



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"LAS PLANTAS DE ZAPOTITLAN SALINAS, PUEBLA:
UN FOLLETO DE DIVULGACION SOBRE BOTANICA
Y CONSERVACION"



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A :

ARIAS TOLEDO ARIEL ALAIN



DIRECTOR DE TESIS: DRA. MARIA TERESA VALVERDE VALDES



JULIO 2000
FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

281237



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO
 Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
 Facultad de Ciencias
 Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
 "LAS PLANTAS DE ZAPOTITLAN SALINAS, PUEBLA: UN FOLLETO DE DIVULGACIÓN SOBRE
 BOTANICA Y CONSERVACION"

realizado por **ARIEL ALAIN ARIAS TOLEDO**

con número de cuenta **9455567-7**, pasante de la carrera de **BIOLOGIA**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis **DRA. MARIA TERESA VALVERDE VALDES**
 Propietario

Propietario **BIOL. PANUNCIO JERONIMO REYES SANTIAGO**

Propietario **DR. ALEJANDRO CASAS FERNANDEZ**

Suplente **BIOL. PEDRO ELOY MENDOZA HERNANDEZ**

Suplente **BIOL. CATARINA ILLSLEY GRANISH**

Teresa Valverde Valdes
[Firma]
[Firma]
[Firma]
Catarina Illsley Granish
 ESCUELA DE CIENCIAS

Edna Maria Suarez Diaz

Consejo Departamental de **BIOLOGIA**
DRA. EDNA MARIA SUAREZ DIAZ
 COORDINADORA DE LICENCIATURA
 DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA.

PRESENTE
 DEL DIRECTOR

A Gabriela, por todo tu apoyo, amor y sacrificios.

Te amo chiquita.

A Alain Gabriel, hijito me has dado tanto que junto a tu madre son mi principal motivación. Me provees tantas ilusiones que eres parte de mi esperanza. Te amaré hasta mi último momento.

A mis padres y hermana, porque me marcaron el camino para ser lo que soy y seré. Por todo su amor y cariño, por todo su apoyo y protección. Los amo.

A mis abuelos, por ser mis segundos padres. Por tanto amor y dedicación que me brindaron. Los amo.

A Tere, Lety e Irene, mis hadas madrinas, gracias por tanto, tanto que me han dado, pero principalmente por su confianza.

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a la Dra. María Teresa Valverde Valdés. quién de muchas maneras me introdujo al mundo impredecible de la Ciencia.

Otra vez a Tere. por haber dirigido y revisado cuidadosamente esta tesis.

A la Dra. María Teresa Valverde Valdés, al Biól. Jerónimo Reyes, al Biól. Pedro Eloy Mendoza, a la Biól. Catarina Illsley y al Dr. Alejandro Casas, por haber revisado este trabajo. les agradezco por sus oportunas aportaciones a esta tesis.

A Elena Vilchis, Marcela Ruedas, Sandra Quijas, Cinthya Contreras, Ligia Esparza y Pedro Eloy, por su compañía y apoyo en el trabajo de campo.

A Pedro Eloy, porque siempre que lo necesité me apoyó y aconsejó. Gracias por tu nobleza, amigo y compañero

A Cinthya, Sandra, Marcela, Elena, Ligia, Lucas y Mariana, por tantas divertidas que nos dimos juntos

A todos los miembros del Lab. Especializado de Ecología, porque estoy seguro que son las personas ideales para convivir en toda la vida. Porque juntos como un gran equipo me apoyaron en todo momento y condición

A mi compadre Pedro, al Chemale t, a Pablito, al príncipe Salomón, a Jaime, Israel, Don Hígimo y Don Ebe. Mis cuates barracudos.

A toda la comunidad de Zapotitlán Salinas, Puebla. Gracias por permitirme trabajar con ustedes, espero y este trabajo les sirva.

A todos mis cuates, no escribo sus nombres porque son demasiados.

A los ahijados, a los Rayas y a los Pablitos

A mi gran amigo Sidhartha Neri Colin, gracias por haber sido mi fiel compañero durante la carrera.

A fundación UNAM, por la beca de tesis de licenciatura recibida.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, institución que me cobijó y formó, que me introdujo a un nuevo mundo. Gracias madre escuela.

A la Dra. Leticia Merino, quién es una de las personas más maravillosas que me he encontrado. Gracias por tanta amistad y tanto apoyo

A la M. en C. Irene Pisanty, por tanta ayuda que me has dado, un millón de gracias.

A mi amiga Caty Illsley, excelente compañera.

A mis padres, por tanto que los quiero y porque me dieron la vida

A mi hermana, por todo lo que compartimos.

A mi mujercita Gabriela, por ser mi compañera y amiga, por ser el sostén de mi vida, porque me enseñaste otra vida, por tu ternura, porque me diste a Alain, lo más maravilloso de este mundo. Simplemente por ti misma y porque estas conmigo.

A mi hijo, porque llena mi vida.

A todo el mundo y los que están en el espacio exterior

A Dios

Resumen	1
Capítulo 1. Presentación	3
Capítulo 2. Introducción	7
2.1 Zonas áridas y semiáridas de México y su conservación	11
2.2 Esfuerzos de conservación en Zapotitlán Salinas y el decreto de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán – Cuicatlán	12
2.3 Factores de deterioro de las zonas áridas y semiáridas	13
2.4 Importancia del conocimiento tradicional de los recursos naturales	20
2.5 La educación como medida de conservación	22
2.6 Objetivos	25
Capítulo 3. Metodología	27
3.1 La zona de estudio	27
3.2 Metodología utilizada para la creación de un libro de divulgación sobre la flora de Zapotitlán Salinas, Puebla.	29
3.2.1 Selección de especies	29
3.2.2 Entrevistas para la obtención de la información sobre el conocimiento tradicional de las especies	32
3.2.3 Material fotográfico	33
Capítulo 4. Resultados	
Folleto de divulgación: “Las plantas de Zapotitlán Salinas, Puebla.”	34
Capítulo 5. Discusión	35
Capítulo 6. Bibliografía	41
Apéndice I	47

CONTENIDO

Muchos ecosistemas de zonas áridas y semiáridas de México se encuentran densamente poblados por comunidades humanas que constantemente hacen uso de los recursos bióticos que el ambiente les ofrece. Tal es el caso de la región de Tehuacán – Cuicatlán, de la cual forma parte el municipio de Zapotitlán Salinas, Puebla. En este tipo de regiones se presentan problemas sociales (alto grado de marginación, niveles altos de pobreza, constante migración temporal y permanente a grandes ciudades y al extranjero, etc) y de conservación ecológica asociados, por un lado, al hecho de que la escasez de humedad limita la productividad de la tierra y, por otro, a que las comunidades ecológicas que se presentan en estos climas son particularmente frágiles y muestran una baja capacidad de regeneración natural, dado que los procesos demográficos de las especies como crecimiento y reproducción están limitados por ventanas de oportunidad ocasional (Golubov, *et al.*, 1999)

RESUMEN

Existen diversas actividades que podrían ser impulsadas para coadyuvar en la solución de esta problemática. Una de ellas es la búsqueda de alternativas en el uso de los recursos naturales y que a su vez sean productivas, o sea que les proporcione cierto ingreso económico o cubran ciertas necesidades bajo un manejo del recurso sostenido, que implique una reducción en el nivel de deterioro de los ecosistemas naturales de la región. Otro tema a considerar y en la

cual se inserta la presente tesis, es el que tiene que ver con la educación ambiental. Es importante generar cierto nivel de "conciencia ecológica" al interior de las comunidades campesinas responsables de las áreas a conservar, pues de otra manera no se lograría su *participación en ningún tipo de actividades de conservación*. La presente tesis tiene como resultados la creación de un folleto sobre las plantas de la región de Zapotitlán Salinas, cuyo objetivo es despertar interés sobre la biología y conservación de la flora de esta región entre los diferentes sectores de la población.

En un principio se seleccionaron 57 especies de diversas familias. Los criterios de selección fueron que las especies fueran comunes y relativamente conspicuas para las comunidades humanas de la región. No se incluyeron especies en peligro de extinción, pues se consideró que esto fuera contraproducente en términos de conservación. Por otro lado, también se consideró que estas especies estuvieran sujetas a algún uso tradicional, para lo que fue necesario realizar una investigación etnobotánica en la zona de estudio, a partir de entrevistas, con el objeto de presentar los nombres comunes de las especies, así como aspectos relacionados con el uso tradicional.

El libro consta de una pequeña introducción en la que se habla de las características fisiográficas y ecológicas de zona de estudio, las características que presentan las plantas de los desiertos y sus peculiaridades fisiológicas y morfológicas. Finalmente se presenta,

por familias, a cada especie acompañada por un pequeño texto que incorpora los aspectos ecológicos más relevantes de la especie, su distribución y usos tradicionales. Estos datos fueron obtenidos por entrevistas, recorridos de campo y revisión bibliográfica. Por último se presenta una sección que reflexiona sobre la importancia de conservar este tipo de ambientes.

Los resultados de este trabajo (lo que conforma el folleto) se encuentran dirigidos tanto a estudiantes de biología, como a turistas, estudiantes locales de educación primaria, media superior y miembros de las comunidades de la región en general. Se encuentra escrito en un lenguaje coloquial y accesible para todo público y se espera que ayude a elevar el nivel de interés y conciencia sobre temas relacionados con la conservación de las zonas áridas en general.

