



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

IZTACALA

BO.165/84

Ej. I

Biología

**“ESTUDIO ETNOBOTANICO DE LOS AGAVES
DEL ALTIPLANO POTOSINO”**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGO
PRESENTA LA C. NORMA ALMARAZ ABARCA**

MEXICO — MAYO — 1984.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

- 1.0 Introducción
- 2.0 Antecedentes
 - 2.1 Etnobotánica
 - 2.2 Etnobotánica del maguey
 - 2.3 Aspectos biológicos del género Agave
 - 2.3.1 Taxonomía
 - 2.3.2 Características biológicas
 - 2.3.3 Descripción taxonómica de los agaves del Altiplano Potosi-
no
 - 2.4 Delimitación y descripción de la zona de estudio
- 3.0 Marco de referencia
 - 3.1 Aspectos Historico-Prehispánicos
 - 3.2 Haciendas mezcaleras del Altiplano Potosino. Historia
- 4.0 Objetivo
- 5.0 Metodología
 - 5.1 Delimitación y caracterización de la zona de estudio
 - 5.2 Caracterización de las zonas magueyeras del Altiplano Potosino
 - 5.3 Caracterización de los sistemas productivos
 - 5.4 Descripción del proceso productivo
 - 5.5 Trabajo de gabinete
- 6.0 Resultados
 - 6.1 Zonas magueyeras del Altiplano Potosino

6.2 Relaciones etnobotánicas

6.2.1 Aprovechamiento

6.2.2 Procesos de producción agrícola

6.2.3 Procesos de transformación. Tratamientos y técnicas

7.0 Discusión de resultados

8.0 Conclusiones

9.0 Bibliografía

1.0 INTRODUCCION

Una gran parte de la producción agrícola que llega a las comunidades rurales y a las ciudades del país para consumo de la mayoría de la población proviene de un manejo agrícola (una tecnología agrícola) basado en el conocimiento empírico generado desde hace miles de años por los campesinos del país. A pesar de lo que se podría pensar en la época actual, los frutos de la Revolución Verde no son accesibles a la gran mayoría de los productores agrícolas del país. La imposición de tecnologías (producto de la Revolución Verde), en los casos en que se ha presentado, genera una serie de contradicciones culturales y socioeconómicas por no responder a una serie de necesidades sociales reales y particulares existentes, y por no revalorar los matices culturales de los diferentes grupos humanos.

Considerando lo anterior, la Etnobotánica puede considerarse como una alternativa para rescatar esa parte del conocimiento cultural que implica el aprovechamiento de los recursos vegetales en una región las prácticas de su manejo y el modo de transformación.

En lugares donde las condiciones climáticas y edáficas son extremas, como son las zonas áridas del país, el establecimiento de la agricultura es muy difícil por la escasez de agua. Así el aprovechamiento de otros recursos vegetales cobra importancia para la subsistencia de los grupos humanos, y su estudio genera una alternativa de aprovechamiento más objetiva, cobrando los estudios etnobotánicos gran importancia.

Uno de estos recursos vegetales utilizados en las zonas áridas es el género Agave , debido a que posee una serie de características biológicas que le permiten adaptarse a condiciones de carencia de agua permitiéndoles crecer exitosamente bajo condiciones en las que la mayoría de las plantas agrícolas no pueden establecerse, razón por la que adecuadamente a esta planta se le ha denominado "noble". Debido además a la utilidad antropocéntrica que representa, aprovechable de una manera casi íntegra desde épocas precolombinas, es en muchos casos la única fuente de subsistencia para los pobladores de esas zonas.

En el Altiplano Potosino tiene especial importancia Agave -- crassispina, A. lecheguilla, A. atrovirens, y A. mapisaga, que juegan un papel importante desde el punto de vista agronómico, ecológico, social, y cultural en la región.

Este trabajo pretende caracterizar aspectos etnobotánicos del género Agave del Altiplano Potosino, así como definir formas de producción y sus límites ecológicos.

2.0 ANTECEDENTES

2.1 ETNOBOTANICA

El hombre ha establecido un tipo particular de relaciones -- con los vegetales a través de la explotación y uso que hace de ellos.-- Este tipo de relaciones llamadas etnobotánicas quedan determinadas por dos factores, el ambiente y el cultural (Hernández X. 1979).

Hernández X. (op. cit.) define a la Etnobotánica como "el -- campo científico que estudia las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes".

El modo en que se establecen estas relaciones entre los hom-- bres y las plantas varía con el desarrollo histórico de un núcleo humano en una cierta localidad. Este mismo autor distingue las siguientes -- etapas para México en particular y América Latina en general, caracte-- rizadas por la forma en que se manifiestan en cada etapa histórica:

a) Etapa de invasión del territorio mexicano por poblaciones humanas asiáticas que practicaban ya la colecta y caza. En esta etapa -- se manifiestan las relaciones de colecta y caza, en ella también se ges-- tan las bases para la etapa siguiente.

b) Etapa de la utilización de recursos vegetales a través de la agricultura. Con esto se establecen las bases para el desarrollo de -- las grandes culturas.

c) Etapa de conquista y colonia en que se caracteriza por una serie de infiltraciones culturales. En esta etapa ocurre una fuerte re-- ducción, o eliminación casi total en ciertas regiones, de la población indígena; y una redistribución o reemplazo de esta población por la eu--

ropea. Se presenta un alto grado de mestizaje; apropiación de riquezas, de recursos naturales, y de la fuerza de trabajo. Se establecen nuevos esquemas de gobierno, una nueva religión, y nuevos valores sociales. - Hay una introducción de otras especies de plantas y animales domesticados; de sistemas agrícolas y de implementos para la producción. En esta etapa se mantiene una producción agrícola por los sistemas tradicionales en grandes áreas, mientras que se establecen nuevas actividades productivas en nuevos lugares. Se abren sistemas educativos restringidos y clasistas, aislados de la corriente científica occidental y posteriormente también de la Revolución Industrial.

d) Etapa de independencia, caracterizada por una dicotomía cultural y política en el mundo meztizo. Depauperación de recursos y concentración de la propiedad de ciertos recursos naturales en unas cuantas - gentes. Persistencia de un mozaico de sistemas agrícolas que incluyen - desde métodos de producción prehistórica, hasta los basados en tecnologías modernas; de procesos de producción que integran plantas y animales domesticados, indígenas y exóticos, así como implementos y herramientas de producción indígenas y europeos, con dependencia económica, tecnológica, y cultural hacia las potencias imperialistas.

e) Etapa actual, caracterizada por la utilización de los recursos con el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Hay un aumento en la demanda de productos agrícolas, un divorcio entre las políticas de las poblaciones urbanas y las agrícolas; una incapacidad de la industria y otras actividades productivas de ocupar la mano de obra expulsada de la actividad agrícola; una limitación de las áreas agrícolas en - las zonas del buen temporal, y la invasión de zonas con fuertes limitan

tes ecológicos para la agricultura; así como las limitaciones ya conocidas de la Revolución Verde; una capitalización del campo de las estructuras y de los servicios sociales.

Las relaciones etnobotánicas implican un proceso dialéctico- (Barrera,1980), debido a que sufren transformaciones a través del tiempo ya que los dos factores que las condicionan, el ambiente y la cultura, se modifican mutuamente.

En México las condiciones ecológicas son tan diversas que se ha desarrollado una gran diversidad de grupos étnicos que están socioculturalmente bien definidos presentando un modo particular de aprovechar y transformar sus recursos naturales (Granados, 1981).

El ambiente determina principalmente que recursos se pueden utilizar, el número de esos recursos, y en él se manifiesta la intensidad de utilidad de esos recursos; mientras que el modo en que se aprovechan y transforman lo determina el factor cultural (Hernández X.).

Según Hernández X. el factor cultural se origina y se define por las características funcionales que el hombre como organismo altamente organizado ha heredado y desarrollado (características anatomofuncionales y psicológicas) sometidas al proceso evolutivo.

Los conocimientos acerca del aprovechamiento y modo de transformación de los recursos, (y no solo de los vegetales) se integran, o pasan a formar parte de la cultura de los diferentes grupos humanos, y de este modo se puede decir que la cultura implica la generación y acumulación de conocimientos que afectan el modo de ser, pensar y hacer de un grupo humano (Barrera,1980).

La cultura entonces está basada en el conocimiento y en la actividad social del hombre. La adquisición de esos conocimientos se manifiesta en dos niveles: adquisición de conocimientos empíricos y adquisición de conocimientos científicos.

La adquisición de los conocimientos empíricos se genera por la actividad de prueba y error, proporcionando un amplio y profundo conocimiento de los aspectos físicos y biológicos del medio que permiten satisfacer las necesidades inmediatas del hombre, permitiendo la elaboración de conceptos ideológicos, siendo ambos transmitidos de generación en generación, ya sea en forma oral o por la acción (Hernández,X).

Enmarcado lo anterior en el proceso histórico de aparición del hombre, una vez que este adquiere conciencia de su posición en la naturaleza, aplica el conocimiento a la solución de problemas, apareciendo la tecnología, que implica el diseño y hechura de herramientas, prácticas agrícolas, prácticas de transformación, organización del trabajo, y metodología para generar nuevo conocimiento. (Hernández,X).

Estas actividades generan una íntima adaptación cultural al medio a través de sistemas de producción, calendarios agrícolas, implementos, especies vegetales y animales domesticados, procesos de aprovechamiento y conservación, selección bajo domesticación y preservación de plasma germinal; y no puede negarse que en gran parte la producción agrícola, aún actualmente, es lograda en base a este tipo de conocimientos.

El otro nivel de adquisición de conocimientos se enmarca en el desarrollo de la ciencia, generando conocimientos y tecnología en forma sistematizada.

Después de la conquista , el desarrollo histórico del país - condujo a la predominancia de una raza mestiza y a la generación de un pueblo económica y tecnológicamente dependiente de los pueblos imperialistas, en el cual la diferencia de clases sociales es muy marcada. En un marco como este, generado por el modo de producción, la clase dominante, la dueña de los medios de producción, domina en efecto a las demás en el aspecto político, económico, social y cultural, imponiendo sus gustos, costumbres , necesidades, etc. De esta dominación no se ve librada la cultura de los grupos étnicos, la que en muchos casos se ve despreciada incluso por la clase media. Así la cultura de los grupos étnicos, generada por la adquisición de conocimientos empíricos, se ve opacada por la cultura de la clase dominante ocasionando que muchos conocimientos culturales acerca de el aprovechamiento, manejo y transformación de los recursos naturales de los diferentes grupos étnicos del país se pierdan al verse sustituidos por recursos y tecnologías impuestos, sin que al mismo tiempo se valoren los propios rasgos culturales- generandose una serie de contradicciones en todos los ámbitos, (Barre--ra, 1980).

Las contradicciones generales derivadas de la aplicación indiscriminada de la ciencia y la tecnología a la solución de nuestros - problemas agrícolas, hacen necesaria una revisión de las condiciones y la historia de nuestro país. Un tipo de esas contradicciones se manifiesta en la insuficiencia de la producción de alimentos en el país en particular, aún deficiencia en la producción de granos (maíz) a pesar de ser México un país maicero por tradición. Al crecimiento de la población se le ha colocado como centro de este problema, pero esto encubre una - razón más lógica que implica al sistema económico que origina tal pro--

blema, pues la causa no está en que la población crezca demasiado, sino que la producción, por responder a criterios de ganancia y no a la satisfacción de necesidades sociales no puede afrontar el incremento real de la población (Hernández, 1979).

De acuerdo con el grupo de investigación del CIES (Centro de investigaciones ecológicas del sureste, 1978), citado por Hernández, X. (1979), para incorporar tecnología derivada de la ciencia occidental se hace necesario:

- 1) El conocimiento íntimo y multidisciplinario de la agricultura prevaleciente en una región, y de su dinámica.
- 2) El conocimiento de la situación socioeconómica y cultural de las poblaciones urbanas y rurales del país.
- 3) El desarrollo de otras actividades productivas.
- 4) El desarrollo de sistemas de investigación científica y generación de tecnología científica, con sus recursos humanos y físicos concordantes con las condiciones ecológicas y socioeconómicas nacionales y regionales.

2.2 ETNOBOTANICA DEL MAGUEY

(Los usos más conocidos por los que se explota el maguey son el de obtención de fibra y la de bebidas alcohólicas. Según algunos Códices, desde que en los pueblos mexicanos se descubrió a el maguey hasta el descubrimiento de la extracción de su jugo transcurrieron 16 años y el procedimiento de raspar el maguey tiene de 25 a 28 siglos (Segura, 1964).)

De los grupos indígenas mexicanos, los otomíes fueron uno de -

los primeros que usaron el maguey, lo hicieron antes que los toltecas y los chichimecas, quienes lo aprovecharon hasta que llegaron a tierras - de Cuautitlan y Quetzalcoatl los instruyó en su aprovechamiento. (Segura, -op. cit.).

(De la planta de agave, los indígenas mexicanos aprovecharon el jugo; de las hojas sacaban fibra para obtener hilo y tejer telas, o para elaborar papel; la espina, terminal de las pencas, servía a manera de aguja para coser y para práctica de sacrificios corporales; las hojas secas las usaron como suela de calzado, como tejas en techos de casas, y como combustible; también usaron a la planta con fines medicinales, pero fundamentalmente se empleó su savia para elaborar bebidas alcohólicas; el alimento-bebida pulque u "octli" en algunas regiones, y en otras el mezcal o tequila. (Segura, 1964; Granados, 1981; Goncalves de Lima, 1956).)

(En la actualidad los agaves proveen a la mayoría de las poblaciones rurales de bebidas (ya sea pulque o mezcal), comestibles, forraje para el ganado, material de construcción, fibras, combustible, y medicamentos. - (Granados, 1981; Pérez, 1969; Pastor, 1953).)

Toda la planta del maguey es susceptible de industrializarse: en el ensilaje para la obtención de forraje, su jugo para obtener biomasa de levaduras, para la obtención de saponinas y celulosa, para la producción de madera sintética, o bien para obtención de hidrolizados y de dextranas. (Sánchez Marroquín, 1979; Romo, 1977; Bravo, 1978).

Las características y propiedades que tiene el aguamiel, salvia -- sin fermentar obtenida del maguey, lo hacen un material adecuado para elaborar bebidas alcohólicas, pero también lo hacen buena materia prima para otras fermentaciones, como la láctica y la cítrica, así como para servir de medio inicial para diversos procesos de biosíntesis en la producción de vitaminas, dextranas, y aminoácidos. (Sánchez Marroquín, 1979).

2.3 ASPECTOS BIOLOGICOS DEL GENERO Agave

2.3.1 TAXONOMIA

A la palabra maguey se le ha atribuído un origen caribeño -antillano (Segura, 1964), aunque Goncalves de Lima (1956) hace referencia del uso de este nombre para la planta del agave en México.

Los pueblos aborígenes de México habían descrito 14 tipos. -- Francisco Hernández (1790) da la primera catalogación de las especies y variedades del maguey, dando las aplicaciones medicinales de los 14 tipos entre los pueblos mexicanos. Estos 14 tipos fueron recientemente identificados por Martín del Campo (1938) y Ramírez Laguna (1938), no encontrando en todos los casos el nombre científico actual correspondiente. Según Goncalves de Lima (1956) son las siguientes:

- 1) Metlcoztlí, Coztilmetl, Maozticmetl, ó Hucimetl.
- 2) Mexcalmetl.
- 3) Mexoxochtli (A.americana Karw.)
- 4) Nexmetl.
- 5) Quametl.
- 6) Hoitzitzilmetl.
- 7) Tapayaxmetl.
- 8) Acametl.
- 9) Xilometl.
- 10) Tepamexcalli (A.potatorum Zucc.)
- 11) Tlacametl (A.atrovirens Karw.).
- 12) Teometl (A. atrovirens var sigmatophylla Berger).
- 13) Quetzalichtli.
- 14) Xolometl.

Lineo, (1753) fué el que dió el nombre de Agave a estas plantas, haciendo la descripción para Agave americana.

De aquí en adelante su ubicación en la escala taxonómica ha constituido un serio problema debido a que presentan un genotipo muy variable con un elevado número cromosómico; además la presencia de poliploidia; el cruzamiento intraespecífico; y la alta capacidad de reproducción vegetativa, que permite que una característica adquirida puede ser fijada y transmitida, (Gómez-Pompa-1963).

Tomando como características más importantes de clasificación, la morfología y el habitat, Betham y Hooker, citados por Bustamante, (1983), los ubican dentro de la familia Amaryllidaceae, sin embargo, considerando como más importantes las características y relaciones filogenéticas, Engler y Prant, citados por Bustamante, lo ubican como un género de la familia Liliaceae.

Hutchinson, citado por Gómez Pompa (1963), crea un nuevo orden, el orden Agavales, y una nueva familia, la Agavaceae, a la que pertenece el género Agave, esto lo hace, basandose en el tipo de inflorescencia y en los hábitos.

Granick, (1944), citado por Bustamante, (1983), con base a estudios de forma y número de cromosomas, encuentra que varios géneros de la misma familia Agavaceae, entre ellos: Agave, Yuca, y Furcraea, presentan 5 pares de cromosomas grandes y 25 pares pequeños, proponiendo que el número haploide es 30.

Rivera, (1983), con base a estudios cariosistemáticos de los agaves del Valle de Tehuacan y de los Valles Centrales de Oaxaca, Agave tequilana y Agave karwinskii, encuentra concordancia entre el número cromosómico de la primera especie y el comunicado por Granick para el género -

Agave que es de 60 para el número diploide; sin embargo para la segunda especie encuentra 3 formas: Miahuatlan, Amatengo y Tehuacan, presentando los dos primeros como número cromosómico diploide 40, y para la última localidad 30, lo que fundamenta que el número básico del género es $n=15$.

(Los agaves son plantas perenes; con rizoma, de tallo acaule, - hojas acomodadas en forma de roseta, carnosas-fibrosas, con dientes o espinas en los bordes, que pueden ser ganchudas o rectas, y aguja terminal; una inflorescencia en espiga o bien en panícula, con tallo floral largo, - semileñoso; flores amarillo-verdosas, protándricas, con perianto infundiforme, de tubo corto, con 6 segmentos casi iguales, 6 estambres filamentosos, filiformes, más largos que los segmentos del perigonio; anteras amarillas; ovario ínfero, trilocular, tricarpelar; placentación axilar, multiovulada; fruto capsular largado, dehiscente; semillas en gran número, -- discoidales, de testa negra y delgada, (Gentry-1972).)

2.3.2 ALGUNAS CARACTERISTICAS BIOLÓGICAS

Este género tiene una amplia distribución geográfica, en América se le encuentra desde los estados de Uta y Maryland en Estados Unidos hasta Venezuela y Colombia, existiendo aproximadamente 274 especies. (Gómez Pompa, 1963).

Son plantas esencialmente de zonas áridas, hay especies que se desarrollan principalmente en pendientes pedregosas y otras cuyo hábitat está representado por valles y planicies.

Presentan un único período generativo para reproducirse sexualmente, este período se presenta alrededor de los 8 a los 15 años de vida de la planta, período después del cual la planta muere por desecamiento de las hojas (Nobel, 1977). Sin embargo el éxito de esta reproducción sexual es incierto apesar de que la producción de semillas es considerable.

