. (2007). *Las haciendas pulqueras de México*. México: UNAM POSGRADOS.
- Mora López, J. L., Reyes Agüero, J. A., Flores Flores, J. L., Peña Valdivia, C. B., & Aguirre Rivera, J. R. (2011). Variación morfológica y humanización de la Sección Salmianae del género *Agave*. *Agrociencia*, 465-477.
- Mora Lopez, J., Reyes Agüero, J., Flores Flores, J., Peña Valdivia, C., & Aguirre Rivera, J. (2011). Variación morfológica y humanización de la sección Salmianae del género *Agave*. *Agrociencia*, 465-477.

- Moreno Alcántara, B., Garret Ríos, M., & Fierro Alonso, U. (2006). *Otomíes del Valle del Mezquital*. México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Muñiz-Márquez, D. B., Rodríguez-Herrera, R., Rodríguez-Jasso, R. M., Contreras-Esquivel, J. C., & Aguilar-González, C. N. (2013). Producción Artesanal del Aguamiel: Una Bebida Tradicional Mexicana. *Acta Química Mexicana*, 12-19.
- Murcia-Peña, N., & Murcia Gómez, J. I. (2022). La investigación situada: construcción de teoría desde los imaginarios sociales en la escuela. En F. Aliaga-Sáez, *Investigación sensible. Metodologías para el estudio de imaginarios y representaciones sociales* (págs. 321-340). Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- Narváez Suárez, A. U., Martínez Saldaña, T., & Jiménez Velazquez, M. A. (2016). El cultivo de maguey pulquero: opción para el desarrollo de comunidades rurales del altiplano mexicano. *Geografía Agrícola*, 33-44.
- Nieto Aquino, R., Vargas Monter, J., Nieto Aquino, J., Rodríguez Ortega, A., Jiménez Pérez, V., Hernández Callejas, J., & Ortiz Balderas, M. (2016). *El cultivo de maguey pulquero (Agave salmiana) en el Valle del Mezquital*. Francisco I. Madero, Hidalgo: Universidad Politécnica de Francisco I. Madero.
- Olea, F. (2006). *Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos. Compendio de Geografía de México*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Olvera García, L. J., Romero Melgarejo, O., & Jiménez Guillén, R. (2010). *El ocaso de un cacicazgo: Transformaciones agrarias e industriales en los Llanos de Apan, Hidalgo*. Tlaxcala: El Colegio de Tlaxcala, A. C.
- Pacheco-Vega, R. (2017). El megaproyecto de la presa El Zapotillo como nodo centrodial de conflicto intratable. Un análisis desde la ecología política. *Espiral*, 193-229.
- Padua, J., Ahman, I., Héctor, A., & Borsotti, C. (2018). *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. FCE- Fondo de Cultura Económica.
- Palacios Alfaro, M., Quesada Araya, L., & Zúñiga Chacón, B. (2014). Dinámica periurbana. Consideraciones para su estudio en el caso costarricense. *Revista Geográfica de América Central*, 153-172.
- Parsons, J., & Parsons, M. (1990). *Maguey Utilization in Highland central México: An Archaeological Ethnography*. Ann Arbor, Illinois: University of Michigan.

- Perales Rivera, H., & Aguirre Rivera, J. (2008). Biodiversidad humanizada. En J. Sarukhán, R. Dirzo, R. González, & I. March, *Capital Natural de México* (págs. 565-603). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Pérez Ramos, A., Rodríguez Ortega, A., Nieto Aquino, J., Callejas Hernández, J., & Portillo Márquez, L. (2017). *Comparación de dos sistemas de siembra de maguey (Agave salmiana)*. Universidad Politécnica de Francisco I. Madero.
- Pickersgill, B. (2007). Domestication of plants in the Americas: insights from Mendelian and molecular genetics. *Ann Bot*, 925-940.
- Pintos, J. (2007). Comunicación, construcción de realidad e imaginarios. En I. (Comp), *Proyectar Imaginarios* (págs. 22-66). Bogotá: IECO-Universidad Nacional de Colombia, Sociedad Cultural La Balsa, S. A.
- Piñero, D., Caballero-Mellado, J., Cabrera-Toledo, D., Canteros, C., Casas, A., Castañeda Sortibrán, A., & Castillo, A. (2018). La diversidad genética como instrumento para la conservación y el aprovechamiento de la biodiversidad: estudios en especies mexicanas. En S. Brush, & D. Zizumbo-Villareal, *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. (págs. 437-494). CONABIO.
- POGEH. (2011). Periodico Oficial del Gobierno del Estdo de Hidalgo. Hidalgo, México.
- POGEH. (2012). Periodico Oficial del Gobierno del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México.
- POGEM. (2014). *Ley para la protección del maguey en el Estado de México*.
- POGET. (1955). *Ley que crea el Patronato Tlaxcalteca pro-industrialización del maguey*.
- POGET. (1962). *Ley de incremento y protección del maguey fino para el estado de Tlaxcala*.
- POGET. (2018). *Ley para el fomento y conservación del maguey y sus derivados del estado de Tlaxcala*.
- Raffestin, C. (1981). *Raffestin (1981, p. 164), la territorialidad es un conjunto de relaciones que nacen en un sistema tridimensional social-espacio-tiempo*. Milano: Unicopli.
- Raffestin, C. (2011). *Por una geografía del poder*. El Colegio de Michoacán.
- Ramírez, R. (2000). *Ignacio Torres Adalid y la industria pulquera*. México, DF: Plaza y Valdés.