El Valle de Zapotitlán Salinas, presenta fuertes problemas sociales y económicos entre los que destacan el alto grado de marginación, condiciones de pobreza desfavorables, alta incidencia en la migración y deterioro en la estructura organizativa de la comunidad que se reflejan en conflictos comunitarios de diversa índole. Al quedar incluida esta región dentro del decreto de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán de 1998, estos conflictos se han agudizado, aunado también al desconocimiento general de los estatutos y reglamentos internos de la reserva, que diariamente limita de una u otra forma la apropiación y uso de la tierra. Por otra parte, se acentúa la falta de asesoría sobre el uso de los recursos y la escasez de programas de desarrollo y manejo comunitario de los recursos de las distintas zonas que respondan a principios de "sustentabilidad". Que a su vez funcionen como modelos de crecimiento y desarrollo económico de las comunidades, ya que los esquemas tradicionales de desarrollo rural en México frecuentemente ignoran los aspectos físicos y biológicos característicos de cada región, teniendo como resultado el impulso de prácticas productivas inapropiadas (Merino, *et al.*, En preparación) El caso de Zapotitlán Salinas,

1. PRESENTACIÓN.

al igual que en muchas zonas áridas y semiáridas del país, a pesar de la limitada capacidad productiva de la tierra dada por sus condiciones de aridez, se ha promovido el cultivo de especies ajenas a las características de este tipo de ambientes (como ciertos pastos forrajeros), forzando las tierras con el uso indiscriminado de fertilizantes financiados por programas gubernamentales, que se contraponen totalmente a los principios de conservación que establecen los programas de manejo de las áreas naturales protegidas.

Toda esta problemática tiende a reflejarse directamente en el deterioro de los recursos debido, entre otras cosas, a la presencia de la ganadería trashumante, el continuo desmonte de tierras con fines agrícolas de temporal o solamente por tener ciertas áreas parceladas aunque no estén sujetas a un uso específico (Ariel Alain Arias Toledo, *obs. pers*), y la erosión y pérdida de suelo que estas prácticas conllevan y que se intensifican por las pendientes, el poco desarrollo de los suelos, la pérdida de la cobertura vegetal y los fuertes vientos. Esto, aunado al constante incremento demográfico (8133 habitantes en 1995 (INEGI, 1996) a 8900 habitantes a la fecha (INEGI, 2000) determina una fuerte demanda por la tierra.

Otro factor muy importante que localmente afecta de forma drástica a los ecosistemas naturales es el clandestinaje de material biológico, práctica común en esta región debido a su gran diversidad de flora y fauna. Muchas de estas especies tienen un carácter endémico y son altamente cotizadas tanto en mercados nacionales como internacionales.

Otro aspecto importante en las zonas áridas y semiáridas de México es el proceso de pérdida del conocimiento tradicional sobre los usos de la biota local, debido principalmente al uso de nuevas tecnologías, materiales procesados industrialmente y medicinas de patente, entre otras cosas. Este es un factor que generalmente no ha sido catalogado como un problema real y aparentemente no es ni siquiera percibido por algunos sectores de la comunidad. Sin embargo, el resultado se observa en la poca valoración actual que se le da a los recursos que antiguamente tuvieron un cierto valor cultural, y hasta económico, el cual ya no se conoce y por lo tanto ya no se aprecia, ignorando un gran número de especies, principalmente vegetales, que podrían ser aprovechadas, por otro lado, en la

región se ha documentado alrededor de 800 especies útiles (Casas, *et al.*, En preparación).

Desde principios del siglo XX, la región del Valle de Zapotitlán Salinas, Puebla, ha sido escenario de múltiples investigaciones científicas, debido a la gran riqueza ecológica y cultural que posee. Este tipo de actividad de algún modo se ha propiciado y facilitado, ya que desde finales de 1995 el “Valle de Zapotitlán” fue declarado como área natural protegida. Posteriormente, en 1998 esta zona quedó incorporada en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán. Desafortunadamente, la información científica que se ha generado a partir de estos trabajos se encuentra prácticamente restringida a los círculos académicos, limitando al resto de los sectores sociales el acceso a este conocimiento.

Por todas las razones expuestas anteriormente, surge la inquietud de crear un libro de difusión sobre la flora de Zapotitlán Salinas, Puebla, que tenga por objeto vincular parte del conocimiento científico que hasta la fecha se ha desarrollado en la región, con el uso tradicional que se le ha

dado a las especies vegetales a nivel local. Este enlace entre los conocimientos de la comunidad y los de la investigación biológica pretende fungir como una estrategia de conservación que puede implementarse en zonas áridas y semiáridas del país, para involucrar más cercanamente a las comunidades, ya que la misma gente de la comunidad proporciona información y participa directamente en la creación del material de difusión, teniendo como resultado una mayor compenetración e interés en la conservación de la biodiversidad de la región en las que viven.

A continuación se detallan los objetivos de la presente tesis en el contexto de la problemática planteada en estos párrafos. Posteriormente se presenta una sección de Antecedentes en la que se ofrece una breve revisión de temas como la problemática ecológica de las zonas áridas y semiáridas, los esfuerzos de conservación, los factores de deterioro, la importancia del conocimiento tradicional y, por último, la educación como medida de conservación. Posteriormente se presenta una sección de Metodología en la que se describe brevemente la zona de estudio y se detallan los métodos

seguidos para la obtención de la información que se presenta en el libro. Después, se presenta el libro en sí mismo, a su vez con su sección introductoria y con la presentación de cada una de las especies. Finalmente, se incluye una breve discusión en la

que se aborda el impacto potencial que podría tener una obra de esta naturaleza entre los diversos públicos a los que está dirigida.

2. INTRODUCCIÓN

Actualmente mucho se ha escrito y hablado del estado de conservación y/o deterioro de nuestro medio ambiente. Es alarmante escuchar día a día acerca de los graves trastornos que sufre la tierra, entre ellos el calentamiento global y sus efectos sobre las diferentes especies, incluyendo al ser humano, los agudos cambios en los ciclos estacionales que ocasionan fuertes desastres naturales, la pérdida de la capa de ozono y el depósito de componentes tóxicos en los suelos y mantos acuíferos. Por otro lado, es común escuchar sobre los fuertes procesos de erosión, provocados por una intensa deforestación que a su vez es parte de un cambio generalizado en el uso del suelo de tierras forestales a agrícolas o ganaderas. Esto frecuentemente provoca graves problemas de desertificación a nivel local y global, que se reflejan en la degradación de la tierra. Actualmente la desertificación afecta cerca de 100 países y más de 900 millones de habitantes en el planeta. Desgraciadamente, todo lo dicho anteriormente y sin duda muchos factores más, desembocan en la pérdida de la diversidad biológica (SEMARNAP, 1995; Hunter 1996; Primack 1996).

A últimas fechas, la atención del mundo se empieza a centrar cada vez más hacia cómo resolver, evitar o disminuir todo tipo de efectos negativos hacia el medio ambiente, complicándose esto a causa del incremento notable y desbordado de la población humana y, por consiguiente, enfrentado la urgencia de satisfacer sus necesidades económicas y de sobrevivencia. Por lo anterior, es importante ampliar nuestra preocupación por la conservación englobando tanto el entorno físico y biológico de los ambientes naturales, como el entorno industrial y urbano de las comunidades humanas, tratando de construir relaciones de interdependencia

Actualmente y en la mayoría de los casos los factores económicos condicionan lo relacionado a la interacción entre el hombre y el medio ambiente. Los modelos de crecimiento económico que se han impulsado principalmente en los dos últimos siglos, han desplazado la actividad económica que esencialmente fue agrícola y artesanal para remplazarla por el desarrollo de la industria. Este cambio ha tenido efectos muy profundos sobre el medio ambiente, reflejándose en el deterioro de los ecosistemas naturales

Sin embargo, no es conveniente poner en un lado de la balanza al desarrollo económico y en el otro lado a la conservación del medio ambiente, como dos opciones excluyentes, sino que se debe elegir la calidad o el tipo de modelo de desarrollo a impulsar, ya que los objetivos y las estrategias de conservación y de desarrollo pueden y deben de complementarse. Con esto, se podría incorporar a una economía activa a muchos sectores rurales que hasta la fecha se encuentran marginados de los grandes polos de economía global

Por otro lado, según el punto de vista de muchos sectores, la conservación significa detener todo tipo de actividad productiva que altere los ecosistemas y, bajo esta idea, continuamente surgen propuestas que reclaman el establecimiento de áreas naturales protegidas en diversas partes del país. Sin embargo, en muchos de estos casos resulta inapropiado o imposible establecer áreas protegidas que desplacen totalmente a las comunidades humanas, ya que en muchas de estas regiones existen condiciones de suelo y agua que permiten una explotación intensiva de algunos recursos naturales y que pueden mantener a millones de personas que a

menudo carecen de las necesidades mínimas de subsistencia (Halffter 1995).

Tradicionalmente, uno de los criterios importantes para definir áreas de conservación ecológica ha sido la existencia de una gran riqueza y diversidad de especies. Sin embargo, se ha enfatizado la necesidad de considerar otros criterios, en particular los niveles de endemismo (Gentry, 1986). Aunque se ha considerado que el principal propósito de la conservación de la vida silvestre es la protección de la biodiversidad en su conjunto, ya sea a nivel de especies o de ecosistemas (Margules & Ulsher, 1981), también se ha empezado a enfatizar la necesidad de darle mayor importancia a los taxa raros (Villaseñor, 1991), de evaluar y tomar en cuenta el nivel de amenaza de ciertas áreas y especies en particular, así como la diversidad de hábitats de las áreas a proteger y su relación biogeográfica con la biota de otras regiones (Hernández & Bárcenas, 1995)

Identificando bien estos parámetros, el gobierno de México, tanto a nivel federal como estatal y apoyado por instituciones académicas, ha creado un sistema nacional de áreas protegidas

con el propósito de conservar la biodiversidad del país. Este tipo de áreas de conservación ecológica actualmente están bajo la responsabilidad de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y constituyen el núcleo de territorio protegido más importante del país. Además, se añade a este conjunto de áreas protegidas aquellas comprendidas en las categorías de parques nacionales y de áreas de protección de los recursos naturales (por ejemplo, zonas protectoras forestales), así como las que se encuentran bajo algún tipo de protección legal por los gobiernos estatales y municipales, y las áreas protegidas privadas (Anónimo, 1995).

