

I N T R O D U C C I O N

El Estado de Nuevo León se caracteriza por presentar una gran diversidad de climas y de condiciones ecológicas donde se desarrolla una flora con diferentes tipos de vegetación, adaptados a condiciones de amplias características de aridez, permitiendo el aprovechamiento de los recursos vegetales como una fuente de ingresos para sus habitantes. Hasta la actualidad se han desarrollado una serie de estudios a nivel ecológico y taxonómico en plantas útiles en el Estado y en particular en el Municipio de Mina, N.L., el cual debido a sus características de aridez, permite el desarrollo de especies nativas que pueden ser utilizadas para diferentes propósitos: alimenticio, medicinal, forrajero, fibra, entre otros.

Considerando que la conservación de la flora nativa es de gran importancia, los investigadores dedicados al estudio de ésta deben desarrollar -- técnicas que permitan realizar una mejor explotación de los recursos vegetales aunado a un mayor aprovechamiento de los mismos; lo cual incluiría un -- inventario florístico y su ecología, así como, una clasificación de especies de acuerdo a su utilidad en beneficio de la sociedad.

El presente estudio en el Municipio de Mina, N.L., ha sido planteado en forma sistemática en diferentes fases: Inventario florístico; Clasificación de especies de acuerdo a su utilidad; Selección de especies productoras de fibra y un estudio de características morfoanatómicas relacionadas con su productividad.

O B J E T I V O S

Elaborar el inventario florístico de especies representativas en base a una revisión bibliográfica y su corroboración mediante colectas de campo.

Clasificación de especies de acuerdo a su utilidad (medicinal, alimenticia, forrajera, tóxica, fibras) por medio de literatura y encuestas realizadas a los habitantes del área de estudio.

Seleccionar especies productoras de fibras y estudiar sus características morfoanatómicas relacionadas con su productividad.

H I P O T E S I S

Existe un alto potencial de especies vegetales de importancia económica en el Municipio de Mina, Nuevo León.

Las características morfoanatómicas pueden ser correlacionadas con la productividad y calidad de fibras.

REVISION DE LITERATURA

REVISIÓN DE LITERATURA

VEGETACION

Se han realizado diversos trabajos sobre vegetación para México entre los que destacan: Miranda y Hernández X. (1963) donde se reconocen 32 tipos de vegetación, e incluyen datos sobre la distribución geográfica de cada uno de los tipos y los relacionan con los principales factores ambientales. Rzedowski (1978) reconoce solo 10 tipos de vegetación.

Muller en sus investigaciones concentró su actividad en los Estados de Nuevo León y Coahuila, especialmente en el primero (1937, 1939, 1947) poniendo énfasis en la sucesión de comunidades vegetales en la zona árida, en la cual Marroquín (1968) preparó un estudio ecológico dasonómico.

En estudios sobre la vegetación en el Estado de Nuevo León y datos acerca de su flora, Rojas Mendoza (1963 y 1965) presenta una descripción de los tipos de vegetación, ordenándolos de acuerdo con los gradientes de temperatura, humedad y altitud. COTECOCA (1973) describió los tipos de vegetación, sitios de productividad forrajera y coeficientes de agostadero -- para el Estado, tomando en cuenta las características de clima, suelo y vegetación, mencionando para el Municipio de Mina, N.L., seis tipos de vegetación con once sitios. Por otro lado Rodríguez (1974) reporta para el mismo Municipio siete tipos de vegetación. Otros trabajos sobre ecología y taxonomía para el Municipio de Mina, N.L., han sido realizados por Elizondo (1979), Gómez (1981) y Herrera (1982).

PLANTAS UTILES

Medicinales

Con el fin de proporcionar una idea general sobre los estudios de plantas medicinales se ha recopilado la siguiente sinopsis:

La obra "Lecturas generales en Materia Médica y Farmacología" dada en la

Escuela de Medicina de Monterrey" publicada por el Dr. J. E. González (1888) contiene los remedios indígenas y el uso que se hace de ellas en la Ciudad de Monterrey.

Souza (1924) propone que es necesario se funden instituciones en cada Estado de la República para conocer la importancia médica de los vegetales, ya que la información al respecto se encuentra dispersa en diferentes publicaciones. Sin embargo, es importante mencionar los esfuerzos realizados por Martínez (1969) para la recopilación de estos datos.

Diferentes autores han realizado una recopilación de información -- acerca de las plantas medicinales y su utilización en las diferentes enfermedades a nivel mundial, recalcando la importancia de éstas en la medicina tradicional. Souza (1924); Martínez (1969); Cabrera (1977); Mendieta y del Amo (1981).

En diferentes Municipios del Estado de Nuevo León se han realizado trabajos sobre la importancia de las plantas medicinales y el uso empírico que le dan los campesinos. González Ferrara (1979); Sánchez (1981); García (1981); Ramírez (1982); Linares et. al. (1988).

Alimenticias

Los datos sobre las plantas nativas y su uso en el Noreste de México son muy escasos. El Capitán Alonso de León (1649) menciona el amplio aprovechamiento que los indígenas del Nuevo Reino de León hacían de las plantas silvestres (lechuguilla, mezquite, nopal y raíces silvestres).

Diferentes autores han realizado trabajos sobre plantas alimenticias dando descripciones, forma de uso y su valor nutritivo Bois (1927) y Bronk (1975).

En 1981, González Elizondo trabajó en los Municipios de Mina, Linares y Dr. Arroyo, Nuevo León, sobre plantas silvestres comestibles.

Forrajeras

En la Zona Norte del País, a pesar de las condiciones tan extremas del clima, se desarrollan especies forrajeras con características forrajeras -- aunque pobre en comparación con las que se consiguen en el sur, esto debido a

una sobreutilización de los mismos por el continuo pastoreo. Cano (1963); - Gómez (1967); Macías (1972); Valdés (1973); Jiménez (1977); Robles (1978);- y Rodríguez (1987).

Tóxicas

En 1959 Salazar y Rojas presentan una serie de trabajos sobre plantas tóxicas en Nuevo León, los cuales mencionan diferentes especies que causan - daño al ganado.

Aguilar y Zolla (1982) hacen una recopilación de las plantas tóxicas en México y describen las especies dando la toxicidad de las mismas.

FIBRAS VEGETALES

Importancia

Después de las plantas alimenticias, las plantas productoras de fibras siguen en importancia económica; sobre todo para los habitantes de países sub desarrollados. Gran parte de estas plantas han sido utilizadas desde tiempos remotos en la fabricación de vestidos y en los cordeles de arcos de diversas formas.

Actualmente las fibras tienen una gran demanda en el mundo, llegando a tener gran competencia y uso con las fibras sintéticas, lana y seda, por características de calidad como resistencia, durabilidad, coloración y lustre Maiti (1980).

Las plantas productoras de fibras son explotadas tanto en condiciones de cultivo como en forma silvestre o natural, estando adaptadas a una gran diversidad de ambientes. Desde el punto de vista técnico y comercial pocas son las especies productoras de fibras, sobresaliendo Gossypium hirsutum, - Corchorus capsularis, C. olitorias y Linum usitatissimum, en algunas otras especies productoras de fibra su producción está restringida a uso local o tradicional dentro del mismo país, destacando: Agave sisalana, Bohemeria nivea, Hibiscus sabdariffa, H. cannabiscus, Yucca carnerosana, entre otras. Wilson et. al. (1969); Nelson (1977); Maiti (1980).

En México las especies más importantes de las plantas productoras de fibra son: Yucca sp. (yuca); Agave sisalana (agave); Agave furcifer (hocón); Muhlenbergia sp. (zacatón) que se utilizan para la fabricación de

cordeles y costales.

En regiones donde las condiciones del clima no son favorables para la producción de cultivos básicos, las actividades de los pobladores se encuentran dirigidas a la explotación de especies productoras de fibras en condición natural, sin tener control alguno sobre su aprovechamiento Sheldon (1980).

Rasgos Generales

Las plantas productoras de fibras de mayor relevancia a nivel mundial con fines de importancia económica e industrial son el algodón, lino, yute, kenaf, cáñamo sun, ramio, abacá; henequén, sisal, palma ixtlera (Maiti 1980) y Cocos nucifera (Nelson 1977).

En el caso específico del algodón, es una fuente principal de fibras textiles a nivel mundial ya que este cultivo se desarrolla en una gran diversidad de condiciones ecológicas; sin embargo en el cultivo del lino (Linum usitatissimum) el rango de adaptación es más estrecho. En América Latina y específicamente en México, las principales fuentes de fibras comerciales y económicas provienen del algodón, henequén, lechuguilla y palma ixtlera; cultivándose el primero en un tipo de agricultura altamente tecnificada. El área de explotación del henequén esta dada para Cuba, Salvador, Brasil y África; en México se cultiva principalmente en los Estados de Yucatán, Campeche, centro de Tamaulipas, utilizándose para la fabricación de cuerdas y costales Nelson y Summers (1977).

La lechuguilla y palma ixtlera es explotada en los Estados de San Luis Potosí, Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, Chihuahua, Durango y Sur de Tamaulipas. Las condiciones ecológicas en las que se desarrollan estas especies es en suelos de tipo calizo y donde la precipitación pluvial media anual fluctúa entre 200 400 milímetros Marroquín (1981), Sheldon (1980).

El kenaf (Hibiscus cannabiscus) en la India es usado básicamente para la producción de fibras, sin embargo en Australia y Estados Unidos se produce para la pulpa de papel. Cannabis sativa es una planta productora de fibras de importancia comercial en los Estado Unidos (Robinson 1952); Sansévieria ha sido utilizada en el mismo propósito para el rendimiento genético de un tipo de fibra. Nelson (1969).

Origen Anatómico de las Fibras

Las fibras vegetales se encuentran en los diferentes órganos de la planta y son extraídas por procesos como enriado o descorticación entre otros. El origen de las fibras difiere en las especies que se extraen. Estudios en detalle sobre el desarrollo de la fibra en yute (Corchorus capsularis); kenaf (Hibiscus cannabiscus y H. sabdariffa) y cáñamo sun (Crotalia juncea) han sido hechos por Kundu (1954), Esau (1976) y Maiti (1980). Maiti (1980) cita el desarrollo de las bandas de fibra en lino (Linum usitatissimum); Kundu y Sen (1961) y Maiti (1980) estudiaron los mismos aspectos en ramio (Bohemeria nivea). En el caso de la mayoría de las fibras de corteza como yute y kenaf, las fibras se originan a partir de cambios durante el crecimiento secundario, principalmente en fibras de floema secundario y en pequeña parte de la fibra protofloica; pero en el caso de ramio, lino y cáñamo sun, las fibras surgen de divisiones procambiales o parenquimáticas, pero el ordenamiento de bandas de fibras y su estructura difiere en las especies. En cáñamo sun, ramio y lino, las fibras celulares están aisladas en bandas Maiti (1980).

Meeuse (1938), citado por Maiti (1954), estudió ampliamente el origen y desarrollo de fibras de la hoja en los géneros Sansevieria, Agave y Musa; y Datta (1973) en Agave americana, indicando que las fibras son altamente esclerenquimatosas y se desarrollan a partir del parénquima fundamental. La pared celular del parénquima crece en la base de la hoja teniendo repetidas divisiones celulares con denso contenido citoplasmático. Estas fibras iniciales tienen la misma longitud del parénquima inicial pero con diámetro menor, las fibras iniciales tienen un rápido crecimiento vertical en una longitud de 70 veces su tamaño original, de modo que las fibras largas son encontradas en las hojas y las fibras cortas en la región anastomósica de la hoja y conectando de esta forma a los haces vasculares.

El crecimiento de las fibras celulares después de su origen del tejido respectivo tienen principalmente dos fases:

- 1) Fase de elongación celular, la cual se encuentra asociada a una rápida expansión de la pared celular primaria.
- 2) Fase de engrosamiento de la pared celular, la cual ocurre después

En Agave asperrima Jacobi. y Agave lecheguilla Torr. la pared secundaria se forma por deposición de materiales protoplasmáticos en forma de bandas con espacios entre ellas aumentando gradualmente el grosor de la pared celular Barrón (1987) y Lozano (1988).

Clasificación de las Fibras

Las fibras naturales de importancia económica y comercial a nivel mundial son proporcionadas por especies vegetales, encontrándose distribuidas en diferentes familias entre las que se encuentran: Amarillidaceae, Bromeliaceae, Gramineae, Liliaceae, Musaceae, Urticaceae, Palmaceae, Malvaceae, Linaceae, Bombacaceae, Leguminosae, Moraceae y Tiliaceae, Seale (1953); Wilson y Menzel (1969); Hill (1974); Nelson (1977); Wilson (1978); Wood (1978) y Maiti (1980).

Diferentes autores han clasificado las fibras vegetales de acuerdo a características morfológicas, anatómicas y usos industriales entre otros:

Matthew (1954) clasifica las fibras de acuerdo a :

- 1) Usos finales. Las fibras vegetales son utilizadas para diversos propósitos desde el punto de vista económico.

Fibras textiles: en la fabricación de prendas de vestir, se utiliza principalmente el algodón, ramio y lino.

Bolsas: se utiliza el yute y kenaf.

Cepillos y cordeles: se utilizan fibras de sisal (Agave sisalana), Sansevieria y cañamo sun (Crotalaria juncea).

Fabricación de papel: se utiliza algodón, ramio, lino y cañamo sun.

- 2) Fuentes de Fibras Vegetales. Las fibras vegetales se obtienen de diferentes estructuras de la planta.

Fibras de corteza: estas fibras son obtenidas a partir de la corteza de tallo de plantas como: yute, kenaf, cañamo sun, ramio y lino.

Fibras foliares: son obtenidas a partir del mesófilo de algunas hojas, por ejemplo; Sansevieria, Furcraea, otras son obtenidas a partir del pericólo de algunas Palmáceas, principalmente de Brauu flififer y na ifera.

Fibras obtenidas de frutos: por ejemplo del coco.

Fibras obtenidas de raíces: principalmente de Muhlenbergia sp.

3) Origen anatómico de las fibras.

Fibras primarias: aquellas que se originan a partir de tejidos - primarios como el procambium o protofloema; ramio, lino y cáñamo son.

Fibras secundarias: se originan por la actividad secundaria del cambium; yute, kenaf y yute de congo.

4) De acuerdo a su constitución química.

Fibras productoras de celulosa: algodón y ramio.

Fibras productoras de lignocelulosa: yute y kenaf.

Por su parte Hill (1965) proporciona una clasificación económica de - las fibras de acuerdo a su utilización y las agrupa en:

Fibras textiles: tienen mayor importancia en la industria textil para la manufacturación de telas, prendas de vestir, cordelería y redes.

Fibras para cepillos: son fibras rígidas y resistentes, se utilizan - en la fabricación de cepillos y escobas.

Fibras para trenzar: son fibras flexibles para un buen manejo durante el tejido manual en la confección de sombreros de paja, sandalias y - sillas.

Fibras para relleno: son utilizadas en el relleno de ciertos objetos domésticos o industriales (colchones, almohadas, calefactores, empa-- ques de máquinas, entre otros).

Fibras para papel: se utilizan en la fabricación de papel, diversos - tipos de fibras como son leñosas, textiles, después de cierto trata-- miento químico o industrial.

Kundu (1954) clasifica las fibras de acuerdo a la parte de la planta de donde provienen en:

Fibras obtenidas a partir de semillas: en este grupo se encuentra el algodón.

Fibras del tallo o de corteza: las familias Ultricaceae y L. naccac --

dóneas; sisal cantala (Agave cantala), henequén (Agave fourcroydes), lechuguilla (Agave lechuguilla) y abacá (Musa textilis).

Fibras del fruto: la fibra más importante de este grupo es la del coco, que es utilizada para hacer cuerdas.

Extracción de Fibras

Existen diferentes métodos para la extracción de fibras dependiendo del tipo y procedencia; fibras de corteza, hoja y semilla. En el caso de las fibras de corteza en yute y cáñamo sun, el método de extracción es comúnmente por pudrición bacteriana, separando la celulosa del tejido parenquimático, (Maiti, 1980 y Wood, et. al., 1976).

En el caso del ramio el método de extracción es en base a descorticación a través de un aparato llamado descortificador, seguido por la eliminación de gomas por medio de sustancias químicas. Para las fibras de las hojas de Agave y Sansevieria, la extracción es por medio de descorticación de las fibras lignocelulosas del tejido parenquimatoso (Maiti, 1980).

Producción de Ixtle en Agave

La fibra de los Agaves se obtiene de las hojas tiernas que forman el cogollo central; este es cortado con un cuchillo procurando dejar los brotes de manera que se pueda iniciar un nuevo crecimiento con mayor rapidez. Los cogollos así obtenidos se pasan directamente al desfibrado, el cual se hace en el mismo campo de recolección. Las hojas del cogollo se despojan de la espina terminal y se insertan una a una en un cuchillo, luego se jalan hasta desfibrar uno de los extremos; esta operación se repite unas cinco veces y posteriormente se hace lo mismo en el otro extremo. La fibra así obtenida se engavilla y queda lista para su venta. Un campesino puede tallar 4 kg. de fibra por día, pero existen regiones donde es muy abundante y puede tallar de 7 a 9 kg.

La fibra de lechuguilla se conoce en México como "Ixtle", independientemente que se obtenga de A. lechuguilla o de A. funkiana, pero en el mercado internacional se cotizan a distintos precios, por su diferencia en calidad. Al ixtle de A. lechuguilla se le conoce como "ixtle de tula", "lechuguilla

" "

";

;

'

' . . .

. . .

Producción de Ixtle de Yucca

La primera etapa consiste en la recolección de los cogollos que es la parte aprovechable. Los campesinos utilizan para esto un palo liviano de 2 a 3 m. de largo y de 5 cm. de diámetro aproximadamente, en cuyo extremo más -- delgado tiene un aro de fierro; éste se inserta en el cogollo y con un fuer- te tirón se desprende. Los cogollos cortados se juntan en tercios y son lle- vados al ejido donde se tienen recipientes especiales para cocer las hojas,-- (Dewey,1941; Marroquín,1959 y Esquer ,1962). Antes de efectuar el desfibrado los cogollos son sometidos a vapor por un tiempo de 5 a 12 horas con el fin de ablandar la pulpa de las hojas; esto se hace en depósitos llamados "pai-- las" o "toneles" después de ablandar la pulpa, se procede al desfibrado, co- nocido también como "tallado", el cual se hace a mano con instrumental rudi- mentario. Primeramente se deshojan los cogollos y se procede a despulpar las "pencas", con un cuchillo se fijan las hojas sobre un tablero y luego se ja- la hasta raspar primero un extremo y luego el otro, esta operación se repite unas 15 veces. La fibra obtenida se seca al sol y se engavilla para evitar -- que se tuerza. Un campesino puede tallar de 15 a 20 kg. de fibra por día. La fibra de Yuca se conoce en México como "ixtle" y en el mercado internacional como "ixtle de palma" o "palma ixtle", independientemente de la especie pro- ductora de la misma.

Características Tecnológicas de las Fibras Vegetales

Las principales características físicas de las fibras vegetales son: fuerza o tensión, largo, cohesión, fineza, uniformidad, porosidad, elasticidad, color y brillantez. Las fibras deben tener una resistencia considerable para no romperse fácilmente. La porosidad de cohesión ayuda para mantener a- dheridas las células de fibras unas a otras. La fineza, uniformidad, porosi- dad, elasticidad, color y brillo son indicadores de una mejor calidad de la fibra. La porosidad indica la capacidad que tiene la fibra para absorber lí- quidos (Maiti,1980).