Las plántulas de estas semillas son débiles y frágiles, y en condiciones naturales suelen estar expuestas a ataques de animales y del hombre. Si logran establecer su sobrevivencia, está parcialmente asegurada debido a la serie de parásitos, plagas y enfermedades que las atacan.

Como mecanismo alternativo para asegurar la sobrevivencia de las especies de este género, se encuentra la reproducción vegetativa, que es la predominante en este grupo. Como consecuencia de lo anterior, la evolución del grupo ha sido lenta (Gentry, 1972), pues la posibilidad de recombinación y variabilidad genética se encuentra muy reducida. Este mismo hecho también ocasiona problemas de índole fitogeográfico y taxonómico ya que cualquier mutación, por reproducción vegetativa, se puede mantener en una población haciendo difícil la identificación de las diferentes es-

pecies y variedades.

Un hecho que podría favorecer su evolución, es que en la mayoría de las especies su distribución espacial es agregada, de modo que una cierta población puede quedar aislada geográficamente y esto favorecer la especiación del grupo, (Gentry, 1972).

Muchos animales están asociados al agave, empezando por el hombre, quien a pesar de que de él obtiene una gran utilidad, con frecuencia, sin razón lo destruye. En algunas regiones del país, el borrego y el venado se alimentan de sus flores; ciertos géneros de ratas hacen sus madrigueras dentro del tallo de la planta; y las ardillas, entre otros animales, comen y acarrear flores y frutos verdes hasta sus madrigueras, pudiendo actuar como dispersadores de semillas. Las tuzas les causan daño, ya que perforan la base de la planta y se comen el tejido meristemático central, (Gentry, 1972). Otros animales como el gusano barrenador, el gusano blanco (que es comestible), el gusano minador de las pencas, el mosquito del maguey y otros son plagas, (Halfter, 1957). Otros animales muy importantes y benéficos para el agave son los que actúan como sus polinizadores, entre ellos se puede mencionar a ciertas especies de murciélagos, de colibríes, y de artrópodos, tales como abejas y moscas, (Gentry, 1972).

2.3.3 DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DE LOS AGAVES DEL ALTIPLANO POTOSINO

La descripción de estos agaves está basada en el trabajo de Gentry, (1983) y en mediciones realizadas en campo y laboratorio a 10-15 ejemplares enteros y a 25 flores de 5 inflorescencias en cada caso.

Agave crassispina Trel.

Este agave es considerado por Gentry dentro del grupo *Salmiana*, como una subespecie de Agave salmiana, teniendo como nombre sinónimo Agave salmiana ssp crassispina.

Son agaves con relativamente pocas hojas. Las rosetas son de --80 a 120 cm. de alto. Las hojas son lanceoladas y miden de 60 a 90 por --16 a 25 cm., raramente son más grandes, son angostas hacia la base, convexas hacia abajo, de color verde grisáceo, tiene los márgenes ondulados con dientes firmes ensanchados en la base, siendo la mayoría de 7 a 12 --mm. de largo, de color café oscuro, haciendose grises conforme la planta envejece, encontrandose separados por 1 a 3 cm.; las espinas son fuertes, miden de 5 a 9 cm. de largo, son acanaladas hacia arriba en unas 3/4 partes de su longitud, decurrentes a lo largo y de color café oscuro. Las flores son amarillas, el ovario infero verde, miden de 70 a 101 mm. de --largo, son suculentas; el ovario mide de 35 a 50 mm. de largo, es cilíndrico, sin constricción en el cuello, el tubo mide de 11 a 17 mm. de largo y de 17 a 20 mm. de ancho, de pared gruesa. Los tepalos son desiguales, miden de 21 a 30 mm. de largo. Los filamentos miden de 48 a 70 mm. --de largo, están insertados uno cerca del otro a un nivel un poco arriba de la mitad del tubo; las anteras miden de 24 a 35 mm. de largo y son de color amarillo.

Agave atrovirens Karw

A este agave , Gentry también lo coloca dentro del grupo Salmiana, y lo identifica como Agave salmiana.

Son plantas cuya roseta varía de 1.5 a 2 m. de altura, su ancho puede ser dos veces su alto. Las hojas miden de 100 hasta 200 por --20 a 35 cm., son lineales, lanceoladas, de color verde grisáceo, cóncavas acanaladas hacia arriba, el ápice curvado signoidalmente. Los dientes en el margen son más largos en la porción media de las hojas; la mayoría mi-

den de 3 a 10 mm. de largo y están separados por 3 ó 5 cm.; son de color café, a café grisáceo, la cúspide varía de recta a flexionada o curveada desde abajo (desde la base ancha). La espina fuerte mide de 5 a 10 cm. de largo, es de color café oscuro, acanalada hacia arriba, aproximadamente desde la mitad de su longitud. El pedúnculo floral es imbricado con brácteas grandes y carnosas, mide de 7 a 8 mm. de alto, presenta amplias panículas con 15 a 20 umbelas grandes en la mitad superior del pedúnculo; las flores miden de 80 a 110 mm. de largo, son carnosas y gruesas, de color amarillo, arriba de un ovario verde. El ovario mide de 50 a 60 mm. de largo, es grueso, cilíndrico, sin constricción en el cuello; el tubo es en forma de embudo, grande de 21 a 24 mm. de profundidad y 20 mm. de ancho; de pared gruesa con canales profundos. Los tépalos son desiguales, lanceolados, ondulados interiormente, con antésis, los más externos miden de 21 a 25 por 6 mm. y son convexos en la base, angostos de arriba con margen delgado intrincado (enrollado en espiral), los internos son de 2 a 3 mm. más cortos que los externos, conquilla ancha, los filamentos miden de 55 a 70 mm. de largo insertos justo arriba de la parte media del tubo, los insertados en los tépalos externos frecuentemente son 3 mm. más largos que los otros. Las anteras miden de 30 a 35 mm. de largo, son amarillas, excéntricas; el pistilo sobrepasa los estambres en la postantésis. Las cápsulas miden de 5.5 a 7 por 2 a 2.2 cm., son picudas, leñosas, de color café. Las semillas miden de 8 a 9 por 6 a 7 mm. son negras, lacrimiformes.

Agave lecheguilla Torr

Tiene los siguientes sinónimos: Agave lechuguilla. Torr, A. --

poselgeri Salm, A. multilineata Baker, A. hetrocantha Hort.

Son plantas con pocas hojas en roseta, la mayoría mide de 30 a 50 por 40 a 60 cm., las hojas son angostas, generalmente de 25 a 50 por 2.5 a 4 cm., linear lanceoladas, de color verde brillante a verde amarillento, el margen es recto y continuo, de color café a gris, fácilmente separable de la hoja seca, los dientes generalmente oblicuos hacia abajo, generalmente de 2 a 5 mm. de largo, de color café o gris brillante, separados entre sí por 1.5 a 3 cm., entre 8 a 20 sobre cada lado, la espina es fuerte, cónica, mide de 1.5 a 4 cm. de largo, es de color grisáceo, con un pequeño surco arriba de la base, el pedúnculo floral mide de 2.5 a 3.5 m. de alto, las flores miden de 30 a 45 mm. de largo, con pedicelo corto, de color amarillo y pueden estar teñidas de rojo púrpura, el ovario, mide de 15 a 22 mm. de largo, es fusiforme, redondeado, constreñido en el cuello, el tubo mide de 2.5 a 4 mm. de largo, superficial abierto. Los tépalos lineares, miden de 13 a 20 mm. de largo, ascendentes, intrincados alrededor de los filamentos, los filamentos miden de 25 a 40 mm. de largo; las anteras miden de 15 a 20 mm. de largo; las cápsulas oblongas a periformes, miden de 18 a 25 por 11 a 18 mm., de pedicelo muy corto o sésiles; redondeadas y con un pico corto en el ápice. Las semillas miden de 4.5 a 6 por 3.5 a 4.5 mm.

Agave mapisaga Trel

Este agave tiene como sinónimo el de Agave mapisaga Trel varmapisaga.

Son plantas de 2 a 2.4 m. de altas y pueden tener casi dos veces ese ancho, forman rosetas abiertas. Las hojas lineares miden de 185 a 250 por 19 a 25 cm., pudiendo estar flexionadas hacia adentro o hacia a--

fuera, son de color verde o verde azulado pálido; en la base son muy --- gruesas, convexas hacia abajo, acanaladas hacia arriba, el margen es recto con pequeños dientes cafés que miden de 2 a 5 mm. de largo, la mayoría están separados por 4 a 6 cm., la espina mide de 3 a 5 cm. de largo y es cónica, decurrente, de color café oscuro o café grisáceo. El pedúnculo floral mide de 7 a 8 m., o más alto, tiene grandes brácteas suculentas;-- panículas con 20 a 25 umbelas, las flores son grandes, suculentas, de 80- a 100 mm. de largo. Los tépalos son frecuentemente rojizos en la yema, -- los ovarios amarillos o verdes, de 40 a 52 mm. de largo, con cuello corto no constreñido; el tubo tiene de 14 a 21 mm. de profundidad, en forma de embudo, con pared gruesa, profundamente acanalado, tépalos desiguales; li neales o curvados hacia adentro, los exteriores miden de 22 a 27 mm. de largo y de 7 a 8 mm. de ancho; los internos de 2 a 3 mm. más cortos que los externos. Los filamentos miden de 55 a 70 mm. de largo, insertos a dos niveles, de 11 a 15 mm. arriba de la base del tubo, son gruesos pero apistados. Las anteras son amarillas, miden de 30 a 35 mm. de largo, -- exéntricas; el pistilo en ocasiones sobrepasa los estambres, es grueso. - Las cápsulas miden de 6 a 6.5 por 2 cm. oblongas, de color café, de pared gruesa, con un pico corto. Las semillas miden de 7 a 8 por 5 a 6 mm., la-- crimiformes, de color negro.

2.4 DELIMITACION Y DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Altiplano Potosino se encuentra entre el paralelo $21^{\circ} 52' N$ y el paralelo $24^{\circ} 36' N$ y entre el meridiano $99^{\circ} 35'$ y el meridiano $102^{\circ} 37'$ de longitud Oeste. Ocupa aproximadamente las dos terceras partes del estado de San Luis Potosí y aproximadamente la tercera parte del estado de Zacatecas. Fig. 1 (Rzedowski, 1961; SARH, 1972).

LOCALIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

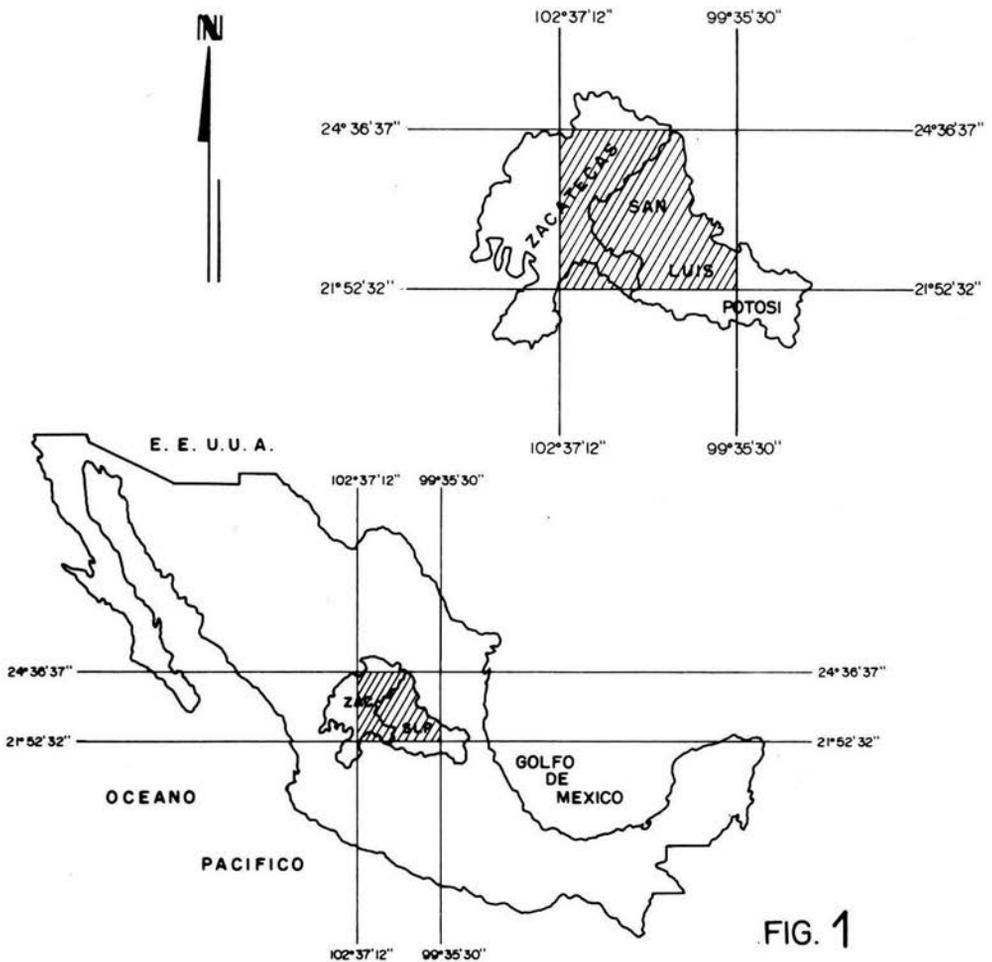


FIG. 1

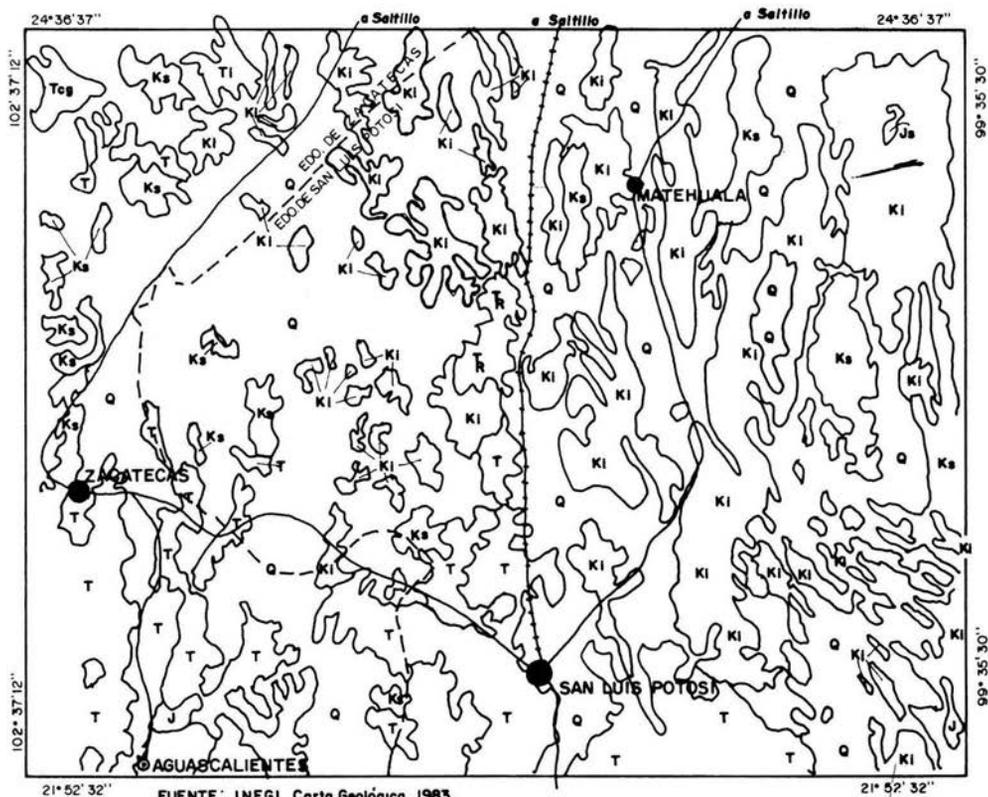
GEOLOGIA

El Altiplano Potosino estuvo sumergido durante la mayor parte del Cretácico, según Schubert (1935), citado por Rzedowski (1961), el Altiplano Potosino se elevó al nivel actual en tiempos relativamente recientes (Plioceno-Pleistoceno). Fig. 2

En el Altiplano predominan las rocas sedimentarias e ígneas. -- Las sedimentarias son principalmente calizas y de aluvi6n. Existen aluviones de diferentes tipos sobre toda clase de rocas cubriendo parte de la superficie en las depresiones y llanuras, alcanzando grandes extensiones y espesores. En gran parte de los valles y llanuras afloran gravas, arenas y arcillas, de color grisáceo o castaño-rojizo, y con frecuencia forman conglomerados veces cementados por una matriz calichosa. Con respecto a las calizas, en su mayoría son del Cretácico Superior y Medio, se presentan en forma de estratos y generalmente son de color gris con incrustaciones más o menos abundantes de pedernal negro. También se encuentran estratos de arenisca, lutitas, y magras.

De las rocas ígneas, predominan las efusivas. Del tipo de la riolita, abundan en las elevaciones de los municipios de San Luis Potosí, Villa Arriaga, Mezquite y Ahualulco; estas rocas son de color rojizo de varias toneladas. Los basaltos, de edad terciaria y cuaternaria, se encuentran dentro del Altiplano en Lagunillas, Ray6n, Ciudad del Maíz, San Ciro, Armadillo, Villa Hidalgo, San Nicolás Tolentino, Cerritos, Villa de Guadalupe, Cedral, Moctezuma, Villa de Reyes y Ramos. Las afloraciones de andesita no son comunes, encontrándose en Charcas. De las rocas ígneas intrusivas el granito es el más importante, este forma el Cerro del Peñ6n Blanco, al sur de Salinas; y el Cerro Grande, cerca de Guadalcazar.

GEOLOGIA



FUENTE: INEGI Carta Geológica, 1983.

- | | |
|----|--------------------|
| Q | CUATERNARIO |
| T | TERCIARIO |
| Ks | CRETACICO SUPERIOR |
| Ki | CRETACICO INFERIOR |
| J | JURASICO |
| R | TRIASICO |

FIG. 2

Las rocas metamórficas se encuentran muy poco en zonas del Altiplano, de estas los esquitos son los más importantes, encontrándose afloraciones en el Municipio de Catorce.

En las regiones de Cedral, Matehuala, Río Verde, Juárez y Tablas, que son regiones mal drenadas, predominan las arcillas impregnadas de sales de NaCl , MgSO_4 , CaCO_3 , y CaSO_4 .

TOPOGRAFIA

La topografía actual del Altiplano se caracteriza por una sucesión de serranías y llanuras alargadas en sentido Norte-Sur, y escalonadas en sentido Este-Oeste; encontrándose las llanuras a niveles entre los 1000 y 2600 m. s n m; y las serranías alcanzando hasta 3000 m. s n m. Al sur de Zacatecas, en el municipio de Pinos, el número de montañas disminuye a comparación del resto del estado, pero existen montañas que derivan de la Sierra de Zacatecas y entre ellas se localiza el punto más alto del Altiplano, a 3091 m. s n m. (Rzedowski, 1961; SARH, 1975).

Rzedowski, (op. cit.), distingue cuatro regiones dentro del Altiplano considerando que cada una de ellas presentan rasgos particulares, estas regiones son: Región de la Llanura de Río Verde, Región de las Serranías Meridionales, Región Boreo-Central y la Región de la Planicie Occidental.