Una categoría que merece especial atención son las Reservas de la Biosfera, ya que son uno de los dos sistemas (el otro sería los sitios de patrimonio de la humanidad) que se basan en una red internacional de áreas protegidas, coordinada por la UNESCO, pero en la que intervienen programas regionales. Entre los propósitos de las reservas de la biosfera, se busca unir la función de conservación de la biodiversidad y del medio ambiente a la búsqueda de alternativas de desarrollo que

reconcilien la conservación con el uso sustentable de los recursos naturales. Todo ello debe implementarse a través de mecanismos de cooperación locales y considerando como prioridades la investigación científica, la formación y el monitoreo ambiental (Halfiter, 1995). Sin embargo, es evidente que en la mayoría de los casos, los países en desarrollo no cuentan con los mecanismos suficientes para llevar a cabo dichos objetivos

La mayoría de las reservas de la biosfera de nuestro país son de gran tamaño (mayores de 10,000 ha - SEMARNAP, 1996), por lo que para establecerlas y manejarlas es prioritario realizar un ordenamiento del territorio. Esto surge de la necesidad de ubicar, por un lado, una o más zonas núcleo dedicadas exclusivamente a la conservación de los ecosistemas y, por otro, zonas de amortiguamiento. En las primeras se trata de reducir todo tipo de actividades e influencia humana, mientras que en las zonas de amortiguamiento, aunque se limitan las actividades humanas, teóricamente se permite un cierto nivel de aprovechamiento, controlado mediante programas de manejo sustentable que garanticen la conservación. Por último, las

zonas de influencia urbana son áreas en donde existe un gran número de asentamientos humanos. Según algunos autores, es necesario buscar la manera de integrar estas zonas de influencia urbana a través de la búsqueda de nuevas formas de interacción con la naturaleza, contemplando el desarrollo de opciones productivas para el uso de la tierra y de sus recursos (Toledo, 1985). Es importante que este enfoque incorpore los aspectos culturales característicos de cada región; por ejemplo, en México muchas zonas decretadas como reservas de la biosfera están ocupadas por varios grupos étnicos desde tiempos muy remotos, que han manejado sus recursos y que tienen ya definidas sus propias estructuras de gobierno. Frecuentemente los decretos de reservas desembocan en que se limita el uso de la tierra por parte de sus pobladores; los reglamentos de este tipo de decretos se contraponen en muchas ocasiones con la tenencia de la tierra que en la mayoría de los casos es ejidal, comunal y en menor escala propiedad federal. Esto ocasiona tensión social y problemas económicos que deben intentar evitarse integrando de alguna forma los intereses de conservación con las actividades productivas.

2.1 Zonas Áridas y Semiáridas de México y su Conservación.

En las zonas áridas la precipitación pluvial es menor de 350 mm al año, con una distribución muy irregular durante la época de lluvias; la temperatura media anual varía entre 15° y 25° C y una época de sequía no menor de 7 meses. La cubierta vegetal de estas regiones es generalmente menor al 70%. En las zonas semiáridas, la precipitación anual varía entre 350 a 600 mm y la cubierta vegetal es mayor del 70 %. (Ramírez, 1999; García, 1964)

Las zonas áridas y semiáridas del país comprenden un total de 84.04 millones de hectáreas, que en términos relativos corresponden a un 42.7 % del territorio de México (Toledo et al, 1989). Algunos autores calculan que este tipo de regiones ocupa más del 60% del país (Bravo, 1978) y que su superficie se distribuye en 381 municipios de 19 estados, principalmente de la porción central y norte del país (Toledo et al, 1989). En estas regiones la densidad de la población humana es relativamente baja, con menos de 20 habitantes por km² (Gomez-Pompa, 1985).

Según Miranda (1955) y Bravo (1978), las regiones áridas y semiáridas del país pueden subdividirse en la sonorenses, la chihuahuense, la tamaulipeca, la hidalguense, la poblana, la guerrerense y la tehuantepeca, más otras dos regiones pequeñas, la veracruzana y la yucateca, que son notables por estar rodeadas de zonas muy húmedas. Según el grado de aridez de estas regiones y considerando su distribución geográfica y sus características orográficas y climatológicas, pueden quedar incluidas en tres grandes zonas: la altiplanicie, la Baja California y noroeste de Sonora y las zonas del sur y sureste del país (Stretta y Mociño, 1963).

Las zonas áridas y semiáridas de México son en las que se concentran las principales zonas agrícolas del país, ya que los distritos de riego en este tipo de regiones cubren una superficie aproximada de 5,400,000 ha. El resto del territorio de las zonas áridas o semiáridas es utilizado para una combinación de agricultura de temporal, ganadería de pastoreo abierto y extracción y aprovechamiento de diversos recursos naturales de los que viven cientos de miles de familias campesinas.

Es importante resaltar que, aún con los antecedentes anteriormente descritos, en México el mayor grado de endemismos a nivel de géneros se da en los ecosistemas xerófilos. Así por ejemplo, las zonas áridas y semiáridas de México se han considerado como el centro más importante de concentración de algunas familias vegetales, como las cactáceas, con un alto índice de endemismos a nivel genérico (73%) y específico (78%) (Hernández y Godinez, 1994).

El Valle de Tehuacán - Cuicatlán, no es la excepción a este patrón de altos grados de endemismo, debido a la gran cantidad de especies vegetales que ahí se encuentran. En esta región se reportan un total de 2750 especies de plantas con flores (lo cual constituye más del 1% de la flora mundial) (Dávila *et al.* 1993) de las que se estima que alrededor del 30% son endémicas al valle (Dávila, 1995, Smith, 1965). En particular, sobresale el grupo de las cactáceas columnares cuyo número de especies se estima en 45 en la región de Tehuacán - Cuicatlán, de un total de 70 reconocidas para el país, las cuales llegan a formar bosques con densidades de hasta 1800-2000 individuos por hectárea (Valiente-Banuet *et al.* 1995).

2.2 Esfuerzos de Conservación en Zapotitlán Salinas y el decreto de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán.

El 12 de diciembre de 1995 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Puebla la declaratoria en la que se clasifica como Área Natural Protegida al Valle de Zapotitlán. Posteriormente, el 28 de mayo de 1997 el Ejecutivo del Estado de Puebla, volvió a emitir una declaratoria clasificando a la región conocida como “Tehuacán-Zapotitlán” como área natural protegida con carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica. Asimismo, el viernes 18 de septiembre de 1998, en el Diario Oficial aparece el decreto presidencial por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, a la región denominada “Tehuacán-Cuicatlán”, ubicada en el sureste del estado de Puebla y noroeste del estado de Oaxaca. Esta región incluye a la provincia fitogeográfica de Tehuacán-Cuicatlán (Rzedowski, 1978), dentro de la región xerofítica mexicana que fisiográficamente forma parte de la Sierra Madre del Sur, involucrando los valles de Cuicatlán, Huajuapán, Tehuacán, Tepelmeme y Zapotitlán, todos estos en

conjunto forman la cuenca alta del Río Papaloapan y también en alguna medida dan lugar a la cuenca alta del Río Balsas.

Es importante resaltar la relevancia de la protección de este tipo de regiones xerófilas en México, pues una gran proporción del territorio presenta este tipo de fisonomía. En particular, el Valle de Zapotitlán es considerado como un relicto relativamente “poco perturbado” de matorral xerófilo que imperó en el valle de Tehuacán por lo menos durante diez mil años (Zavala, 1982). Además en esta zona, incluida dentro de la formación misma del valle de Tehuacán, se encuentran grandes yacimientos fosilíferos que hacen de esta región una zona clave para el conocimiento del Cretácico Medio en el país (Calderón García, 1956; Zavala, 1982). El Valle de Tehuacán es valioso también desde el punto de vista biológico como centro de evolución de la flora semiárida, con un 29% de especies endémicas (Smith, 1965; Zavala, 1982).

La región de Tehuacán-Cuicatlán, fue y es actualmente múltiple escenario de procesos de domesticación de especies como el maíz (*Zea mays*) y el aguacate (*Persea americana*)

(Smith, 1967), encontrándose por toda la zona vestigios de importantes centros urbanos y ceremoniales que corresponden a culturas prehispánicas como son la Chocho – Popoloca, Mazateca, Nahua, Cuicateca y Mixteca, entre otras. En estos tiempos, hay especies que aparentemente se encuentran aún en proceso de domesticación en esta región, como es el caso de la pitaya, *Stenocereus stellatus* (Casas et al. 1997, 1998 y 1999)

2.3 Factores de deterioro de las zonas áridas y semiáridas.

La degradación del medio ambiente continuamente se explica tomando como ejemplo los trópicos; bien se conocen los problemas causados por la deforestación en zonas húmedas y de montaña (Myers, 1980), los cuales provocan frecuentemente problemas de erosión e incluso desertificación. Sin embargo, los procesos de desertificación que pueden ocurrir en las zonas con climas secos se deben de tratar como un fenómeno distinto, pues cambian algunas variables con respecto a lo que ocurre en zonas húmedas, como el grado en el que se desarrolla la

desertificación y el papel que adquieren las condiciones climáticas en este proceso. En ciertas regiones del planeta, la distribución marcadamente estacional de las lluvias es un fenómeno normal. Este tipo de patrón climático es el que da lugar a las zonas áridas y semiáridas. El hecho de que la lluvia se presente sólo durante unos meses al año, actúa como un catalizador que, en ausencia de una cubierta vegetal bien desarrollada, puede acelerar marcadamente el proceso de desertificación a través del tiempo, durante el cual la sequía se ve agudizada (Grainger, 1992).