- Ramírez Rodríguez, R. (2007). La representación popular del maguey y el pulque en las artes. *Cuicuilco*, 115-149.
- Ramírez Rodríguez, R. (2018). *La querrela por el pulque: auge y ocaso de una industria mexicana, 1890-1930*. Zamora, Michoacan: El Colegio de Michoacán.
- Ramírez Rodríguez, R. (2021). El Cambio de la Actividad Agícola en los Llanos de Apan: el Caso del Cultivo del Maguey en el Siglo XX. *Historia Ambiental, Latinoamericana y Caribeña*, 397-431.
- Randazzo, F. (2012). Los imaginarios sociales como herramienta. *Imagonautas*, 77-96.
- Rangel Calderon, S. (1987). Etnobotanica de los agaves del Valle del Mezquital. *Tesis*. Mexico, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rendón Garcini, R. (1990). *Dos haciendas pulqueras en Tlaxcala 1857-1884*. Tlaxcala: Universidad Iberoamericana.
- Reyes-Argüeyo, J., Peña_Valdivia, C., Aguirre-Rivera, J., & Mora- López, J. (2019). INFRASPECIFIC VARIATION OF *Agave mapisaga* Trel. AND *A. salmiana* Otto ex Salm-Dyck. (ASPARAGACEAE) RELATED TO ANCESTRAL USAGES AT THE HÑÄHÑU REGION IN CENTRAL MEXICO. *Agrociencia*, 563-579.
- Richardson, H. (1978). *El estado de la economía regional*. Madrid, España: Alianza.
- Ricoeur, P. (1994). *Ideología y Utopía*. Barcelona: GEDISA.
- Rivera-Lugo, M. (Mayo de 2014). Tesis de Maestría. *Variación morfológica y genética del complejo Agave angustifolia Haw., en el estado de Oaxaca*. México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Roldán Cruz, E. I. (2015). *Organización económica y desarrollo regional del Estado de Hidalgo: Pasado y Presente*. Pachuca de Soto, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo.
- Roldán Cruz, E., Chavarría Miranda, H., & Cano de la Rosa, J. (2022). Intervenciones programáticas y bioeconomía: repensar la viabilidad del maguey. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 167-179.
- Roldán Cruz, E., Medina Mendoza, C., Romero Cortés, T., Pérez España, V., & Villa García, M. (2023). Normatividad y propagación del maguey (*Agave* spp.): la incidencia de la política pública. En E. Roldán Cruz, & C. Medina Mendoza, *Maguey aguamiel/pulque: una visión para el desarrollo territorial* (págs. 253-271). San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo.