La Región de la Llanura de Río Verde, está formada por una área de terrenos planos o muy poco inclinados rodeados de serranías. Estos terrenos son de origen desértico-lacustre y están localizados a una altitud que va entre los 950 y 1000 m. s n m, con un leve declive hacia el sur -

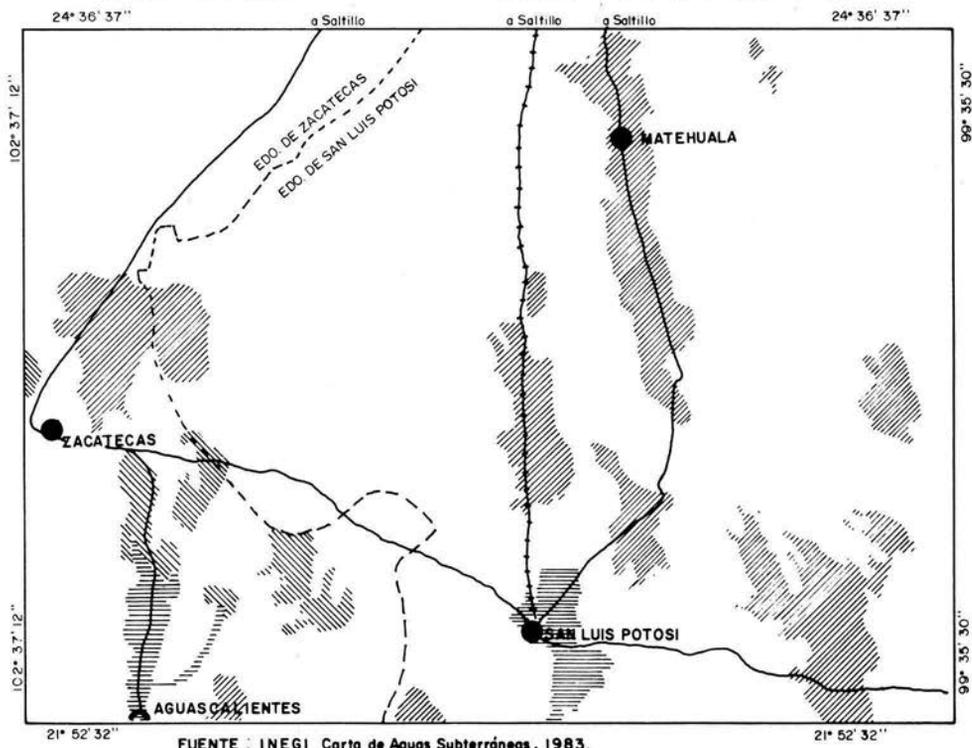
que no es eficiente para el drenaje de la zona.

La Región de las Sierras Meridionales presenta una topografía - accidentada. En esta Región se encuentra la Sierra de Alvarez, la Sierra de San Miguelito, la de Mezquitic y la de Arriaga. La ciudad de San Luis Potosí, se encuentra en esta región en un valle irregular al poniente de la Sierra de Alvarez. Los cerros de estas sierras presentan una estructura angulosa de coloración rojizo-pálida, muchos de ellos representan restos de antiguas mesas y debido a su forma se les ha llamado "chiquihuitillos" (canasta invertida), en ellos predominan riolitas.

La Región Boreo-Central se caracteriza por la presencia de sierras en las que predominan rocas calizas. Los cerros presentan contornos suaves y redondeados. Estas sierras por lo general son alargadas y angostas, separadas por depresiones endorréicas alargadas. En esta Región se encuentra la Sierra de Catorce, con la máxima altura del estado de San -- Luis Potosí de 3000 m. s n m, y la Sierra de Colorado. En los diferentes valles que se encuentran en esta región se localizan poblaciones como las de Moctezuma, Venado, Villa Arista, Vanegas, Matehuala Vallejo, Cedral. Se considera que esta región pertenece a la cuenca del Río Pánuco.

La Región de la Planicie Occidental coincide con el Valle del - Salado que es de terrenos aluviales, encontrándose en ella pequeños cerros aislados. La superficie de su terreno es ondulada. Las partes más - elevadas están separadas entre sí por depresiones más o menos alargadas llamadas "bajíos".

AGUAS — SUBTERRANEAS



ACUIFERO SUBEXPLOTADO



ACUIFERO EN EQUILIBRIO



ACUIFERO SOBRE EXPLOTADO

FIG. 3

HIDROGRAFIA

En el Altiplano, la precipitación es irregular y escasa, y la topografía kárstica, lo que hacen que los recursos hidráulicos sean pocos.

No hay ningún río de importancia y en su mayoría los arroyos son temporales y funcionan como tales en el preciso instante de los aguaceros. Los ríos afluentes del Pánuco corren en general de Oeste a Este en función del desnivel del Altiplano. Entre los ríos importantes afluentes al Pánuco se encuentra el Santa María y el Río Verde. (Rzedowski, 1961; SARH, 1972; SARH, 1975).

Como se mencionó anteriormente una parte del Altiplano se incluye en la cuenca del Río Pánuco. Esta cuenca se considera un sistema joven en plena expansión y que alcanzó la Altiplanicie en tiempos recientes.

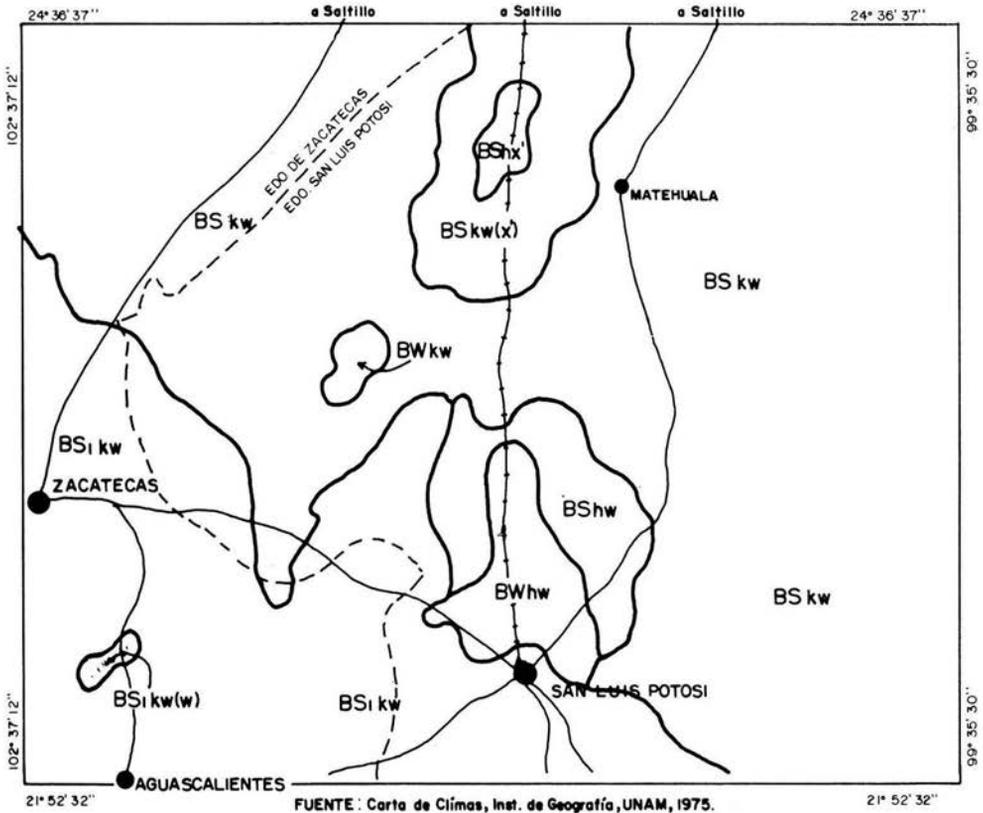
La cantidad de agua que transportan los ríos de la Cuenca del Pánuco dentro del Altiplano es muy variable tanto a lo largo de un año, como de año en año.

Debido al material inorgánico que constituye el suelo, el drenaje en la zona es muy limitado en las llanuras aluviales, y en las regiones calizas es subterráneo (Fig. 3).

CLIMA

El clima es árido, (Fig. 4) sin ser extremo, con precipitación media anual entre 250 y 500 mm, (Fig. 5), esta precipitación se recibe en los meses de mayo a octubre como se observa en los diagramas umbrotérmicos de algunas localidades (Figs. 6, 7, 8, 9, y 10).

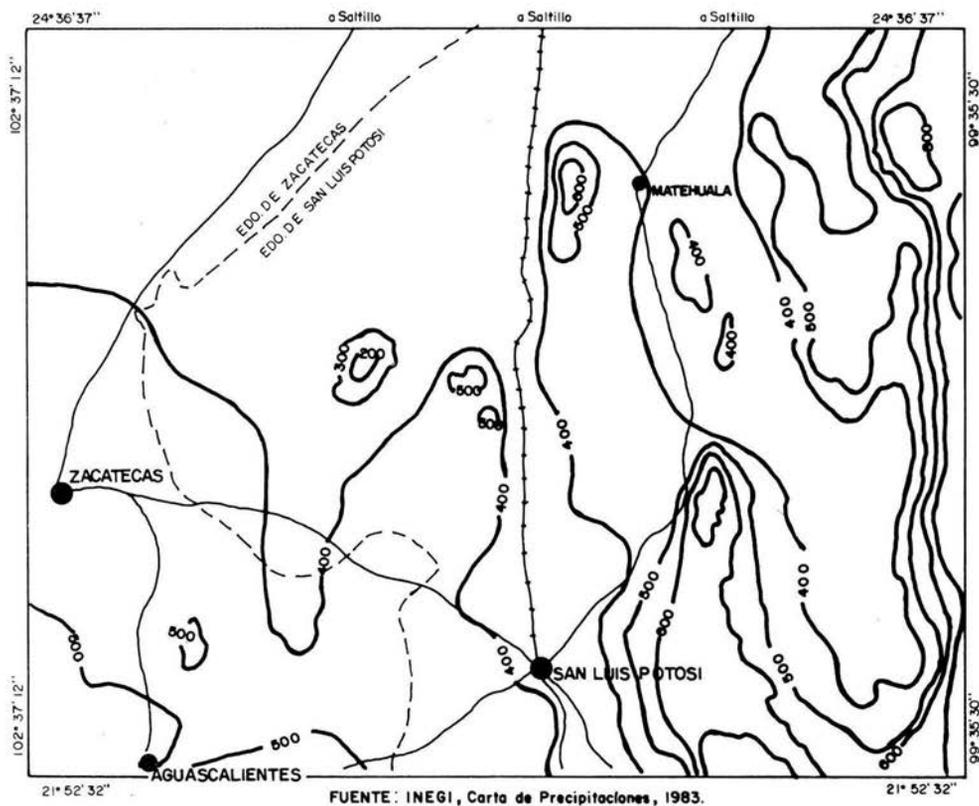
CLIMAS



- | | |
|-----------|---|
| BSix' | Semicálido lluvias escasas todo el año > 18 |
| BSkw(x') | Semiseco templado con lluvias en verano e invierno > 10.2 |
| BSkw | Semiseco templado con lluvias en verano e invierno > 5 |
| BWkw | Muy seco templado lluvias de verano e invierno > 5 |
| BShw | Semiseco semicálido con lluvias en verano > 5 |
| BWhw | Muy seco semicálido con lluvias de verano e invierno > 5 |
| BSi kw | Semiseco templado con lluvias en verano > 5 |
| BSi kw(w) | Semiseco templado lluvias de verano < 5 |

FIG. 4

PRECIPITACION TOTAL ANUAL



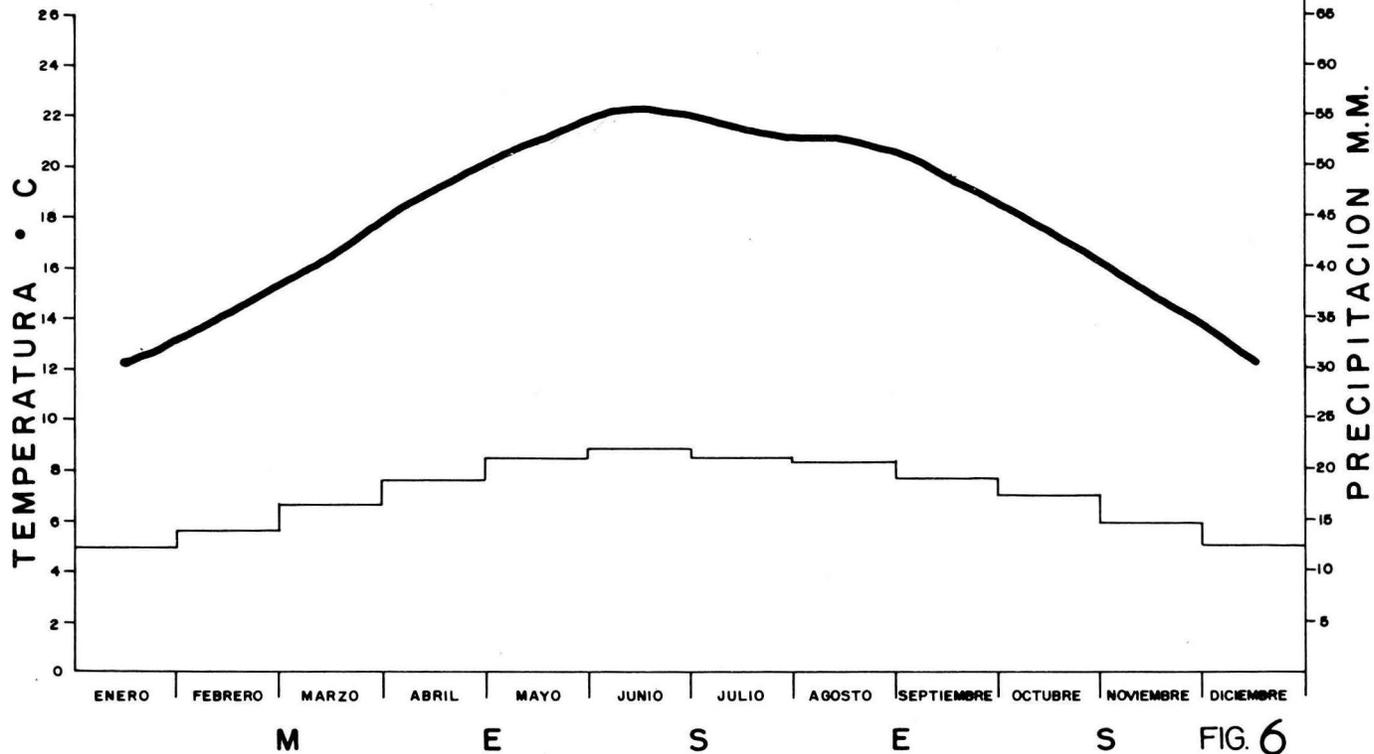
PRECIPITACION EN MILIMETROS

FIG. 5

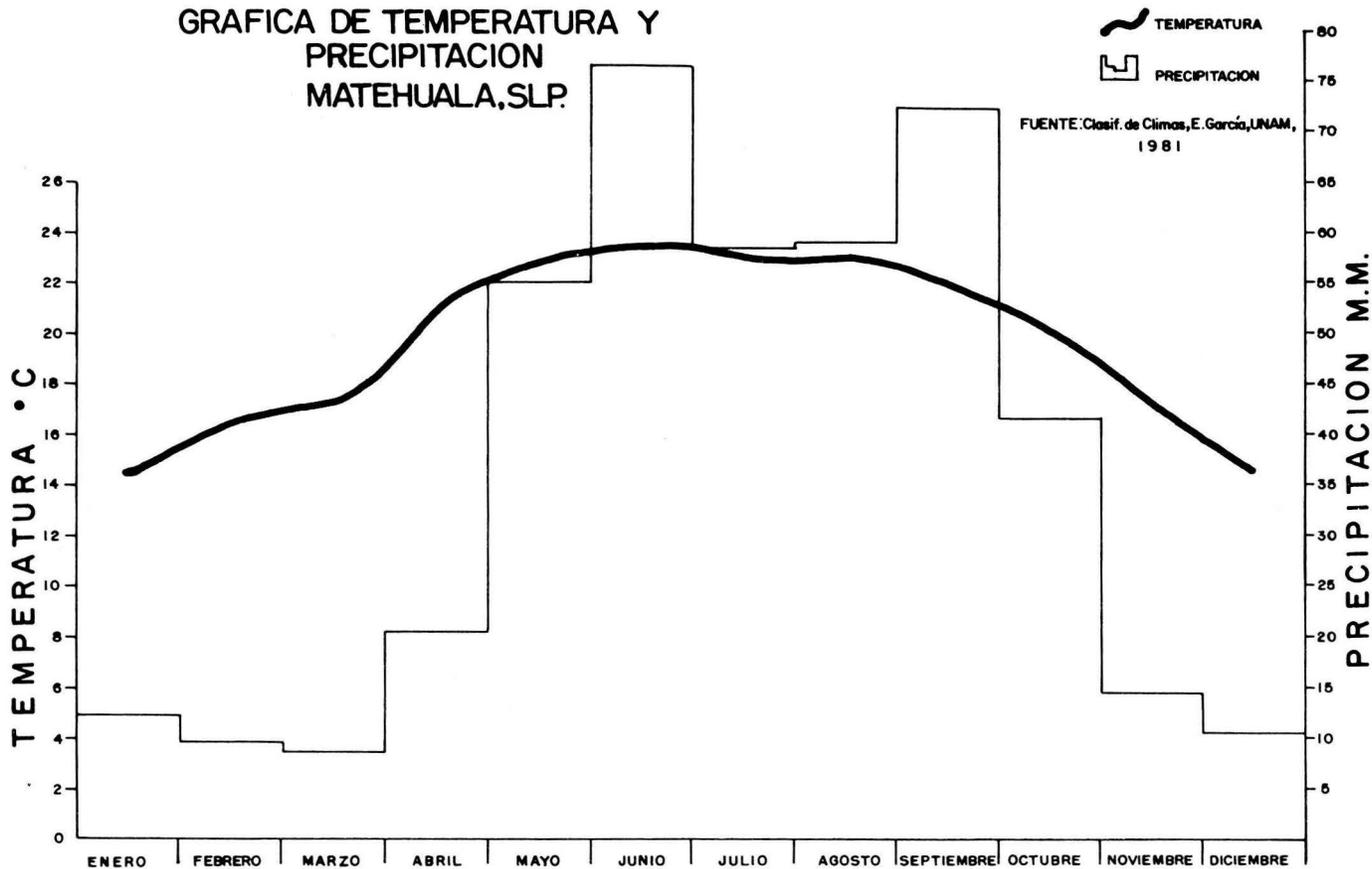
GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION CEDRAL, SLP.

TEMPERATURA
PRECIPITACION

FUENTE: Clasif. de Climas, E. García, UNAM, 1981.



GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION MATEHUALA, SLP.