Desde una perspectiva más amplia e independientemente de las definiciones utilizadas por diferentes autores y que varían de acuerdo a la incorporación o no de las condiciones climáticas y otros procesos naturales, encontramos por ejemplo, el proceso que se conoce como *desertización*, que ha sido definido como “la expansión de condiciones y paisajes “tipo desierto” en áreas donde este fenómeno no es producido climáticamente” (Le Houérou, 1985). Procurando englobar un análisis sobre todos los factores relacionados con fenómenos de esta naturaleza, en 1977 se celebró la United Nations Conference on

Desertification (U.N.C.O.D) en donde se consideró a la *desertificación* como un fenómeno que, la mayoría de las veces, es causado por el hombre, por actividades tales como el uso extensivo de la agricultura, sobrepastoreo, manejo inadecuado de los cultivos de riego y temporal y deforestación. En este encuentro se definió a la desertificación como la disminución o destrucción del potencial biológico de la tierra, dejándola finalmente en condiciones de “desierto”. Esto se refiere a la expansión del deterioro de los ecosistemas bajo presiones combinadas de situaciones adversas y fluctuaciones climáticas, y de explotación excesiva (U.N., 1977). La desertificación también puede ser descrita como un proceso de empobrecimiento de ecosistemas áridos y semiáridos, y algunos subhúmedos, por la combinación de los impactos de las actividades humanas y la sequía. Otros autores la han definido como la reducción de la productividad biológica, con la consecuente reducción en la biomasa de la cobertura vegetal y la disminución de la capacidad de carga para la ganadería y terrenos agrícolas, producto de una intensificación de dichas actividades y que provocan la extensión de “condiciones de desierto” (Helldén, 1991).

En los países en desarrollo, el mal manejo de la tierra generalmente es resultado de las condiciones de pobreza, niveles bajos de educación y otros factores socioeconómicos, así como de malas políticas gubernamentales. El conocimiento de estas causas es fundamental para el entendimiento y control de procesos de deterioro como los aquí descritos (Grainger, 1992).

La desertificación también ha sido analizada en el contexto del cambio global y el efecto de invernadero, que plantean la posibilidad de un cambio en los patrones climáticos a nivel de todo el planeta. Estos cambios se reflejan en la precipitación y la temperatura, lo cual podría acelerar (o incluso causar) procesos de desertificación en algunos lugares del mundo; sin embargo, esto aún no se ha comprobado a ciencia cierta y no se puede afirmar que el cambio global sea una causa importante de desertificación (Grainger, 1990)

Para un mejor entendimiento de la desertificación es necesario considerar este fenómeno como un proceso temporal, tomando en cuenta varios aspectos. Por un lado, involucra cambios a

largo plazo en las propiedades físicas de la tierra debido principalmente a la degradación del suelo y de la vegetación. Por otro lado, es importante conocer la velocidad o la rapidez con la cual ocurren estos cambios. La desertificación debe ser vista como un proceso gradual, más que como una simple visión comparativa de “no desierto” vs “desierto”. Además, la desertificación no es una tendencia lineal, sino que está influenciada por relaciones dinámicas entre la degradación de la vegetación y la degradación del suelo, y por la incidencia de la sequía, la cual incrementa la tasa a la que se da este proceso (Grainger, 1993; Olson & Rapp, 1991)

a) Mecanismos de desertificación.

- La agricultura, sobre todo aquella que ocurre en terrenos incompetentes y suelos que son excesivamente áridos puede favorecer la desertificación. En las zonas áridas de países subdesarrollados, el desplazamiento de ecosistemas naturales para establecer tierras agrícolas crece aproximadamente a la misma tasa que el crecimiento demográfico (2.5 a 3.0% por año). Aunado a esto, debido a las fuertes presiones resultado del crecimiento poblacional,

los periodos tradicionales de barbecho o descanso de la tierra son reducidos e incluso suprimidos, provocando que la fertilidad y, por tanto, la productividad se vea disminuida. Una vez disminuida la fertilidad, frecuentemente se hace uso indiscriminado de fertilizantes, los cuales con el tiempo deterioran aún más la calidad del suelo. Cabe mencionar que en México, a partir de la década de los 60s el gobierno federal y los estatales han promovido el consumo de fertilizantes. En el valle de Zapotitlán Salinas la agricultura no pasa de ser una actividad de subsistencia en la cual, por la aridez de la zona y la composición del suelo, se obtienen cosechas de 250 a 300 kg de maíz por hectárea (Ariel Alain Arias Toledo, *obs. pers.*)

- Prácticas de cultivos en pendientes pronunciadas. Generalmente el cultivo en este tipo de terrenos es de periodos anuales (de temporal). Al desplazar la cobertura vegetal natural para este tipo de prácticas, gran parte del año el suelo queda descubierto en su totalidad, quedando expuesto a la erosión provocada por el viento y el

escurrimiento del agua de la lluvia y provocando una pérdida continua e irremediable del suelo.

- Colecta excesiva de leña. La fuerte demanda por combustible en las zonas áridas y semiáridas en países del tercer mundo suministra fuertes presiones a estos medios, que generalmente son poco productivos, favoreciendo la destrucción y deterioro del ambiente (Martorell, 1995). Se estima que, en México, cuatro millones de hectáreas de tierras semiáridas dominadas por vegetación leñosa son desnudadas anualmente, en parte por campesinos que procuran su subsistencia mediante una agricultura que produce muy poco y que ocupa grandes extensiones de terreno, y en parte por la extracción de la leña, que ocupa una proporción importante. En México, alrededor de 20 millones de personas dependen de la leña como combustible, especialmente en las zonas rurales, donde se emplean 15.69 millones de toneladas anuales, es decir, el 69.15% de la energía producida a nivel nacional (INEGI 1991, SEMIP-CCE 1988). De un total de 7,712,000 m³ de producción forestal maderable para 1997, se tiene reportado que actualmente 398,000 m³ son destinado a combustibles.

el 5.2% del total de la producción forestal maderable en México (INEGI, 1998). En 1990 se reportó la extracción de 470,000 m³ de leña, mientras que para 1980 se habían reportado 485,000 m³ (INEGI, 1998). Según estos datos, las cifras oficiales nos dicen que la extracción de leña en el país ha disminuido. Para muchos habitantes de las regiones cálidas-secas del mundo (y en general para los campesinos de los países en desarrollo) la leña constituye la forma de combustible doméstico más barato y accesible. Como resultado, la leña comprende la mayor proporción (54%) de la cosecha mundial de madera (Martorell, 1995; Osei, 1993). De un total de 400 plantas registradas como útiles en el Valle de Tehuacán, se reporta que alrededor de 150 especies son utilizadas para leña, elaboración de artesanías y como material para construcción. De estas 150 especies, 92 son utilizadas exclusivamente para leña, aunque 15 presentan las mejores cualidades para la cocina y para la elaboración de cerámica y son, por lo tanto, las de mayor demanda y las más amenazadas (Casas *et al*, 1995)

- Ganadería. Esta actividad en el Valle de Zapotitlán Salinas y en todo el Valle de Tehuacán se reduce

prácticamente al pastoreo de cabras. Esto se debe principalmente a que el ganado vacuno demanda más atención en cuanto a cuidados y alimentación, y esta región, por sus características, es poco indicada para este tipo de ganado. Las ventajas que presenta el pastoreo de cabras a los habitantes de la región son, entre otras, que este tipo de ganado suele pastar libremente abarcando grandes zonas de forrajeo y su alimentación no genera costos económicos directos, además de presentar una tasa más rápida de reproducción que otro tipo de ganado. Este tipo de ganadería en zonas áridas y semiáridas generalmente no es para autoconsumo, sino que está enfocada a la venta de ganado en pie para obtener diversos recursos (Martorell, 1995).

El deterioro ambiental causado por el ganado caprino es muy acentuado, ya que impide la regeneración natural de la vegetación y participa en diferentes etapas del deterioro de los suelos, al reducir inicialmente la cubierta vegetal, además de que abre varios caminos en

las zonas de pastoreo y favorece la erosión y compactación del suelo al grado de destruirlo (Martorell, 1995; Olson y Rapp, 1991).

Al parecer, en el Valle de Tehuacán, el pastoreo extensivo por cabras incorpora como forraje a 222 especies de plantas (Casas *et al*, 1995). Esta actividad afecta directamente a arbustos, principalmente de la familia de las leguminosas y verbenáceas, como el orégano (*Lippia graveolens*), que son muy abundantes en el Valle y de las que depende el reclutamiento de varias especies de cactáceas (Valiente-Banuet & Ezcurra, 1991; Ezparza 1998). Sin embargo, de acuerdo a observaciones de campo se constató que las cabras también se alimentan de plantas suculentas, como algunas cactáceas globosas, y se observó que a su paso dañan e incluso destruyen individuos de diversas especies en estado de plántulas o juveniles.

- Minería Este tipo de actividad, aunque no se ha analizado a profundidad sus consecuencias ambientales en la región de estudio, definitivamente contribuye al deterioro de los recursos de las zonas áridas y semiáridas. En el valle de Tehuacán es visible el fuerte impacto de la industria minera y de la producción de cal. En el caso particular del Valle de Zapotitlán, se puede decir que la principal fuente de ingresos para algunas comunidades como Las Ventas, San Antonio Texcala y la misma cabecera municipal, es la extracción de minerales como el *onix*, extraído de diferentes vetas localizadas en la región. Para su extracción ha sido necesario construir toda una red de caminos y grandes perforaciones en el suelo, eliminando con ello la vegetación y afectando particularmente a cactáceas columnares y otras especies longevas que tardan muchos años en restablecerse. Además, el continuo tráfico de vehículos pesados ha compactado y

provocado su pérdida irreversible en las áreas con caminos de terracería.

b) Utilización de la flora y Tráfico de especies.