De acuerdo al uso de las fibras es descable que posean ciertas caracte- rísticas; así, en las destinadas a fines textiles los filamentos deben ser fino, ,aves, brillantes y con resistencia y poseer además cierta cantidad

delgada y estar en proporción al largo por el ancho (de 2 a 3000 veces --

más largas que anchas), En la fabricación de estales, los filamentos son más fuertes y menos reticulados entre ellos. En el cordel las fibras se prefieren gruesas y no pueden ser maquiladas, las células son regulares en morfología, con alta proporción de largo y ancho. Las fibras para cepillos deben tener una resistencia más alta y ser moldeables para curvarse, así como un alto grosor y densidad y menos pérdida en fricción. En este caso los filamentos son más gruesos, menos proporción del largo por ancho, alto grosor de la pared celular y más compactación de las células en los filamentos (Maiti, 1980).

Características Anatómicas relacionadas con la Calidad

Existen gran cantidad de información sobre las características anatómicas, donde es posible predecir la calidad de las fibras Matthew (1954); Kundu (1959); Rao y Saha (1961); Maiti y Basu (1968).

Un estudio de las características micrométricas de los filamentos de fibra y su modo de orientación puede servir en la predicción de la calidad de la fibra. Las fibras que son altamente proporcionales en cuanto a su largo y ancho, están correlacionadas con una mayor fuerza Nandi (1964); Rao & Saha (1961); Maiti & Basu (1968); Maiti (1969); Maiti (1980).

La calidad de la fibra se relaciona con su fineza, en cuanto a la sección transversal del filamento, y con el área de corte del mismo. El largo por ancho de la célula de fibra se relaciona con la tenacidad de la fibra -- del filamento; la rigidez y superficie de fricción con la irregularidad de la superficie del filamento y la reticulación del filamento de fibra con la sección longitudinal de la corteza de la fibra Maiti (1980).

Maiti y colaboradores comprobaron que las características anatómicas pueden servir como guía para la predicción del uso y calidad de las fibras vegetales Mondal et. al. (1969); Maiti & Basu (1968); Maiti (1969, 1970a, 1970b); Maiti & Dasgupta (1972); Maiti (1972, 1973, 1973a, 1973b); Maiti & Chakravarty (1977); Maiti & Ghosh (1974); Maiti (1974a, 1974b, 1979).

Nelson (1977) realizó un estudio sobre características estructurales de algunas fibras vegetales importantes como el algodón, cocos, ramio, lino, yute, sisal; correlacionando estructuras con calidad.

Valadez (1978) hizo un estudio sobre las características de los filamentos de fibra de algodón de la variedad "Deltapine 15", correlacionando la calidad.

Teorías de Ultraestructura de la Fibra Celular

Expansión de la pared primaria

Existen dos teorías (Maiti,1980), que explican la expansión de la pared celular, la primera menciona que fundamentalmente es un fenómeno fisiológico y que este es similar en todas las células que se están desarrollando.- La captación de agua juega un papel importante en la expansión de las células. Algunos autores mencionan que la presión de turgencia asociada con la absorción de agua es una fuerza dinámica para el desarrollo de la célula.

La segunda teoría menciona que la primera fase de crecimiento de la pared celular es por intususcepción seguida por la entrada de agua en la célula en crecimiento. La presión es una fuerza para la elongación de la célula. El papel de los fitorreguladores como las auxinas aumentan la permeabilidad del agua favoreciendo la expansión de la pared celular. Las auxinas ablandan la pared celular por disolución del pectato de calcio que favorece la expansión, la cual es precedida por la intercalación y depositación de materiales en la pared nueva sobre las lamelas preexistentes (Pohl,1948 citado por Maiti,1980). observándose que durante la elongación de la célula hay un aumento del citoplasma (Frey Wyssling,1950), citado por Maiti (1980).

Burstrom (1951) citado por Maiti (1980) menciona que la síntesis de proteína aumenta la presión osmótica en la célula y explica que la elongación de la célula tiene dos fases de crecimiento. En la primera fase, la elasticidad de la pared celular es reducida por la separación o reticulación de microfibrillas de celulosa. En la segunda fase hay un endurecimiento de la pared celular que se expande con la depositación de capas por el proceso de intususcepción.

AREA DE ESTUDIO

Situación Geográfica

El Municipio de Mina se encuentra localizado al noreste del Estado, -- limitado hacia el norte con el Municipio de Bustamante y con el Estado de -- Coahuila, al este con los Municipios de Villaldama, Salinas Victoria e Hidal_ go, al sur con el Municipio de García y el Estado de Coahuila y al oeste de nuevo con el Estado de Coahuila. La cabecera de Mina, N.L., se encuentra si- tuada a los 26°01' de Latitud Norte y a los 100°32' de Longitud Oeste, con -- una Altura sobre el nivel del mar de 568 m. Este Municipio tiene una super-- ficie total de 3,915 Km² lo cual representa un 5.82% del área total del Esta_ do. De acuerdo a un censo que se llevó a cabo en el año de 1980 su población ascendió a la cantidad de 4,368 habitantes. (M n ' .

Geología

En este Municipi se presentan afloramientos de la Era Mesozoica, pe- ríodo Cretácico Superior (Ks) y el período Cretácico Inferior (Ki), además -- del Cenozoico Superior Clástico (Cs).

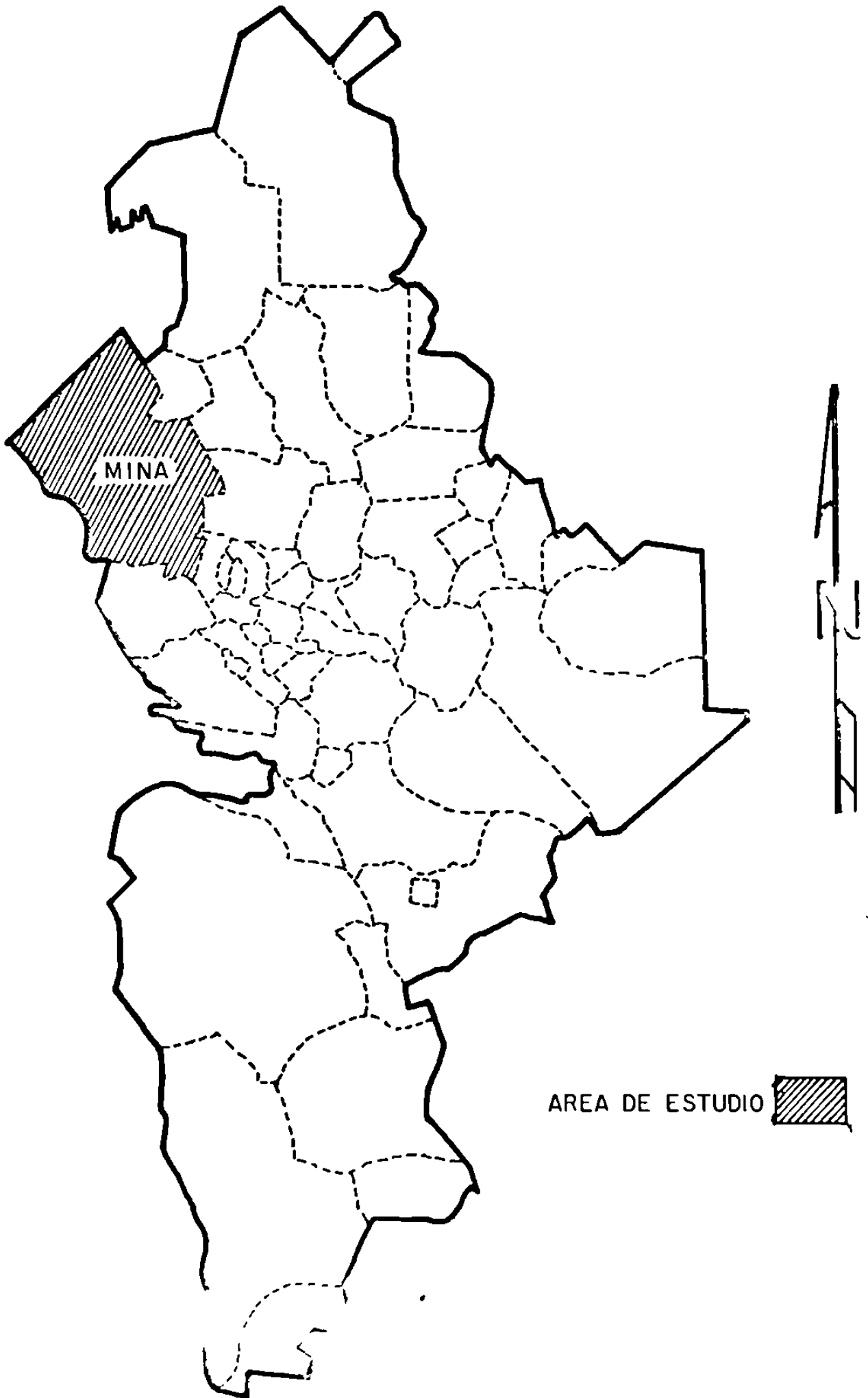
Particularizando sobre esta información es interesante mencionar que en la Sierra de la Popa se observan capas del Ki de composición variada, a -- saber: pizarra, marga, caliza, caliza dolomítica, caliza arcillosa y caliza apizarrada. Por otra parte en la región de las Estacas se observan tierras -- salitrosas que son de la Edad Cuaternaria, Mullarried (1944).

Orografía

El Municipio de Mina se localiza en la zona del Piedmont o zona de -- serranías y cerros, a la cual se le ha llamado transicional, debido a que a- parece entre la planicie de las Capas del Terciario y la Sierra Madre Orien- tal como una región de transición.

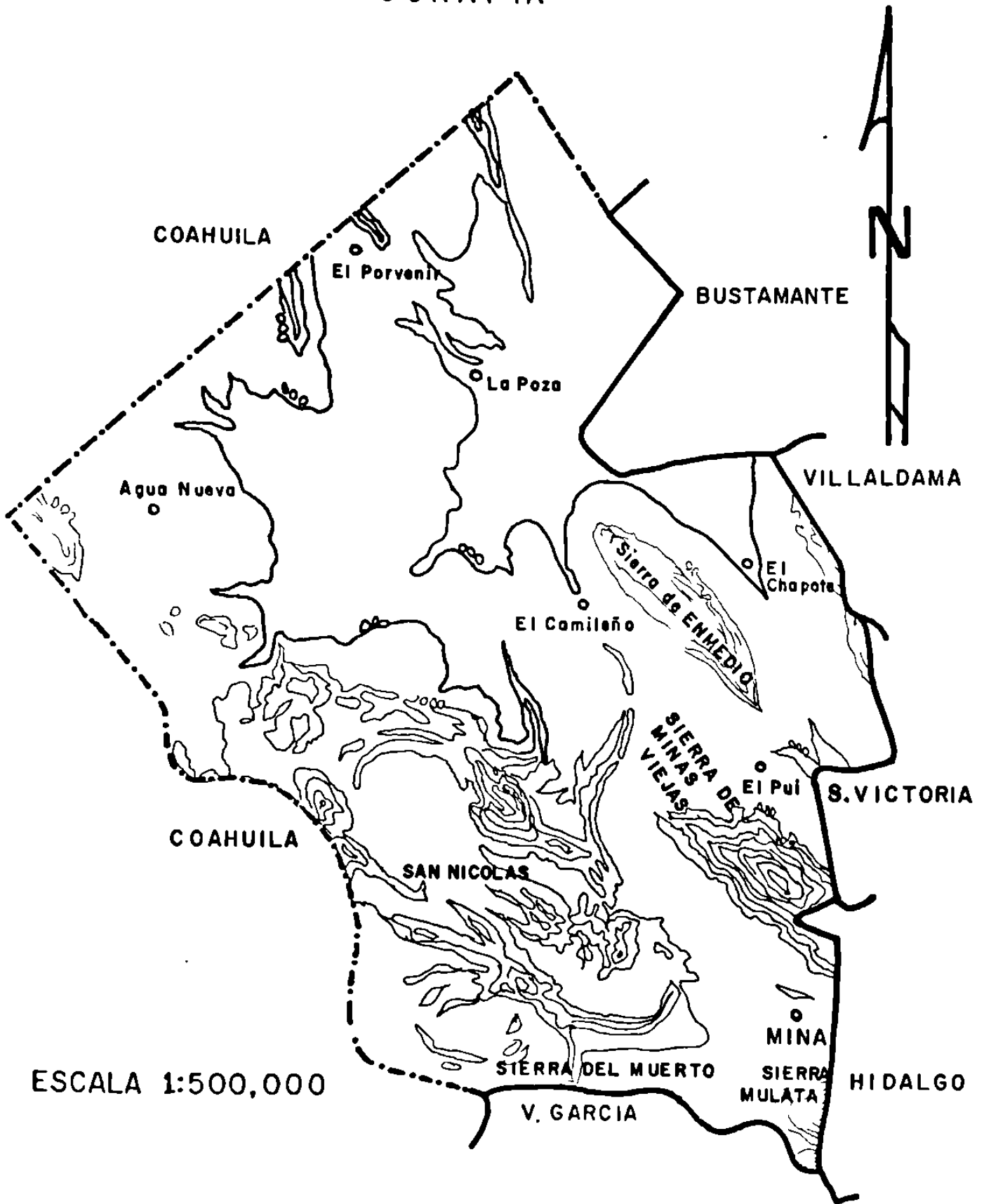
Este Municipio se encuentra atravesado por la Sierra de Gomas y otras elevaciones importantes como son la Sierra de Espinazo y la Sierra del Muerto al Sureste; la Sierra de Emedio en el Centro y la Sierra de Minas Vic--

102° 30' 101° 30' 100° 30' 99° 30'



MAPA 1.

OROGRAFIA



ESCALA 1:500,000

FUENTE: DETENAL

Hidrología

Escurrimientos Superficiales. El Río Sabinas recorre el Municipio. - Mina también se encuentra irrigado por el Río Salinas y el Arroyo Huizache, el cual es un afluente del Río Sabinas. Además cuenta con una fuente termal denominada las Blancas. (Mapa 3).

Escurrimientos Subterráneos. Uno de los principales mantos acuíferos en caliza en el Estado de Nuevo León está localizado en este Municipio.

Clima

Tipos de Climas. En Mina predominan dos tipos de climas, como son el árido y semiárido (Bsh) y el muy árido y semicálido (BWh), ya que se localiza en la zona más seca de la entidad. Según información dada por la Dirección General de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), en su carta de climas para Nuevo León.

Precipitación. Mina se encuentra localizado en la zona árida del Estado, por lo que presenta una precipitación media anual de 200 a 300 mm.

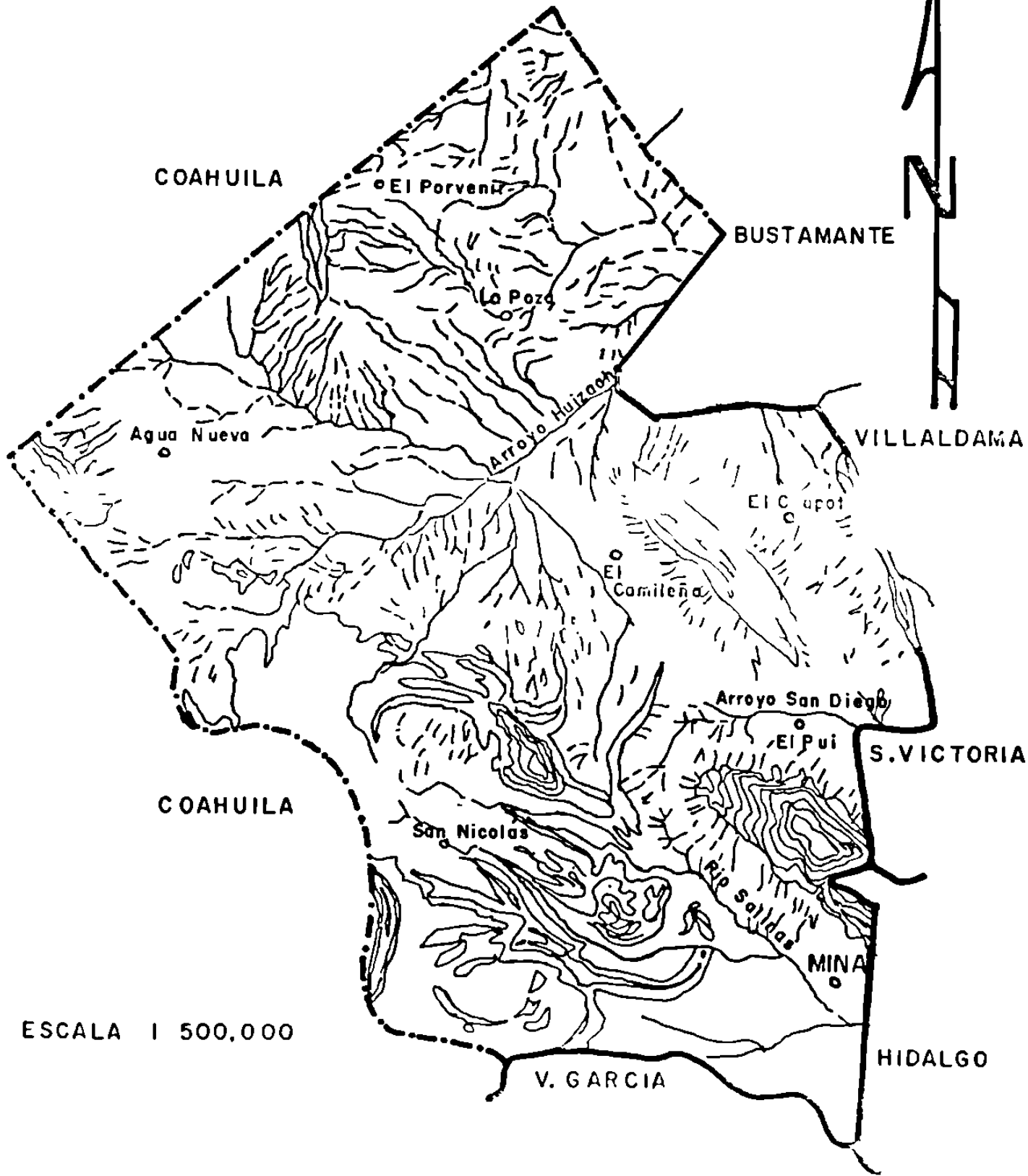
Temperatura. La temperatura media anual oscila entre los 21 y 22°C.

Índice de Aridez. Por lo referente a esto y debido a que Mina está comprendido dentro de la zona árida, como se menciona anteriormente, este cuenta con un índice de aridez que oscila entre 73.92% y 78.08%. (Mapa 4).