M

E

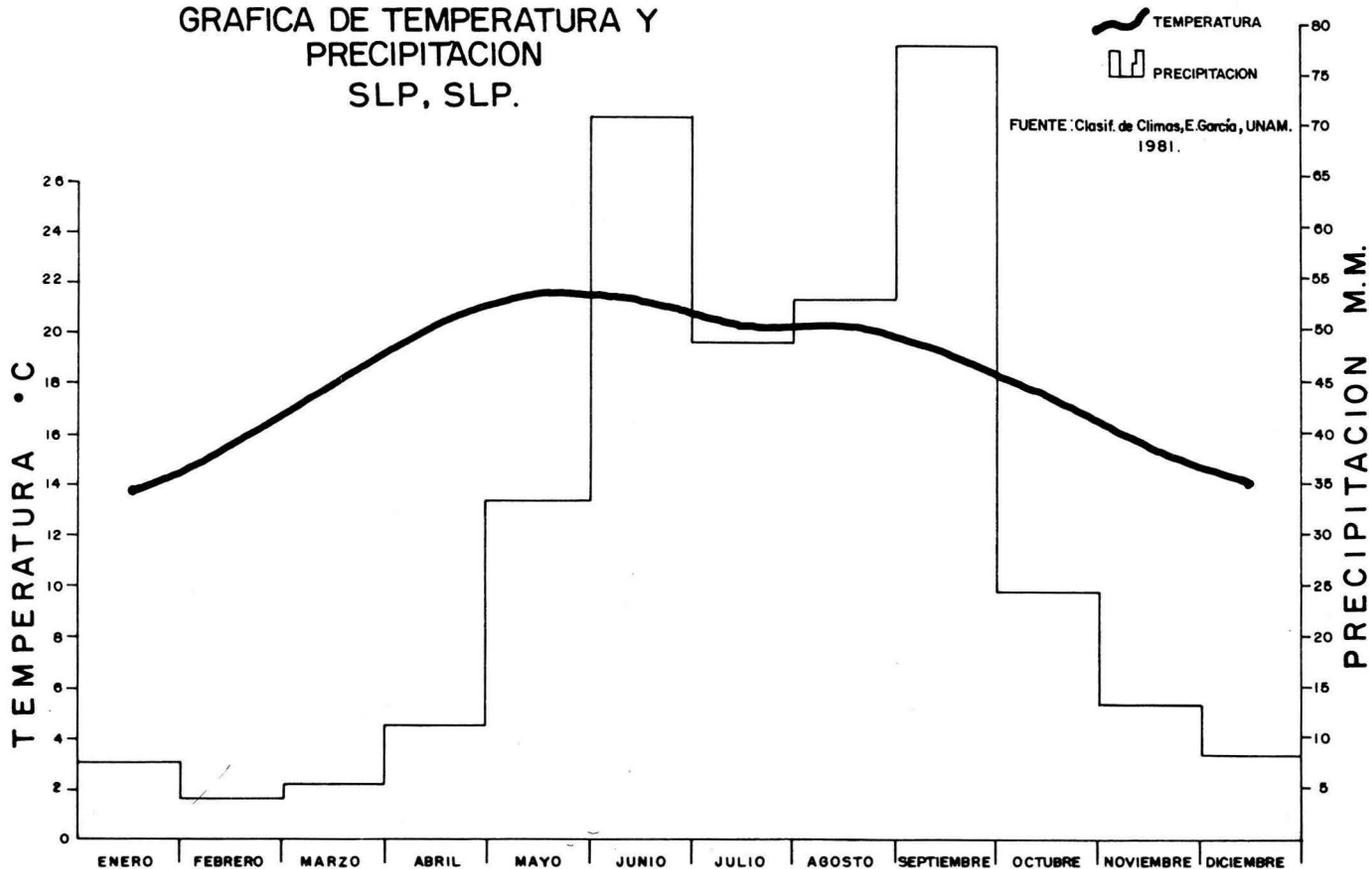
S

E

S

FIG. 7

GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION SLP, SLP.



M

E

S

E

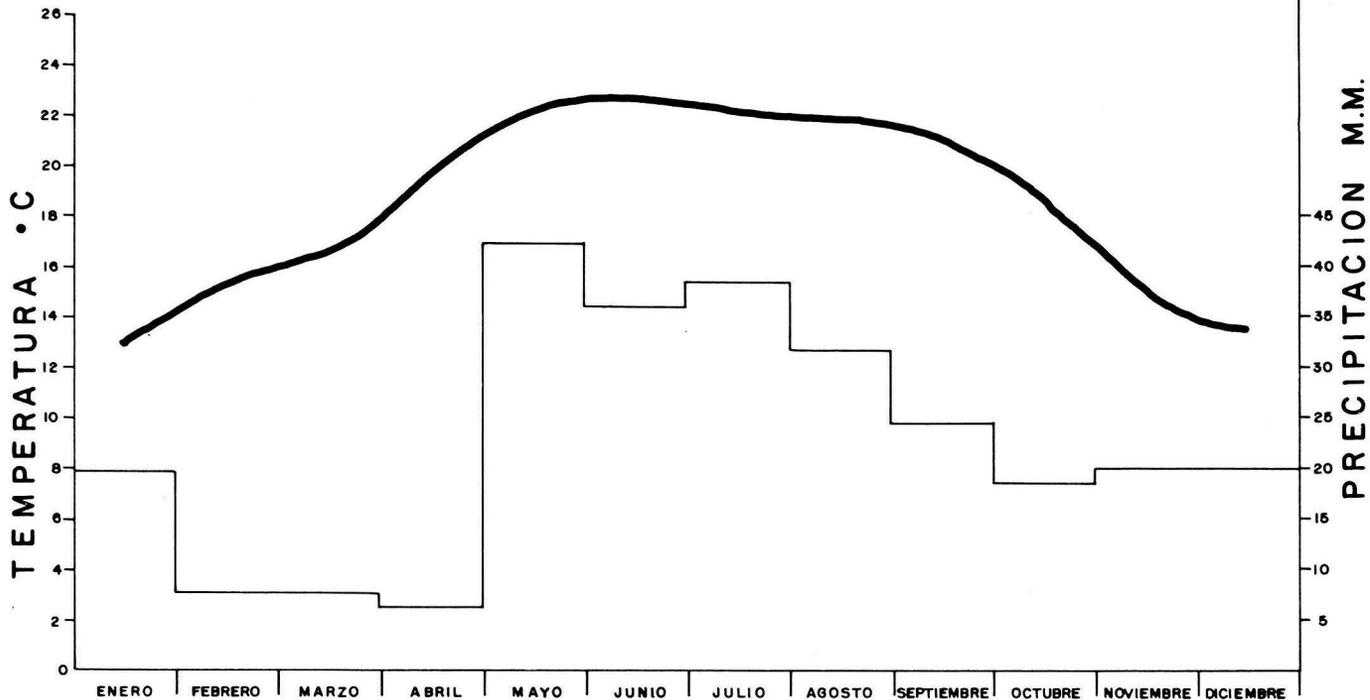
S

FIG. 9

GRAFICA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION CATORCE, SLP.

TEMPERATURA
PRECIPITACION

FUENTE: Clasif. de Climas, E. García, 1981. UNAM.



M

E

S

E

S

FIG. 10

El clima árido que prevalece en la zona se debe a la ubicación del Altiplano Potosino dentro de la influencia del cinturón de altas presiones atmosféricas en donde predominan los vientos descendentes y la escasez de precipitación. La topografía de características particulares al clima, debido a la presencia de los sistemas montañosos longitudinales - alternandos con depresiones, ambos en sentido norte sur, de modo que están orientados en sentido perpendicular a la dirección de los vientos dominantes; la precipitación es más abundante en la vertiente de varlobento (oriental) de las sierras y en las porciones occidentales de las llanuras mientras que las vertientes de sotavento (occidentales) de las sierras y las porciones orientales de los valles reciben menos precipitación, y -- por lo tanto son menos húmedas.(Figs. 4 y 5).

De manera general se distinguen dos gradientes de aumento de aridez, uno de sur a norte y otro de este a oeste, este último más atenuado. Esto también se distingue en los diagramas umbrotérmicos.(Figs. 6, 7, 8, 9, 10).

La menor precipitación se encuentra en el extremo norte del Altiplano, por la región de Cedral(Fig. 6).

Otro efecto de la topografía se manifiesta con respecto a la altura, en las llanuras y elevaciones bajas del Altiplano llueve entre 300 y 500 mm, mientras que en los sistemas montañosos del Altiplano la precipitación anual está entre 500 y 1000 mm.

En número de meses secos en la parte más árida alcanza hasta -- once.

El tipo de lluvias que se presenta en el Altiplano Potosino es torrencial, de corta duración y gran intensidad. Las nevadas solo se pre-

sentan en las elevaciones montañosas de más al norte.

Hay una gran variabilidad de precipitación anual que va haciéndose más notoria conforme aumenta la aridez.

La humedad relativa es del orden de 50 a 70%, encontrándose mayores oscilaciones a lo largo de un día que de estación a estación.

La evaporación media anual es del orden de 1900 a 2300 mm.

La temperatura media anual varía de 16 a 24° C (Cerritos, municipio de San Luis Potosí). (García, E.1981).

En la región del Altiplano los vientos intensos son relativamente poco frecuentes, pero se llegan a presentar en la parte occidental del Altiplano en el mes de febrero, y son vientos secos, llevando en suspensión gran cantidad de partículas de tierra.

SUELOS

En el Altiplano predominan los suelos delgados y discontinuos. Fig. 11. En el SO abundan los suelos ligeros (migajón-arenoso), predominando la riolita como roca madre que dá un color al suelo grisáceo a castaño o rojizo claro. La textura es arenosa, al pH suele ser ácido y el contenido de carbonatos muy bajo, al igual que el de materia orgánica. - Esto se puede observar en la siguiente tabla (1) que muestra los resultados del análisis físico químico de muestras de suelos de esta región SO - del Altiplano, muestras tomadas en los municipios de Pinos en Zacatecas; Ahualulco y Mexquitic, en San Luis Potosí.

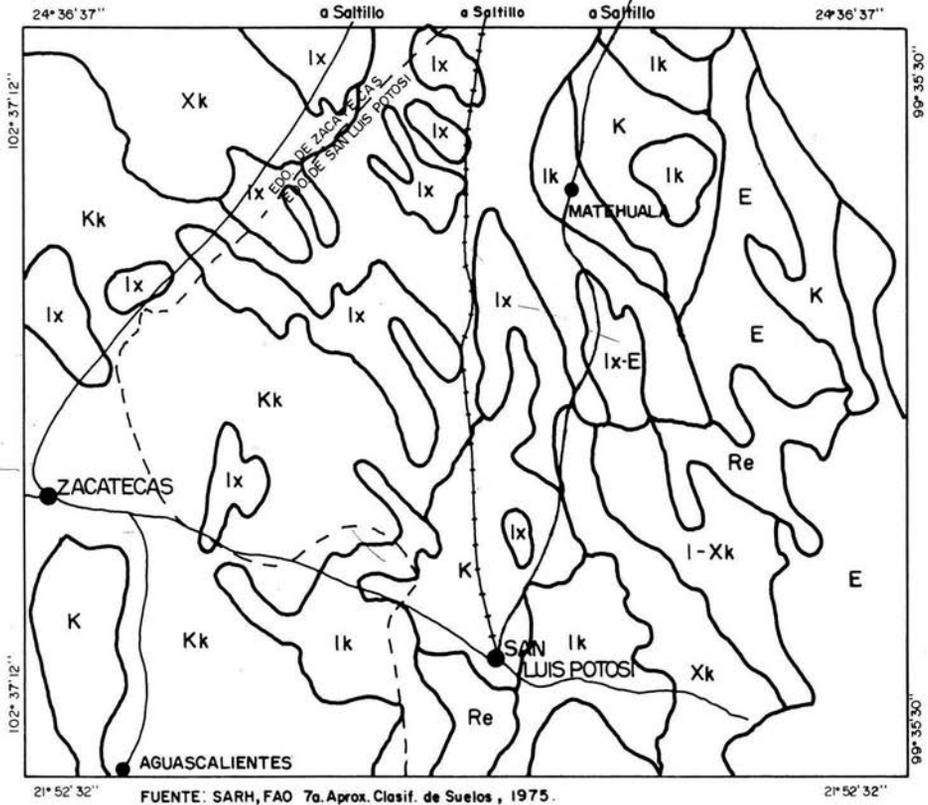
En lugares donde predomina la caliza, el suelo es de color entre gris y negro, el contenido de carbonatos (de calcio) es alto, el pH -

VALORES DE ALGUNAS CARACTERISTICAS FISICO—
 -QUIMICAS DE MUESTRAS DE SUELO EN LOCALIDADES
 AL S - SW DEL ALTIPLANO POTOSINO

LOCALIDAD	% C Orgánico	CO ₃ ⁼ y HCO ₃ ⁻ (meq/100g suelo)	% CLORUROS	C. I. C. (meq/100 de suelo)	P _h
STA.TERESA	1.54	.4	1.6	111.32	7.2
SANTIAGO	2.00	.2	1.8	70.75	6.4
SALDAÑA	.55	.4	2.2	73.50	6.5
EL CHINO	.51	.4	1.8	67.60	6.6
LA PENDENCIA	.92	.4	3.0	56.25	6.1
LA TRINIDAD	1.39	1.0	1.6	149.15	6.9

TABLA No. 1

EDAFOLOGIA



- | | |
|----|--------------------|
| K | Kastañozem |
| Kk | Kastañozem Cálculo |
| lx | Litosol Gélico |
| lk | Litosol Cálculo |
| Xk | Xerosol Cálculo |
| E | Redzinas |
| Re | Regosoles Eutricos |

FIG. 11

varía de neutro a ligeramente alcalino; el contenido de arcillas es mayor lo mismo que el contenido de materia orgánica (4-10%) con respecto a suelos derivados de riolita.

En suelos donde predomina la lutita calcárea y la magra, el color oscila de amarillo a gris, son suelos arcillosos, con pH entre 7.5 a 8, con contenido alto de carbonatos y de 3 a 10% de materia orgánica.

En el Altiplano también se localizan suelos salinos y yesosos, principalmente en Río Verde, Matehuala y Cedral. Estos son arcillosos, pobres en materia orgánica (0 - 2%), sin horizontes bien definidos, con pH de 8 a 11, de color gris claro a oscuro y pueden estar cubiertos por una capa de suelo eólico no yesoso.

VEGETACION

La flora del Altiplano Potosino en general está ligada con las zonas secas de México y con la del Desierto Chihuahuense en particular. Esta flora presenta un gran número de géneros endémicos de México, además de otros de distribución Neotropical y solo unos pocos con afinidades Boreales. (Rzedowski, 1961).

Ciertas condiciones particulares del clima árido de esta región dadas por particulares edáficas y topográficas dan una fisonomía particular a la vegetación. Los tipos de vegetación que se distinguen en el Altiplano son los siguientes:

Matorral Submontaño.- Predominan en él, arbustos altos o árboles bajos. Se localiza en los escalones inferiores de la Altiplanicie y en la vertiente occidental de la Sierra Madre Oriental, cubriendo cerros

poco elevados o porciones bajas de montañas altas; se desarrolla en suelos someros, las formas espinosas llegan a constituir el 30% de la biomasa, las cactáceas y otras suculentas son codominantes.

Matorral Desértico Micrófilo.- Dominan especies arbustivas de hoja y foliolo pequeño, es propio de terrenos planos y partes inferiores de los cerros, principalmente en la zona norte del Altiplano. Este tipo de vegetación se encuentra con muchas variantes en cuanto a densidad y dominancia de especies, entre ellas destaca Prosopis juliflora, (mezquite).

Matorral Desértico Rosetifoleo.- Ocupa las laderas de los cerros calizos y magrosos de diversas zonas de la Altiplanicie. En ocasiones se encuentra en lugares de escasa inclinación, siempre y cuando el suelo contenga abundante grava y fragmentos de roca caliza. Las especies dominantes son una o varias de las tres siguientes: Agave lechuguilla, A. striata, Hechtia glomerata.

Matorral Crasicaule.- Se desarrolla con preferencia en laderas de suelos riolíticos y basálticos, sobre abanicos aluviales situados en la base de los cerros. Dominan grandes cactáceas de los géneros Opuntia y Myrtillocactus.

3.0 MARCO DE REFERENCIA.

3.1 ASPECTOS HISTORICOS PREHISPANICOS.

El área que ocupa el Altiplano Potosino se encuentra dentro de la región conocida como Aridoamérica, y más particularmente su territorio está comprendido dentro de lo que Kirchhoff (1940) llama "Area de Recolectores - Cazadores" del Norte de México", y dentro del "Gran Chichimeca" de Powell (1977). (Fig.12).

Esta área estaba ocupada por grupos nómadas a quienes los mesoamericanos llamaron "Chichimecas", nombre con el que se les siguió conociendo por los españoles. El nombre Chichimeca tiene un significado despectivo: "linaje de perros" (Vázquez, M.1982) o "perro sucio e incivil" según Powell, (1977).

Estas tribus nómadas se establecieron en las riveras del Río Colorado por el año 1170 (Vázquez, 1982), y de ahí varios grupos se desplazaron hacia el sur pasando por los estados que actualmente comprenden al Altiplano Potosino, que son San Luis Potosí y Zacatecas.

Siendo habitantes de zonas áridas tenían una forma de vida, costumbres, organización social y religiosa que claramente los distinguía como una cultura diferente a las de los grupos que ocuparon la región conocida como Oasis America (Kirchhoff,1940) que comprende los actuales estados de Chihuahua, Sonora, Baja California, y el sur de Estados Unidos, y a las de los grupos mesoamericanos.

Además de los rasgos generales comunes a todos los grupos que habitaron el área de recolectores-cazadores del norte de México, existían características particulares en ciertos grupos que los diferenciaba de los demás, por lo que Powell considero que cada grupo distinguible formaba una nación. Entre las naciones o grupos más importantes de los Chi--

LOCALIZACION DE ARIDOAMERICA Y DE LAS NACIONES CHICHIMECAS



- 1 GUAMARES (Jal, Gto, SLP, Qro)
- 2 TECUEXES (Jal, Ags, Zac, Gto, SLP)
- 3 CAZCANES (Jal, Zac, Ags)
- 4 TEPEQUES (Dgo)
- 5 ZACATECOS (Zac, Dgo, Coah)
- 6 GUACHICHILES (Coah, NL, Zac, SLP, Tamps)
- 7 PAMES (Tamps, SLP, Qro, Gto)

FIG.12

chimecas se pueden mencionar los siguientes: 1) Guachichiles, 2) Zacatecos, 3) Guamares, 4) Pames, 5) Cascanes, 6) Tecuixes, 7) Copules, 8) Guaxabanes, 9) Macolias. Como se puede observar en la figura 1 los grupos -- que predominaban en la zona del Altiplano Potosino eran los Zacatecos y -- los Guachichiles.

Estas tribus tenían una forma de vida basada en la recolec-- ción y cacería, lo que no facilitaba el establecimiento de centros pobla-- cionales estables y quizá hayan sido las condiciones ambientales que pre-- dominan en Aridoamérica las que en parte determinaron el tipo de cultura recolectora-cazadora de los grupos mencionados, pues el terreno es poco -- propicio para la agricultura pudiendose encontrar como factor limitante -- el clima o el suelo, sin embargo en los grupos chichimecas con más contac-- to con Mesoamérica se desarrollo una agricultura incipiente, principal--- mente basada en maíz y calabaza.