Algunos estudios han logrado registrar alrededor de 800 especies útiles en el Valle (Casas, *et al.*, en prensa), pero estiman que en todo el Valle de Tehuacán podrían encontrarse alrededor de 1,000 especies de plantas útiles, lo que significaría que en esta región, que comprende tan sólo el 0.5% del territorio, se concentraría cerca del 20% de la flora útil de México (Casas, 1995). Toda esta flora está siendo aprovechada día con día. Se calcula que en esta región y sin tomar en cuenta las ciudades o núcleos industriales, la densidad demográfica es de 25 a 30 habitantes por km², los cuales hacen uso continuo de los recursos forestales

Un factor muy importante presente en la región es el claudestaje de especies animales y vegetales. Como ya se ha mencionado antes, esta región es uno de los principales centros

de concentración de especies de plantas suculentas, como es el caso de las cactáceas y agaváceas, entre otras. Muchas especies son endémicas de la zona y la mayoría de estas están catalogadas como raras, amenazadas o en peligro de extinción, lo cual provoca un alto valor económico en mercados ilegales de comercialización de vida silvestre, dando lugar a fuertes presiones sobre las poblaciones de estas especies debido a la colecta indiscriminada por traficantes especializados que, en algunas ocasiones, van en grupos e incluso armados. Además, cabe resaltar que prácticamente no existe vigilancia en la región que permita evitar o reducir este tipo de actividad, ya que son notables las deficiencias técnicas y falta de personal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) encargada, entre otras cosas, del monitoreo y vigilancia de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán - Cuicatlán y de todas las áreas naturales protegidas, por lo que resolver el problema a corto plazo resulta ser muy difícil

2.4 Importancia del conocimiento y uso tradicional.

Si bien no se consideró como un objetivo particular recopilar a gran profundidad todo el conocimiento tradicional sobre los usos de la vegetación de Zapotitlán Salinas, es importante destacar que este elemento fue un factor relevante en el desarrollo de la misma, pues mucha de la información presentada en el libro que constituye el resultado fundamental de este trabajo, fue obtenida directamente de entrevistas con las personas de la localidad.

Al analizar la relación entre el hombre y la naturaleza, particularmente en América Latina, se debe considerar que las plantas, en calidad de recurso, se encuentran adscritas a una estrategia de sobrevivencia (Hersch-Martínez & González, 1992); como resultado, muchas especies son sujetas a un uso indiscriminado. Para evitar esto, es importante diversificar los productos a utilizar, pues seguramente existen otras especies que pueden presentar las mismas características que determinan y justifican este uso y que pueden contribuir en la disminución del uso de una sola especie al distribuir equitativamente su explotación.

Es obvio que la existencia misma del hombre depende en gran parte de la vegetación y de su propia habilidad para aprovechar estos recursos de su ambiente. El hombre se viste y se abriga directa o indirectamente a partir de las plantas, la utiliza como remedio medicinal y como estimulantes en su anhelo de consuelo, placer y comunión con sus dioses; de las plantas obtiene sustancias tóxicas para diversos fines y las utiliza como alimento. Algunas de estas especies han sido domesticadas a través del tiempo, proceso que ha permitido el establecimiento de las sociedades sedentarias (Evans, 1941).

Para lograr un entendimiento de las relaciones entre el hombre y la naturaleza, han surgido áreas de la ciencia que consideran los aspectos sociales y culturales en conjunto con el manejo de los recursos; una de estas disciplinas es la etnobotánica.

La etnobotánica, como disciplina que interrelaciona varios campos de conocimiento, requiere de mecanismos concretos para revertir la relación unidireccional que existe entre la ciencia/tecnología y las comunidades humanas, y que consiste en la extracción de conocimientos y recursos, sobre todo de las clases sociales más marginadas. Tomando esto en cuenta es

necesario que el conocimiento científico retome y sistematice una y otra vez el conocimiento tradicional y viceversa. Además, el enfoque etnobotánico puede lograr una importante proyección cuando se relaciona con la ecología vegetal; las dos especialidades han alcanzado importantes avances cuando se realizan investigaciones cuyo centro de análisis es la relación sociedad-ecosistema, logrando enfoques más ricos que los obtenidos por la etnobiología, la etnoecología o la ecología humana por sí solas (Martínez-Alfaro, 1994).

Hasta ahora en México, los estudios de los recursos naturales aunados al saber tradicional son todavía muy escasos y más aún para regiones áridas o semiáridas. Por esta razón, generalmente se desconoce la relevancia de su alcance (Gispert & Gómez-Campos, 1986), por lo que la participación de los botánicos en la búsqueda de recursos potenciales es prioritaria, en virtud de que cada vez hay más demandas de nuevos usos o de nuevos productos vegetales, y de que la industrialización de varias especies está aún en una fase inicial, porque han sido poco estudiadas o porque se desconoce su potencial (Martínez-Alfaro *et al*, 1995). Uno de los objetivos de la etnobotánica es

crear las bases que faciliten el impulso de agroindustrias donde el campesino sea, al mismo tiempo, el productor y el empresario. Esto genera una opción para la autogestión de las comunidades campesinas, sean o no indígenas (Martínez-Alfaro *et al*, 1995).

Cabe mencionar que, entre los años 98 y 99, la asociación civil Ecología y Desarrollo de Tlaxcala y Puebla, implementó un programa cuyo objetivo era capacitar a productores en diferentes aspectos relacionados con el cultivo orgánico y el comercio, en particular de plantas medicinales y aromáticas, cuya utilidad se encuentra bien establecida a partir del conocimiento tradicional que existe sobre ellas. Estos grupos de productores están integrados en su mayoría por mujeres campesinas de escasos recursos económicos, por lo que el proyecto inicialmente atendió los aspectos básicos de producción orgánica y atención primaria de la salud. Sin embargo, ha sido una expectativa muy importante el aspecto productivo como una alternativa para generar ingresos en el interior de las familias cuyos miembros participan en estas actividades (Betancourt *et al*, 1999) Esta asociación

actualmente trabaja con un grupo de personas en el Valle de Zapotitlán Salinas y representa uno de los pocos esfuerzos de rescate y uso del conocimiento tradicional de la región.

Un esfuerzo importante en la investigación etnobotánica en el Valle de Tehuacán, incluyendo el Valle de Zapotitlán Salinas, son los trabajos realizados por Casas y colaboradores, en donde se analizaron las potencialidades del xoconochтли, *Stenocereus stellatus*. La elección de estas especies para su análisis más detallado ha sido resultado de estudios etnobotánicos previos efectuados en la región de la Montaña en Guerrero (Casas *et al.*, 1994) y en el valle de Tehuacán (Casas *et al.*, 1993). En ambos estudios se analizaron las potencialidades de los recursos vegetales comestibles silvestres, arvenses y domesticados, en función de la diversidad de usos, importancia en la dieta (en cantidad y calidad), disponibilidad espacial y temporal, su importancia comercial, posibilidades de manejo intensivo, y la antigüedad de su historia de uso y manejo (Casas *et al.*, 1995).

2.5 La educación como medida de conservación.

Desde que la degradación ambiental se empezó a hacer cada vez más evidente, a partir de los años sesenta, la educación ambiental y la sensibilización del público han sido considerados como procesos esenciales y medios prioritarios para atender problemas emergentes de la civilización moderna (Leff, 1998). Uno de los primeros objetivos de la educación ambiental consiste en hacerle comprender a la gente la compleja estructura del medio ambiente, que es el resultado de la interacción de sus aspectos físicos, biológicos, sociales y culturales. Además, la educación ambiental debe resaltar la importancia del medio ambiente en el desarrollo. Para ello, debe proporcionar información sobre las alternativas de desarrollo que perjudiquen al medio ambiente lo menos posible, y favorecer modos de vida que permitan una relación más armoniosa con éste. Por último, la educación ambiental debe intentar desarrollar nuevos comportamiento respecto al medio ambiente y divulgar el conocimiento científico alrededor de este tema. Con respecto a esto último, este tipo de educación debe proporcionar, a diferentes niveles de especialización

según al público al que se dirija, los medios para percibir y comprender la relación entre los diferentes factores cuya actividad determina la estructura y funcionamiento del medio ambiente en el tiempo y el espacio (UNESCO-PNUMA, 1996).

En términos globales, actualmente en México se concibe a la educación ambiental como un proceso que busca promover nuevos valores y actitudes en relación con el ambiente, tanto en los individuos como en los grupos sociales (De Alba *et al.*, 1993); también se puede definir la educación ambiental como el proceso de adquisición de valores y clarificación de conceptos cuyo objetivo es desarrollar las actitudes y capacidades necesarias para entender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su entorno biofísico (Enkerlin *et al.*, 1997). Tomando esto en cuenta, este tipo de educación puede estar dirigida a distintos niveles de concientización y a distintos sectores de la sociedad. Así por ejemplo, existen esfuerzos gubernamentales, de instituciones académicas y ONG'S que han desarrollado trabajos importantes en esta modalidad que tratan de ser incorporados al curriculum escolar y a los materiales de enseñanza. En este

sentido, se incluye la enseñanza de la problemática ecológica dentro del sistema educativo formal, con énfasis en sus niveles básico y medio, incluyendo las adecuaciones regionales que correspondan. Por esta razón, muchas de las acciones en el campo de la educación ambiental formal están sujetas a sanciones por parte de la Secretaría de Educación Pública, las áreas correspondientes de los gobiernos estatales o las instituciones autónomas de educación superior (González, 1994; Enkerlin *et al.*, 1997).