Suelos

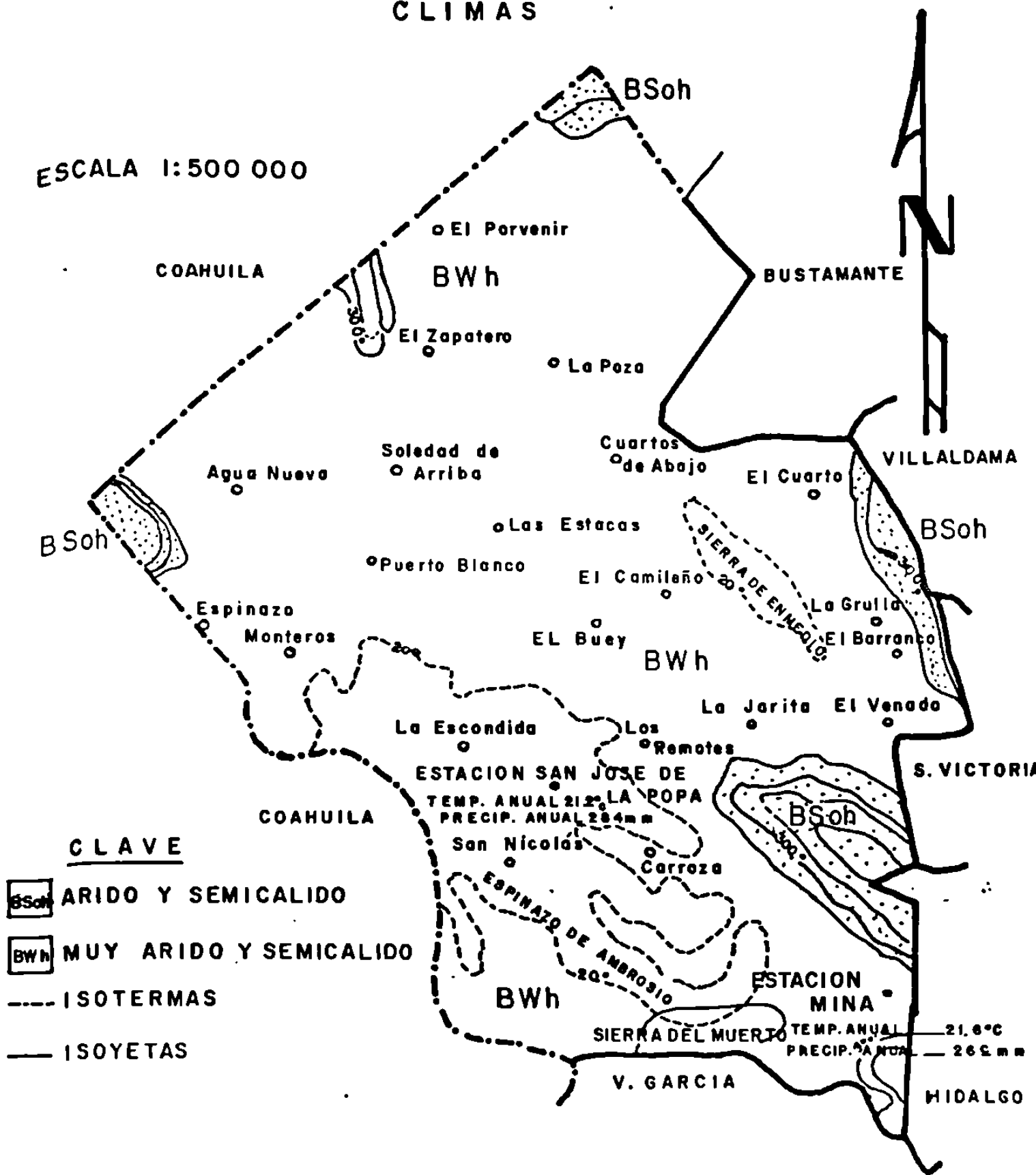
En este Municipio dominan los suelos castaños (Chestnut); en menor proporción se encuentran suelos semidesérticos y desérticos (Sierozem), estos suelos muestran variaciones de color, desde el gris claro, café, grisáceos hasta rojizo; tienen menos materia orgánica que los suelos castaños y su horizonte de cal y yeso está más cercano a la superficie, de tal manera que es posible de que llegue a endurecerse y presentarse como caliche; además, si el drenaje es escaso se ensalitrán fácilmente. Otro tipo de suelos que se presenta en este Municipio son los complejos de montaña, con pendientes de 25% a 30% (Hijas (1965)).

HIDROLOGIA



CLIMAS

ESCALA 1:500 000



CLAVE

- BSoh ARIDO Y SEMICALIDO
- BWh MUY ARIDO Y SEMICALIDO
- ISOTERMAS
- ISOYETAS

FUENTE: MAPA BASE CARTAS DETENAL 14R-V y 14R-V
 CARTA DE CLIMAS DE H.L. COTECOCA, S. A. G.

Vegetación

Según el mapa de vegetación de COTECOCA se encuentran once tipos de vegetativos para el Municipio de Mina, Nuevo León.

Pastizal Halófito Abierto, compuesto de zacatón alcalino (Sporobolus airoides). C' bw 64.

Matorral Inerme Parvifolio de gobernadora (Larrea tridentata) con -hojasén (Flourensia cernua y guayacán (Porlieria angustifolia). Dh 66.

Matorral Inerme Parvifolio de gobernadora (Larrea tridentata) con ma-riola (Parthenium incanum). Dh 67.

Matorral Inerme Parvifolio de gobernadora (Larrea tridentata) con al-barda (Fauquieria splendens), se encuentra en suelos planos. Dh 68.

Matorral Inerme Parvifolio de gobernadora (Larrea tridentata) con al-barda (Fouquieria splendens), se encuentra en lomeríos.

Matorral Mediano Subinerme de anacahuita (Cordia boissieri) con cha-parro prieto (Acacia rigidula). Db (k)62.

Matorral Mediano Subinerme compuesto con hojasén (Flourensia cernua) y mezquite (Prosopis glandulosa) Db (k)71.

Matorral Mediano Subinerme de hojasén (Flourensia cernua) con chapa-rrero prieto (Acacia rigidula). Db(k)72

Matorral Alto Subinerme de barreta (Helietta parvifolia) con chapa-rrero prieto (Acacia rigidula). Da(k)64.

Matorral Crasirosulifolio Espinoso de lechuguilla (Agave lechuguilla) Dgn 70.

Bosque Esclero-Aciculifolio con encino (Quercus sp.) con pino (Pinus sp.) BQP 61.

M E T O D O L O G I A .

APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS VEGETALES

En base a la información que existe sobre los recursos vegetales en el Estado de Nuevo León, y en especial en el Municipio de Mina, se realizó una revisión bibliográfica, así como el análisis y síntesis de la información corroborando la existencia de nuevas especies con trabajo de campo por medio de entrevistas con los habitantes del lugar. (Anexo A).

Inventario Florístico

Se efectuaron colectas intensivas en las diferentes épocas del año -- para hacer una evaluación de la vegetación realizando inventario del medio ambiente, se colectaron las plantas para proceder a su identificación, aquellos vegetales de uso actual o potencialmente útiles se detectaron y confrontaron con la información existente para la zona, integrándose una lista florística.

Clasificación de las Especies Según su Utilización

De la lista florística integrada se clasificaron las especies en base a la revisión bibliográfica y a las entrevistas realizadas a los campesinos en: medicinales, alimenticias, forrajeras, tóxicas y productoras de fibras.

FIBRAS VEGETALES

Selección de Especies

Durante el análisis florístico y trabajo de campo se identificaron y seleccionaron cinco especies como posibles productoras de fibras.

Aspectos Ecológicos

Fueron seleccionados nueve sitios de muestreo en base a la predominancia de las especies, considerando además la accesibilidad de los mismos. Se consideraron las condiciones ecológicas: suelo (materia orgánica, textura, pH), topografía y plantas asociadas que prevalecían en cada uno de los si---

tios en que se colectaron las especies seleccionadas para el estudio de fibras vegetales. Los sitios fueron denominados: El Puerto (1), La Popa (2), San Felipe (3), San Bernardino (4), San Nicolás (5), Espinazo (6), Casa Blanca (7), La Soledad (8) y Límites del Estado (9). (Mapa 5).

Morfología

En cada sitio señalado se colectaron diversos ejemplares seleccionando dos plantas representativas de las especies, posteriormente fueron trasladadas al Laboratorio de Botánica, de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma De Nuevo León, en el cual se evaluaron los aspectos morfológicos en base a características descriptivas y cuantitativas. Se seccionó la planta en tres partes (hoja externa, media y cogollo), seleccionando cinco hojas de cada grupo, tomándose los siguientes datos: largo de la hoja, ancho de la hoja a nivel de base, media y ápice. Se analizaron quince hojas de cada planta, 30 hojas por sitio.

Producción de Fibras

Para este aspecto se extrajeron las fibras por el método tradicional (forma manual) de cada una de las hojas (15 hojas por cada planta) y en cada planta (duplicado) siendo etiquetadas inmediatamente. Posteriormente se secaron al medioambiente por un lapso de 10 días para luego tomarse datos de peso seco y número de filamentos por hoja.

Anatomía

Entre las características anatómicas que se estudiaron se incluye el desarrollo de la fibra y la anatomía de la misma.

Desarrollo de Fibra

Se realizaron cortes transversal y longitudinal a nivel de la base, parte media y apical de la hoja de cada uno de los tipos de hoja (externa, media y cogollo) para estudiar el modo de formación de las bandas.

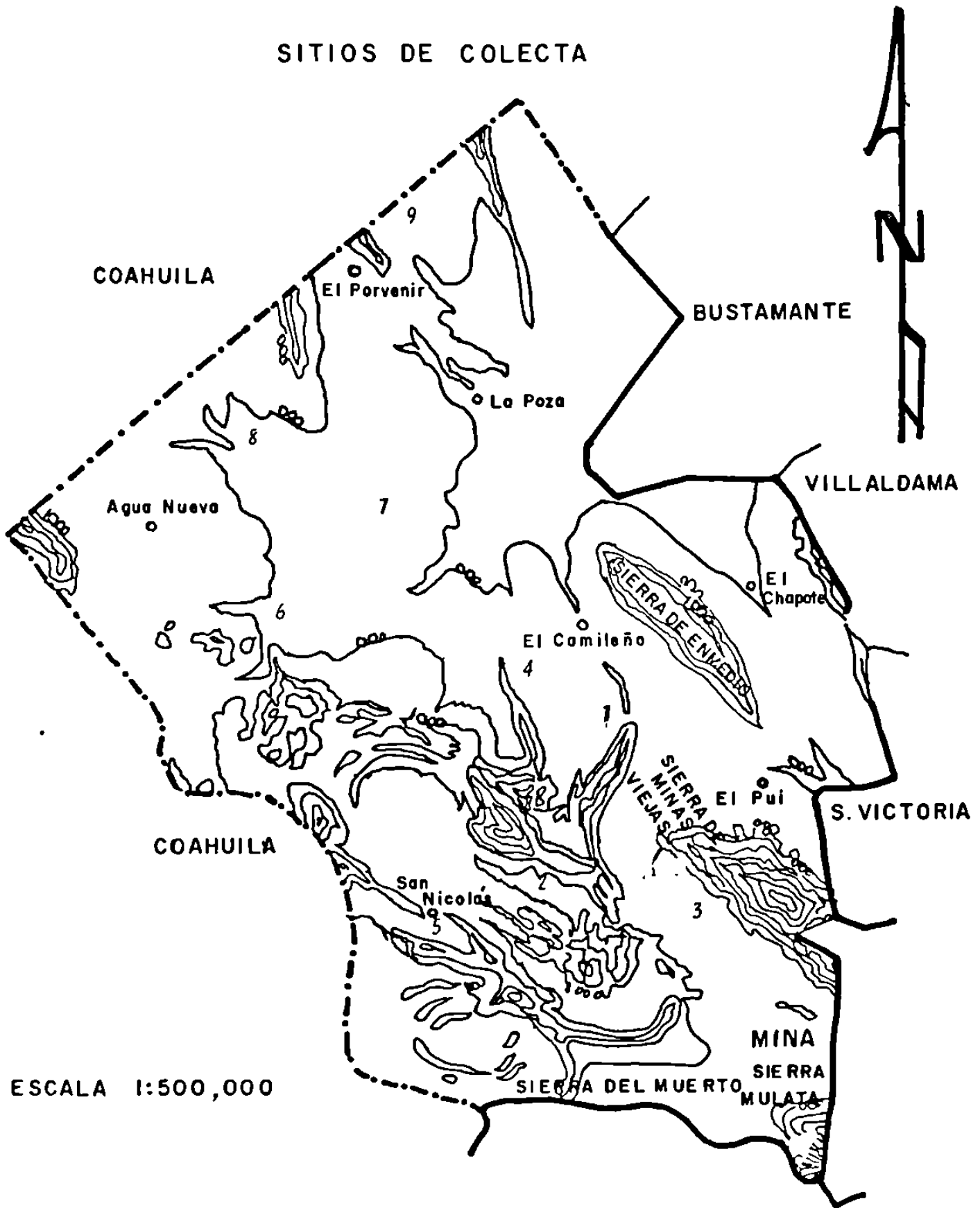
Para estudiar el desarrollo de la fibra celular, elongación y formación de pared celular, se hizo una maceración del macizo de fibras (de cada una de las hojas y en los tres niveles), utilizando la técnica de Johansen (1940) la cual consiste en colocar en tubos de ensaye una mezcla de ácido crómico al 10 % y ácido nítrico al 10 % en proporción 1:1. A cada tubo se le añade la muestra a macerar y se deja reposar por 24 horas (este tiempo depende de la madurez del filamento). Después de macerada la fibra se lava -

con agua destilada para quitar el exceso de ácido y se hace la preparación - para ser observada en el microscopio, añadiendo una gota de safranina o eosina . Posteriormente se realizan mediciones micrométricas de el largo y ancho de la fibra, grosor de la pared celular y del lumen en las partes basal, media y ápice de las hojas (cogollo, media y externa) lo que representa las diferentes etapas de desarrollo de la fibra .

Diseño Experimental.

El diseño experimental utilizado fué el de completamente al azar para estudiar la variabilidad del rendimiento (peso seco de la fibra) por tipo de hoja y localidad. En el análisis macroscópico y microscópico de la planta se utilizo el método DMS (Diferencia Mínima Significativa) para conocer cual de los factores incluidos en el análisis de varianza (ANOVA) son los que difieren significativamente, después de lo cual se efectuó un análisis de correlación múltiple para estimar el grado de asociación lineal entre las variables involucradas. Posteriormente se realizo un análisis de regresión lineal múltiple para explicar através de este modelo la relación lineal de los factores o variables involucradas y poder utilizar dicho modelo para efectuar predicciones de rendimiento.

SITIOS DE COLECTA



ESCALA 1:500,000

FUENTE: DETENAL

APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS VEGETALES

RESULTADOS

A través de visitas de campo y revisión de literatura se realizó un inventario de especies para el Municipio de Mina, N.L., siendo estas clasificadas según su uso.

Lista Florística del Area de Estudio:

ACANTHACEAE

Jacobinia spicigera Bailey

AIZOACEAE

Sesuvium portulacastrum L.

AMARANTHACEAE

Tidestromia lanuginosa (Nutt) Standl.

AMARYLLIDACEAE

Agave americana Jacobi

Agave asperrima Jacobi

Agave falcata Engelm.

Agave lecheguilla Torr.

APOCYNACEAE

Nerium oleander L.

BIGNONIACEAE

Chilopsis linearis (Cav) Sweet.

Tecoma stans (L.) H.B.K.

BORAGINACEAE

Coldenia canescens D.C.

Coldenia gossypina (Woot & Standl.) I.M. Johnst.

Coldenia hispidissima (T. & G.) Gray.

Cordia boissieri D.C.

Cryptantha mexicana (Brandeg) IM. Johnst.

Heliotropium confertifolium (Torr.) Gray.

Heliotropium curassavicum L.

Heliotropium greggii Torr.

Tiquilia canescens (DC) A. Richardson.

Tiquilia gossypina (Woot.) & Strund A. Richardson.

Tiquilia hispidissima (T. & G.) A. Richardson.

BROMELIACEAE

Hechtia glomerata Zucc.

CACTACEAE

Ancistrocactus scheeri (Salm Dyck) B. & R.
Astrophytum capricorne (Dietrich.) B. & R.
Coryphantha difficilis (Quehl) Berger.
Coryphantha macromeris (Engelm.) Lamaire B & R.
Coryphantha nickelsae (Brandagee) B. & R.
Coryphantha poselgeriana (Dietrich) B. & R.
Coryphantha pseudechinus Boedeker Manatssehre
Echinocactus horizonthalonius Lem.
Echinocereus blanckii (Poselger) Palmer
Echinocereus conglomeratus Forter
Echinocereus dubius (Engelm.) Rumpler
Echinocereus enneacanthus Engelm.
Echinocereus fendleri (Engelm.)
Echinocereus pectinatus (Scheidw..) Engelm.
Epithelanta micromeris (Engelm.) Weber.
Escobaria tuberculosa (Engelm.) B. & R.
Ferocactus hamatacanthus (Muhlenpfordt) Britt.
Homalocephala texana (Hoptter) B. & R.
Mammillaria applanata Engelm.
Mammillaria candida Scheid.
Mammillaria gummifera Engelm.
Mammillaria hemisphaerica (Engelm.) L. Benson
Mammillaria winteriae Boedeker
Lophophora williamsii (Lem.) Coul
Opuntia atrispina Griffiths
Opuntia bulbispina Engelm.
Opuntia cantabrigiensis Lynch
Opuntia ficus indica (L.) Mill.
Opuntia grahamii Engelm.
Opuntia imbricata (Hamort) DC.
Opuntia kleiniae var. kleiniae DC.
Opuntia leptocaulis DC.

Opuntia lindheimeri Engelm.
Opuntia microdasys (Lehm.) Pfeiffer.
Opuntia phaeacantha Engelm.
Opuntia pyriformis Rose
Opuntia rastrera Weber
Opuntia stenopetala Engelm.
Opuntia streptacantha Lemaire
Opuntia stricta Hamorth
Opuntia violacea Engelm.
Thelocactus bicolor (Gal.) E. & R.
Wilcoxia poselgeri (Poselger) Berger.
Wilcoxia tuberosa (Poselger) Berger.

CARYOPHYLACEAE

Drymaria lyropetala

CELASTRACEAE

Maytenus texana Lundell.
Schaefferia cuneifolia Gray.

COMMELINACEAE

Commelina sp. L.
Tradescantia sp. L.

COMPOSITAE

Achillea millenfolium L.
Acourtia nana (Gray). Reveal & King.
Ambrosia confertiflora DC.
Baccharis glutinosa (R. & P.) Pers.
Bahia absinthifolia Benth.
Bigeloveia veneta A. Gray
Chrysactinia mexicana Gray
Cirsium texanum Buckl.
Dyssodia acerosa D.C.
Dyssodia micropoides (DC.) Loes.
Dyssodia pentachaeta (D.C.) Robins.
Dyssodia setifolia (Lag.) Robins.
Flaveria trinervia (Spreng) Mohr.