Sin una agricultura bien establecida los chichimecas tuvie-- ron que desplazarse continuamente en busca de alimentos, los terrenos que rodean a la actual ciudad de San Luis Potosí eran especialmente ricos en frutos de nopal y mezquite por lo que eran conocidos como Tunal Grande. -- Los recursos vegetales con los que contaban eran : nopales, mezquite, pal-- mas o yucas, y agaves, principalmente.

Del nopal comían los cladodios, la flor y el fruto. El fruto del nopal, la tuna, la comían cruda o fresca, seca, o en forma de licor.

En el poblado de San Luis de la Paz, en el estado de Guana-- juato, habitaban los Guamares, quienes les quitaban las cáscaras a las -- tunas y las tamizaban en un tamiz de paja poniendo el zumo a hervir (Kir-- chhoff, 1940). Las hojas y las flores de esos cactus a menudo las cocían-- en hornos subterráneos. Los cladodios además de comerse, una vez ahueca--

dos se usaban para transportar agua.

Del mezquite hacían, por un lado, una especie de pan blanco el que podía durar hasta un año y les servía de alimento en la época que no podían encontrar frutos frescos; y por otro lado preparaban un licor o vino cociendo la harina del mezquite (Kirchhoff, 1940).

De la yuca comían la flor y el fruto al que los españoles -- llamaron "datil" y a la yuca "palma datilera". También comían de esta --- planta la raíz.

Entre otras plantas que utilizaron esta la llamada "cimatl" por los mexicanos (frijol rojo), de la cual comían la raíz; el alpiste, -- de cuyas semillas en la región de la Laguna también se hacía pan (Kirch-- hoff, 1940).

La miel de abeja es un alimento que se consumía en toda el á rea chichimeca.

(De los agaves utilizaban su jugo en lugar de agua, cuando y-- donde esta escaseaba, esta práctica fué rápidamente adoptada por los espa-- ñoles siendo de gran importancia para su sobrevivencia durante la guerra-- chichimeca, guerra que duro casi 50 años y en la que los españoles busca-- ban el sometimiento de los chichimecas. De esta planta también preparaban una bebida embriagante vinculada a sus prácticas culturales que tomaban -- durante sus ceremonias de las que generalmente después salían las expedi-- ciones de guerra. El cogollo, flores, y pencas solían también cocerlas en hornos subterráneos. El pulque como tal era usado solamente por los gua-- chichiles del sur y por los guamares. Según Saravia (1940) ese nombre se-- le daba al agua del maguey y era diferente de la bebida que se conocía -- con ese nombre en Mesoamérica.)

La preparación de bebidas embriagante se considera una influencia mesoamericana, sin embargo no era de carácter estrictamente mesoamericano ya que era común también a culturas de localización más al sur, haciendo la excepción para el pulque o vino de agave.

La preparación de bebidas embriagantes por parte de los indígenas del Gran Chichimeca y también de Mesoamérica tuvieron que haber sido a base de fermentación, pues según Walton (1977) en México Prehispánico no se conocía la destilación; el origen de los licores destilados en México, según este autor, se enmarca en las costas occidentales del país al sur de Jalisco durante la segunda mitad del siglo XVI y fué introducido por filipinos con técnica europea española. Esta técnica fué ampliamente usada para destilar los fermentados de las piñas cocidas de los agaves bebida que fué llamada mezcal, palabra que deriva del nahuatl "mezcalli", una combinación de "metl" maguey, e "ixcalli", cocido. Sin embargo según Palmer (1878) mencionado por Bye (1978), el conocimiento de la destilación fué Precolombino y distinguió los licores destilados por este método precolombino a los que se refiere con el nombre de "campanilla" en San Luis Potosí de los destilados por el método europeo a los que se refiere como vino mezcal.

La cacería era el otro modo principal de sobrevivencia, en la literatura se menciona que cazaban practicamente cualquier animal para comer a excepción de los guajolotes silvestres porque estos frecuentemente los guiaban hacia los lugares más abundantes en frutos de cactáceas.

En la fabricación de instrumentos, los recursos vegetales también fueron de gran trascendencia; para elaborar uno de los instrumentos de caza y guerra principales, el arco, se utilizaba mezquite, chopo,-

mimbre y junipero, que eran las maderas que podían encontrar en la zona.- La cuerda del arco era de fibra y la fuente de fibra tuvo que ser de yuca o de agave.

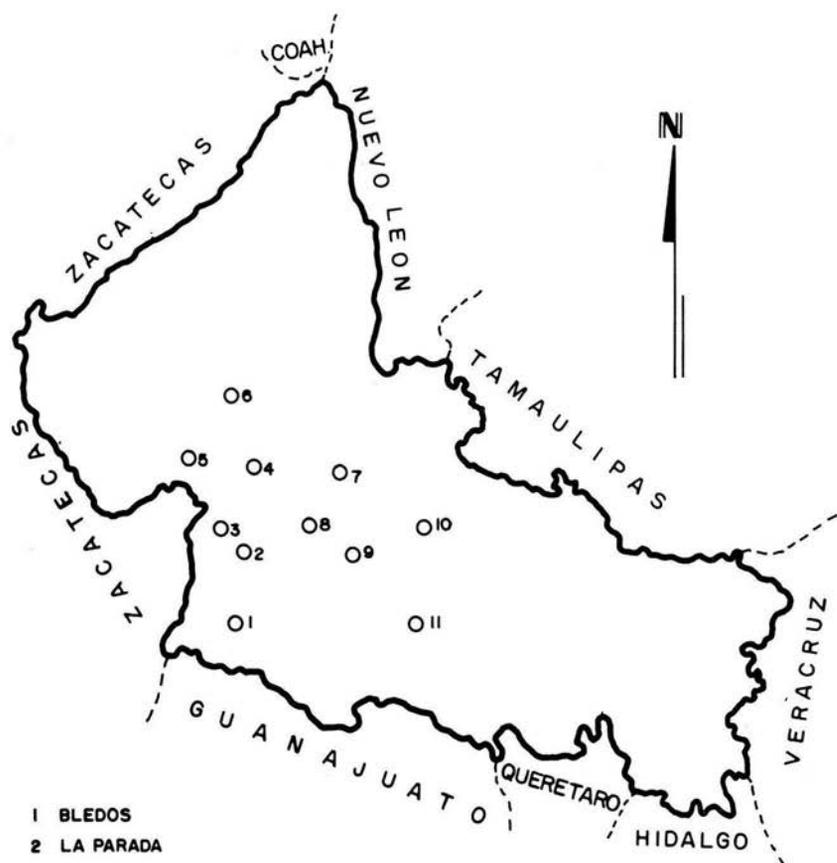
3.2 HACIENDAS MEZCALERAS DEL ALTIPLANO POTOSINO. HISTORIA.

La mayoría de las haciendas mezcaleras potosinas tienen su origen en la época colonial, en los primeros años del siglo XVII, como tierras que se daban a manera de "mercedes" a militares conquistadores y pobladores españoles. Las haciendas localizadas al Oeste de San Luis Potosí y Este de Zacatecas originalmente fueron haciendas ganaderas para el sostenimiento de los centros mineros recién descubiertos en esta región, en esa época. Con el paso del tiempo y el cambio de las condiciones socioeconómicas y políticas se diversificaron sus actividades y en el período revolucionario llegaron a desaparecer como unidades productivas.(Fig.13).

La principal actividad de estas haciendas recién establecidas--fué la ganadería, fundamentalmente de ganado lanar y caprino, de modo que su producción fué la lana y el cebo para fabricar velas y jabones que eran productos comerciales muy importantes de las haciendas potosinas. El cebo era obtenido de la cabra , la cual se criaba principalmente para este fin y la carne era un producto secundario. (Bazant,1975).

Durante aproximadamente dos siglos, la actividad ganadera fué lo predominante, sin embargo a principios del siglo XIX, se empiezan a --construir las primeras fábricas de mezcal en las haciendas. Es hasta esta época que se desarrolla la producción de mezcal, ya que durante el período colonial su fabricación fué prohibida por el gobierno virreynal, debido a que competía con los licores importados, de modo que inicialmente su expansión fué clandestina. Hasta 1811 se permite la fabricación y venta -

HACIENDAS MEZCALERAS POTOSINAS



- 1 BLEDOS
- 2 LA PARADA
- 3 STA. TERESA
- 4 BOCAS
- 5 CRUCES
- 6 GUANAME
- 7 PEOTILLOS
- 8 EL POZO
- 9 GUASCAMA
- 10 LA ANGOSTURA
- 11 SAN DIEGO

FUENTE: BAZANT, Cinco Haciendas Mexicanas, 1975.

FIG. 13

de mezcal en México y a partir de entonces empezaron a formar centros productores donde la presencia del recurso agavero era suficiente. Uno de esos centros es el que se localiza en el Altiplano Potosino, el cual fué adquiriendo acierta importancia e incluso en la segunda mitad del siglo XIX, excedió al distrito de Tequila, en Jalisco. (Walton, 1977 b).

La abundancia del recurso agavero en la zona permitió al desarrollo de la industria mezcalera, el capital de los dueños de las haciendas permitió construir varias fábricas con sus respectivos alambiques de cobre en diferentes áreas que pertenecían a una sola hacienda para disminuir el costo de acarreo de las piñas del maguey desde lugares alejados de la hacienda.

Para el año 1865 la producción de mezcal ya había adquirido gran importancia e incluso representaba la principal actividad de las haciendas y la que mayor ingresos dejaba.

Estas haciendas antes del período revolucionario llegaron a ser una unidad de producción con tres sectores: el ganadero, el mezcalero o industrial y el agrícola. El sector agrícola nunca llegó a ser importante debido a las condiciones climáticas y edáficas que imperan en la región, el ganadero y el mezcalero se disputaban la predominancia en la producción total.

Como ya se mencionó durante la segunda mitad del siglo XIX la destilación fué la fuente principal de las ganancias en las haciendas mezcaleras; sin embargo el aguardiente de caña empezó a competir con el mezcal en cuanto a demanda, y el primero acabó por predominar en el mercado (Bazant, 1975). En 1877 de la producción total de aguardiente en el país, del total de 24 millones de pesos, 13 millones fueron producto del aguardiente de caña y 10 de maguey; en 1898 de 39 millones, 27 eran de ca

ña y 7 de maguey, (Bazant, op. cit.). Además de esta competencia del aguardiente con el mezcal, la demanda por el cebo para jabón y alumbrado disminuye debido al aumento en el uso de grasas vegetales, principalmente en aceite de semilla de algodón, y el de derivados del petróleo, como la parafina, para el alumbrado, lo que vino a dar un golpe duro a la economía de las haciendas de este tipo y se puede decir que enfrentaron los primeros años del período revolucionario ya en crisis.

La Revolución vino a acabar con las haciendas como unidades de producción, de modo que fueron expropiados los terrenos de las haciendas para dotaciones de tierra a los diferentes pueblos, cuyos habitantes eran peones de las antiguas haciendas.

4.0 OBJETIVO

Objetivo General

Este trabajo tiene como objetivo establecer el conocimiento de las relaciones etnobotánicas es cuanto al aprovechamiento, formas de manejo, y de transformación del recurso Agave por los grupos humanos que habitan el Altiplano Potosino.

Objetivos Particulares

- 1) Establecer el grado de utilización y formas de aprovechamiento de los agaves en el Altiplano Potosino.
- 2) Establecer el nivel tecnológico y manejo agrícola dado a los agaves por los núcleos humanos en el Altiplano Potosino.
- 3) Considerar las técnicas y razonamientos de transformación usadas para los agaves del Altiplano Potosino.
- 4) Conocer el tipo de relaciones etnobotánicas establecidas entre núcleos humanos y los agaves del Altiplano Potosino a través del proceso histórico
- 5) Considerar la potencialidad de los agaves del Altiplano Potosino como planta explotable y manejable de una manera intensiva y extensiva en el marco de manejo de recursos de Zonas Aridas para México.

5.0 METODOLOGIA

La metodología con la que se llevó a cabo este trabajo se describe en los siguientes puntos:

5.1 DELIMITACION Y CARACTERIZACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

Esto se hizo en base a:

- a) Uso de cartografía (mapas de DETENAL)
- b) Revisión bibliográfica sobre la zona.
- c) Recorridos de campo para cotejar la información.

Con estos elementos se caracterizó:

- 1) Geología
- 2) Topografía
- 3) Hidrografía
- 4) Clima
- 5) Edafología
- 6) Vegetación

5.2 CARACTERIZACION DE LAS ZONAS MAGUEYERAS DEL ALTIPLANO POTOSINO.

Este punto fué descrito utilizando:

- 1) Referencias bibliográficas.
- 2) Entrevistas abiertas con los productores.
- 3) Observaciones directas sobre el proceso productivo, estableciendo durante 1 año 4 meses con la finalidad de ver variantes estacionales y periodicidad en espacio y tiempo.

5.3 CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

Los sistemas fueron delimitados basándose en los siguientes aspectos:

- a) Lugar geográfico de cada especie de maguey dentro del -
Altiplano.
- b) Especie de agave utilizado
- c) Finalidad de la producción (fibra, bebida, etc.)
- d) Tecnologías utilizadas.
- e) Relaciones sociales-etnobotánicas..
- f) Aspectos históricos del proceso productivo.
- g) Aspectos ecológicos.

5.4 DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO

Este punto se determinó mediante:

- a) Entrevistas abiertas con los productores.
- b) Observaciones directas.

La descripción se definió por los siguientes puntos:

- 1) Siembra o forma de propagación del maguey, natural o --
artificial. Selección de material genético.
- 2) Observación del proceso de prácticas culturales dentro
del desarrollo de cultivos o en sistemas naturales. Ins-
trumentos tecnológicos.
- 3) Prácticas de cosecha. Instrumentos tecnológicos.
- 4) Utilización y transformación del recurso. Tratamientos y
técnicas empleadas.
- 5) Autoconsumo o comercialización.

Este punto fué analizado según la ecotecnología utilizada y

el razonamiento de cada proceso.

5.5 TRABAJO DE GABINETE

La síntesis y análisis de la información fué realizada ---
tratándo de encontrar las relaciones etnobotánicas, proce--
sos de razonamiento de la producción, adecuación del manejo
en el medio ecológico-árido, y en su problemática y perspect
tiva de este recurso para esas regiones.

6.0 RESULTADOS

6.1 ZONAS MAGUEYERAS DEL ALTIPLANO POTOSINO

Tomando en cuenta la distribución geográfica de los agaves dentro del Altiplano , a la especie de maguey que se maneja, y a la principal utilidad que se le da a cada uno, se pueden distinguir las siguientes zonas magueyeras dentro del Altiplano Potosino:

- a) Zona mezcalera
- b) Zona pulquera
- c) Zona forrajera
- d) Zona ixtlera

La zona mezcalera del Altiplano Potosino está caracterizada por Agave crassispina . Este agave tiene una distribución geográfica que comprende los estados de Durango, Zacatecas y San Luis Potosí. (Fig. 14). En los tres estados se encuentra Agave crassispina Trel conocido como "maguey cimarrón". En Zacatecas y San Luis Potosí además se encuentra Agave crassispina var culta Trel, conocido como "maguey manso".

Su distribución geográfica dentro del Altiplano Potosino comprende los municipios de Pinos, Villa Hidalgo, Loreto, Luis Moya, Noria de Angeles, Ojocaliente, y Guadalupe en el estado de Zacatecas; y los de Mezquitic y Ahualco en el estado de San Luis Potosí. (Fig. 14).

Dentro de su distribución geográfica en el Altiplano, los municipios de Ahualco y Mezquitic, en el estado de San Luis Potosí; y el municipio de Pinos en el estado de Zacatecas comprenden su zona de explotación y la región donde este agave es más abundante. Las poblaciones de este agave, con distribución espacial agregada, se localizan principalmente en las áreas de muy poca pendiente.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL AGAVE CRASSISPINA



FIG. 14

La finalidad principal de la explotación de este agave es la -- producción de la bebida alcohólica mezcal.

La zona pulquera del Altiplano Potosino la define Agave atrovirens. La distribución geográfica natural de este agave, comprende los estados que se encuentran dentro de la región del país que se conoce como -- Mesoamérica, como lo son los estados de México, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala y Oaxaca.

Su presencia en el Altiplano Potosino se debe asociar a facto-- res históricos y culturales.

Hacia el año 1571 cuando los conquistadores españoles lograron el sometimiento y casi exterminio de los grupos chichimecas del norte del país, individuos que por su carácter social y condiciones de vida se rehu-- saban a la esclavización, el gobierno de la colonia trajo hacia esta área chichimeca grupos tlaxcaltecas para poblar la región y tener fuente de -- trabajadores esclavos para los recientes centros mineros encontrados en -- esa zona.

Estos grupos tlaxcaltecas migraron, trayendo con ellos sus raz-- gos culturales y las plantas cuyo conocimiento formaban parte de esa cul-- tura. El maguey pulquero es una de esas plantas que se adaptó a las con-- diciones ambientales de esta región norte del país, ampliando su área de distribución geográfica, y pasando a contribuir en el conocimiento cultu-- ral de los habitantes chichimecas, quienes fueron a fin de cuentas, ex-- terminados totalmente en el norte-central del país, quedando en la ac-- tualidad solo pequeños núcleos según Vázquez,,(1982) en el estado de -- Guanajuato, en la localidad de Misión de chichimecas.

La distribución geográfica de este agave dentro del Altiplano--

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL AGAVE ATROVIRENS EN EL EDO. DE SAN L. POTOSI



FIG.15

Potosino comprende los municipios de Ahualulco, Mezquitic, y San Luis---- Potosí, en el estado de San Luis Potosí; y el municipio de Pinos en el -- estado de Zacatecas.(Fig. 15).

La distribución espacial de este agave dentro del Altiplano, es está asociada principalmente, a la distribución que presentan las casas habitación de los diferentes poblados de la región, a diferencia de la manera silvestre y más abundante en que se encuentra Agave crassispina.

La zona de explotación de este agave, comprende los municipios--mencionados y el destino de explotación es fundamentalmente para la ela--boración de pulque.

La zona forrajera del Altiplano Potosino la caracteriza Agave - mapissaga. La distribución geográfica de esta especie es coincidente con la de agave atrovirens, y su presencia en el Altiplano, también debe asociarse a la presencia de grupos tlaxcaltecas en la región.

Dentro del Altiplano se localiza en los municipios de Ahualulco Mexquitic y Moctezuma, en el estado de San Luis Potosí; y en el de Pinos-- en el estado de Zacatecas; municipios que representan también su área de explotación.

Fundamentalmente a este agave, se le explota para obtener forraje fresco para el ganado.

Su distribución espacial también está asociada a las zonas habitacionales.

La zona ixtlera se caracteriza por la presencia de Agave leche-guilla. Su distribución geográfica abarca los estados de Chihuahua,Coahuila, Nuevo León, Durango, Tamaulipas, Zacatecas y San Luis Potosí.(Fig.16)

Su distribución geográfica dentro del Altiplano comprende los -

municipios de Ciudad del Maíz, Guadalucazar, Cerritos, Villa Hidalgo, Villa de Guadalupe, Matehuala, Villa de la Paz, Cedral, Vanegas, Catorce, Charcas, Venado en el estado de San Luis Potosí; y los de Mazapil, El Salvador, Concepción del Oro, y Melchor Ocampo, en el estado de Zacatecas.