- Roldán, E. (2018). Reparto agrario. Reestructuración del espacio y producción alimentaria en Hidalgo (México), 1917-1940. *El Colegio de San Luis Nueva época*, 229-263.
- Roseberry, W. (2002). Hegemonía y lenguaje contencioso. En J. Gilbert, & D. Nugent, *Aspectos cotidianos de la formación del Estado. La revolución y la negociación del mando en el México moderno* (págs. 213-226). México: ERA.
- Rzedowski, G., & Rzedowski, J. (2005). *Flora fanerogámica del Valle de México. 2da. Ed.* Pátzcuaro Michoacán: Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- SAGARPA-SNICS. (2014). *Guía Técnica para la Descripción Varietal de Agave*.
- Sánchez Urdaneta, A., Peña Valdivia, C., Aguirre R, J., Trejo, C., & Cárdenas, E. (2004). Efectos del potencial de agua en el crecimiento radical de plántulas de *Agave salmiana* OTTO EX SALM-DYCK. *Interciencia*, 626-631.
- Sancho-Larrañaga, R., & Riffo-Pavón, I. (2022). Análisis semiótico del discurso: identificando representaciones e imaginarios sociales. En F. Aliaga Sáez, *Investigación sensible. Metodologías para el estudio de imaginarios y representaciones sociales* (págs. 341-). Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- Saquet, M. A. (2015). *Por una geografía de las territorialidades de las temporalidades: Una concepción multidimensional orientada a la cooperación y el desarrollo territorial*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- SIACON. (2020). *Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta*. Obtenido de Producción anual agrícola.
- SIAP. (2018). Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. México.
- SIAP. (2020). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*.
- SIAP. (2020). Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. México.
- SIAP. (2023). Sistema de Información Agropecuaria y pesquera. México.
- Silva, A. (2022). Imaginarios urbanos: pautas metodológicas para hacer una ciudad imaginada. En F. Aliaga-Sáez, *Investigación Sensible. Metodologías para el estudio de imaginarios y representaciones sociales* (págs. 39-94). Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás.
- Smith, G. (2011). Selective Hegemony and Beyond-Populations with “No Productive Function”: A Framework for Enquiry. *Identities*, 2-38.

- Soto Alarcón, J., González Gómez, D., Castañeda Ovando, A., & González Olivares, L. (2023). Comunidades cuidadoras del maguey pulquero en Hidalgo, México. El enfoque de la ecología política feminista y la economía comunitaria. En E. Roldán Cruz, & C. Medina Mendoza, *Maguey aguamiel/pulque: una visión para el desarrollo territorial* (págs. 27-47). San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo: El Colegio del Estado de Hidalgo.
- Torres, F. (2016). *Henri Lefebvre y el espacio social: aportes para analizar procesos de institucionalización de movimientos sociales en América Latina*. Sociologías.
- Trigo, E., Henry, G., Sanders, J., Schurr, U., Ingelbrecht, I., Revel, C., . . . Rocha, P. (2013). *Towards bioeconomy development in Latin America and the Caribbean*. Cali, Colombia: Proyecto ALCUE-KBBE.
- Turrent, F. C. (2014). Derecho Constitucional al Extensionismo Público, Ley de Extensionismo Rural Integral Territorial e Instituto de Extensionismo Rural Integral Territorial. *El Cotidiano*, 51-58.
- UPOV. (2007). *Protección de Nuevas Variedades de Plantas*.
- Valadez, M. (2014). Pulque limpio/pulque sucio: disputas en torno a la legitimidad y la producción social del valor. *Revista Colombiana de Antropología*, 41-63.
- Valencia Carvajal, S. (2021). Hacia una ética territorial en la enseñanza de las ciencias sociales desde el estudio de problemas sociales relevantes. En O. H. Valdez, *Enseñanza, formación y profesionalización de la geografía. XVLL Encuentro de geógrafos de América Latina* (págs. 109-134). Centro de Publicaciones PUCE.
- Vázquez García, A. (2018). Usos, prácticas culturales y capital natural del maguey pulquero (*Agave salmiana*) en dos grupos étnicos, en el territorio del Altiplano Central Mexicano. En *Tesis*. Puebla, Puebla: Colegio de Postgraduado.
- Vázquez García, A., Aliphath Fernández, M. M., Estrella Chulim, N. G., Ortiz Torres, E., Ramírez Juárez, J., & Ramírez, A. (2016). El maguey pulquero, una planta multifuncional y polifacética: los usos desde una visión mestiza e indígena. *Scripta Ethnologica*, 65-87.
- Vega García, M., Álvarez- Ríos, G., & Figueredo-Urbina, C. (2022). *Sistema de manejo de agaves pulqueros en el estado de Hidalgo*. Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. doi: <https://doi.org/10.29057/icbi.v10i20.9598>
- Vela, E. (agosto de 2014). El maguey. Breve historia. *Arqueología Mexicana*, 10-11.

Vela, E. (agosto de 2014). El maguey. Breve historia. *Arqueología mexicana*, págs. 10-11.

Villavicencio-Gutiérrez, M., Martínez- Castañeda, F., & Martínez-Campos, A. (2018). Financial evaluation of Maguey pulquero products portfolio in México's central highlands. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 361-379. doi:10.12895/jaeid.20182.826