Florestina tripteris DC.
Flourensia cernua DC.
Gochnatia hipoleuca DC.
Gymnosperma glutinosum (Spreng) Less.
Haplopappus johnstonii Blake
Haplopappus spinulosus (Pursch) DC.
Helenium quadridentatum Labill.
Isocoma drummondii (T. & G.) Greene
Machaeranthera johnstonii Blake
Machaeranthera pinnatifida (Hook.) Shinnars.
Matricaria chamomillia L.
Melampodium cinereum DC.
Parthenium confertum Gray
Parthenium hysterophorus L.
Parthenium incanum HBK.
Porophyllum scoparium Gray.
Psilostrophe gnaphalodes DC.
Sartwellia flaveriae Gray.
Sartwellia mexicana Gray.
Senecio aff. greggii Rydb.
Senecio sp.
Taraxacum officinale Wiggers
Verbesina encelioides (Cav.) Gray
Viguiera brevifolia Green
Viguiera dentata (Cav.) Spreng.
Viguiera sactinia
Viguiera stenoloba Blake
Xanthium orientale L.
Xanthocephalum texanum DC.

CONVOLVULACEAE

Evolvulus nuttallianus R. & S.

CRUCIFERAE

Arabis sp. L.

Lepidium virginicum L.

Nerisyrenia camporum (Gray) Greene

Nerisyrenia linearifolia (Wats) Greene

CUCURBITACEAE

Cucurbita digitata

Cucurbita foetidissima H.B.K.

Cucurbita pepo L.

CHENOPODIACEAE

Allenrolfea occidentalis (Wats) Oltze

Atriplex acanthocarpa (Torr.) Wats

Atriplex canescens (Pursh) Nutt

Atriplex obovata Moq

Atriplex semibaccata R.Br.

Atriplex texana Wats.

Chenopodium ambrosioides L.

Chenopodium murale L.

Salsola iberica Senven S

Salsola kali L.

Suaeda tampicensis (Standl)

Suaeda aff. torreyana Wats.

EBENACEAE

Diospyros texana Scheele

EPHEDRACEAE

Ephedra antisyphilitica C.A. Mey.

EUPHORBIACEAE

Croton texensis (Klotzch) Muell

Croton torreyanus Muell Arg.

Euphorbia antisyphilitica Zucc.

Euphorbia astyla Boiss.

Euphorbia maculata L.

Euphorbia prostrata Ait.

Jatropha dioica Cerv.

Jatropha spathulata (Ort.) Muell

FOUQUIERIACEAE

Fouquieria splendens Engelm.

FRANKENIACEAE

Frankenia leverichii

Acacia farnesiana L. (Willd.)
Acacia greggii Gray
Acacia rigidula Benth.
Caesalpinia atropunctata Eifert.
Cassia greggii Gray
Cercidium texanum Gray
Dalea laniceps Barneby.
Dalea lanata Spreng.
Eysenhardtia polystachia Sarg.
Eysenhardtia texana Scheele
Hoffmanseggia aff. caudata Gray
Hoffmanseggia glauca (Ort.) Eifert.
Hoffmanseggia tenella THARP & L.O. Wms.
Medicago officinalis
Mimosa biuncifera Benth
Mimosa zygophylla Gray
Prosopis glandulosa Torr.
Prosopis laevigata (Willd) M.C. Johnst.
Prosopis reptans Benth.

LILIACEAE

Aloe vera L.
Dasyilirion sp. Zucc.
Dasyilirion texanum Scheele.
Hesperaloe funifera (Koch) Trel.
Sansevieria zeylanica Willd.
Yucca carnerosana (Trel.) McKelvey
Yucca treculeana Carr.

LOASACEAE

Cevallia sinuata Lag.
Mentzelia mexicana Thomps.

LOGANIACEAE

Buddleja marrubiifolia Benth.

LORANTHACEAE

Phoradendron greggii Trel.
Phoradendron tomentosum (D.C.) Gray.

MALVACEAE

- Abutilon sp. Mill.
Hibiscus cardiophyllus Gray
Malva sp. L.
Sida sp. L.
Sphaeralceae angustifolia (Cav) D.
Sphaeralceae subhastata Coult.

MARTYNIACEAE

- Proboscidea louisianica (Mill.) Thell.

MELIACEAE

- Melia azedarach L.

MORACEAE

- Ficus carica L.

NYCTAGINACEAE

- Acleisanthes longiflora Gray
Allionia choisyi Standl.
Allionia incarnata L.
Boerhaavia coccinea Mill.

OLEACEAE

- Forestiera angustifolia Torr.
Menodora helianthemoides Humb

ONAGRACEAE

- Oenothera rosea Ait.

PAPAVERACEAE

- Argemone mexicana L.
Argemone sanguinea Greene.

PLANTAGINACEAE

- Plantago elongata Pursh

POLYGALACEAE

- Polygala macradenia Gray

POLYGONACEAE

- Antigonon leptopus H. & A.

POLYPODIACEAE

- Cheilanthes sp. SW. LIPFERN
Notholaena integerrima Hook
Notholaena sinuata (Lag) Kaulf.

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.

PUNICACEAE

Punica granatum L.

RANUNCULACEAE

Clematis drummondii T. & G.

RESEDACEAE

Oligomeris linifolia (Vahl) Macby.

RHAMNACEAE

Condalia hookeri M.C. Johnst.Condalia spathulata GrayKarwinskia humboldtiana (R. & S.) Zucc.Ziziphus obtusifolia (T. & G.) Gray

ROSACEAE

Prunus coroliniana (Mill) Ait.

RUTACEAE

Decatropis bicolorRuta graveolens L.Thannosma texana (Gray) Torr.

SALICACEAE

Salix sp. L.

SCROPHULARIACEAE

Bacopa monnieri (L.) Wettst.Castilleja lanata Gray.Leucophyllum frutescens (Berl) I.M. Johnst.

SELAGINELLACEAE

Selaginella sp. Beauv

SIMAROUBACEAE

Castela texana (T. & G.) Rose.

SOLANACEAE

Chamaesaracha coronopus Dun (Gray.)Datura inoxia Mill.Datura meteloidesLycium berlandieri Dun.

Lycium puberulum Gray.

Nicotiana glauca Grah.

Physalis lobata Torr.

Physalis pubescens L.

Solanum elaeagnifolium Cav.

Solanum rostratum Dun.

ULMACEAE

Celtis pallida Torr.

UMBELLIFERAE

Foeniculum vulgare Mill.

VERBENACEAE

Aloysia macrostachya (Torr.) Moldenke

Citharexylum brachyanthum (Gray) Gray

Lantana macropoda Torr.

Lippia graveolens HBK.

Verbena aff. racemosa Eggert.

ZYGOPHYLLACEAE

Larrea tridentata (DC.) Cav.

Peganum mexicanum Gray

Porlieria angustifolia (Engelm.) Gray

APOCYNACEAE Nerium oleander L. "Laurel"

Las hojas se usan como purgante y vermífugo.

BIGNONIACEAE Tecoma stans (L) HBK. "Corneta amarilla"
"Tronadora, Sauco"

El cocimiento de hojas y flores se usa como diurético, purgante y tónico.

BORAGINACEAE Coldenia canescens DC. "Oreja de ratón"

La infusión de esta planta se utiliza, lavando los granos infectados, tomada contra dolor de estómago, riñones, diabetes.

Cordia boissieri DC. "Anacahuita"

En infusión se toma cuando se tiene tos.

CACTACEAE Echinocereus conglomeratus Forster "Biznaga de pitaya"
Echinocereus dubius (Engelm.) Ruml. "Biznaga de San Juan".

El tallo a medio asado y con sal se aplica como cataplasma para calmar la fiebre y granos infectados.

Lophophora williamsii (Lem.) "Peyote"

Se utiliza para el tratamiento de reumas, para calmar el dolor de muelas y para controlar la fiebre.

Opuntia imbricata (Hamort) DC. "Coyonoztle"

El fruto se usa para curar amigdalitis y el asma.

Opuntia lindheimeri Engelm

Opuntia rastrera Weber "Nopal cuijo" , "Nopal es pina blanca"

Se aplica en lugares afectados por granos; se le atribuye también -- cataplasma que baja la fiebre.

Wilcoxia poselgeri (Poselger) Berger "Sacasil"

Para quemaduras y astilladuras, se macera la raíz.

Wilcoxia tuberosa (Poselger) Berger "Sacasil"

Para lastimaduras y falseaduras, se aplica machacado en la parte -- afectada.

COMMELINACEAE Commelina sp. L. "Hierba de pollo"

La infusión de las hojas y tallos, aplicada localmente para granos .

Tradescantia sp. L. "Niña del barco"

Se utiliza para hemorragias por medio de infusión de hojas.

COMPOSITAE Achillea millenfolium L. "Real de oro"

La infusión de las hojas se toma para los dolores de estómago y --
diarreas.

Dyssodia micropoides (DC.) Loes. "Hierba del
pelotazon"

La infusión de la planta se toma para el dolor de estómago.

Dyssodia pentachæta (DC.) Robins. "Limoncillo, -
Limonillo"

La infusión de las hojas y tallos es tomada para el dolor de estómago
y para la tos.

Flourensia cernua DC. "Hojasen"

La infusión de las hojas y tallos tomada para cólicos y dolor de estó-
mago. La infusión de las hojas tomada para diarrea y empacho en niños.

Gymnosperma glutinosum (Spreng) Less.

Se frota en las partes afectadas por el reumatismo.

Helenium quadridentatum Labill. "Manzanilla"

Se usa como diurético, contra catarro, dolor de estómago.

Machaeranthera pinnatifida (Hook.) Shinnars. "Arnica"

La infusión de las hojas y tallo se aplica en granos e infecciones -
cutáneas.

Matricaria chamomillia L. "Manzanilla"

La infusión de las hojas, flor y tallo, tomada para dolores de estó-
mago, cólicos y empacho.

La infusión de la planta aplicada localmente es usada como desinfla-
mante.

Parthenium hysterophorus L. "Altamisa"

La planta entera fermentada en alcohol se aplica localmente para do-
lores de las articulaciones.

Parthenium incanum HBK. "Mariola"

La infusión de tallos y hojas se toma para dolor de estómago, depo-
sición, corajes, para la bilis, diarrea y como tranquilizante de los nervios.

Psilostrophe gnaphalodes DC. "Hierba del lobo"
"Tullidora"

La maceración de hojas con vinagre se aplica sobre infecciones de la piel. Se aplica en lavado de intestino a niños enfermos de estómago .

Selloa glutinosa "Pegajosa", "Mariquita"

Se usa en cataplasma para las reumas.

Taraxacum officinale Wiggers "Diente de León"

La infusión de la raíz para enfermedades del hígado.

CRUCIFERAE Lepidium virginicum L. "Lentejuela"

En infusión se toma para de estómago y diarreas. Para el control de hemorragias junto con corteza de albada.

CUCURBITACEAE Cucurbita pepo L.

Se usa el jugo para las quemaduras.

CHENOPODIACEAE Chenopodium ambrosioides L. "Epazote"

La infusión de las hojas para parásitos intestinales.

La planta hervida para calmar los cólicos.

EUPHORBIACEAE Croton torreyanus Muell Arg. "Salvia"

La infusión de las hojas para engrosar la sangre y como alimento de los niños cuando se están criando.

La infusión de las hojas tomada para cólicos y gases en los niños.

La infusión de la planta se toma para enfermedades del riñón.

Euphorbia maculata L. "Hierba de la golondrina"

Se utiliza para la tiña y dermatitis.

Euphorbia prostrata Ait. "Hierba de la golondrina"

En granos e infecciones o cizotes , se aplica en emplasto. Como infusión de la planta en diabetes.

Jatropha dioica Cerv. "Sangre de drago"

Jatropha spathulata (Ort.) Muell

La infusión de la raíz se toma para los riñones. La raíz se mastica para amacizar los dientes.

FOUQUIERIACEAE Fouquieria splendens Engelm. "Albarda, ocotillo"

Las flores hervidas y como té se ingiere como purgante, al igual -- para la tos y para controlar hemorragias.

los ojos.

LILIACEAE

Aloe vera L.

"Sávila"

Las pencas (hojas) abiertas, son rescaldadas y puestas en los granos para que estos sanen. La "Baba" o "gelatina" de las hojas es hervida y tomada a diario para la diabetes y cáncer.

Sansevieria zeylanica Willd.

"Guaco"

Hojas maceradas se aplican localmente en piquetes de animales y granos.

La hoja se deja reposar en alcohol y se aplica localmente en dolores articulares.

LOGANIACEAE

Buddleja marrubiifolia Benth.

"Hierba del gato"

Las hojas y tallos de esta planta son hervidas y tomadas como té para dolor de estómago.

LORANTHACEAE

Phoradendron greggii Trel.

"Injerto"

Se aplican en emplastos calientes sobre el vientre para las mujeres que tienen exceso de flujo menstrual.

Phoradendron tomentosum (DC.) Gray. "Injerto de Mezquite"

La infusión de la planta tomada para hemorragias y mal de orina. La infusión de las hojas para las úlceras.

MALVACEAE

Malva sp. L.

Se aplica infusión de tallo y hojas para bajar la temperatura.

Sida sp. L.

"Malva china, Babosilla"

Lavados o emplastos para curación de granos.

La infusión tomada cuando hay empachos.

MORACEAE

Ficus carica L.

"Hierba del buen día"

La infusión de tallos y hojas se toma para los resfriados.

NYCTAGINACEAE

Allionia choisyi Standl. "Hierba de la hormiga"

Se toma la infusión de tallo y hojas para males renales o dolor de vejiga.

Boerhaavia coccinea Mill. "Hierba de la hormiga"

La infusión de esta con otras especies es tomada para la curación -- de males renales.

PAPAVERACEAE Argemone mexicana L.

El látex es usado como antipirético, antiescabiático, antitusígeno, localmente es astringente, antidiarréico, antidisentérico, antigonorréico.

Argemone sanguinea Greene "Cardo"

En problemas oftálmicos, el látex se aplica directamente.

POLYPODIACEAE Notholaena sinuata (Lag) Kaulf. "Helecho cimarrón"

Hervida y tomada para detener hemorragias.

PORTULACACEAE Portulaca oleraceae L. "Verdolaga"

Se usa como emolientes, purgante, tuberculosis, dolor del corazón.

PUNICACEAE Punica granatum L. "Granado"

La infusión de las hojas se toma para las hemorragias. La infusión de la cáscara tomada para los parásitos intestinales. La raíz en infusión para las amibas.

RANUNCULACEAE Clematis drummondii T. & G. "Barbas de chivo"

Las hojas maceradas con sal se aplican directamente cuando hay dolor de muelas.

RHAMNACEAE Karwinskia humboldtiana (R. & S.) Zucc. "Coyotillo"
"Tullidora"

La raíz molida y hervida se toma para calmar el dolor de muelas.

RUTACEAE Ruta graveolens L. "Ruda"

Incluida en alcohol es antirreumático. Oralmente como analgésico, diurético, antiespasmódico y antiparasitario.

SALICACEAE Salix sp. L. "Sauce"

El tallo y la corteza en infusión se utiliza para bajar temperatura.

SCROPHULARIACEAE Leucophyllum frutescens (Berl.) I.M. Johnst.
"Cenizo"

Se hirve y se utiliza en baños para enfermedades cutáneas, dolores reumáticos, el mal amarillo en niños.

La infusión de hojas y tallos para la tos, la vesícula, dolor de estómago, paludismo, asma, para el hígado.

SELAGINELLACEAE Selaginella sp. Beauv. "Flor de peña"

La infusión se toma cuando se dificulta el parto en señoras y el ganado. También hervida y aplicada en lavados para detener hemorragias.

prepara un dulce.

BORAGINACEAE Cordia boissieri DC. "Anacahuita"

Infusión de hojas y tallos jóvenes se usa como bebida, de los frutos maduros se prepara una jalea.

CACTACEAE Echinocereus conglomeratus Forter

Echinocereus dubius (Engelm.) Rümpler

Echinocereus fendleri (Engelm.)

Los frutos (pitayas) son comestibles cuando maduros.

Echinocactus horizonthalonius Lem.

Los frutos maduros se hacen dulces y también del parénquima de las plantas jóvenes.

Ferocactus hamatacanthus (Muhlenpfordt) B. & R.

Del tallo se prepara dulce y el fruto es comestible cuando maduro. - En Nuevo León el fruto es usado como sustituto del limón.

Mammillaria hemisphaerica (Engelm.) L. Benson

Fruto comestible.

Opuntia imbricata (Haw.) DC. "Coyonoztle"

Los frutos maduros son ocasionalmente comestibles y son usados para calmar la sed.

Opuntia leptocaulis DC.

Opuntia lindheimeri Engelm.

El fruto fresco es comestible.

COMPOSITAE Chrysactinia mexicana Gray "Hierba de San Nicolas"

La infusión de hojas y tallos se usa como bebida (Té).

Parthenium incanum HBK. "Mariola"

De las hojas y tallos se prepara un Té.

Taraxacum officinale Wiggers "Diente de León"

Las hojas son usadas como verduras. Las raíces se cocen y se utilizan como alimento o se secan y muelen para sustituir al café. De las flores se prepara un vino. De las hojas secas se hace un té y los frutos se comen crudos. Planta rica en Vitamina A y C.

CUCURBITACEAE Cucurbita foetidissima HBK. "Calabacita loca"

La flor, fruto y semilla son comestibles.

CHENOPODIACEAE

Atriplex canescens (Pursh) Nutt.

Las hojas y semillas se usan como alimento.

Chenopodium ambrosioides L. "Epazote"

Las hojas se usan para condimentar las comidas.

Salsola kali L. "Cardo ruso, Rodadora, Maroma"Los brotes tiernos se usan como verdura. Las semillas contienen --
3.9 cal./gr., y se usan como alimento.

EBENACEAE

Diospyros texana Scheele "Chapote"

La pulpa negra del fruto maduro es comestible y es astringente cuando verde.

EUPHORBIACEAE

Croton torreyanus Muell Arg. "Salvia"

De las hojas y tallos se prepara un té para los lactantes.

Jatropha dioica Cerv. "sangre de drago"

Las flores se comen guisadas.

FOUQUIERIACEAE

Fouquieria splendens Engelm. "Albarda, ocotillo"

Las flores y cápsulas se comen crudas. De las semillas y flores se prepara una bebida dulce.

GRAMINEAE

Arundo donax L. "Carrizo"

Las raíces se comen crudas, asadas o hervidas. Las hojas se agregan a los guisados.

Avena sp. L.

Las semillas se utilizan como alimento.

KRAMERIACEAE

Krameria ramosissima (Gray) Wats. "Zarzaparrilla"

La raíz se usa para preparar una infusión o bebida alcohólica.

LABIATAE

Marrubium vulgare L. "Marrubio"

Las hojas y flores secas se usan como condimento.

Mentha spicata L. "Hierbabuena, poleo"

Con las hojas se prepara té y también se usan como condimento.

LEGUMINOSAE

Acacia greggii Gray "Gatuño ó uña de gato"

Se prepara un tipo de harina moliendo las vainas secas (o solamente las semillas), que se usa para hacer atole ó pan.

Prosopis glandulosa Torr. "Mezquite"

Prosopis laevigata (Willd.) M.C. Johnst.

Los frutos se comen maduros y secos ó bien se muelen en forma de harina.

LILIACEAE Aloe vera L. "Sávila"

Las flores se comen guisadas.

Dasyliron texanum Scheele. "Sotol"

De las hojas se hace un atole. El cogollo (partes tiernas) se come - guisado. La base de hojas y troncos tiernos se comen asados, hervidos u horneados. De los troncos asados se obtiene una bebida intoxicante llamada "Sotol" (por fermentación). El escape floral se come asado.