El área geográfica donde este maguey es explotado está restringida, aparte de los estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas y San Luis Potosí, siendo los municipios que comprenden la zona ixtleira del Altiplano Potosino los ya mencionados.

Las poblaciones de este agave, con distribución espacial agregada, se localizan principalmente en áreas pedregosas de pendiente pronunciada de laderas de cerros.

La finalidad principal de la explotación de este agave es la obtención de fibra, el ixtle.

Si se toma en cuenta además de la distribución geográfica del maguey, la especie de agave utilizado, y la finalidad de la producción, los siguientes aspectos:

Tecnologías y razonamiento en el manejo agrícola y en los procesos de transformación, las relaciones etnobotánicas existentes, y los aspectos históricos del proceso productivo, se pueden caracterizar diferentes sistemas productivos desarrollados y vinculados a cada zona magueyera y con cada especie de maguey.

Las relaciones etnobotánicas vinculadas a los usos y a las tecnologías y razonamientos en el manejo agrícola y en los procesos de transformación para cada uno de los sistemas productivos serán descritos en los siguientes puntos.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL AGAVE LECHEGUILLA



FIG. 16

6.2 RELACIONES ETNOBOTANICAS

(En el Altiplano Potosino las relaciones etnobotánicas predomi--
nantes entre los núcleos humanos y los agaves, se determinan por la acti-
vidad de recolección que los primeros hacen de los segundos, ya que no --
existen cultivos sistematizados para esta planta en la región. Tampoco
existen actividades dedicadas a la selección de material genético, ya que
los productores desconocen que la planta se puede propagar por semilla --
(aún teniendo un porcentaje de germinación del 95% aproximadamente.(Fig.-
17), y además porque la propagación vegetativa de esta planta es muy gran-
de.)

6.2.1 APROVECHAMIENTO

Agave crassispina, es aprovechado principalmente en el Altipla-
no Potosino para la fabricación de mezcal. Como aprovechamientos secunda-
rios de este agave se tienen los siguientes:

1) El vagazo de la piña cocida, como forraje y como relleno en
la fabricación de muebles. El vagazo se almacena y se dá como forraje al
ganado en la época del año en que las plantas forrajeras escacean o en --
la época del año de mayor sequía, que en la zona mezcalera es de mayo a -
octubre. En el resto del año, el vagazo es vendido a las fábricas de mue-
bles ubicadas en la ciudad de San Luis Potosí.

2) El quiote o tallo floral cocido, como dulce.

3) El quiote, en la construcción de cercas y casas.

4) La planta entera, como cerca viva para delimitar terrenos, o
bien como planta de solar.)

Agave lecheguilla, es aprovechado en el Altiplano Potosino fun-
damentalmente para la obtención de fibra, al igual que Yuca carne rosana
pero hay diferencia de la fibra obtenida del agave, porque la de Yuca es

CURVA DE GERMINACION PARA AGAVE CRASSISPINA

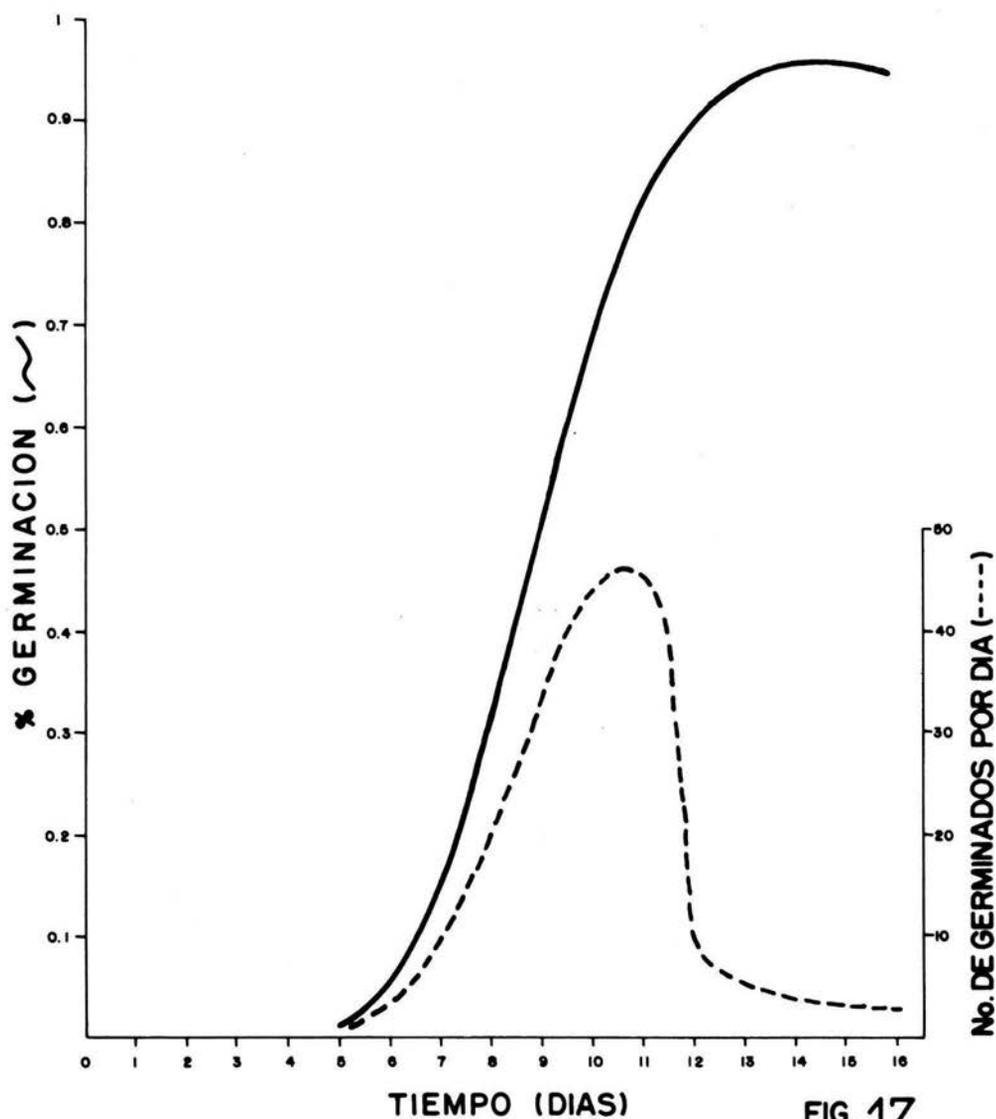


FIG. 17

más corta, menos resistente y más oscura, por lo que se vende a menor --- precio. Como aprovechamiento secundario de este agave se tiene:

1) El residuo de la penca o del cogollo tallado, así como la - raiz, se deja remojar en agua y ésta agua es utilizada como jabón, ya que tiene un alto contenido de saponinas. Este jabón se usa parabaño personal lavado de ropas y utensilios.

(El principal aprovechamiento de Agave atrovirens en esta región constituye la elaboración de pulque y como aprovechamientos secundarios - se pueden mencionar:

1) Las pencas picadas como forraje.

2) La planta entera, como cerca viva y para delimitar microcuen- cas para cultivo de secano.

3) El quiote cocido, como dulce.

4) El quiote en la construcción de cercas y casas.)

Agave mapissaga, en el Altiplano Potosino se usa basicamente - como forraje para ganado vacuno. Como usos secundarios tenemos:

1) La planta entera como cerca viva para delimitar terrenos y - microcuencas para cultivo de secano.

2) La planta entera asociada a cultivos, como barrera para e-- vitar la excesiva erosión del poco suelo que existe en el área; ó bien -- como barrera contra los fuertes vientos que afectan los cultivos, así co- mo formadores de suelo.

3) El quiote en la construcción de cercas y casas.

4) El quiote cocido, como dulce.

6.2.2 PROCESOS DE PRODUCCION AGRICOLA. ECOTECNOLOGIAS

En este punto se pretende describir las prácticas agrícolas que

los productores realizan para la recolección de los agaves basados en conocimientos empíricos culturales.

Agave crassispina o maguey mezcalero.

(Los agaves que se utilizan en el Altiplano Potosino para la elaboración de mezcal son recolectados, en esencia, de manera silvestre.

Estos agaves han sido utilizados casi ininterrumpidamente desde principios del siglo pasado para fabricar mezcal. En esa época se empezó a elaborar el mezcal en gran escala en las destilerías construídas en las haciendas, y sin embargo, la cantidad del recurso todavía hace posible -- que se colecten aproximadamente 200 piñas de dos a tres veces a la semana durante prácticamente todo el año, por cada fábrica de mezcal existente.

En la fábrica de mezcal que se encuentra en el poblado de Saldaña, municipio de Pinos, Zac., salen dos camiones de carga, dos o tres veces a la semana a recolectar la piña o corazón del maguey, que es la base del tallo de la planta de donde salen las hojas en roseta.

En cada camión se recogen aproximadamente 100 piñas, de modo -- que se colectan 200 piñas aproximadamente en cada salida.

Todos los poblados donde se fabrica el mezcal son en la actualidad ejidos y las áreas donde se recolectan las piñas son propiedad de cada ejido. Estas son tierras que se encuentran en los alrededores del poblado, pero en una gran parte se encuentran a distancias considerables -- del mismo, hasta donde se tiene que ir para recolectar agave.

En la actualidad los únicos poblados donde se fabrica mezcal, -- son : El Chino, La Pendencia, Saldaña y Santiago, en el municipio de Pinos, Zac., y en Santa Teresa, en el municipio de Ahualulco, en San Luis -- Potosí. La cantidad de hectáreas con que cuenta cada uno de estos ejidos -- para la recolección del maguey, se da en la tabla 2.

ZACATECAS		
ACCION	FECHA D.O.F.	SUPERFICIE CONCEDIDA
DOTACION	2-DIC-1933	1134-36-00
1a AMPLIACION	2-ABR-1947	459-00-00
2a AMPLIACION	16-FEB-1952	1063-60-00
T O T A L 2656-96-00		
DOTACION	20-JUN-1940	6228-00-00
AMPLIACION	21-DIC-1965	2683-20-00
T O T A L 8911-20-00		
DOTACION	5-OCT-1939	4913-00-00
AMPLIACION	26-NOV-1953	403-00-00
T O T A L 5316-00-00		
DOTACION	13-JUN-1934	2606-40-00
AMPLIACION	17-AGO-1946	4671-00-00
T O T A L 7277-40-00		

SAN LUIS POTOSI		
ACCION	FECHA D.O.F.	SUPERFICIE CONCEDIDA
DOTACION	19-FEB-1938	17352-00-00
T O T A L 17352-00-00		

TOTAL DE HECTAREAS POR
EJIDO, QUE COMPRENDEN LA
ZONA MEZCALERA

TABLA No. 2

La recolección en esas tierras se va rotando, es decir, en una época del año se recolecta en un sitio y en otra en otro sitio.

No cualquier maguey es el que se recolecta, sino únicamente - los que previamente han sido "deshuevados".

El deshuevo del maguey consiste en quitarle el nacimiento del - tallo floral o quiote, que cuando empieza a desarrollarse le llaman "co-- gollo", o sea que en el deshuevo se quita el cogollo del maguey. (Foto 1)

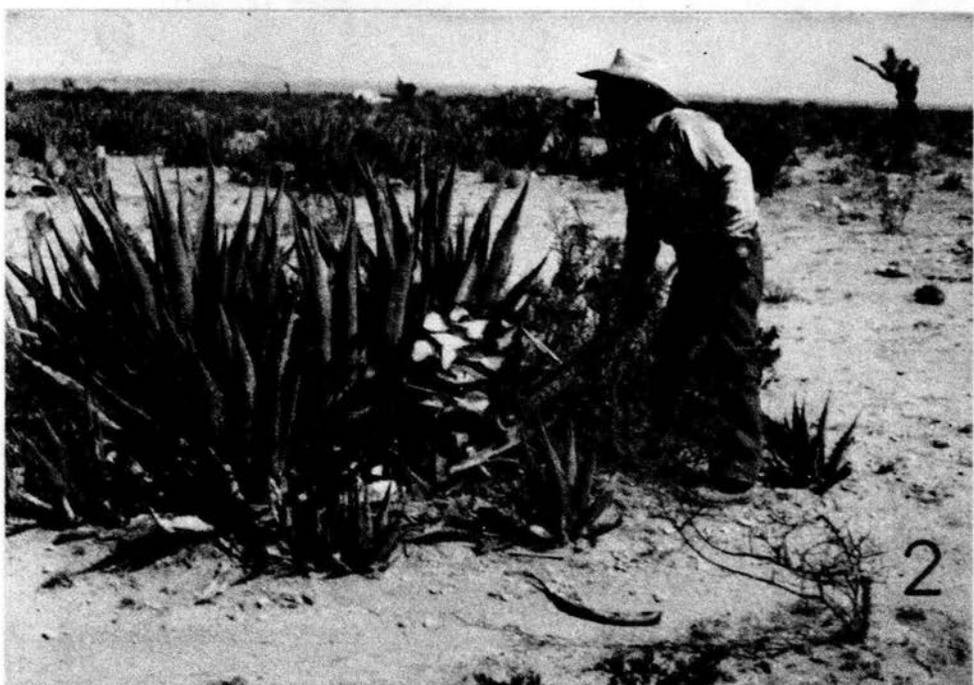
Los "picadores", los hombres que realizan el deshuevo, recono-- cen a los magueyes que están listos para que se les realice esta activi-- dad, por el tamaño del maguey, y el tamaño de los dientes en las pencas; - en los que están listos, los dientes se reducen en tamaño; además también los reconocen por la consistencia y dureza del centro del maguey, de don-- de se desprenden las pencas y de donde saldrá el tallo floral. Los picado-- res son capaces de saber cual es la última penca que se va a desprender - del centro antes de que nazca la inflorescencia, en ese momento el maguey estará listo para el deshuevo, que de no hacerse, será un maguey maduro - inservible para el mezcal. Cuando esto ocurre, el maguey tiene una edad - aproximada de 7 a 8 años.

El deshuevo se realiza a todos los magueyes que serán recolecta-- ya que si no se realiza esta actividad y el maguey florea, en la piña o corazón del maguey, se disminuye la concentración de carbohidratos, ade-- más de que el maguey muere después de florear y la planta deja de produ-- cir vástagos (hijatos en la zona), en cambio si se deshueva, los carbohi-- dratos se concentran en el corazón del maguey, este vive más tiempo y pue-- de seguir reproduciéndose por vástagos (Foto 2). El número promedio de hi jatos por planta adulta para esta especie es de 13.

La parte que le quitan al maguey durante el deshuevo (actividad-



PRODUCTOR REALIZANDO LA ACTIVIDAD DE DESHUEVE



FOTOGRAFÍA QUE MUESTRA LA CAPACIDAD DE REPRODUCCION VEGETATIVA DEL MAGUEY MEZCALERO.

que se realiza con cuchillo o machete) es blanca y ovalada, parecida a un huevo, de aquí el nombre de esta actividad. Es además urticante, según ellos "enguisha", por lo que le quitan las capas externas y únicamente dejan el centro (Foto 3).

Los primordios florales, huevos o centros, los guarda el picador y con ellos comprueba el número de magueyes deshuevados y según eso es la paga. El pago por cada maguey deshuevado en 1982 era de \$ 3.00.

Una vez que el maguey ha sido deshuevado se le marca poniendo pedazos de otras pencas en sus puntas, o bien se le corta la punta a algunas de sus pencas. Entonces se le deja por período de 6 a 24 meses, tiempo en el cual el maguey sigue produciendo hijatos a su alrededor y sigue acumulando carbohidratos en la piña (Fotos 4 y 5).

A los magueyes que ya han pasado ese período se les corta. Esta actividad la realizan los "cortadores" y consiste en cortar las pencas -- (a machetazos) de los magueyes deshuevados, de modo que se deje solo el corazón del maguey para después arrancarlo del suelo (Fotos 6 y 7).

La piña o corazón del maguey después de ser cortada se coloca en el camión para ser transportada hasta la fábrica (Fotos 8,9,y 10).

En los terrenos pertenecientes al ejido de Saldaña se observa que ha este agave se le siembra. Esta siembra consiste únicamente en arrancar de la planta madre los hijatos producidos por ésta y enterrarlos a una distancia más alejada de ella, de modo que haya una separación entre cada maguey, en una hilera, de aproximadamente 2 m. Sin embargo en estos cultivos no se observa una ordenación bien establecida (Fotos 11 y -- 12). Esta siembra del maguey no se realiza en las demás localidades.

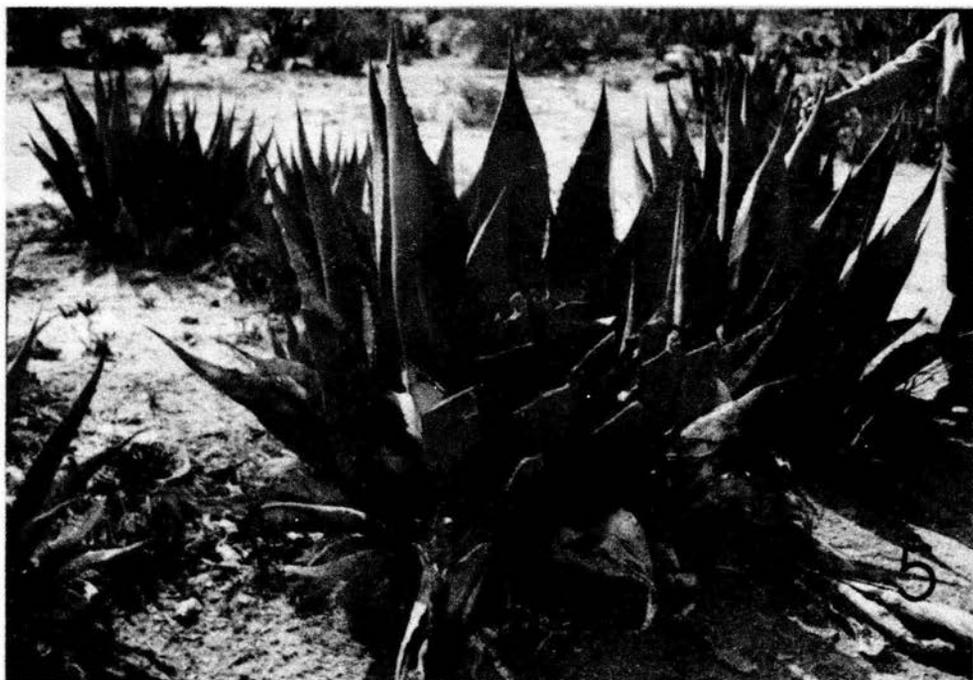
Este trabajo lo realiza el "sembrador" a quien en 1982 le pagaban por cada maguey trasplantado \$ 3.00.



CENTRO DEL COGOLLO DEL MAGUEY O " HUEVO " .



MAGUEY AL QUE SE LE HA QUITADO EL CENTRO DEL COGOLLO Y MARCADO CON PEDAZOS DE PENCA EN LAS AGUJAS TERMINALES DE SUS PROPIAS PENCAS.



MAGUEY AL QUE SE LE HA QUITADO EL CENTRO DEL CO
GOLLO QUEDANDO MARCADO PORQUE DURANTE ESA ACTI-
VIDAD SE CORTARON LOS EXTREMOS DE ALGUNAS DE --
SUS PENCAS.