Por otro lado, existe un tipo de educación ambiental considerada como no formal, que la SEDUE definió, en su momento, como aquella que se desarrolla paralela o independiente a la educación formal y que, por tanto, no queda inscrita en los programas de los ciclos del sistema escolar, aunque estas experiencias educativas sean secuenciales, no constituyen niveles que preparan para el siguiente, no se acreditan, ni certifican y pueden estar dirigidas a diferentes grupos de la población (SEDUE, 1986). Entre las acciones más difundidas se cuentan la realización de talleres ambientales, la impartición de cursos en materia ambiental, el diseño de

materiales de divulgación y la elaboración de material de orientación a promotores (González, 1994)

Dentro de la educación ambiental no formal existen dos vertientes que deben ser impulsadas, sobre todo para las áreas rurales. Una es la planeación de actividades educativas no formales en el marco de proyectos productivos o de desarrollo comunitario. Este tipo de actividades son recomendables para la consideración de proyectos encaminados a obtener beneficios comunitarios que, al tiempo que aseguren la subsistencia, tiendan a la conservación y restauración de sus recursos locales. La otra vertiente a considerar es la elaboración de proyectos dirigidos a hacer conciencia sobre el cuidado del ambiente en general, o sobre la conservación de una especie o área natural. Este tipo de proyectos se deben de enfocar fundamentalmente para lograr un fuerte impacto en la opinión pública. Es importante que este tipo de proyectos no abandonen la conservación por sí misma, sino por lo que representa en términos del manejo sostenible del ambiente y sus recursos. En este sentido es importante incorporar en los trabajos a las comunidades locales (González, 1994).

Por último, los proyectos de educación ambiental deben de presentar ciertas características que les permita garantizar un impacto positivo. En este sentido, se enfatiza la necesidad de que los proyectos se dirijan a tratar de remediar problemas o necesidades sentidas por la población, y plantear mensajes que sean accesibles a los destinatarios del proyecto, no sólo en términos de léxico, sino en cuanto a que las acciones implicadas se encuentren al alcance de los mismos. Otra característica deseable se refiere a la conveniencia de que los destinatarios observen beneficios directos e inmediatos de sus acciones en pro del medio ambiente (González, 1994).

2.6 Objetivos

La elaboración de un libro sobre la flora de Zapotitlán Salinas que esté redactado en un lenguaje sencillo y coloquial y que, a su vez, resalte el interés biológico y de conservación de esta región pretende, quizá en un afán ambicioso, servir como una herramienta que facilite el acceso a los lectores al conocimiento científico y tradicional sobre las plantas de esta zona. Esta idea cae, en cierta medida, dentro de los objetivos de la educación ambiental, proporcionando información digerible a diferentes grupos sociales y ayudando al lector a compenetrarse con una serie de valores y a sentir interés y preocupación por el medio ambiente, motivándose incluso a participar en el desarrollo y, consecuentemente, en la mejora y protección del mismo.

Objetivos Generales.

- Creación de un libro sobre la flora de Zapotitlán Salinas, Puebla, que incorpore información fundamental sobre la biología y usos tradicionales de las diferentes especies, con la idea de que pueda utilizarse, a la vez, como guía de

campo y como libro de consulta botánica a diferentes niveles.

Objetivos Particulares.

- Generar un listado de la flora más representativa de la región y profundizar en el conocimiento tradicional que existe sobre estas especies entre la gente de la comunidad.
- Describir en un lenguaje sencillo y accesible los aspectos fisiográficos, ecológicos y culturales más relevantes de la región que se encuentran en la literatura disponible, que coadyuven a un mejor entendimiento de las zonas áridas y semiáridas, enfocándonos principalmente en la zona de estudio.
- Integrar toda esta información en un libro que posteriormente podría ser publicado y distribuido entre diversos tipos de público con inquietudes y niveles de preparación muy diversos

Público al que está dirigida la obra.

- De manera prioritaria, se pretende que la publicación sea de utilidad a la comunidad de Zapotitlán Salinas, tanto a sus estudiantes de bachillerato como a cualquier gente interesada en conocer un poco sobre los nombres, las características y los usos de las plantas con las que conviven cotidianamente.
- Se pretende que la obra resultante sirva de guía de campo para la identificación de especies a estudiantes de biología (e incluso de otras áreas, como antropología, arqueología, paleontología, etc.) de diferentes instituciones que continuamente arriban a la zona de estudio con el objeto de realizar prácticas de campo o de reconocimiento.
- Se busca que este material sirva como una guía de apoyo a las actividades de turismo, que en las últimas fechas se han incrementado en esta zona

Al dirigirnos a estos tres tipos de público pretendemos que se tenga un impacto positivo sobre el nivel de comprensión de los lectores potenciales hacia el lenguaje y los objetivos de la biología de la conservación.

3.1 La zona de estudio

El área en la que se llevó a cabo este estudio fue el Valle semiárido de Zapotitlán Salinas, que se localiza dentro de las coordenadas 18° 20' de latitud Norte y 97° 28' de longitud Oeste. Se ubica en una cuenca local en la región Poblana – Oaxaqueña, en el estado de Puebla, México (Vite *et al.*, 1992). Este valle se encuentra limitado por las más altas prominencias de la sierra de Zapotitlán, como son las sierras de Atzingo y Miahuatepec al este, los cerros Pajarito y Chacateca al norte, el cerro Corral de Piedra al sur y el cerro La Mesa al oeste.

El clima semiárido del valle de Tehuacán es producto de las características físicas de la atmósfera y la posición del valle con respecto a la circulación atmosférica en general, en especial el cinturón de vientos del hemisferio Norte. El factor de control climático más importante parece ser la abrupta topografía de la parte Centro-Sur de México, ya que la Sierra Madre Oriental constituye una barrera para los vientos húmedos provenientes del Golfo de México. Sus crestas de hasta 2600 m forman una sombra de lluvia sobre el valle deteniendo gran parte de los

3. METODOLOGÍA

vientos cargados de humedad provenientes del Golfo de México, provocando así un decrecimiento en la precipitación y alcanzando sólo alrededor de 400 mm anuales en la sierra de Zapotitlán Salinas (Zavala, 1982). A este fenómeno se le conoce como efecto de la sombra orográfica.

En cuanto al clima, de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García (1973), corresponde a **BS₀ hw''** (w)(e)g, que es un clima seco con régimen de lluvias en verano, con dos máximos de lluvias separados por dos estaciones secas. Con relación a la temperatura, el clima es semicálido con una temperatura media anual de entre 18 y 22°C

Los suelos del valle de Zapotitlán son muy someros y pedregosos. Corresponden a los de las regiones áridas derivados de evaporitas. Son halomórficos con diferentes estados de alcalinidad y salinidad (Meyran, 1973) Dentro del valle se encuentran cambisoles cálcicos, xerosoles cálcicos y litosoles (Zavala, 1982)

La vegetación de la región ha sido clasificada como matorral xerófilo (Rzedowski, 1978), en el que se reconocen cuatro unidades fisonómicas: *matorral espinoso* (constituido principalmente por leguminosas arbustivas espinosas, agaves, cactáceas pequeñas y árboles bajos), *las tetecheras* (en las que predominan básicamente individuos del género *Neobuxbaumia*, los cuales emergen de una capa arbustiva), *los cardonales* (que se caracterizan por la presencia de *Cephalocereus columna-trajani*) y, por último, *los izotales* (caracterizados principalmente por la presencia de especies como *Beaucarnea gracilis*, *Croton ciliato-glandulosus*, *Myrtillocactus geometrizans* y *Agave sp*) (Zavala, 1982).

3.2 Metodología utilizada para la creación de un libro de divulgación sobre la flora de Zapotitlán Salinas, Puebla.

3.2.1 Elección de especies.

Primero que nada, se procedió a elaborar una lista que incluiría a las especies a describir en el libro de divulgación. Este proceso tomó en cuenta diferentes criterios, que a continuación se detallan.

- *Flora más representativa de la región* Se determinó escoger las especies que tuvieran mayor presencia en toda la región, tomando en cuenta su distribución local, con la finalidad de facilitar la identificación de las especies de los diferentes grupos de usuarios.
- *Aspectos ecológicos sobresalientes.* Se tomó en consideración que la mayoría de las especies del Valle de Zapotitlán presentan características tanto fisiológicas como

ecológicas que constituyen una respuesta de adaptación al medio ambiente en el que han evolucionado y que sirven como ejemplo para el entendimiento de diversos procesos naturales de las zonas áridas y semiáridas. También tomamos en cuenta que la mayoría de las especies tratadas fueran plantas perennes, con el objeto de que los usuarios pudieran encontrarla durante todo el año. En cuanto a las plantas con hojas, se consideró para su descripción el aspecto que presentan con y sin hojas, enfatizando el periodo de mayor longitud.

- *El uso tradicional y uso potencial de la flora de la región.* Se hicieron una serie de entrevistas con diferentes grupos de usuarios de la vegetación y sectores de la comunidad para identificar aquellas especies que tienen o han tenido alguna utilidad para el ser humano y que fueran nativas de la región.

El resultado de este proceso fue la selección de 57 taxa, a los cuales se les identificó hasta el nivel de especie y se les determinó su nombre científico en trabajo de herbario, así como

su nombre común a partir de entrevistas y recorridos con personas de la comunidad. Las especies se agruparon por familias y estas se presentaron en orden alfabético para incluirlas en el libro de divulgación. Estas especies se señalan en la tabla anexa (Tabla 1)

En trabajo de gabinete se investigó acerca de trabajos realizados y registrados para cada especie seleccionada, con la finalidad de obtener información ecológica, de fenología y de su distribución geográfica reportada. En el caso de no encontrar información suficiente en la bibliografía, se visitaron los sitios en los que se encuentran las especies durante 17 meses con el fin de detectar las temporadas de reproducción, lo que también permitió detallar aspectos sobre su distribución local en la región.