Yucca carnerosana (Trel.) McKelvey

Yucca treculeana Carr. "Palma loca"

Las flores abiertas o en botones se pueden comer crudas o cocidas. - Los frutos también se comen y se prepara una bebida alcohólica, puede hacerse harinas.

MARTYNIACEAE Proboscidea louisianica (Mill.) Thell "Torito"

La semilla seca es comestible. Los frutos tiernos son comidos como - vegetales.

MORACEAE Ficus carica L. "Higuera"

El fruto es comestible.

OLEACEAE Forestiera angustifolia Torr. "Panalero, Charniz, garambullo"

El fruto maduro es comestible, pero muy apetecible.

PORTULACACEAE Portulaca oleraceae L. "Verdolaga"

Hojas y tallos tiernos se comen crudos para calmar la sed ó en ensalada ó cocidos. Los tallos gruesos de la base se curten en vinagre. Con las semillas se prepara atole ó pan.

RHAMNACEAE Condalia hookeri M.N. Johnst.

Condalia spathulata Gray

Frutos comestibles cuando maduran y se usan para ser jaleas.

Karwinskia humboldtiana (R. & S.) Zucc. "Coyotillo, Tullidorá"

Fruto comestible. Las semillas tienen una sustancia tóxica para el

	<u>Opuntia imbricata</u> (Haw .) DC.	"Coyonostle"
	<u>Opuntia leptocaulis</u> DC	"Tasajillo"
	<u>Opuntia lindheimeri</u> Engelm.	"Nopal"
	<u>Opuntia rastrera</u> Weber	"Nopal rastrero"
CELASTRACEAE	<u>Schaefferia cuneifolia</u> Gray.	
COMPOSITAE	<u>Parthenium incanum</u> HBK	"Mariola"
	<u>Psilostrophe gnaphalodes</u> DC.	"Hierba de lobos"
CHENOPODIACEAE	<u>Atriplex canescens</u> (Pursh) Nutt	"Costilla de vaca"
GRAMINEAE	<u>Aristida roemeriana</u> Scheele.	
	<u>Avena sp.</u>	
	<u>Bouteloua gracilis</u> H.B.K.	"Navajita azul"
	<u>Bouteloua curtipendula</u> (Michx) Torr.	"Navajita"
	<u>Bouteloua hirsuta</u> Lag.	"Navajita velluda"
	<u>Erioneuron pulchellum</u> HBK.	"Zacate borreguero"
	<u>Setaria macrostachya</u> HBK	"Pajita tempranera"
LEGUMINOSAE	<u>Acacia greggii</u> Gray.	"Uña de gato"
	<u>Acacia rigidula</u> Benth	"Chaparro prieto"
	<u>Caesalpinia atropunctata</u> Eifert	
	<u>Cercidium texanum</u> Gray	"Polvorillo o palo verde"
	<u>Dalea sp.</u>	
	<u>Mimosa zygophylla</u> Gray	
	<u>Prosopis glandulosa</u> Torr.	"Mezquite"
LILIACEAE	<u>Yucca treculeana</u> Carr.	"Palma loca"
LOGANIACEAE	<u>Buddleja marrubiifolia</u> Benth.	"Hierba de gato"
OLEACEAE	<u>Forestiera angustifolia</u> Torr.	"Charniz, garambullo o panalero".
RHAMNACEAE	<u>Condalia spathulata</u> Gray	
	<u>Ziziphus obtusifolia</u> (T. & G.) Gray	
SCROPHULARIACEAE	<u>Leucophyllum frutescens</u> (Berl) I.M.Johnst	"Cenizo alegria"
SIMAROUBACEAE	<u>Castela texana</u> (T. &G.) Rose	"Chaparro amargoso"

SOLANACEAE	<u>Lycium berlandieri</u> Dun.	"Agrito"
ULMACEAE	<u>Celtis pallida</u> Torr.	"Granjeno"
VERBENACEAE	<u>Citharexylum brachyanthum</u> (Gray)	"pata de gallina"
	<u>Lippia graveolens</u> HBK	"Oreganillo"
ZYGOPHYLLACEAE	<u>Porlieria angustifolia</u> (Engelm.) Gray	"Guayacán"

PLANTAS TOXICAS

Es bien conocida que ciertas plantas pueden causar trastornos y a veces desenlaces mortales al ganado e incluso al hombre mismo. En Nuevo León es palpable que los ingresos de la ganadería se vean reducidos por la ingestión de plantas tóxicas.

Se presentan una lista de plantas tóxicas que existen en el Municipio de Mina, Nuevo León.

AMARYLLIDACEAE	<u>Agave lecheguilla</u> Torr.	"lechuguilla"
APOCYNACEAE	<u>Nerium oleander</u> L.	"Laurel rosa o falso laurel"
CACTACEAE	<u>Opuntia microdasys</u> (Lehm.) Pfeiffer	
COMPOSITAE	<u>Flourensia cernua</u> DC.	"Hojasen"
	<u>Haplopappus spinulosus</u> (Pursch.) DC.	"Hierba de la vibora"
	<u>Parthenium confertum</u> Gray	"Guayul"
	<u>Parthenium hysterophorus</u> L.	"Hierba amargosa o - cicutilla"
	<u>Parthenium incanum</u> HBK.	"Mariola"
	<u>Xanthium orientale</u> L.	"Chayotillo"
CHENOPODIACEAE	<u>Salsola kali</u> L.	"Rodadora"
EBENACEAE	<u>Diospyros texana</u> Scheele	"Chapote"
EUPHORBIACEAE	<u>Euphorbia antisyphilitica</u> Zucc.	"Candelilla"
	<u>Euphorbia maculata</u> L.	
	<u>Jatropha dioica</u> Cerv.	"Sangre de drago"

GRAMINEAE	<u>Cynodon dactylon</u> (L.) Pers.	"Pata de gallo"
LEGUMINOSAE	<u>Acacia berlandieri</u> Benth.	"Huajillo"
	<u>Acacia rigidula</u> Benth.	"Chaparro prieto"
	<u>Prosopis glandulosa</u> Torr.	"Mezquite"
MELIACEAE	<u>Melia azedarach</u> L.	"Canelo"
PAPAVERACEAE	<u>Argemone mexicana</u> L.	"Amapola o cardo santo"
POLYPODIACEAE	<u>Notholaena sinuata</u> (Lag.) Kaulf.	
RANUNCULACEAE	<u>Clematis drummondii</u> T. & G.	
RHAMNACEAE	<u>Karwinskia humboldtiana</u> (R. & S.) Zucc.	"Coyotillo" "Tullidora"
SOLANACEAE	<u>Nicotiana glauca</u> Grah.	"Tabaquilla"
	<u>Solanum eleagnifolium</u> Cav.	"Trompillo"
	<u>Solanum rostratum</u> Dun.	"Mala mujer"

FIBRAS VEGETALES

FIBRAS VEGETALES

En base a los estudios florísticos mencionados anteriormente, se seleccionaron las siguientes especies:

Agave lecheguilla Torr.

Yucca carnerosana (Trel.) McKelvey

Agave asperrima Jacobi

Agave falcata Engelm.

Hechtia glomerata Zucc.

para hacer estudios sobre las características morfológicas, estructuras y desarrollo de la fibra, así como evaluar su productividad. (Cuadro 1).

Cuadro 1 Distribución de las especies seleccionadas de acuerdo a su localidad.

ESPECIES	L O C A L I D A D E S								
	El Puerto	La Pupa	San Felipe	San Bernardino	San Nicolás	Espinazo	Casa Blanca	La Soledad	límites Del Estado
<u>A. lecheguilla</u>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<u>Y. carnerosana</u>			X				X		
<u>A. asperrima</u>		X							
<u>A. falcata</u>		X							
<u>H. glomerata</u>			X						

ASPECTOS MORFOLOGICOS

Agave lecheguilla Torr.

(Lechuguilla)

Pequeña roseta ancha verde amarillenta, de 2.5 a 4 decímetros de alto; hojas de 3 a 5 decímetros de largo, 2 a 3 centímetros de ancho, lineares, de rechas a falcada e curvadas arriba; cuando frescas presentan pequeñas líneas verdes en la superficie inferior, los márgenes desprendibles usualmente con 8 a 12 dientes flexibles de 4 a 7 metros de largo y separados de 2 a 4 centímetros; espina terminal fuerte; 2 a 3.5 centímetros de largo, café y grisáceo; espiga de 2 a 3 metros de alto; flores en grupos de 1 a 3, y de 2.5 a 4 centímetros de longitud; ovario amarillo verdoso, fusiforme, de 12 a 14 metros de largo; tubo corto, abierto, de 2 a 4 milímetros de profundidad, tépalos de 12 a 18 milímetros de largo, amplios, lineares, amarillos a rojo o púrpura, filamentos abrazados después de la antesis; filamentos amarillos o rojos de 2.5 a 4 centímetros de largo, insertos en el tubo, anteras amarillas, 11 a 16 milímetros de largo; cápsulas casi oblongas, de 2 a 3 centímetros de largo. Se encuentran en rocas calcáreas de lugares áridos abiertos e inclinados. (Anexo D. Tipo de suelo encontrado en las nueve localidades).

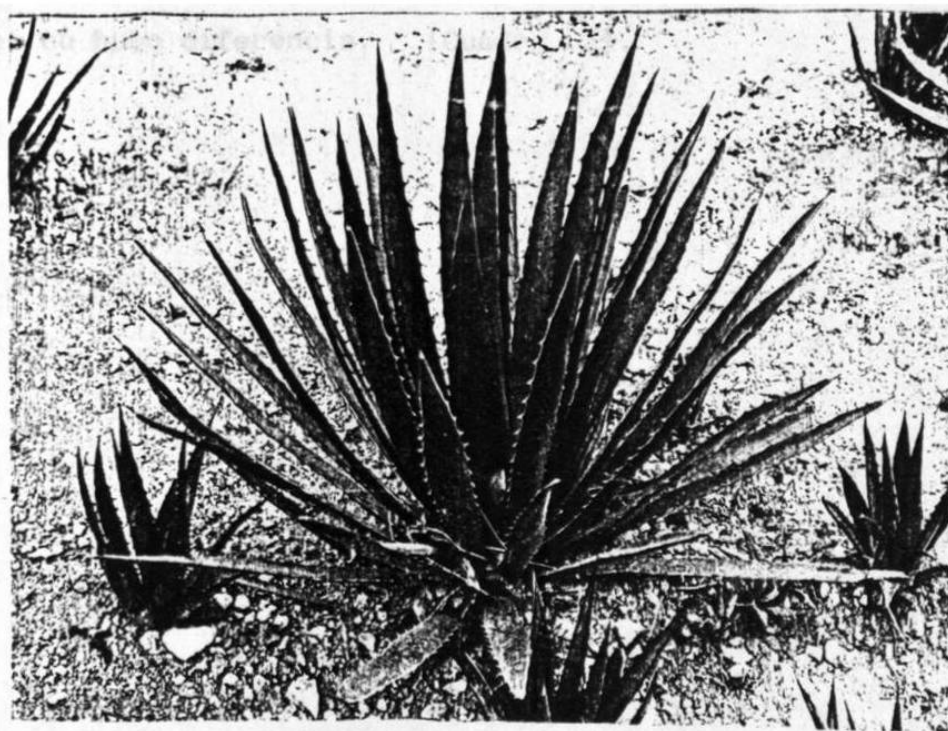


Figura 1.

ESTUDIOS BIOMETRICOS

Análisis de Varianza (ANOVA)

Se hicieron análisis de varianza, comparación de medias, correlación y modelo de regresión de las características morfológicas relacionadas con la productividad en hojas de cogollo, media y externa.

Se realizaron análisis de varianza entre los diferentes parámetros morfológicos (largo de hoja, ancho parte basal, media y ápice) y rendimiento (peso seco y número de filamentos) para conocer la diferencia entre 30 hojas de 2 plantas de cada localidad.

Las longitudes de las hojas variaron significativamente en todas las localidades excepto Límites del Estado; para el ancho de las hojas en la parte basal se observaron diferencia significativa, excepto en San Felipe, Casa Blanca y La Soledad, en tanto que el ancho de las hojas a nivel medio fué significativamente diferente en 8 localidades, excepto en la Soledad. El ancho de las hojas en la parte apical, en San Felipe mostró diferencia significativa. El rendimiento (peso seco de la fibra) mostró diferencia significativa entre las hojas en la mayoría de las localidades, excepto en San Felipe. La variación del número de filamentos por hoja fué significativa en 5 localidades (La Popa, San Bernardino, San Nicolás, Espinazo y Límites del Estado); en las otras 4 localidades no hubo diferencia. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Estimaciones de la Distribución F en la Comparación de los Tipos de Hoja en Agave lecheguilla Torr., en sus Variables Morfológicas por Localidad
($P < .05^*$; $P < .01^{**}$)

Variables Morfológicas	El Puerto	La Popa	San Felipe	San Bernardino	San Nicolás	Espinazo	Casa Blanca	La Soledad	Límites del Estado
Longitud de hoja (cm.)	18.07**	34.19**	17.43**	13.99**	21.34**	20.11**	20.21**	21.84**	3.11
Ancho Basal de Hoja (cm.)	12.19**	15.59**	4.65*	17.64**	47.67**	19.19**	4.07*	4.78*	20.38**
Ancho Medio de Hoja (cm.)	28.12**	7.24**	9.03**	11.89**	6.31**	64.00**	7.31**	0.14	8.36**
Ancho Apical de la Hoja. (cm.)	3.84**	3.58**	7.65**	0.58	1.16	1.34	0.99	0.51	4.50*
Peso Seco de Filamentos (gr.)	22.89**	15.07**	1.25	4.49*	106.10**	5.31*	9.86**	7.99**	8.97**
Número de Filamentos por Hoja	2.03	17.33**	0.08	7.54**	18.44**	12.05**	0.87	1.20	16.84**

Comparación de Medias

En la comparación de medias de las variables morfológicas con una confiabilidad del 95 % se encontró que la longitud de la hoja es menor en hojas de cogollo colectadas en la localidad San Nicolás, con un valor promedio de 28.45 centímetros (cm.) como mínimo para hojas de cogollo y con un máximo de 39.89 cm. para hojas externas en la localidad de La Soledad.

En la localidad La Soledad las hojas de cogollo obtuvieron un valor promedio de 1.92 cm. como mínimo en el ancho basal y un máximo de 5.58 cm. en la localidad Límites del Estado. El ancho de la hoja en la parte media estuvo representada por hojas de cogollo colectadas en San Nicolás con 1.78 cm. y en San Bernardino en las hojas externas con 3.69 cm. como mínimo y máximo respectivamente.

Las localidades La Popa, Espinazo y Límites del Estado (hojas de cogollo y medias) tuvieron en promedio valores mínimos de .35 cm. de ancho de la hoja en la parte apical y solo se obtuvo un máximo de 1.10 cm. de la hoja externa de plantas colectadas en San Felipe.

El menor número promedio de filamentos estuvo representado por hojas de cogollo de la localidad El Puerto con un valor de 88.70 mientras que el mayor número de hojas medias se obtuvo en la localidad San Bernardino con 357.4

El peso seco fue menor en hojas de cogollo de la localidad La Popa (.858 gramos) y mayor en hojas externas de la localidad El Puerto (3.20 gr.).

(Cuadro 3).

Correlación de Variables Morfológicas y de Rendimiento en Agave lecheguilla Torr.

Para conocer la relación entre diferentes variables morfológicas y de rendimiento, se realizó el análisis de correlación entre estas variables en diferentes localidades.

Se observó que el grado de correlación difieren en las localidades, -- por ejemplo: La correlación entre longitud de hoja y número de filamentos, fueron altamente significativas en la localidad Límites del Estado ($r = .84$); localidad Espinazo ($r = .80$) y la localidad San Bernardino ($r = .73$) pero es bajo en las localidades San Felipe, Casa Blanca y El Puerto con $r = .01$, $r = .31$ y $r = .33$ respectivamente.

Con respecto a la correlación de ancho basal y peso seco de las fibras fue altamente significativa en la localidad Casa Blanca ($r = .75$); en Espinazo ($r = .69$); San Nicolás ($r = .66$); La Soledad ($r = .61$); pero esta relación es más baja en la localidad San Felipe ($r = .06$) y Límites del Estado ($r = .34$).

También se demostró que el número de filamentos fue altamente correlacionado con el peso seco de fibra en las localidades: Espinazo ($r = .89$); Límites del Estado ($r = .79$); La Popa ($r = .78$) y San Nicolás ($r = .76$) y muy bajo en la localidad Casa Blanca ($r = .07$) y La Soledad ($r = -.12$).

En estos análisis se demostró que el largo de hoja; ancho basal y número de filamentos tienen mayor contribución en el rendimiento.

CORRELACION DE LAS VARIABLES MORFOLOGICAS Y DE PRODUCTIVIDAD DE Agave lecheguilla EN 9 LOCALIDADES COLECTADAS EN EL MUNICIPIO DE MINA, N.L.

Cuadro 4 Localidad El Puerto (r)

Variab <u>l</u> es Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.74**				
Ancho medio de hoja (cm.)	.58**	.66**			
Ancho apical de hoja (cm.)	.58**	.56**	.35**		
Peso seco de fibra (gr.)	.69**	.79**	.64**	.50**	
Número de filamentos	.33**	.38**	.31*	.30*	.50**

Cuadro 5. Localidad La Popa (r)

Variables Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal Hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.69**				
Ancho medio de hoja (cm.)	.66**	.48**			
Ancho apical de hoja (cm.)	.15	.32*	.44**		
Peso seco de fibra (gr.)	.84**	.50**	.46**	-.03	
Número de filamentos	.70**	.50**	.43**	.15	.78**

Cuadro 6. Localidad San Felipe (r)

Variables Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.39*				
Ancho medio de hoja (cm.)	.25	.62**			
Ancho apical de hoja (cm.)	.47**	.07	-.15		
Peso seco de fibra (gr.)	.54**	.42*	-.02	.27	
Número de filamentos	.01	.06	.32*	.14	-.48**

Cuadro 7. Localidad San Bernardino (r)

Variables Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.63**				
Ancho medio de hoja (cm.)	.53**	.78**			
Ancho apical de hoja (cm.)	.06	-.07	.01		
Peso seco de fibra (gr.)	.65**	.29	.03	-.07	
Número de filamentos.	.73	.60**	.48**	.19	.47**

Cuadro 8. Localidad San Nicolás (r)

Variab <u>l</u> es M <u>o</u> rfol <u>o</u> g <u>i</u> cas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.66**				
Ancho medio de hoja (cm.)	.53**	.70**			
Ancho apical de hoja (cm.)	.01	.06	.33*		
Peso seco de fibra (gr.)	.87**	.81**	.60**	-.04	
Número de <u>f</u> lamentos	.67**	.66**	.77**	.08	.76**

Cuadro 9. Localidad Espinazo (r)

Variab <u>l</u> es M <u>o</u> rfol <u>o</u> g <u>i</u> cas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.59**				
Ancho medio de hoja (cm.)	.86**	.64**			
Ancho apical de hoja (cm.)	.22	.05	.16		
Peso seco de fibra (gr.)	.69**	.70**	.56**	-.02	
Número de <u>f</u> lamentos	.80**	.69**	.70**	.08	.89**

Cuadro 10. Localidad Casa Blanca (r)

Variab <u>l</u> es M <u>o</u> rfol <u>o</u> g <u>i</u> cas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.39*				
Ancho medio de hoja (cm.)	.45**	-.12			
Ancho apical de hoja (cm.)	.26	-.41*	.80**		
Peso seco de fibra (gr.)	.71**	.21	.68**	.54**	
Número de <u>F</u> lamentos	.31*	.75**	-.31*	-.67**	.07

Cuadro 11. Localidad La Soledad (r)

Variab <u>l</u> es Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.17				
Ancho medio de hoja (cm.)	-.43**	.44**			
Ancho apical de hoja (cm.)	-.41**	.12	.92**		
Peso seco de fibra (gr.)	.31*	.75**	.26	.01	
Número de fi lamentos.	.07	-.61**	-.49**	-.29	-.12

Cuadro 12. Localidad Límites del Estado (r)

Variab <u>l</u> es Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.03				
Ancho medio de hoja (cm.)	.84**	.41*			
Ancho apical de hoja (cm.)	-.45**	.80**	.01*		
Peso seco de fibra (gr.)	.74**	.53**	.89**	.17	
Número de fi lamentos	.84**	.34*	.82**	-.11	.79*

Se hizo el análisis de correlación entre diferentes características morfológicas y de rendimiento entre las hojas de todas las localidades (global), encontrándose que existe una correlación altamente significativa entre las variables longitud de la hoja con ancho de la hoja en la parte basal y media, peso seco de la fibra y número de filamentos; ancho de la hoja en la parte basal con ancho de la hoja en la parte media, peso seco de fibra y número de filamentos de la hoja; ancho de la hoja en la parte media con ancho de la hoja en la parte apical y peso seco de la fibra; y ancho de la hoja en la parte apical con número de filamentos en la hoja. (Cuadro 13)

Cuadro 13

Correlación de Variables Morfológicas en Agave lecheguilla Torr. (Global).