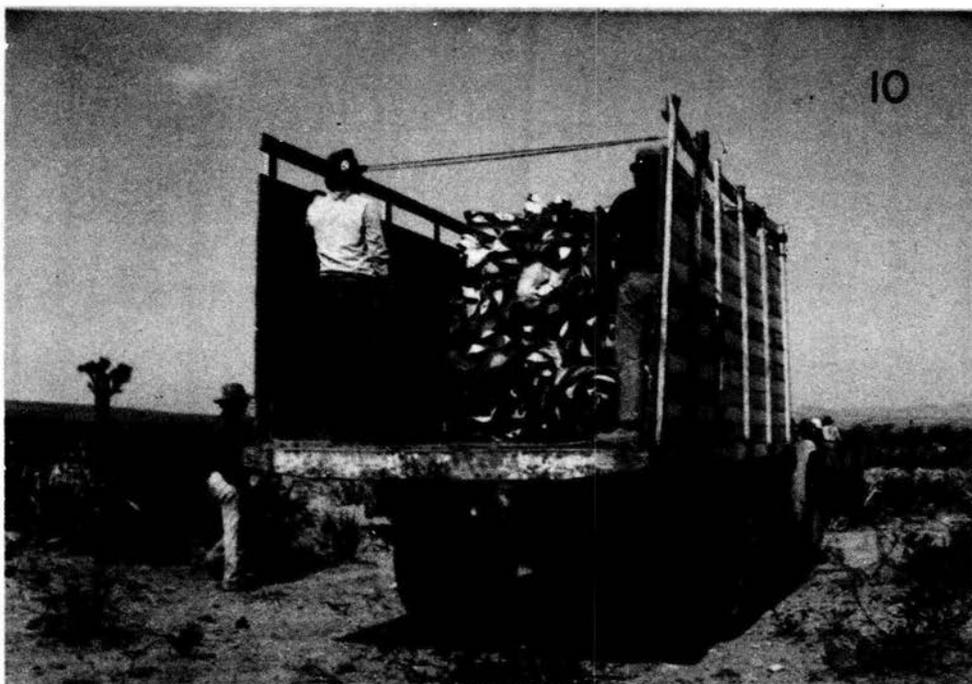
PRODUCTOR CORTANDO LAS PENCAS DEL MAGUEY.



7
PRODUCTOR ARRANCANDO LA PIÑA DEL SUELO.



8
FOTOGRAFIA QUE MUESTRA COMO LAS PIÑAS SON
LLEVADAS AL CAMION PARA SER TRANSPORTADAS
A LA FABRICA.



FOTOGRAFIAS QUE MUESTRAN COMO LAS PIÑAS SON LLEVADAS AL CAMION PARA SER TRANSPORTADAS A LA FABRICA.



MAGUEY SEMBRADO



FOTOGRAFIA QUE MUESTRA UN CULTIVO DE MAGUEY DONDE NO SE OBSERVA UNA ORDENACION BIEN ESTABLECIDA.

Agave lecheguilla

Este agave, como todos los demás en el Altiplano Potosino, se recolecta de manera silvestre.

Los trabajadores del campo tienen que recorrer distancias considerables desde sus centros de habitación hasta los lugares donde se encuentra en abundancia este agave, que es en las pendientes pedregosas de los cerros. Por esta razón para hacer la recolección salen de sus casas con todos sus instrumentos de trabajo y un poco de alimento hacia los lugares de mayor abundancia del agave, allí recolectan los cogollos y pencas de lecheguilla que pueden taller allí mismo para obtener la fibra, regresando generalmente una semana después a sus casas; o bien regresan a sus casas con los cogollos y pencas recolectados para tallarlos allí.

En la recolección se escogen principalmente los cogollos y las pencas jóvenes del centro porque las de la orilla, más maduras, son más correosas.

En estas dos actividades, recolección y tallado, es común que participen hombres, mujeres y niños. Los recolectores hechan los cogollos y pencas que van recolectando a un cesto de varas y fibra al que llaman "oaxaca", que cargan a la espalda detenido de la frente, en la cabeza.

Los cogollos son recolectados con un instrumento llamado "cogollero" o "arrancador" que es un palo unido a uno de sus extremos a un anillo de metal de diámetro aproximado al que tienen los cogollos en su parte basal. Este anillo se introduce en el cogollo y se jala con el palo para arrancarlo sin sufrir tantas picaduras de las pencas de la periferia de la planta, ya que de esta manera se puede arrancar desde lejos (Foto 13).



FOTOGRAFIA QUE MUESTRA LOS INSTRUMENTOS DE TRABAJO :

- a) COGOLLERO
- b) TALLADOR



FIBRA DE IXTLE DE A. LECHUGUILLA, MAS LARGAS Y CLARAS (ARRIBA) Y DE YUCA CARNEROSANA - (ABAJO), MAS CORTAS Y AMARILLAS.

La fibra de ixtle también la obtienen de Yuca carnerosana, también llamada palma samandoca, pero es preferible la de agave porque es -- más resistente, más larga, más clara que la de yuca, y además porque las pencas y cogollos de agave no es necesario cocerlos para tallarlos y los de yuca deben ser cocidos antes de tallarlos (Foto 14), y además el agave es más abundante que la yuca.

A este agave, a diferencia de Agave crassispina, no se le practica para su explotación actividad agrícola alguna, se recolecta tal como se encuentra silvestre y ya. No se permite a la planta florear, pero no con el propósito por el cual no se deja florear al agave mezcalero, sino porque el cogollo mismo es el objeto de explotación de la planta.

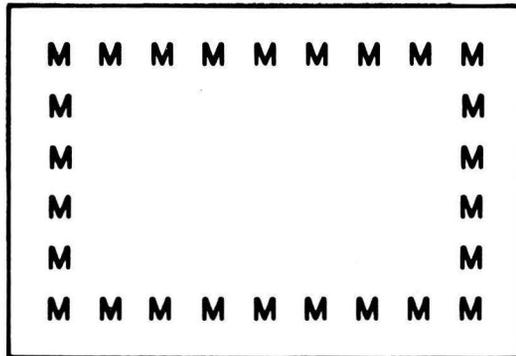
Agave atrovirens y Agave mapisaga

En el Altiplano Potosino de estos agaves se obtiene además de -- pulque un forraje fresco para el ganado vacuno principalmente, y también para porcino y mular.

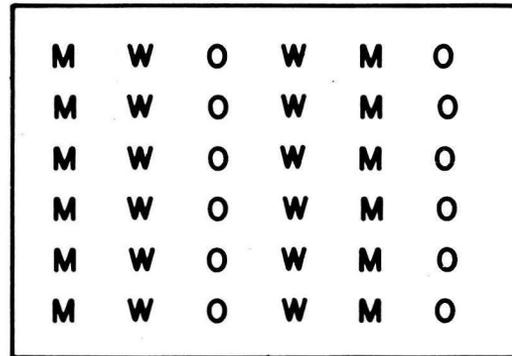
De estos agaves los campesinos distinguen dos variedades: el de monte o verde, y el manso. El de monte se recolecta precisamente en el -- monte, no realizándole ninguna práctica agrícola; sin embargo el manso -- es común encontrarlo sembrado de los siguientes modos: a manera de cercas vivas; en cultivo de franja, presentándose en dos modos, en una se tiene una franja del cultivo, otra de agave, y otra de nopal, y en el otro en -- la franja del agave se alterna éste con nopal; también se siembra en forma de cultivo intensivo, es decir en terrenos donde se encuentra sembrado solo sin asociarlo con otra planta, siendo pocos los cultivos de este último tipo (Fig. 18).

Es común en el Altiplano Potosino que a estos agaves también se les raspe para obtener pulque, pero si se raspan para pulque pierde jugo -- la planta y ya no se utiliza mucho como forraje. Si los campesinos van a

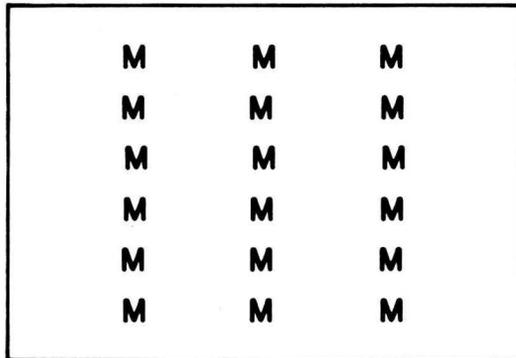
DIFERENTES TIPOS DE ESTRUCTURA DE CULTIVO DEL MAGUEY MANSO



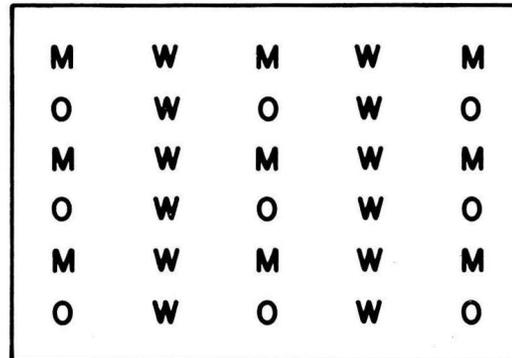
CULTIVO EN CERCA VIVA



CULTIVO EN FRANJA COMBINADA



CULTIVO INTENSIVO



CULTIVO EN FRANJA COMBINADA

M = maguey

O = nopal

W = maíz

FIG. 18

destinar a la venta las plantas, generalmente nos las raspan para pulque, pero si es para consumo propio es más común que primero se raspe. Los dos tipos de magueyes se venden a los establos de la ciudad de San Luis Potosí, principalmente en la época de mayor sequía, a un precio de \$ 35.00 en enero de 1983 la planta entera.

En época de sequía es más intensa la alimentación del ganado -- con el agave picado, sin embargo durante todo el año también se le da -- mezclado con pastura. Este alimento no hace daño alguno a los animales, -- al contrario, se tiene la idea en la región de que el ganado da más leche cuando se le da de alimento este forraje fresco.

También es común que a los animales se les de como alimento una mezcla de maguey y nopal picados. Al maguey se le quitan primero los dientes y la aguja terminal de las pencas y al nopal se le queman las espinas para después picar ambos y mezclarlos (Fotos 15 y 16).

El quiote de estos magueyes y también el del maguey mezcalero -- se utiliza para elaborar un dulce, para lo que el quiote se coce durante 3 días en un horno subterráneo (un hoyo en la tierra al que se introducen piedras calientes). Después de los 3 días se saca el quiote, se rebana y generalmente se vende. Cada rebanada tenía un precio de \$ 10.00 en enero de 1983. Se les vende a la orilla de las carreteras, o en mercados, representando una fuente de ingresos más.

6.2.3 PROCESOS DE TRANSFORMACION

Con este título se pretende describir las actividades que realizan los productores para transformar la materia prima del agave en un producto elaborado o manufacturado en los casos en que esto ocurre.

Agave crassispina

La transformación industrial que se le da a este agave es fundida



ANIMALES ALIMENTANDOSE CON PENCAS
FRESCAS PICADAS DE A. MAPISAGA .

mentalmente en la elaboración de mezcal. Los procedimientos que se realizan para lograr esta transformación son en esencia los mismos que se realizaban desde hace un siglo.

Como se observa en la figura 13 existían en el estado de San -- Luis Potosí, en la segunda mitad del siglo XIX, 11 haciendas mezcaleras -- sin contar las de el estado de Zacatecas. Cada una tenía un promedio de 4 destilerías, lo que haría un total aproximado de 44 sitios de fabricación de mezcal en ese estado. En la actualidad solo se fabrica mezcal en los -- poblados de Santa Teresa, Santiago, Saldaña, La Pendencia, y El Chino, o sea en 5 lugares, en donde solo existe una destilería por cada lugar, lo -- que hace un total de 5 sitios de fabricación de mezcal en dos estados, -- Zacatecas y San Luis Potosí.

Los restos de esas haciendas y las destilerías y demás construc -- ciones fabricadas para esta actividad en el siglo XIX funcionan ahora co -- mo fábricas de mezcal. De estas fábricas solo la de Saldaña funciona a ma -- nera de cooperativa y la fábrica en sí, o sea la destilería, los hornos y el molino; así como la tierra de recolección pertenecen al ejido. En esta fábrica existían alrededor de 120 trabajadores todos con un sueldo de -- \$ 125.00 diarios en 1982.

En todas las demás fábricas existe un dueño, pues durante la -- repartición de tierras de las haciendas durante la Revolución al dueño -- se le permitió quedarse con el terreno donde estaban esas construcciones. En el caso de la hacienda de Santa Teresa el dueño se quedo con esos te -- rrenos y el de un huerto.

Al dueño de la fábrica, los ejidatarios le venden la piña del -- maguey que recolectan en su tierra ejidal, o bien ellos trabajan dentro --

de la fábrica como trabajadores asalariados. En el caso de la fábrica de Santa Teresa existen aproximadamente 40 trabajadores sindicalizados de base y otros tantos sin base. En este mismo caso los trabajadores no saben quien es el dueño y solo tratan con el administrador.

En la fábrica de Santiago existen aproximadamente 60 trabajadores eventuales con un sueldo de \$171.00 diarios, mientras que en la de la Pendencia existen unos 100 trabajadores.

La actividad mezcalera continuó siendo la principal actividad de los ejidos formados durante el periodo Postrevolucionario debido a que ya se tenía una tradición mezcalera de más de un siglo, se tenían además las construcciones y herramientas para elaborarlo, y principalmente porque se tiene el recurso agavero para explotar y elaborar el mezcal.

Una vez que los magueyes han sido cortados se transportan a la fábrica y se colocan en la parte superior o techo de las estructuras de piedra que sirven como hornos, allí las piñas se manejan con un instrumento llamado "chivo" (Foto 17).

Las piñas se cortan con machete o con una especie de pala (Foto 18) y se introducen a los hornos con ayuda del chivo. Los hornos tienen una tapa de madera en el techo que se destapa como se muestra en las fotos 19 y 20. Por allí se meten los pedazos de piña en los hornos y se dejan cocer por un período de 24 a 30 horas.

Los hornos tienen un canal que los comunica con el molino por donde escurre el jugo que suelta la piña al cocerse. Al molino se conducen las piñas después de cocidas y allí se exprimen para hacer que suelten todo el jugo posible.



INSTRUMENTO DE TRABAJO LLAMADO " CHIVO " .



PINAS LISTAS PARA SER CORTADAS CON EL INS -
TRUMENTO MOSTRADO EN LA FOTOGRAFIA.



TAPA DE MADERA DE LOS HORNOS.



PEDAZO DE PIÑA LISTA PARA SER INTRODUCIDA -
AL HORNO.

El molino consta de una gran piedra circular unida por el centro a un eje que se jala para hacer rodar la piedra. Anteriormente esto se hacía con ayuda de una mula o caballo pero en la actualidad el tractor ha venido a sustituir a los animales en esta actividad (Foto 21).

La piña cocida una vez en el molino, este se pasa una y otra vez hasta que se exprima lo más posible.

El jugo que se obtiene de exprimir las piñas en el molino y el que viene directamente de los hornos se canaliza hacia el departamento de fermentación, mientras que el vagaso se recoge y se almacena para ser utilizado como forraje o venderse a fábricas de muebles en la ciudad de San Luis Potosí (Foto 22).

En el departamento de fermentación, el jugo, por medio de un sistema de canales o conductos, se deposita en barriles o recipientes cuadrados hechos de madera. Ahí se les pone el pie de fermento (que es ya un jugo fermentado) y se deja que fermente durante aproximadamente 30 horas hasta que alcanza unos 60 grados de alcohol.

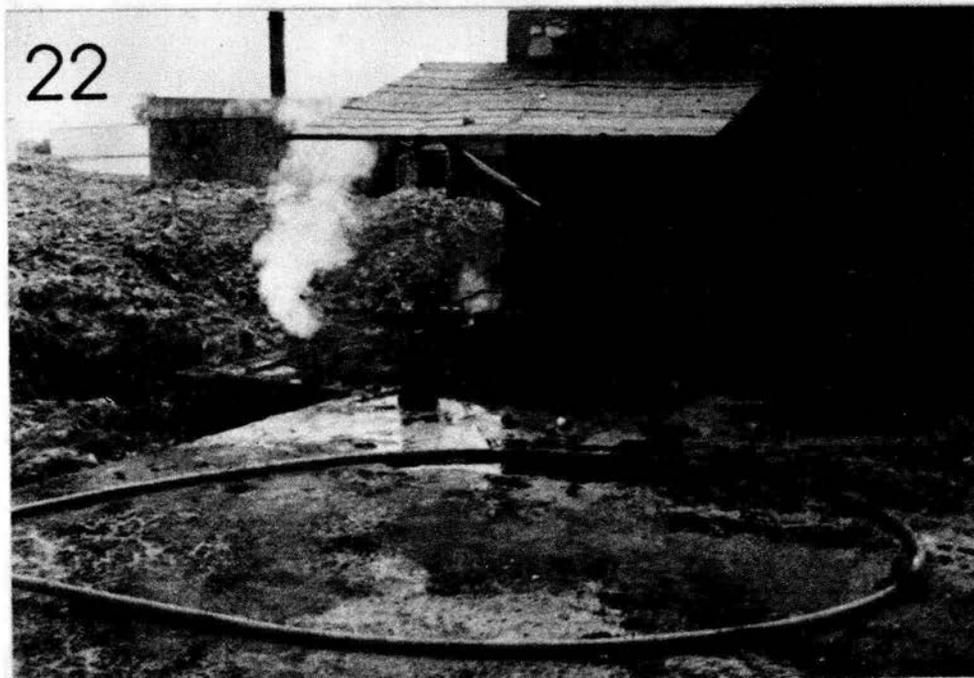
Del departamento de fermentación se canaliza el líquido al de destilación. En el se encuentra un gran destilador de cobre (generalmente este ya pertenecía a la antigua hacienda) donde se destila el fermento dos o tres veces hasta obtener un líquido claro y transparente.

Este destilado se almacena en la bodega en grandes barriles de 1000 litros. La producción diaria varía de una fábrica a otra, en la de Saldaña se producen aproximadamente 400 litros, en la de Santiago de 300 a 500 litros y en la de La Pendencia unos 1000 litros.

El mezcal que sale de las fábricas satisface las demandas de



MOLINO DE PIEDRA UTILIZADO EN TODAS LAS FABRICAS DE MEZCAL DEL ALTIPLANO POTOSINO.



ALMACENAJE DEL BAGAZO DE LA PIÑA CAIDA DEL MAGUEY. MEZCALERO.

San Luis Potosí y Zacatecas principalmente, pero también es llevado al -- Distrito Federal e incluso hasta Oaxaca. El mezcal en las fábricas se ven de a granel, sin embotellar ni etiquetar, excepto en la fábrica de Santiago en donde sí se envasa y etiqueta el producto. El precio de un litro - de mezcal en 1982 era de \$ 60.00 y al mayoreo de \$ 30.00 en la fábrica - de Saldaña, variando muy poco el precio en las demás fábricas.

Agave lecheguilla

Una vez que los cogollos y pencas jóvenes de la lechuguilla se han recolectado se procede a tallarlos para obtener la fibra. Los cogo--- llos y pencas de agave no se cocen antes de tallarlos a diferencia de los de yuca, pero una vez que los de esta última han sido cocidas se tallan de la misma manera.