Tabla 1 Listado de las especies incluidas en el estudio

AGAVACEAE	<i>Agave karwinskii</i> <i>Agave kerchovei</i> <i>Agave macroacantha</i> <i>Agave marmorata</i> <i>Agave potatorum</i> <i>Agave stricta</i> <i>Yucca periculosa</i>	Globosas	<i>Hylocereus undatus</i> <i>Coryphantha pallida</i> <i>Echinocactus platyacanthus</i> <i>Ferocactus flavovirens</i> <i>Ferocactus recurvus</i> <i>Ferocactus robustus</i> <i>Mammillaria carnea</i> <i>Mammillaria haageana</i> <i>Mammillaria mystax</i> <i>Mammillaria sphaelata</i>
		Opuntias	<i>Opuntia depressa</i> <i>Opuntia pilifera</i> <i>Opuntia imbricata</i> <i>Cercidium praecox</i>
ARECACEAE	<i>Brahea dulcis</i>	CAESALPINIACEAE	
ASTERACEAE	<i>Gimnosperma glutinosum</i>	CRASSULACEAE	<i>Echeveria gibbiflora</i> <i>Sedum alfantoides</i>
BOMBACACEAE	<i>Ceiba parvifolia</i>	EUPHORBIACEAE	<i>Cnidiosculus tehuacanensis</i> <i>Euphorbia rossiana</i> <i>Jatropha neopauciflora</i>
BROMELIACEAE	<i>Hechtia podantha</i> <i>Tillandsia juncea</i>		
BURSERACEAE	<i>Bursera arida</i> <i>Bursera galeottiana</i>	FOUQUIERIACEAE	<i>Fouquieria formosa</i>
CACTACEAE		MIMOSACEAE	<i>Mimosa luisana</i> <i>Prosopis laevigata</i>
Columnares	<i>Cephalocereus columna-trajani</i> <i>Escontria chiotilla</i> <i>Mitrocereus fulviceps</i> <i>Myrtillocactus geometrizans</i> <i>Neobuxbaumia macrocephala</i> <i>Neobuxbaumia mezcalaensis</i> <i>Neobuxbaumia tetetzo</i> <i>Pachycereus hollianus</i> <i>Pachycereus marginatus</i> <i>Pilosocereus chrysacanthus</i> <i>Polaskia chende</i> <i>Polaskia chichipe</i> <i>Stenocereus pruinosus</i> <i>Stenocereus stellatus</i> <i>Peniocereus viperinus</i>	NOLINACEAE	<i>Beaucarnea gracilis</i> <i>Dasylinon acrotriche</i> <i>Ziziphus amole</i>
		RHAMNACEAE	<i>Castela tortuosa</i>
		SIMAROUBACEAE	
		TURNERACEAE	<i>Turnera diffusa</i>
Decumbentes		VERBENACEAE	<i>Lippia graveolens</i>

3.2.2 Entrevistas para la obtención de información sobre el conocimiento tradicional de las especies.

Al inicio del proyecto se planteó la posibilidad de realizar entrevistas a los pobladores de la zona, con el objeto de obtener información fundamental con respecto a las especies seleccionadas, su distribución, sus usos, y otros aspectos relacionados con las actividades de conservación en la zona. Así, se elaboró un cuestionario que pretendía captar los diferentes puntos de vista de los habitantes de la población respecto al uso de los recursos y su estado de conservación.

Es importante mencionar que se tuvo mucho cuidado de no manipular la información en ninguna dirección, para lo cual se intentó no tener ninguna idea preconcebida al momento de abordar y dirigir las entrevistas, tomando en cuenta que el investigador debe criticar y abolir en él toda noción *a priori* respecto al lugar de estudio, la forma y los efectos de la economía, o al menos a las relaciones sociales que funcionan como relaciones de producción en tal o cual sociedad (Cresswell, 1981). Esto garantiza tanto la veracidad de la

información en la que se manifiestan los distintos hechos, como la fidelidad en su registro y la objetividad en su análisis (Gispert *et al.*, 1979).

Es importante señalar que la información obtenida de las entrevistas, y que es la aportación original de la investigación de campo, es lo que concierne al nombre común y el uso tradicional de las especies bajo estudio que se encuentran en la región de Zapotitlán Salinas, Puebla. Otra aportación que se abordó de manera muy general puede ser la distribución local mencionada en el folleto.

Contenido de las entrevistas

- Una primera sección de la entrevista estuvo destinada a la presentación personal y a las características de la localidad en la que se estaba llevando a cabo la misma, ya que en ocasiones se hicieron largas caminatas y se llegaba a paraderos o comunidades que no se encontraban señaladas en los mapas disponibles. Se debe de señalar que a cualquier localidad en la que me presentaba, mostraba una identificación oficial de la institución que me respaldaba.

(UNAM), así como permisos otorgados por el presidente municipal y el presidente de bienes comunales de Zapotitlán Salinas.

- Una vez concluido el periodo de presentación, se proseguía directamente a preguntar acerca del uso tradicional de las plantas de interés.
- Posteriormente, se discutía con el o los entrevistados sobre su opinión personal acerca de la idea de elaborar un material de este tipo y a quién consideraban que debía de estar dirigido.

(Para ver el contenido de la entrevista, ver el Apéndice I).

En reiteradas ocasiones se necesitó de visitas guiadas por personas que de preferencia fueran conocedoras de las plantas útiles y de sus nombres comunes. Según mi opinión, esta relación participativa con la gente de la región tuvo un impacto positivo en la obtención de la información y permitió un conocimiento más detallado de la flora *in situ*.

Material fotográfico

Con la idea de complementar la obra y matizarla de acuerdo a un punto de vista más didáctico e ilustrativo, se creyó conveniente acompañar toda la información obtenida y clasificada para cada especie con una fotografía a color, la cual facilitara la identificación de cada una de ellas en el campo. Estas fotografías se tomaron directamente en el campo, en película de diapositivas a color; se intentó capturar en ellas detalles importantes de las plantas que pudieran ser útiles para su identificación en términos de su morfología y características macroscópicas generales.

4. RESULTADOS

Folleto de divulgación:

“Las Plantas Útiles de Zapotitlán Salinas, Puebla.”

CONTENIDO

Introducción.....	1
Características de la Región de Zapotitlán Salinas.....	3
Las plantas de los desiertos.....	5
1.- Adaptaciones de las plantas a la sequía.....	5
2.- Reproducción y mecanismos de propagación en las plantas.....	7
Polinización.....	8
Dispersión de frutos y semillas.....	9
Germinación y establecimiento.....	10
¿Como utilizar este folleto?.....	11
Localización general del área estudiada.....	12
Especies ordenadas según sus familias.....	
Familia Agavaceae.....	13
Familia Arceceae.....	20
Familia Asteraceae.....	21
Familia Bombacaceae.....	22
Familia Bromeliaceae.....	23
Familia Burseraceae.....	25
Familia Cactaceae.....	26
Familia Caesalpiniaceae.....	54
Familia Crassulaceae.....	55
Familia Euphorbiaceae.....	57
Familia Fouquieriaceae.....	60

Familia Mimosaceae.....	61
Familia Nolinaceae.....	63
Familia Rhamnaceae.....	65
Familia Simaroubiaceae.....	66
Familia Turneraceae.....	67
Familia Verbenaceae.....	68
Importancia de la Conservación.....	69
Bibliografía.....	74
Indice de nombres científicos.....	77
Agradecimientos.....	78
Poesía: Que lindo es mi pueblo.....	79

INTRODUCCIÓN.

México es un país que presenta una gran cantidad de cadenas montañosas, lo cual, sumado a su posición latitudinal en el mundo, le confiere una gran variedad de tipos de climas, desde zonas cálidas y muy secas, hasta zonas frías y muy lluviosas. Estas características favorecen la presencia de una gran cantidad y variedad de plantas y animales, razón por la cual podemos decir que México es un país con una *biodiversidad* muy alta.

A últimas fechas la gran biodiversidad de nuestro país está en peligro debido a que el hombre ha provocado alteraciones en la naturaleza, que han llevado a la destrucción de muchos hábitats naturales. Algunas de las razones que han llevado a esto han sido el crecimiento de las ciudades debido al aumento de la población, y el consecuente incremento de las áreas designadas al cultivo y a la ganadería. Además, en muchas regiones del país se capturan y

se extraen animales y plantas silvestres de manera ilegal, para su posterior venta en las ciudades, lo cual ha causado una fuerte reducción de su abundancia.

Algunas plantas y animales que sólo se encuentran en ciertas regiones del país, son particularmente importantes para nuestra biodiversidad. A estos seres vivos se les conoce como *endémicos* o raros. Por ejemplo, algunos cardones que encontramos en Zapotitlán Salinas, son endémicos de la región de Tehuacán - Cuicatlán, por lo que no se les encuentra en ningún otro lugar de México, ni del mundo entero. Estas plantas a veces se consideran importantes, porque si desaparecen de la región donde viven, desaparecerían por completo del planeta. Por esta razón se ha tratado de proteger a muchas de estas plantas, prohibiendo su venta y su extracción.

Una de las razones por las que se ha protegido el área de Tehuacán - Cuicatlán, declarándola como una Reserva de la Biosfera, es porque en esta región del país existe una gran variedad de plantas y animales, muchos de ellos endémicos de esa zona. Así como la reserva de Tehuacán - Cuicatlán, existen otras reservas en otras partes del país que tiene por objeto proteger otros tipos de vegetación y de paisajes naturales. La reserva de la biosfera de Tehuacán - Cuicatlán está localizada en el centro de la República Mexicana, comprendiendo parte de los estados de Puebla, y Oaxaca. Abarca una superficie de 490.186 hectáreas, las cuales presentan diferentes tipos de vegetación, como matorrales secos (conocidos como matorrales *xerófilos*), pastizales y bosques de diferentes tipos. En toda esta región existen aproximadamente 2.703 *especies* de plantas (Una *especie* es un conjunto de seres vivos parecidos, los cuales se pueden reproducir entre ellos), de este número, cerca del 30% son endémicas de esta zona.

Además de su gran biodiversidad, otro de los atractivos importantes de esta reserva son los vestigios de diferentes asentamientos prehispánicos de culturas como la chocho, cuicateca, mazateca, mixteca, nahuatl, popoloca y zapoteca. Un ejemplo son las ruinas arqueológicas de la cultura popoloca, que se encuentran en la cima del Cerro de la Máscara, o Cuthá, en el municipio de Zapotitlán Salinas.

CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN DE ZAPOTITLÁN SALINAS.