Variables Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.18**				
Ancho medio de hoja (cm.)	.21**	.42**			
Ancho apical de hoja (cm.)	.10*	-.08	.37**		
Peso seco de fibra (gr.)	.44**	.35**	.51**	.12*	
Número de filamentos	.26**	.60**	.06	-.22**	.02

Regresión de las Variables Morfológicas en Agave lecheguilla Torr. (Global)

Peso seco es una función de X_5 (longitud de hoja), X_8 (ancho apical de hoja), X_6 (ancho basal de hoja), X_7 (ancho medio de hoja) y X_{10} (número de filamentos) con una confiabilidad del 46.28%

$$= -.0026 + .0814 (X_5) - .1841 (X_8) + .3044 (X_6) + .3513 (X_7) - .0026 (r^2 = .4628)$$

Posteriormente los análisis estadísticos fueron obtenidos en cada -- grupo de hoja (cogollo, media y externa); los cuales son presentados a continuación.

HOJA DE COGOLLO.

Las variables morfológicas de la hoja de cogollo en Agave lecheguilla Torr., mostraron valores significativamente diferentes excepto en el ancho de la hoja en la parte del ápice. (Cuadro 14)

Cuadro 14.

ANOVA de Diferentes Variables Morfológicas de la hoja de Cogollo en Agave lecheguilla Torr. ($P < .05^*$; $P < .01^{**}$)

Variablen	F
Longitud de la hoja (cm.)	18.06**
Ancho de la hoja en la parte basal (cm.)	2.54**
Ancho de la hoja en la parte media (cm.)	3.04**
Ancho de la hoja en la parte apical (cm.)	1.76
Peso seco de la fibra en la hoja (gr.)	7.02**
Número de filamentos en la hoja.	14.84**

En la comparación de medias de las variables morfológicas en hoja de cogollo con una confiabilidad del 95% se encontró que la longitud de la hoja (27.92 cm.) en la localidad Límites del Estado, fué de menor tamaño, en contraposición con las hojas colectadas en la localidad Espinazo (31.65 cm.).

El ancho de la hoja a nivel basal estuvo representado con un mínimo -- para las plantas de la localidad La Soledad (1.92 cm) y como máximo en San Bernardino (4.12 cm.), en tanto que el ancho de la hoja media fué para San Nicolás con 1.78 cm. y El Puerto con 3.09 cm.; el ancho apical mínimo lo representan las localidades La Popa, Espinazo y Límites del Estado con un valor de 0.35 cm.

El menor número de filamentos en hoja de cogollo se encontró en El Puerto con 88.70 y como máximo 273.50 en San Bernardino.

El menor peso seco se obtuvo en las hojas de cogollo colectadas en La Popa (.85 gr.) y para El Puerto (1.91 gr.) como máximo. (Cuadro 15)

Cuadro 15. Comparación de Medias de Diferentes Variables Morfológicas en Hojas de Cogollo de Agave lecheguilla Torr., en Base a la Prueba Student Newman Keuls (con 95% de confiabilidad).

Variables Morfológicas	Asociación de Grupo	El Puerto	La Popa	San Felipe	San Bernardino	San Nicolás	Espinozo	Casa Blanca	La Soledad	Límites del Estado
Longitud de Hoja (cm.)	1	29.82	28.85	30.25	28.45	31.65	28.47	29.25	27.92	
	2	29.82	28.85	30.25	33.15	31.65		29.25		
	3									
Ancho Basal de Hoja (cm.)	1								1.92	
	2	3.19	2.97	2.70	2.92	3.50	3.35			3.84
	3					3.50	3.35			3.84
	4				4.12					
Ancho Medio de Hoja (cm.)	1		2.06	2.40	1.78	2.50	2.84	2.77	2.36	
	2	3.09	2.06	2.40	3.03	2.50	2.84	2.77	2.36	
	3									
Ancho Apical de Hoja (cm.)	1	0.82	0.35	0.64	0.77	0.44	0.56	0.84	0.35	
	2									
	3									
Peso Seco de Fibra (gr.)	1		0.85	1.19	0.93	1.54	1.85	1.60	1.57	
	2			1.19	1.61	1.54	1.85	1.60	1.57	
	3	1.91			1.61					
Número de Filamentos	1	88.70		169.70	172.50	205.30	130.60	120.40	232.90	
	2			169.70	172.50	205.30	130.60	120.40	232.90	
	3		199.70	169.70	172.50	205.30	130.60	120.40	232.90	
	4		199.70	169.70	172.50	205.30	130.60	120.40	232.90	
	5				273.50					

En el análisis de correlación de las variables morfológicas y el rendimiento en hojas de cogollo, se encontró que la longitud de la hoja con el peso seco de la fibra y el número de filamentos; ancho de la hoja basal con número de filamentos; ancho de la hoja media con el ancho de la hoja a nivel apical y peso seco de la fibra están altamente correlacionados. Los valores obtenidos se presentan en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Correlación de Variables Morfológicas y de Rendimiento de Agave lecheguilla Torr. (r)

Variab les Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	.13				
Ancho medio de hoja (cm.)	.16	.13			
Ancho apical de hoja (cm.)	.09	-.08	.56**		
Peso seco de fibra (gr.)	.48**	.24*	.35**	.18*	
Número de fi lamentos	.46**	.42**	-.01	-.02	.02

Regresión Múltiple en Hoja de Cogollo de Agave lecheguilla Torr.

Peso seco Ψ es función de los parámetros X_5 (Longitud de hoja), X_8 (Ancho de hoja apical), X_6 (ancho de hoja basal), X_{10} (número de filamentos), X_7 (ancho de hoja media).

$$\Psi = - 1.7576 + .0891 (X_5) + .3356 (X_8) + .2268 (X_6) - .0028 (X_{10}) + .1289 \quad (r^2 = .4186)$$

HOJA MEDIA

En las variables morfológicas de hoja media en Agave lecheguilla pre sentaron una significancia diferente. (Cuadro 17)

Cuadro 17 ANOVA de diferentes variables Morfológicas y de Rendimiento en Hoja media de Agave lecheguilla Torr. ($P < .05^*$; $P < .01^{**}$)

Variablen	F
Longitud de Hoja (cm.)	9.04**
Ancho de Hoja basal (cm.)	18.25**
Ancho de hoja media (cm.)	8.12**
Ancho de hoja apical (cm.)	2.91**
Peso seco de hoja (gr.)	15.56**
Número de filamentos	30.66**

En comparación de medias de las variables morfológicas de hoja media de Agave lecheguilla con 95 % de confiabilidad de longitud de hoja se comportó con 36.78 cm. para Espinazo y 30.90 cm. para San Nicolás; el ancho de la hoja media a nivel base fue superior en la localidad San Felipe y menor en La Soledad. Presentando San Nicolás 2.15 cm. y Casa Blanca 3.63 cm. como mínimo y máximo para el ancho de hoja a nivel medio. El Puerto con .98 cm. y Límites del Estado con .35 cm. fueron obtenidos como superior e inferior en el ancho de la hoja apical.

Para el peso seco de fibra de hoja resulto ser San Nicolás el de menor peso con 1.27 gr. y Casa Blanca con 2.72 gr. como mayor.

El número de filamentos de hoja fué mayor en San Bernardino con 357.40 y mínimo en El Puerto con 103.80 filamentos. (Cuadro 18).

Los valores promedios de las variables morfológicas y su intervalo del 95 % de confiabilidad en hoja media de Agave lecheguilla por ejemplo en la longitud de hoja fue de 37.24 cm. como máximo en la localidad La Popa y mínimo en San Nicolás con 30.90 cm.; en ancho de hoja basal fue de 3.48 cm. en San Felipe y de 2.74 cm. La Soledad como máximo y mínimo respectivamente.

El mayor peso seco de la fibra por hoja fue en la localidad El Puerto con un valor de 3.2 gr. y mínimo en San Nicolás con 1.27 gr.; así como el número de filamentos por cada hoja varía en las diferentes localidades teniendo un valor más alto en San Bernardino 357.40 y un valor bajo de 103.80 filamentos en El Puerto (Anexo F).

Cuadro 18. Comparación de Medias de Diferentes Variables Morfológicas de Hoja Media de Agave Lecheguilla Torr., en Base a la Prueba Student Newman Keuls (con 95% de confiabilidad).

Variables Morfológicas	Asociación de Grupo	El Puerto	La Popa	San Felipe	San Bernardino	San Nicolas	Espinazo	Casa Blanca	La Soledad	Límites del Estado
Longitud de	1	33.37			30.90			32.96		31.73
Hoja (cm.)	2	33.37		34.85				32.96	35.81	
	3		37.24	34.85	36.67		36.78		35.81	
Ancho Basal de	1				3.06				2.74	
	2	3.50	3.51	3.48	3.06					
Hoja (cm.)	3	3.50	3.51	3.48				3.80		
	4				4.39		4.40			4.45
Ancho Medio de	1		2.31	2.91	2.15				2.36	2.88
	2			2.91			3.20	3.63		2.88
Hoja (cm.)	3	3.93		3.34	3.34		3.20	3.63		
Ancho Apical de	1		0.38	0.78	0.41		0.81	0.69	0.66	0.35
	2	0.98		0.78	0.49		0.81	0.69	0.66	
Hoja (cm.)										
Peso Seco de	1		1.39	1.35	1.27					
	2						2.42	2.72	2.30	1.95
Fibra (gr.)	3			2.57	2.57		2.42		2.30	
	4	3.21								
Número de	1	103.80		178.00					123.80	
	2							164.80	123.80	
Filamentos	3		290.10		270.50		299.40			
	4			357.40		299.40				352.20

La correlación de las variables morfológicas y de rendimiento de hoja media en Agave lecheguilla estuvieron dadas para longitud de la hoja con número de filamentos; ancho de la hoja basal con ancho de la hoja media y número de filamentos; ancho de la hoja media con ancho de la hoja apical y peso seco de la fibra; y para ancho de la hoja apical con número de filamentos de la hoja (Cuadro 19).

Cuadro 19. Correlación de Variables Morfológicas y de Rendimiento en Hoja Media de Agave lecheguilla Torr. (r)

Variables Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	-.13				
Ancho medio de hoja (cm.)	.03	.42**			
Ancho apical de hoja (cm.)	.08	-.03	.34**		
Peso seco de fibra (gr.)	.13	.22*	.53**	.19*	
Número de filamentos	.21*	.46**	-.19*	-.37**	-.12

Regresión Múltiple de Hoja Media de Agave lecheguilla Torr.

Peso seco Ψ es función de los parámetros X_5 (Longitud de hoja), X_7 (ancho de hoja media), X_{10} (número de filamentos), X_8 (ancho de hoja apical), X_6 (ancho de hoja basal). Con una confiabilidad de 30 %.

$$\Psi = .8170 - .0422 (X_5) + .4462 (X_7) - .0096 (X_{10}) - .0480 (X_8) + .1161 (X_6) \quad (r^2 = .3046)$$

HOJA EXTERNA

Con una confiabilidad superior al 95 % se encontró en hoja externa de Agave lecheguilla que todas las variables morfológicas fueron significativamente diferentes. (Cuadro 20).

Cuadro 20 ANOVA de diferentes variables morfológicas de Hoja Externa en Agave lecheguilla Torr. ($P < .05^*$; $P < .01^{**}$)

Variabes	F
Longitud de hoja (cm.)	8.91**
Ancho de hoja basal (cm.)	36.93**
Ancho de hoja media (cm.)	6.63**
Ancho de hoja apical (cm.)	4.93**
Peso seco de la hoja (gr.)	9.80**
Número de filamentos	44.73**

La comparación de medias de las diferentes variables morfológicas - en la hoja externa del Agave lecheguilla se obtuvo que la longitud de la - hoja fué más alta para la localidad La Soledad con 39.89 cm. y la menor -- longitud para la localidad San Nicolás con 32.50 cm. Resultando los míni - mos del ancho de la hoja basal y media para la localidad La Soledad con - 2.96 y 2.44 cm. respectivamente; en tanto que los valores máximos fueron - en las localidades del Espinazo y Límites del Estado con 4.94 cm. en el -- ancho basal; y de 3.69 cm. para el ancho de la hoja media en San Bernardi - no.

El ancho de la hoja de la parte apical fué mayor en la localidad - San Felipe con 1.1 cm. y menor en los Límites del Estado con .4 cm. encon - trándose que el más alto rendimiento en Peso seco fué dado para la locali - dad El Puerto con 3.20 y el más bajo para la localidad La Popa con 1.28gr. mientras que el mayor número de filamentos se encontró en la localidad Lí - mites del Estado y el menor valor en la localidad El Puerto con 355.60 y 91.10 respectivamente. (Cuadro 21).

En los promedios de las variables morfológicas de Agave lecheguilla en las hojas externas se encontró que la longitud de la hoja fue menor en la localidad San Nicolás (32.50 cm.) y mayor en La Soledad con (39.89 cm.). Con respecto al ancho de la hoja basal. La Soledad obtuvo un valor de - 2.96 cm. como mínimo y en Límites del Estado 4.91 cm. como máximo, así mis - mo en el resto de las variables (ancho de la hoja media, apical, peso seco de hoja y número de filamentos) se observó que existe gran variación en -

los diferentes localidades, tanto en el promedio como en el intervalo de confianza (Anexo 6).

En las variables morfológicas y de rendimiento de la hoja externa de la "lechuguilla" se encontró que la correlación fué altamente significativa en: Longitud de hoja con ancho basal; ancho basal de la hoja con ancho medio y apical de la hoja y número de filamentos; ancho medio de la hoja con peso seco de la fibra; y ancho apical de la hoja con número de filamentos. (Cuadro 22).

Cuadro 22. Correlación de Variables Morfológicas y de Rendimiento en Hoja Externa de Agave lecheguilla Torr. (r)

Variables Morfológicas	Longitud de hoja (cm.)	Ancho basal hoja (cm.)	Ancho medio hoja (cm.)	Ancho apical hoja (cm.)	Peso seco de fibra (gr.)
Ancho basal de hoja (cm.)	-.26**				
Ancho medio de hoja (cm.)	-.12	.48**			
Ancho apical de hoja (cm.)	-.03	-.28**	.14		
Peso seco de fibra (gr.)	.20*	.21*	.47**	-.07	
Número de filamentos	-.18*	.74**	.17*	-.35**	-.15

Regresión Múltiple de Peso Seco en Hoja Externa de Agave lecheguilla

Peso seco Ψ de la fibra es una función de los regresores X_5 (longitud de la hoja), X_8 (ancho de la hoja apical); X_7 (ancho de la hoja media); X_{10} (ancho de la hoja basal). Con una confiabilidad de 46 %.

$$\Psi = - 2.1967 + 0.0716 (X_5) - 0.3546 (X_8) + 0.4526 (X_7) - 0.0048(X_{10}) + 0.4697 (X_6) \quad (r^2 = 0.4582)$$

ASPECTOS ANATOMICOS

Desarrollo de la Fibra Celular en Agave lecheguilla Torr.

Origen de las Células de Fibras

La célula de fibra proviene de la modificación del parénquima formando la fibra inicial. Esta célula presenta una gran cantidad de contenido protoplasmático, gránulos y una pared delgada. Se desarrolla en la región meristemática de la base de la hoja en donde las fibras iniciales aumentan por división celular repetida.

Modo de Desarrollo de Células de Fibras

El desarrollo de la célula de fibra se presenta en dos fases la de engrosamiento de la pared celular asociado con la expansión rápida de la pared primaria original.

Expansión de la Pared Primaria

La expansión ocurre por la aposición y deposición de material protoplasmático sobre la pared primaria para que se forme la pared secundaria.

Formación de la Pared Secundaria

La pared secundaria se origina después de que la pared primaria termina su desarrollo depositándose el material citoplasmático o protoplasmático en forma de capas. Este material se deposita por los poros que presentan - una gran cantidad de granulaciones que aparecen en la pared secundaria, dándole una apariencia reticulada a toda la fibra celular. El material citoplasmático sigue condensándose dándole un mayor grosor a la pared secundaria, - mientras que el lumen se estrecha en toda la fibra terminando su desarrollo. (Figura 2).

PATRON DE DESARROLLO DE FIBRA CELULAR

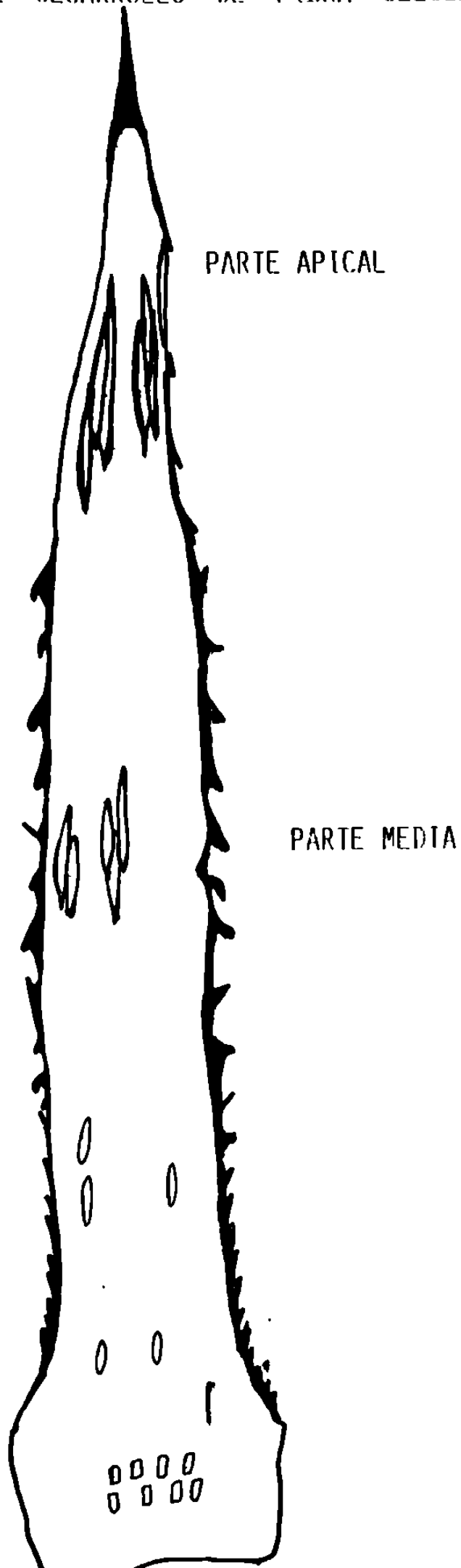


Figura 2.