El tallado se hace para separar la pulpa, dientes y aguja de la penca de la fibra de la hoja. Para tallar, la persona se sienta en un banco o en el suelo, la penca se pone sobre un pedazo de madera y con el tallador, que es una especie de machete (Fotos 13 y 23), rayan a la penca - para arrancar y separar la pulpa de la fibra de la penca. Al rayar con el tallador se arrancan los dientes y la aguja de la penca, a esto le llaman "guishe". El guishe lo dejan remojando en agua y después esa agua se usa como jabón. Los "amoles" , que son las raíces de la planta, también remojados en agua producen una solución jabonosa que se usa con el mismo fin que el guishe. El uso de estas soluciones como jabón ha venido disminuyendo debido a la introducción de detergentes sintéticos que se venden en - la misma tienda de las cooperativas



FOTOGRAFIA QUE MUESTRA LA ACTIVIDAD DE TALLADO.



ARTICULOS DE AUTOCONSUMO ELABORADOS EN LA ZONA IXTLERA.

Una vez separados la pulpa de la fibra, esta última se pone a secar al sol y después la empacan para venderla a La Forestal F.C.L. (Federación de Cooperativas Limitadas) por medio de la organización de las cooperativas. En enero de 1983 el kilogramo de fibra de ixtle era comprado por La Forestal a los recolectores ejidatarios en \$ 35.00 y el de yuca en \$ 28.00 , precios fijados desde años atrás.

La Forestal F.C.L. es una organización gubernamental que controla la compra, el procesamiento, y exportación de la fibra de ixtle (organización subsidiada). Controla a manera de monopolio el recurso ixtlero.

Todos los ejidatarios recolectores solamente recolectan y tallan la fibra ya que todos los productos elaborados a partir de ella lo hace la forestal. Es decir en esa organización la fibra comprada a los ejidatarios a precios sumamente bajos se transforman en una gran variedad de cepillos, en escobas, cuerdas, sacos, y costales. Esta fibra también se utiliza en la industria textil en la fabricación de mezclillas.

Gran parte de la fibra sin transformar y de los productos elaborados se destinan a la exportación, a E. U. y Europa principalmente.

Los procesos de transformación de la fibra ocurren solo a nivel de la organización de La Forestal porque a nivel de ejidatarios estos tienen que venderle a La Forestal todo el recurso recolectado a manera de fibra de ixtle. Si los productores transforman la fibra en un artículo elaborado será para autoconsumo sin tener importancia como una fuente de ingresos más. Una de las pocas transformaciones del recurso que hacen los ejidatarios es la elaboración de mecates (Foto 24), pero esto es en muy pocos ejidos y en muy pocos casos.

7.0 DISCUSION DE RESULTADOS

El aprovechamiento y manejo de los agaves en el Altiplano Potosino a sufrido una serie de transformaciones a varios niveles dentro del proceso histórico, a saber:

- a) En cuanto a las especies explotadas, cuyo número se vió aumentado durante el período del virreynato por la introducción de grupos tlaxcaltecas quienes llevaron con sigo sus rasgos culturales e introdujeron A. mapisaga y A. atrovirens
- b) En cuanto a la diversificación del aprovechamiento. Con la introducción de las dos especies anteriores de agave, además con la introducción en el mismo periodo histórico de la técnica de destilación europea y con la introducción de especies animales domesticadas europeas, los magueyes se aprovecharon, además de en los usos que les daban los grupos indígenas del Altiplano, para la elaboración de pulque, de mezcal y para forraje fresco para el ganado.
- c) En cuanto a su manejo agrícola. Las transformaciones del manejo agrícola de este recurso han sido pocas. Su obtención se sigue basando esencialmente en la recolección silvestre, con escasas actividades agrícolas, haciendo una posible excepción para el maguey mezcalero.
- d) En cuanto a los procesos de transformación. Estos basicamente fueron destinados al maguey mezcalero y al ixtlero. En el primer caso, durante el siglo pasado la industrialización de ese maguey fué muy impulsada sufriendo un estancamiento a principios de este siglo. En el segundo caso la industrialización

zación del ixtle, surgida a principios de este siglo, aparece para transformar el recurso ixtlero en artículos elaborados, no teniendo en la actualidad participación en esos procesos el campesino. Los agaves forrajeros que todavía no sufren ningún proceso de industrialización representarían un recurso potencial para ello.

- e) En cuanto al destino del aprovechamiento. Ellos representaron un producto de autoconsumo hasta que con el desarrollo del modo de producción capitalista pasaron a representar una fuente de ingresos necesarios para adquirir satisfactores de una serie de necesidades generadas por el mismo sistema, que además no da otra alternativa para satisfacerlas. De este modo los campesinos se transforman en trabajadores asalariados del campo en donde los medios de producción pertenecen, en el caso del mezcal, a los dueños de las fábricas, quienes son descendientes de los dueños de las antiguas haciendas, excepción hecha para la fábrica de mezcal de Saldaña, la que funciona a manera de cooperativa. O bien se transforman en vendedores de materia prima no elaborada a una empresa estatal, como es el caso de los ixtleros y La Forestal.

Lo anterior ha tenido repercusiones a nivel ecológico, socioeconómico y cultural, ya que:

- a) En el Altiplano Potosino la agricultura de plantas tradicionalmente agrícolas es una actividad secundaria debido a-

las condiciones ambientales.

- b) En el Altiplano Potosino el maguey es una de las plantas -- más abundantes.
- c) La subsistencia y parte de la economía esta basada en su -- explotación.

Lo anterior ha causado, por un lado, una sobre explotación del recurso, causando alteraciones en la estructura y función del ecosistema; causando además la proletarización y migración en el campo. Si bien el recurso no ha sufrido una industrialización intensiva, sí ha sufrido el -- proceso de desplazamiento de su demanda por otro tipo de artículos sustituyentes. En el caso del mezcal, por otro tipo de bebidas en cuya fabricación esta invertido un capital, y en el caso del ixtle, por otro tipo de fibras como las sintéticas que fabrican empresas con capital extranjero -- en su mayoría; o bien, para los agaves forrajeros, por alimento industrializado para el ganado.

Aunado a lo anterior, esta la no revaloración de los aspectos-- culturales agrícolas de los grupos humanos con la imposición, si no de -- tecnología moderna, sí con la de los productos de esta, como es el caso -- de la sustitución de el guishe por detergentes sintéticos en la zona ix-- tlera.

Las relaciones etnobotánicas en el Altiplano Potosino siguen -- siendo en esencia, de recolección. En el caso del maguey mezcalero es en-- donde se presenta el mayor número de prácticas agrícolas, sin embargo pa-- ra este agave las técnicas de transformación en mezcal siguen siendo téc-- nicas utilizadas desde el siglo pasado e impuestas por los españoles.

A pesar de las relaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales contradictorias que se generan en base a este recurso, enmarcado en el modo capitalista de producción, el maguey presenta una alternativa de subsistencia. El rescate de las utilidades que se le da, el modo como se explota y el modo de su transformación representan objetivos etnobotánicos básicos en la zona, pues en este caso no se busca una fuente de variabilidad de plasma germinal, debido a las condiciones biológicas del maguey que hacen que el plasma germinal se mantenga en la planta viva, y puesto que no ha sido una planta que haya estado sujeta a fitomejoramiento intensivo, pero si busca poner de manifiesto la gran importancia de esta planta para los grupos humanos de las zonas áridas y semiáridas del país y poder tomar medidas en cuanto a su explotación, ya que cada vez se tiene que recorrer mayores distancias para recolectar las plantas hasta donde son más abundantes. En el Altiplano Potosino la intensidad de la explotación de los agaves debida a la irracionalidad de su aprovechamiento, generada por las relaciones del modo de producción donde la explotación esta enmarcada, no se ve compensada por la tendencia a la recuperación del recurso, causando pérdidas en la conservación del germoplasma natural de este recurso, así como desequilibrios en el ecosistema y en las relaciones socioeconómicas de producción. Con respecto a esto tomaría importancia la propagación del maguey por semilla, en almácigos o viveros, pues su porcentaje de germinación es bastante alta. Y con los individuos obtenidos por semilla o por reproducción vegetativa establecer cultivos intensivos y extensivos programados en base a los requerimientos fisiológicos de la especie, a la demanda poblacional de la misma, en las relaciones etnobotánicas establecidas entre esta y los núcleos humanos, y en-

los aspectos culturales, sociales y económicos de estos; planteando las - necesidades y requerimientos de estos recursos a corto y largo plazo. Cabe mencionar aquí que con otros agaves como es A. tequilana, A. furcroides y A. atrovirens en los estados de Jalisco, Yucatan e Hidalgo, respectivamente los cultivos de estas especies están más sistematizados y con ellos se realiza una serie de prácticas agrícolas que en resumen comprenden las siguientes: barbechos, plantaciones, limpias, escardos, podas, y en algunos casos fertilizaciones.

El desarrollo de cada uno de los sistemas productivos descritos a través del proceso histórico vinculado al desarrollo cultural de un -- grupo étnico particular presente en el Altiplano Potosino no es posible -- seguirse debido a que: 1) En la zona del Altiplano desde la época precolumbina no han existido grupos étnicos que fueran capaces de dejar documentos históricos de los cuales se pudiera hacer un análisis completo de su cultura. 2) Después del periodo de conquista y durante la Guerra Chichimeca los grupos étnicos que habitaban el Altiplano fueron extintos totalmente. 3) Los rasgos culturales de las etnias nativas se vieron sustituidas, opacadas, o bien fundidas con la de los grupos tlaxcaltecas y -- la de los conquistadores; por estas razones no existen grupos étnicos --- culturalmente bien definidos como sería el caso de los numerosos grupos -- indígenas existentes en el estado de Chiapas, por ejemplo.

Cada uno de los sistemas productivos descritos representan en realidad subsistemas del sistema de producción agrícola si se entiende -- por esta la actividad social que se determina de una manera histórica -- por medio de la cual la sociedad satisface ciertas necesidades y se re--

produce a si misma, teniendo como objeto y medio de producción a la naturaleza.

En cada uno de ellos se puede distinguir un cierto grado de desarrollo (en cuanto al desarrollo de los modos de producción) determinado fundamentalmente por el proceso de trabajo (es decir por cómo los productores transforman la naturaleza), por los medios de trabajo de que disponen, y las relaciones sociales de producción que se establecen.

El sistema productivo mezcalero es el que presenta un mayor grado de desarrollo, es en el que las prácticas y razonamientos agrícolas -- son más intensas y más diversas. Los medios de trabajo de la práctica agrícola pertenecen al productor mismo, pero sin embargo los de transformación pertenecen a un patrón. Es aquí donde la división del trabajo es más manifiesta y donde la producción del bien de consumo elaborado no se distribuye entre los productores (a excepción de la fábrica de Saldaña), ni se destina al autoconsumo sino que entra a una distribución de mercado.

El sistema productivo ixtlero también presenta cierto grado de desarrollo (bajo el mismo punto de vista). En este sistema la división de el trabajo no esta definida, ya que el mismo hombre puede coleccionar y tallar el agave, aunque los medios de trabajo pertenecen a cada productor. El fenómeno de acaparamiento es muy marcado y llevada a cabo por una empresa estatal. El productor en la mayoría de los casos nunca ve el bien de consumo cuyo proceso productivo el inició. En este sistema sin embargo existe la elaboración de bienes de consumo destinados al autoconsumo en -- muy poca escala y en pocas comunidades.

En el sistema pulquero y el forrajero no existe división del --

trabajo, los productores son los dueños de los medios de trabajo, no se realiza de hecho ninguna práctica agrícola, y la producción es destinada al autoconsumo fundamentalmente. Debido a esas características estos dos sistemas representan los de menor grado de desarrollo.

El hablar de un menor o mayor grado de desarrollo de los sistemas no implica de ninguna manera el menor o mayor grado de desarrollo en terminos sociales, culturales y económicos de las comunidades humanas -- que forman parte de cada sistema. Pues de hecho estos productores sufren la competencia desigual con los capitalistas por recursos productivos, -- sufren la imposición de nuevas formas de trabajo, la creación de nuevas necesidades , y el desprecio de los bienes de consumo producidos por ellos, y en general de su cultura. El tratar de producir ellos mismos lo necesario para su subsistencia aprovechando la mayoría de los recursos naturales que existen en esa zona árida representa una alternativa para lograr su supervivencia.

8.0 CONCLUSIONES

- 1) Los productos vegetales en las zonas áridas, en la mayoría-- de los casos productos de metabolismo secundario, ofrecen una perspectiva de aprovechamiento de tipo agroindustrial, en el caso que nos ocupa saponinas y esteroides.
- 2) Los agaves de las regiones áridas son un recurso potencial - importante, ya que son fuente de fibras, bebidas, forrajes, - saponinas, esteroides, y alimentos.
- 3) Por las características genéticas y morfofisiológicas que -- les permiten crecer exitosamente en las zonas áridas, los agaves representan una potèncialidad de explotación del habi- tat en esas regiones.
- 4) Debido a lo anterior, los métodos de cultivo intensivos debe- rían ser la base para el desarrollo de los recursos vegeta-- les de estos lugares y así evitar el desplazamiento de los-- grupos humanos de estas zonas y la sobre explotación irracio- nal del recurso.
- 5) El Altiplano Potosino, a pesar de ser una de las regiones - más idóneas para el cultivo del maguey, aunado a la riqueza- del conocimiento y cultura del maguey, no ha recibido la a-- tención necesaria para desarrollar eficientemente este recur- so.
- 6) La explotación y no renovación del recurso hace importante - la imposición de su cultivo.

- 7) Simultaneo a la necesidad de nuevas metodologías para su explotación, se hace también necesario el desarrollo de actividades destinadas a la valoración y no desprecio de los artículos derivados de esta planta (como la fibra del ixtle, el mezcal, y el forraje) para que estos puedan representar una mejora económica que atenúe el grado de explotación de esas comunidades rurales.
- 8) El desarrollo de las zonas rurales áridas y semiáridas del país debe estar basado en el aprovechamiento de la mayor cantidad de recursos naturales ubicadas en ellas (agricultura de secano, recolección y cultivo de plantas desérticas como el maguey, nopal, candelilla, etc.); ya que debido a las formas aleatorias en que se presenta la precipitación estas otras opciones dan posibilidad al campesino de sobrevivir.

9.0 BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bahare, C. and Bradbury, D. 1980. Manufacture of mezcal in Sonora, México. Economic Botany. 34 (4): 391-400.
- 2.- Barrera, A. 1980. Cultura, Etnociencia y Ciencia. Chapingo, México.
- 3.- Bazant, J. 1975. Cinco Haciendas Mexicanas. México. El Colegio de México.
- 4.- Bravo, S. O. 1978. Aprovechamiento integral del maguey. Ponencia presentada en la Reunión de Evaluación del Estado de Hidalgo.
- 5.- Bustamante, M. I. 1983. Estudio agroecológico de los Agaves de la Zona de Influencia a Tequila, Jal. Tesis UNAM. México.
- 6.- Bye, R. Jr. 1979. An 1878 Ethnobotanical Collection from San Luis Potosí: Dr. Edward Palmer's First Mayor Mexican Collection.- Economic Botany. 33 (2): 135-162.
- 7.- Campos, R. M. 1961. Estudio sobre la explotación de lechuguilla. Tlatoani. Escuela Nacional de Antropología e Historia. México
- 8.- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. México.
- 9.- Gentry, S. H. 1972. The Agave Family in Sonora. Washington, D.C. --- Government Printing Office.
- 10.- Gentry, S. H. 1982. The Agave.
- 11.- Gomez Pompa, A. 1963. El Género Agave. Cact. Suc. Mex. Tomo 8 N^o1:3--27.
- 12.- Goncalves de Lima, O. 1956. El maguey y el pulque en los Codices Mexicanos. México. Fondo de Cultura Económica.

- 13.- Granados, S. 1981. Etnobotánica de los Agaves de Zonas Áridas y Semi-áridas. Simposio Internacional sobre Problemas y Perspectivas de la Biología y Aprovechamiento Integral del Henequen y otros agaves. CICY-CONACYT. Yuc.
- 14.- Granik, E. B. 1944. A karyosystematic study of the genus Agave. Amer. J. Bot. 31: 283-298.
- 15.- Halfter, G. 1957. Plagas que afectan a las distintas especies de agaves. SAG. México.
- 16.- Hernández, F. 1946. Historia de las Plantas de la Nueva España. UNAM (impresión universitaria, 1946). México.
- 17.- Hernández, X. E. 1978. Exploración etnobotánica para la obtención de plasma germinal para México. Soc. Mex. Fitogen. Chapingo, Méx.
- 18.- Hernández, X. E. 1979. Memoria de la X Reunión de la Asociación Latinoamericana de Ciencias Agrícolas. México.
- 19.- Kirchhoff, P. 1940. Los recolectores cazadores del Norte de México. - Instituto Nacional Indigenista. México.
- 20.- Nobel, P. 1977. Water relations of flowering of Agave deserti. Bot. - Gaz. 138 (1).
- 21.- Pastor, S. 1953. El cultivo del maguey y la industria del pulque. México.
- 22.- Perez, D. M. 1969. Estudio del valor nutritivo de la penca del maguey agostado en rumiantes. UNAM. México.
- 23.- Perez, S. 1980. Principales problemas fitosanitarios del maguey pulquero (A. atrovirens Kerr) en la Mesa Central de México. - Chapingo, Nueva Epoca. Nos. 23-24. México.

- 24.- Powell, W. 1977. La Guerra Chichimeca (1550-1600). Fondo de Cultura--
Económica. México.
- 25.- Powell, W. 1945. Chichimecs. Hispanic American Review. XXV: 315-338.
- 26.- Ramirez, L. 1936. Distribución de los Agaves de México. Ana. Inst. --
Biol. UNAM. 2 (1): 91-95.
- 27.- Rivera, C. 1983. Estudio citogenético y fitogeográfico de Agave aff -
tequilana y Agave karwinskii en los valles centrales de --
Tehuacan, Pue. y centales de Oaxaca. Tesis. UNAM. México.
- 28.- Romo, J. 1977. Las saponinas del maguey. Tesis. México.
- 29.- Rzedowski, J. 1961. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Tesis -
doctoral. UNAM. México.
- 30.- Sanchez, M. 1979. Los agaves de México en la industria alimentaria. -
CRESTEM. México.
- 31.- Secretaría de Recursos Hidráulicos. 1975. Semblanza del Estado de Za-
catecas. México.
- 32.- Segura, M. 1964. Diorama de los mexicanos. B. Costa-Amic Editor. Mé-
xico.
- 33.- Subsecretaría Forestal y de la Fauna. 1972. Inventario forestal del -
Estado de Zacatecas. Publicación N° 22. México.
- 34.- Sheldom, S. 1980. Ethnobotany of Agave lechuguilla y Yuca carnerosana
in México's zona ixtlera. Economic Botany. 34 (4): 376-390
- 35.- Vazquez, M. 1982. Los Chichimecas de San Luis de la Paz, Gua. Insti--
tuto Nacional Indigenista. México.
- 36.- Walton, N. K. 1977b. The evolution and localitation of mezcal and te-
quila in México. Rev. Geogr. Inst. Panamer. Geogr. Hist. -