CELULAS DE FIBRA DE Agave lecheguilla Torr.

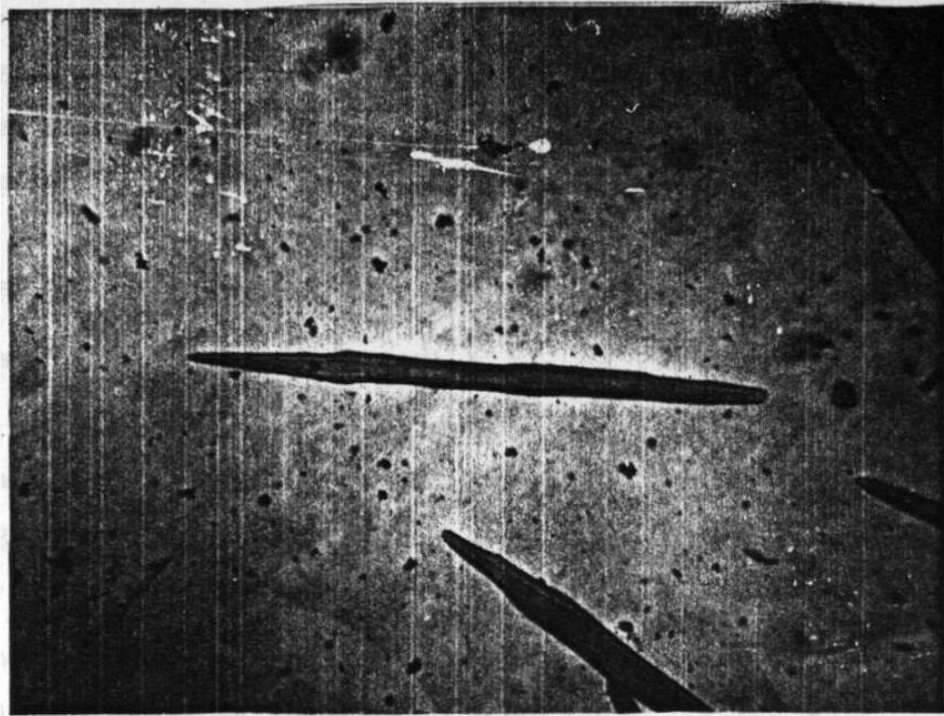


Figura 3. Células de Fibra, Parte Basal de la Hoja.

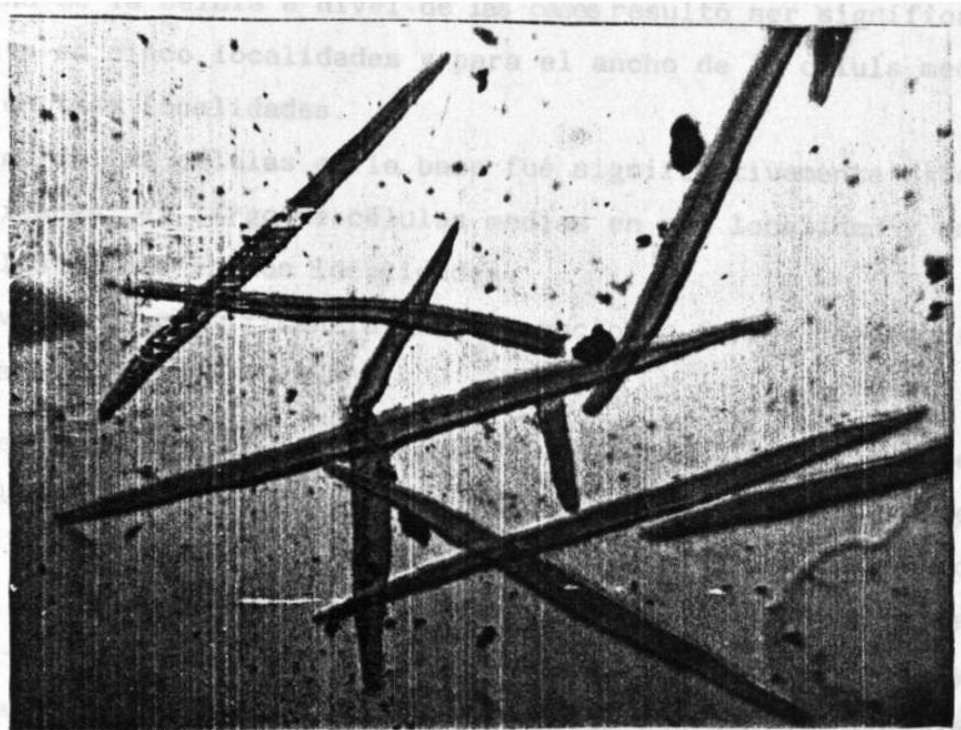


Figura 4. Células de Fibra, Parte Media de la Hoja.

VARIABLES ANATOMICAS

Fueron analizadas mediante pruebas de análisis de varianza, comparación de medias y correlación.

Las variables analizadas son: pared celular base, pared celular media, pared celular ápice, lumen base, lumen medio, lumen ápice, ancho de la célula base, ancho de la célula media, ancho de la célula ápice, largo de la célula base, largo de la célula media y largo de célula ápice.

Análisis de Varianza (ANOVA)

La pared celular a nivel base difirió significativamente en los tres tipos de hoja y esto ocurrió en la mayoría de las localidades excepto en El Puerto. El grosor de la pared celular apical sólo fue significativamente diferente en las localidades Espinazo y Casa Blanca.

El lumen base fué significativamente diferente en cuatro localidades; el lumen medio en tres localidades y el lumen celular ápice en dos localidades. Cabe mencionar que en la localidad San Bernardino el lumen (en los tres niveles de la hoja) fueron significativamente diferentes.

El ancho de la célula a nivel de las bases resultó ser significativamente diferente en cinco localidades y para el ancho de la célula media y ápice lo fué en tres localidades.

El largo de las células en la base fué significativamente diferente en tres localidades, el largo de células medias en una localidad y en el largo de células ápices en dos localidades.

Los niveles de significancia que se mencionan en las inferencias anteriores son superiores al 95 %.

Cabe mencionar que en la localidad El Puerto los tres tipos de hojas muestran similitud con respecto a las variables: pared celular base, media y apical; lumen base, medio y apical; ancho de célula base, medio y apical y largo de la célula apical. Este comportamiento se observa también, aunque con otras variables, en las localidades La Popa, Casa Blanca y La Soledad. Estas cuatro localidades se puede decir que son una singularidad celular al no mostrar diferenciación los tres tipos de hoja con respecto a la mayoría de las variables anatómicas (celulares). Cuadro 23

Cuadro 23. Estimaciones de la Distribución F en la Comparación de los Tipos de Hoja en Agave lecheguilla Torr., en sus Variables Anatómicas por Localidad. ($P < 0.05^*$; $P < 0.01^{**}$).

Variables Anatómicas	El Puerto	La Popa	San Felipe	San Bernardino	San Nicolás	Espinazo	Casa Blanca	La Soledad	Límites del Estado
Pared Celular Base (μ)	0.69	8.93 **	34.68 **	12.29 **	28.22 **	4.68 *	9.33 **	15.28 **	7.66 **
Pared Celular Media (μ)	2.81	0.78	1.79	2.75	2.12	0.80	1.57	4.13 *	2.15
Pared Celular Apice (μ)	2.85	0.004	4.74 *	0.88	1.53	9.24 **	5.71 **	2.09	3.92 *
Ancho Lumen Base (μ)	1.81	1.16	8.31 **	12.70 **	2.95	16.96 **	10.29 **	2.15	0.18
Ancho Lumen Medio (μ)	1.66	0.66	5.76 **	5.85 **	3.07	2.78	6.48 **	2.23	2.60
Ancho Lumen Apice (μ)	2.08	2.55	0.33	6.31 **	14.08 **	2.54	1.38	4.41 *	2.13
Ancho de Célula Base (μ)	1.18	6.74 **	15.42 **	5.20 *	27.38 **	0.003	4.66 *	9.16 **	4.29 *
Ancho de Célula Medio (μ)	7.23 **	0.66	8.81 **	2.77	5.78 **	3.47 *	2.10	2.49	3.53 *
Ancho de Célula Apice (μ)	0.35	2.06	2.63	0.04	0.77	10.96 **	2.58	0.003	6.39 **
Largo de Célula Base (μ)	7.30 **	1.61	4.46 *	3.44 *	12.77 **	5.42 *	0.21	0.38	7.80 **
Largo de Célula Medio (μ)	3.61	0.20	0.05	0.42	5.84 **	1.87	2.51	0.14	2.72
Largo de Célula Apice (μ)	2.66	3.13	2.07	3.44 *	14.76 **	0.56	2.87	10.80 **	0.60

Comparación de Medias

En la comparación de medias de las variables anatómicas del Agave --- lecheguilla se observó que el grosor de la pared celular de las hojas del co gollo es de 6.128 micras (μ) en la localidad San Felipe, siendo estas las más delgadas y las más gruesas de 18.92 μ aparecieron en las hojas externas en la localidad San Nicolás.

La pared celular se observó que fue de 6.894 μ en las hojas externas de las plantas colectadas en la localidad El Puerto; y las de mayor grosor - celular 11.260 μ fueron en las hojas medias en la localidad San Nicolás; --- mientras que el grosor de la pared celular en el ápice estuvo representado - con la más delgada en las hojas externas de las plantas colectadas en los -- Limites del Estado con 6.625 μ y el mayor grosor para las hojas medias en la localidad Espinazo.

En el ancho del lumen base, media y ápice estuvo representado en las hojas externas de la localidad El Puerto con valores de 12.25, 11.29 y 8.42 μ respectivamente; y el menor diámetro está representado para la hoja exter na en la localidad Casa Blanca para base y media con 2.10 μ en los dos niveles, y con 1.8 para las hojas externa del ápice para la localidad San Bernardino.

El diámetro mayor de la célula a nivel de la base, se encontró en las hojas externas con valores de 42.513 μ en la localidad San Nicolás, al con-- trario de las hojas de cogollo de la localidadd La Soledad con 20.490 μ ; re-- sultando que el ancho de las células a nivel medio fué mayor en el Puerto -- con 29.685 μ y menor en San Felipe con 18.192 μ en las hojas medias de am-- bas localidades, mientras que el ancho de las célula a nivel del ápice fué - mayor en la hoja media de la localidad Espinazo con 26.235 μ y menor en la - hoja externa de los Limites del Estado con 16.469 μ .

El largo de la célula a nivel de la base resultó ser mayor en la localidad La Popa con 787.3 μ en las hojas de cogollo y menor en los Límites del Estado con 16.46 μ en las hojas externas.

En San Nicolás las hojas del cogollo tuvieron el mayor largo de las células a nivel medio con 1044.8 μ , siendo menor en las hojas medias de la localidad Casa Blanca con 509.1 μ ; en tanto que en la hoja externa de las plantas colectadas en San Bernardino el largo de la célula del ápice en la - hoja externa fué 1142.5 μ y en las hojas de cogollo de la localidad La Soledad fué 691.1 μ (Cuadro 24).

Se observa que en la localidad El Puerto las variables anatómicas --
muestran tendencias hacia el valor máximo en cualquiera de los tres tipos de
hoja (cogollo, media y externa).

Cuadro 24. Comparación de Medias de Diferentes Variables Anatómicas en Base a la Prueba Student Newman Keuls (con 95% de confiabilidad) en Agave lecheguilla Torr.

Variables Anatómicas	Asociación de Grupo	El Puerto		La Popa		San Felipe		San Bernardino		San Nicolás					
		Cogollo	Media Externa	Cogollo	Media Externa	Cogollo	Media Externa	Cogollo	Media Externa	Cogollo	Media Externa				
Pared Celular Base (♂)	1	9.57	10.53	11.10	10.67	15.35	13.17	6.12	15.09	12.98	7.27	13.74	11.87	16.54	18.1
	2					10.83	9.26	9.80	8.08	9.88	9.30	8.88	10.99	8.80	9.9
Pared Celular Media (♂)	1	7.27	9.19	6.89	9.49	10.83	9.26	9.80	8.08	9.88	9.30	8.88	10.99	8.80	9.9
	2					9.15	9.07	9.61	8.50	7.66	8.77	10.07	9.57	8.92	7.81
Pared Celular Apice (♂)	1	8.04	8.42	6.89	9.03	9.15	9.07	9.61	8.50	7.66	8.77	10.07	9.57	8.92	7.81
	2					4.09	4.32	10.34	4.97	4.40	10.72	5.55	2.45	4.21	4.59
Ancho Lumen Base (♂)	1	9.19	8.42	12.25	6.12	4.09	4.32	10.34	4.97	4.40	10.72	5.55	2.45	4.21	4.59
	2					4.59	4.09	7.66	3.33	4.86	5.74	5.56	2.79	4.21	5.36
Ancho Lumen Media (♂)	1	7.66	9.57	11.29	5.74	4.59	4.09	7.66	3.33	4.86	5.74	5.56	2.79	4.21	5.36
	2					3.67	2.83	4.02	4.21	3.33	4.21	2.94	1.83	2.83	2.22
Ancho Lumen Apice (♂)	1	5.36	6.12	8.42	6.70	3.67	2.83	4.02	4.21	3.33	4.21	2.94	1.83	2.83	2.22
	2					30.83	30.83	22.59	30.06	30.06	24.12	33.51	26.42	22.78	4.21
Ancho de Célula Base (♂)	1	28.34	30.64	33.32	27.19	35.61	30.83	22.59	35.47	30.06	24.12	33.51	26.42	22.78	4.21
	2					24.89	24.89	22.02	18.19	23.17	23.74	20.49	24.89	21.56	37.72
	3					21.83	19.15	22.21	26.04	23.17	22.78	23.36	22.98	20.68	42.51
Ancho de Célula Medio (♂)	1	22.21	23.36	23.36	24.89	24.89	22.02	26.04	18.19	23.17	23.74	20.49	24.89	21.56	37.72
	2					21.83	19.15	22.21	21.44	18.95	22.78	23.36	22.98	20.68	42.51
Ancho de Célula Apice (♂)	1	21.44	22.59	22.59	24.89	21.83	19.15	22.21	21.44	18.95	22.78	23.36	22.98	20.68	42.51
	2					762.20	658.60	738.52	531.32	630.48	745.92	549.08	584.60	488.40	473.60
Largo de Célula Base (♂)	1	657.12	710.40	481.00	787.36	762.20	658.60	738.52	531.32	630.48	745.92	549.08	584.60	488.40	473.60
	2					840.64	902.80	814.00	790.32	796.32	851.00	788.84	831.76	683.76	742.96
Largo de Célula Medio (♂)	1	651.20	714.84	714.84	908.72	840.64	902.80	814.00	790.32	796.32	851.00	788.84	831.76	683.76	742.96
	2					1089.28	922.04	870.24	851.00	1078.92	879.12	981.24	886.52	886.52	886.52
Largo de Célula Apice (♂)	1	787.36	991.60	898.36	851.00	1089.28	922.04	870.24	851.00	1078.92	879.12	981.24	886.52	886.52	886.52
	2					1142.56	1142.56	981.24	981.24	1142.56	1237.28	1237.28	1237.28	1237.28	1237.28

Correlación de las Variables Anatómicas en Agave lecheguilla Torr.

Para conocer la relación entre las diferentes variables anatómicas, se realizó el análisis de correlación entre estas en diferentes localidades. Observándose que el grado de correlación difiere en cada localidad y entre las diferentes variables. No hubo correlación significativa en la mayoría de las variables; se presentan ejemplos de algunas correlaciones altamente significativas en diferentes localidades; pared celular base con ancho de la célula a nivel de la base en la localidad El Puerto ($r = .74$); localidad La Popa ($r = .82$); localidad San Felipe ($r = .88$); localidad San Bernardino ($r = .85$); localidad San Nicolás ($r = .95$); localidad Espinazo ($r = .49$); localidad Casa Blanca ($r = .72$); localidad La Soledad ($r = .75$) y localidad Límites del Estado ($r = .82$).

En las variables ancho de lumen a nivel ápice con ancho de la célula a nivel ápice hubo una correlación altamente significativa en la localidad El Puerto ($r = .72$); La Popa ($r = .66$); no habiendo significancia en la localidad San Felipe. (Cuadros del 25 al 33).

Correlación de Variables Anatómicas en Agave lecheguilla Torr. en Nueve Localidades en el Municipio de Mina, Nuevo León.

		Cuadro 25. Localidad El Puerto					
		Pared Celular Base	Pared Celular Medio	Apice Celular Base	Apice Celular Medio	Lumen Ancho Celula Base	Lumen Ancho Celula Medio
Pared Celular Medio		.12					
Pared Celular Apice		-.31	.12				
Ancho Lumen Base		-.13	-.40*	-.20			
Ancho Lumen Medio		-.12	-.29	.14	.33*		
Ancho Lumen Apice		.10	-.61**	-.24	.56**	.28	
Ancho Célula Base		.74**	-.17	-.39	.55**	.12	.46**
Ancho Célula Medio		.01	.63**	.22	-.08	.55**	.29
Ancho Célula Apice		-.17	-.48**	.47*	.39*	.37*	.72**
Largo Célula Base		-.05	.18	.28	-.41*	.35*	-.31*
Largo Célula Medio		-.17	.10	.47*	.05	-.01	.13
Largo Célula Apice		.39*	.21	.09	-.22	.08	.18
						.11	.26
						.11	-.12
						.44**	-.08
						.07	.46**
						.23	-.12
						.34*	.16

		Cuadro 26 Localidad La Popa					
		Pared Celular Base	Pared Celular Medio	Apice Celular Base	Apice Celular Medio	Lumen Ancho Celula Base	Lumen Ancho Celula Medio
Pared Celular Medio		.18					
Pared Celular Apice		.04	-.07				
Ancho Lumen Base		-.34*	-.20	-.10	.36*		
Ancho Lumen Medio		-.12	-.10	.09	.40*	.37*	
Ancho Lumen Apice		-.18	.06	-.07	.18	.11	.01
Ancho Célula Base		.82**	.11	-.01	.01	.27	.11
Ancho Célula Medio		.04	.70**	-.15	.01	.47**	.09
Ancho Célula Apice		-.03	.03	.58**	.24	.36*	.66**
Largo Célula Base		-.20	.07	-.03	.17	.15	.42**
Largo Célula Medio		-.21	.20	.17	-.02	-.01	-.03
Largo Célula Apice		.40*	.30*	.53**	-.36	-.14	-.27
						.31*	.21
						.13	.07
						.32*	.01
						.34*	.21
						.01	.21
						.13	.07
						.21	.30

NOTA: Las Variables Anatómicas Fueron Medidas en Micras. Cuadros del 25 al 33.

Cuadro 27. Localidad San Felipe (r)

	Pared Celular Medio	Pared Celular Apice	Pared Celular Base	Ancho Lumen Medio	Ancho Lumen Apice	Ancho Lumen Base	Ancho Célula Medio	Ancho Célula Apice	Ancho Célula Base	Largo Célula Medio	Largo Célula Apice	Largo Célula Base
Pared Celular Medio	-.30											
Pared Celular Apice	-.39*	.21										
Ancho Lumen Base	-.62**	-.05	.11									
Ancho Lumen Medio	-.42**	-.17	.06	.55**								
Ancho Lumen Apice	.04	-.11	-.08	.12	.13							
Ancho Célula Base	-.88**	-.43**	-.40*	-.18	-.20	.13						
Ancho Célula Medio	-.47**	-.67**	.29	.21	.41*	.01	-.47**					
Ancho Célula Apice	-.13	.15	.73**	.17	.11	.49**	-.03	.27				
Largo Célula Base	-.48**	.27	.42**	.03	.32*	-.01	-.57**	.53**	.23			
Largo Célula Medio	-.01	.30	.18	-.09	-.19	.11	-.19	-.01	.09	.37*		
Largo Célula Apice	.16	.22	-.02	-.40	-.21	-.25	-.03	.20	-.13	-.06	.14	

Cuadro 28. Localidad San Bernardino (r)

	Pared Celular Medio	Pared Celular Apice	Pared Celular Base	Ancho Lumen Medio	Ancho Lumen Apice	Ancho Lumen Base	Ancho Célula Medio	Ancho Célula Apice	Ancho Célula Base	Largo Célula Medio	Largo Célula Apice	Largo Célula Base
Pared Celular Medio	-.10											
Pared Celular Apice	.09	.34*										
Ancho Lumen Base	-.36	-.11	-.01									
Ancho Lumen Medio	-.23	.02	-.18	.37*								
Ancho Lumen Apice	-.32*	-.09	-.26	.46**	.43**							
Ancho Célula Base	.85**	-.21	.13	.10	-.09	-.16						
Ancho Célula Medio	-.19	.83**	.17	.09	.51**	.13	-.22					
Ancho Célula Apice	-.17	.42**	.78**	.09	-.02	-.02	-.12	.35*				
Largo Célula Base	-.46**	.25	.04	.32*	.58**	.51**	-.37*	.52**	.31*			
Largo Célula Medio	-.26	.08	-.13	.11	.04	.30	-.25	.13	-.12	.39*		
Largo Célula Apice	.35*	.01	-.39*	-.31*	.04	-.12	.22	.04	-.39*	.02	.26	

Cuadro 29. Localidad San Nicolás (r)

	Pared Celular Base	Pared Celular Medio	Pared Celular Apice	Ancho Lumen Base	Ancho Lumen Medio	Ancho Lumen Apice	Ancho Célula Base	Ancho Célula Medio	Ancho Célula Apice	Largo Célula Base	Largo Célula Medio	Largo Célula Apice
Pared Celular Medio	.16											
Pared Celular Apice	-.01	-.31*										
Ancho Lumen Base	.35*	.36*	-.08									
Ancho Lumen Medio	.46**	-.40*	.32*	-.01								
Ancho Lumen Apice	-.02	.51**	-.33*	-.03	.02							
Ancho Célula Base	.95**	.19	.04	.38*	.40*	-.07						
Ancho Célula Medio	.38*	.89**	-.22	.41*	-.01	.59**	.39*					
Ancho Célula Apice	.03	-.30	.95**	-.13	.43**	-.14	.05	-.14				
Largo Célula Base	.18	.10	.03	-.10	.05	.25	.15	.20	.06			
Largo Célula Medio	-.28	-.01	-.04	-.26	-.23	.32*	-.37	-.08	.01	.03		
Largo Célula Apice	.03	.11	.24	-.40*	.04	.39*	.06	.12	.31*	.62**	.08	

Cuadro 30. Localidad Espinazo (r)

	Pared Celular Base	Pared Celular Medio	Pared Celular Apice	Ancho Lumen Base	Ancho Lumen Medio	Ancho Lumen Apice	Ancho Célula Base	Ancho Célula Medio	Ancho Célula Apice	Largo Célula Base	Largo Célula Medio	Largo Célula Apice
Pared Celular Medio	-.01											
Pared Celular Apice	.38*	-.07										
Ancho Lumen Base	-.36*	-.01	-.34*									
Ancho Lumen Medio	-.30*	.17	-.27	.37*								
Ancho Lumen Apice	-.27	-.11	-.33*	.51**	.53**							
Ancho Célula Base	.49**	.04	.26	.41*	.05	.19						
Ancho Célula Medio	.38*	.66**	.22	-.31*	.09	-.32*	.17					
Ancho Célula Apice	.29	-.08	.82**	-.22	-.06	.12	.28	.11				
Largo Célula Base	-.23	-.02	.31*	-.15	.18	-.06	-.35*	.03	.31*			
Largo Célula Medio	-.04	.01	.08	.01	-.03	-.14	.06	-.01	.14	-.09		
Largo Célula Apice	-.07	-.01	-.03	.01	.01	-.02	.01	-.10	-.03	.12	.01	

Cuadro 31. Localidad Blanca (r)

	Pared Celular			Pared Celular			Ancho Lumen			Ancho Célula			Ancho Célula			Largo Célula			
	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	
Pared Celular Medio	-.03																		
Pared Celular Apice	-.12	.09																	
Ancho Lumen Base	-.38	.13	-.26																
Ancho Lumen Medio	-.11	.43**	-.20	.37*															
Ancho Lumen Apice	-.11	.08	-.14	.37*	.32*														
Ancho Célula Base	.72**	.04	-.30	.28	.15	.14													
Ancho Célula Medio	-.21	.44**	-.11	.27	.28	.10	-.11												
Ancho Célula Apice	-.10	-.01	.87**	-.20	-.01	-.02	-.25	.12											
Largo Célula Base	.14	.14	-.20	-.01	.16	-.01	.09	.20	-.13										
Largo Célula Medio	-.21	.09	.22	.04	-.23	-.25	-.19	.33*	.14	-.24									
Largo Célula Apice	-.17	-.21	.12	-.04	-.26	-.16	-.15	-.30*	-.02	-.14	.20								

Cuadro 32. Localidad La Soledad (r)

	Pared Celular			Pared Celular			Ancho Lumen			Ancho Célula			Ancho Célula			Largo Célula			
	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	Base	Medio	Apice	
Pared Celular Medio	.57**																		
Pared Celular Apice	.28	-.02																	
Ancho Lumen Base	-.45**	-.29	-.05																
Ancho Lumen Medio	-.10	-.35*	-.11	-.04															
Ancho Lumen Apice	-.41*	-.42**	.09	.11	-.12														
Ancho Célula Base	.75**	.35*	.29	.20	-.10	-.36*													
Ancho Célula Medio	.34*	.56**	-.10	-.31*	.51**	-.44**	.14												
Ancho Célula Apice	-.01	-.27	.78**	.03	-.14	.67**	.04	-.33*											
Largo Célula Base	-.01	.01	.19	-.22	-.18	.16	-.11	.25											
Largo Célula Medio	-.27	-.07	-.10	.39*	-.02	.10	-.03	-.14	-.15										
Largo Célula Apice	.60**	.24	.32*	-.16	.18	-.25	.57**	.34*	-.02	-.13	-.06	-.14	-.15	-.02	-.13	-.02	-.01		

Cuadro 33. Localidad Límites del Estado (r)

	Pared Celular Base	Pared Celular Medio	Pared Celular Apice	Ancho Lumen Base	Ancho Lumen Medio	Ancho Lumen Apice	Ancho Célula Base	Ancho Célula Medio	Ancho Célula Apice	Largo Célula Base	Largo Célula Medio	Largo Célula Apice
Pared Celular Medio	.01											
Pared Celular Apice	-.02											
Ancho Lumen Base	-.21	.23	.03									
Ancho Lumen Medio	-.17	.02	.23	.14								
Ancho Lumen Apice	-.18	.22	.12	.05	.44**							
Ancho Célula Base	.82**	.15	.01	.37*	-.08	-.15						
Ancho Célula Medio	-.08	.81**	.08	.26	.59**	.44**	.06					
Ancho Célula Apice	-.16	.05	.77**	.02	.44**	.71**	-.13	.30*				
Largo Célula Base	-.44**	.26	.11	.01	.16	.53**	-.41*	.31*	.41*			
Largo Célula Medio	-.37	.06	-.15	.13	.14	.27	-.28	.13	.08	.49**		
Largo Célula Apice	-.05	-.13	.16	.11	-.01	-.08	.01	-.11	.09	-.04		.40

Existen diferentes grados de correlación entre las variables anatómicas en la hoja de Agave lecheguilla Torr. en todas las localidades (cuadro 34) - por ejemplo, pared celular ápice con ancho de célula apical $r = .73$; pared celular base con ancho de la célula base $r = .79$; pared celular media con ancho de la célula media $r = .65$

Cuadro 34. Correlación de las Variables Anatómicas en Agave lecheguilla Torr.

	Pared Celular Base	Pared Celular Medio	Pared Celular Apice	Ancho Lumen Base	Ancho Lumen Medio	Ancho Lumen Apice	Ancho Célula Base	Ancho Célula Medio	Ancho Célula Apice	Largo Célula Base	Largo Célula Medio
Pared Celular Medio	.10*										
Pared Celular Apice	.02	.09									
Ancho Lumen Base	-.34**	-.13*	-.13*								
Ancho Lumen Medio	-.13*	-.20**	-.07	.32**							
Ancho Lumen Apice	-.16**	-.15**	-.15**	.32**	.35**						
Ancho Célula Base	.79**	.01	-.04	.21**	.06	.01					
Ancho Célula Medio	.04	.65**	.01	.05	.42**	.08	.04				
Ancho Célula Apice	-.06	-.02	.73**	.05	.16**	.43**	-.02	.09*			
Largo Célula Base	-.19**	.12*	.12*	-.05	.14*	.17**	-.22**	.23**	.22*		
Largo Célula Medio	-.10*	.13*	.09	-.01	-.04	.01	-.14**	.14**	.07	.16**	
Largo Célula Apice	.20**	.14**	.15**	-.20**	.01	-.10	.12*	.13*	.07	.09	.26**

HOJA DE COGOLLO

Variables Anatómicas de la Hoja de Cogollo en Agave lecheguilla Torr.

En el análisis de varianza de las variables anatómicas de la hoja de cogollo se observó que la pared celular media y ápice, ancho de célula media y ápice fueron iguales (no hubo significancia) Cuadro 35.

Cuadro 35. ANOVA de diferentes Variables Anatómicas de la Hoja de Cogollo en Agave lecheguilla Torr. en las Nueve Localidades (Global).
($P < 0.05^*$; $P < 0.01^{**}$).

Variable	F
Pared Celular Base	9.95**
Pared Celular Medio	1.70
Pared Celular Apice	1.71
Ancho Lumen Base	2.98**
Ancho Lumen Medio	2.04
Ancho Lumen Apice	1.31
Ancho de Célula Base	3.65**
Ancho de Célula Medio	2.03
Ancho de Célula Apice	1.53
Largo de Célula Base	4.36**
Largo de Célula Medio	8.35**
Largo de Célula Apice	2.712

En la comparación de media de las variables anatómicas en hojas de cogollo se observó que en la pared celular el valor de 6.12 μ fué el mínimo en la localidad San Felipe y un máximo 10.30 μ para Límites del Estado.

En el lumen base se encontró que en San Nicolás fué de 4.21 μ y en Espinazo 10.72 μ como mínimo y máximo respectivamente; en el caso de ancho de célula basal los valores más bajos fueron de 20.49 μ en La Soledad y los más altos para Límites del Estado 28.72 μ .

En el largo de célula a nivel base, el valor varió de 488.40 μ (San Nicolás) a 811.04 μ (Límites del Estado); en el largo de célula a nivel medio - el más alto fué 1044.88 μ (San Nicolás). Cuadro 36.

Correlación Anatómica en Hoja de Cogollo de Agave lecheguilla Torr. a
Nivel Base, Media y Apice.

A nivel base la pared celular fue altamente significativa la correlación con lumen y ancho de la célula ($r = -.24$ y $.54$ respectivamente).

Mientras que a nivel medio la correlación esta dada para grosor de pared celular y ancho de célula ($r = .61$) y en lumen y ancho de célula ($r = .55$).

En el ápice se correlacionó altamente de pared celular con ancho y largo de célula ($.65$ y $.40$ respectivamente) y lumen con ancho de célula ($r = .62$). Cuadro 37 al 39.

Cuadro 37. Nivel Base (r)

	Pared Celular Base	Ancho Lumen Base	Ancho Célula Base
Ancho Lumen Base	-.24**		
Ancho de Célula Base	.54**	.56**	
Largo Célula	-.17*	-.05	-.18*

Cuadro 38. Nivel Medio (r)

	Pared Celular Medio	Ancho Lumen Medio	Ancho Célula Medio
Ancho Lumen Medio	-.14		
Ancho Célula Medio	.61**	.55**	
Largo Célula Medio	.08	-.08	.07

Cuadro 39. Nivel Apice (r)

	Pared Celular Apice	Ancho Lumen Apice	Ancho Célula Apice
Ancho Lumen Apice	-.01		
Ancho Célula Apice	.65**	.62**	
Largo Célula Apice	.40**	-.12	.22*

HOJA MEDIA

Las estimaciones de las variables anatómicas de hoja media de Agave lecheguilla Torr. fueron significativamente diferentes en la mayoría, - excepto en el lumen de la base y ancho de célula base (Cuadro 40).

Cuadro 40. ANOVA de diferentes Variables Anatómicas de la Hoja Media de Agave lecheguilla Torr. ($P < 0.05^*$; $P < 0.01^{**}$).

Variable	F
Pared Celular Base	3.33 **
Pared Celular Medio	2.94 **
Pared Celular Apice	4.59 **
Ancho Lumen Base	1.01
Ancho Lumen Medio	9.39 **
Ancho Lumen Apice	2.63 *
Ancho de Célula Base	1.79
Ancho de Célula Medio	6.23 **
Ancho de Célula Apice	2.96 **
Largo de Célula Base	2.99 **
Largo de Célula Medio	4.26 **
Largo de Célula Apice	7.85 **

Dentro de las variables anatómicas en la hoja media de Agave lecheguilla Torr. la comparación de medias estuvo dada para la pared celular base con un mínimo de 11.10 μ para El Puerto y un máximo en San Nicolás - esta última localidad mostró también alto valor en la pared celular media -- (11.26 μ) y el valor bajo fue en Casa Blanca (8.01 μ).

Con respecto a lumen (medio, base y ápice) el máximo valor fue para - El Puerto con 11.29, 8.42 y 6.12 μ en tanto que los bajos valores fueron San Bernardino 2.56 μ (lumen medio), La Popa 4.09 μ (lumen base) y Espinazo 2.33 μ (lumen ápice).

El largo de célula en base fue menor en San Felipe (531.32 μ) y mayor en Espinazo (845.08 μ); en el largo de célula media y ápice los valores mayo

res estuvieron en San Nicolás y las menores en Casa Blanca para ambas variables. Cuadro 41.

Los valores promedios de las variables anatómicas también varían extensivamente en las localidades, en largo de la célula en base es mayor en Espinazo con un valor de 845 μ y mínimo en San Felipe de 531 μ en el largo de la célula media tiene un valor mayor en San Nicolás con 978 μ y menor en Casa Blanca de 509 μ , en tanto que el largo de la célula el máximo es en San Nicolás y mínimo en Casa Blanca con 1237 μ y 601 μ respectivamente, en este caso podemos observar que la longitud de la célula es mínimo en la base aumentando gradualmente en media y ápice, en la pared celular en la base es mínimo, intermedio a nivel medio y alto en ápice en todas las localidades. Anexo F.

Cuadro 41. Comparación de Medias de Diferentes Variables Anatómicas en Hoja Media de Agave lecheguilla Torr., en Base a la Prueba Student Newman Keuls (con 95% de confiabilidad).

Variables Anatómicas	Asociación de Grupo	El Puerto	La Popa	San Felipe	San Bernardino	San Nicolás	Espinazo	Casa Blanca	La Soledad	Límites del Estado
Pared Celular	1	11.10	15.35	15.09	13.74	11.98	13.29	11.29	15.32	15.32
Base (μ)	2	15.35	15.09	15.09	13.74	16.54	13.29	13.29	15.32	15.32
Pared Celular	1	9.19	10.83	8.08	8.88	9.65	8.00	8.57	9.30	9.30
Medio (μ)	2	9.19	10.83	8.88	8.88	11.26	9.65	8.57	9.30	9.30
Pared Celular	1	8.42	9.15	8.50	10.07	7.81	6.54	8.88	8.27	8.27
Apice (μ)	2	8.42	9.15	8.50	10.07	7.81	6.54	8.88	8.27	8.27
	3				10.07	11.87				
Ancho Lumen	1		4.59	3.33	2.56	5.36	4.02	4.02	4.21	4.21
Medio (μ)	2		4.59	3.33	2.56	5.36	4.02	4.02	4.21	4.21
	3	11.29			5.55	4.59	6.70	7.08	7.27	7.27
Ancho Lumen	1	8.42	4.09	4.97	5.55	4.21	2.33	3.44	3.21	3.21
Base (μ)	2		3.67	4.21	2.94	4.21	3.83	3.44	3.21	3.21
Ancho Lumen	1	6.12	3.67	4.21	2.94	4.21	3.83	3.44	3.21	3.21
Apice (μ)	2		3.67	4.21	2.94	4.21	3.83	3.44	3.21	3.21
Ancho de Célula	1	30.64	35.61	35.42	33.51	37.72	29.68	34.27	29.87	37.91
Base (μ)	2									
Ancho de Célula	1	18.19			20.49		22.59	19.53	23.17	22.98
Medio (μ)	2		24.89		20.49		22.59	19.53	23.17	22.98
	3		24.89			27.95	22.59		23.17	22.98
	4		24.89			27.95				
Ancho de Célula	1	22.98	21.83	21.44	23.36	19.91	17.61	21.44	19.53	19.53
Apice (μ)	2	22.98	21.83	21.44	23.36	19.91	26.23	21.44	19.53	19.53
Largo de Célula	1	710.40	762.20	531.32	549.08	683.76	550.56	714.84	603.84	603.84
Base (μ)	2	710.40	762.20	531.32	549.08	683.76	845.08	714.84	603.84	603.84
Largo de Célula	1						509.12			
Medio (μ)	2	769.60	840.64	739.32	788.84	978.28	892.44	843.60	708.92	708.92
Largo de Célula	1						600.88			
Apice (μ)	2	991.60	1089.28	851.00	981.24	916.12	1015.28	1015.28	861.36	861.36
	3		1089.28			1237.28				