El municipio de Zapotitlán Salinas se localiza al sureste del estado de Puebla y se encuentra enclavado en la porción suroccidental del Valle de Tehuacán. El Valle de Zapotitlán Salinas forma parte de este municipio y comprende una superficie aproximada de 86.76 km²; se ubica en los 18° 20' de latitud norte y 97° 28' de latitud oeste. El valle se encuentra delimitado al oriente con las Sierra de Atzingo y Míahuatpec, al norte por los cerros Chacateca y Pajarito, al poniente por el cerro La Mesa y al sur por el cerro Corral de Piedra.

El tipo de suelo que se encuentra en el Valle de Zapotitlán es comúnmente de yeso y caliza, muchas veces con altos contenidos de sales. De hecho, en Zapotitlán Salinas el suelo ha sido explotado desde tiempos prehispánicos por la cultura chocho - popoloca para la obtención de sal. Esta explotación se ha llevado a cabo hasta la

actualidad y se ha conservado la técnica prehispánica, de tal modo que se pueden observar tanto salinas recientes como prehispánicas, aún en funcionamiento. Otro material importante que se obtiene de estos suelos es el ónix; que representa un alto ingreso económico para los habitantes del municipio, ya que con él se elaboran artesanías de diferentes tipos, así como lápidas, macetas, figuras, etc., y además se utiliza como material de construcción. Por último, en la colonia de Los Reyes Metzontla, perteneciente al municipio de Zapotitlán Salinas, se presenta un tipo de suelo arcilloso que es bien utilizado por sus habitantes en la elaboración de artesanías de barro para la cual la técnica empleada y los modelos artesanales no han sido modificados desde tiempos prehispánicos.

El Valle de Zapotitlán Salinas presenta un clima seco o arido, semicálido, con una marcada época de lluvias en el verano.

La precipitación anual (es decir, la cantidad de lluvia) es de 380 mm y su promedio de temperatura a lo largo de todo el año es de 21.2° C.

El clima seco de esta región se debe principalmente a que las corrientes de viento cargado de humedad que provienen del Golfo de México chocan contra las montañas de la Sierra Madre Oriental, dejando caer toda la lluvia en las zonas del lado oriente de la Sierra, y pasando al otro lado en forma de vientos secos. Así, sólo una mínima parte de esta lluvia pasa hacia el Valle de Zapotitlán, generando el clima semiárido que lo caracteriza. A este fenómeno se le denomina efecto de *sombra de montaña o sombra orográfica*.

El clima seco del Valle de Zapotitlán Salinas determina una serie de características de la vegetación. Las lluvias son escasas e irregulares y, cuando se presentan, son de tipo torrencial, además, el suelo retiene poca agua, provocando su rápido escurrimiento hacia los

arroyos. Esto impide que las raíces de las plantas capturen agua, además de que las lluvias torrenciales y los fuertes vientos pueden dar lugar a una intensa erosión del terreno y resequedad del medio ambiente. Por otro lado, se dan cambios muy extremos en la temperatura: por ejemplo, durante el día el sol intenso provoca altas temperaturas y durante la noche la temperatura puede descender incluso por debajo de los 0° C. Estas condiciones determinan que solamente algunos tipos de plantas puedan habitar en esa zona.

LAS PLANTAS DE LOS DESIERTOS.

1. Adaptaciones de las plantas a la sequía.

Las plantas que viven en regiones áridas presentan una serie de características que les permiten sobrevivir y reproducirse en ambientes que presentan muy poca agua. Estas características muchas veces son modificaciones que han adquirido a través del paso del tiempo y que de alguna forma le resultan benéficas a las plantas que las poseen, porque les permiten hacer frente a la falta de agua de mejor manera

Una de las características que pueden tener las plantas de los desiertos, es la presencia de tejidos que pueden almacenar una gran cantidad de agua y otros nutrientes. Estos tejidos se conocen como *parénquimas* y representan una ventaja para la planta, porque ésta puede hacer uso del agua incluso en épocas de sequía. Como resultado del almacenamiento de agua, se produce un notable

aumento en el volumen de todo el tallo: esto ocurre en muchos cactus y magueyes, y también en el "sotolin" (*Beucarnea gracilis*), en donde sólo se presenta engrosamiento en la parte inferior del tallo. Por este engrosamiento de los tallos y hojas, a este tipo de plantas se les conoce como *suculentas* o *crasas*.

La forma de las plantas puede afectar su capacidad de guardar o perder agua. Las plantas pierden agua a través de su superficie por transpiración. El hecho de que algunas plantas tengan formas globosas o columnares, como ciertos cactus, reduce la posibilidad de pérdida de agua, pues se encuentran menos expuestas a la radiación del sol y, por lo tanto, se calientan menos, a diferencia de lo que ocurre con plantas que presentan una gran cantidad de hojas directamente expuestas al sol. Así, como las hojas representan una gran pérdida de agua, es común que en los desiertos encontremos plantas sin hojas, o plantas que pierden sus hojas durante el periodo de sequía. En muchos casos, las hojas se han transformado, a través

de muchos años, en espinas, escamas y aguates (estos últimos también conocidos como *gloquideas*).

Una característica común que presentan las plantas suculentas es un notable engrosamiento de la "piel" o *cutícula*, así como la presencia de capas de "cera" sobre su superficie. La cutícula está formada por una sustancia llamada cutina que, al igual que las ceras, impiden tanto la entrada como la salida de agua. La cutícula recubre casi toda la superficie de los tallos y de las hojas, por lo que en ocasiones puede desprenderse casi completamente de algunas partes de la planta. Esto pasa con las pencas de algunos magueyes (*Agave*) de los que se extrae la cutícula para ser utilizada como envoltura de guisos tradicionales cocidos a vapor, como los mixiotes. Las ceras también han sido tradicionalmente extraídas de plantas de la región (como la candelilla) y utilizadas para la elaboración de veladoras.

Además de los rasgos externos que se han mencionado hasta ahora, algunas de las características asociadas a las plantas de climas áridos

tienen que ver también con su funcionamiento interno, es decir, con su *metabolismo*. Una parte importante del metabolismo de las plantas es la *fotosíntesis*, que es un proceso que consiste en usar la luz del sol, el dióxido de carbono (CO₂) del aire y el agua del suelo, para construir compuestos y sustancias más complejas, que son los que la planta usa para crecer y reproducirse. Al mismo tiempo que las plantas toman CO₂ del aire, también liberan oxígeno al medio ambiente y pierden agua, en forma de vapor. En la mayoría de las plantas la liberación de vapor de agua es mayor a altas temperaturas, es decir, durante el día, cuando el sol es más intenso. Sin embargo, las plantas de zonas áridas, como los cactus y magueyes, tienen la capacidad de absorber CO₂ y liberar el oxígeno y el vapor de agua durante la noche, cuando la temperatura es más baja y la humedad del aire aumenta; esto trae como consecuencia que la pérdida de agua sea mínima.

2. Reproducción y mecanismos de propagación en las plantas.

La permanencia de los seres vivos en la tierra depende de que los organismos de cada especie sean capaces de reproducirse y dejar descendientes. Entre las plantas se dan dos tipos fundamentales de reproducción: la reproducción sexual y propagación vegetativa.

a) *Propagación vegetativa* (a veces conocida como “reproducción asexual”)

Ocurre cuando hay un desprendimiento de alguna parte de la planta (como un pedazo de tallo, una rama y en ocasiones una hoja), que puede formar rápidamente un sistema de raíces, estableciéndose como una planta independiente capaz de realizar todas sus funciones. Una ventaja importante de este tipo de propagación vegetativa es la posibilidad de producir individuos nuevos rápidamente y así aumentar el tamaño de la población de la especie. Esto permite que muchos agricultores y horticultores produzcan plantas comerciales de

buen tamaño en poco tiempo, a partir de técnicas de cultivo basadas en la propagación vegetativa: esto, a su vez, ayuda a evitar que los comerciantes de estas especies extraigan plantas de sus ambientes naturales y, a la larga, podría utilizarse para reforestar zonas perturbadas. Algunos ejemplos comunes de este tipo de técnicas de propagación son:

Vástagos: Varias especies de magueyes forman pequeños brotes en la base de la planta, sobre la superficie de la tierra, que pueden ser separados de la planta que los produjo, debido a que forman raíces propias que les dan la posibilidad de independencia. Este mecanismo de propagación puede ser manipulado para la creación de diferentes campos de cultivo cuyo fin sea la obtención de derivados del maguey, como fibras de uso textil (ixtle) y bebidas alcohólicas tradicionales (pulque, mezcal y tequila).

Esquejes La técnica de propagación vegetativa por esquejes, también conocida como estacado, consiste en la producción de nuevos individuos a partir de las ramificaciones de la propia planta. Esto se hace cortando las ramificaciones de manera transversal y dejando secar la parte afectada durante unos días hasta que se forme una "cicatriz". Una vez formada la cicatriz, se siembra la rama en el suelo esperando a que se formen las raíces y den lugar a un nuevo individuo. Este mecanismo da buenos resultados en muchas especies de cactus, principalmente en cactus columnares y nopales, y es utilizado tradicionalmente en la fabricación de cercos vivos, huertos y como una manera de obtener individuos con valor comercial u ornamental en poco tiempo.

b) *Reproducción sexual*

La mayoría de las plantas presentes en zonas áridas son plantas que producen flores en cierta época del año. Las flores son, en realidad, estructuras u órganos reproductores; en ellas se desarrollan las

células reproductivas, como los óvulos y los granos de polen, que al unirse forman lo que conocemos como semillas.

Polinización

Para que una planta produzca semillas es necesario que los granos de polen de una flor lleguen a el pistilo de otra, para que puedan fecundar a los óvulos, generalmente ubicados en la parte inferior de la flor. Para llevar a cabo el transporte de polen desde una flor hacia la otra, muchas veces es necesaria la ayuda de ciertos agentes conocidos como *polinizadores*. Estos agentes muchas veces son animales como los murciélagos, algunas aves como los colibríes y ciertos tipos de insectos como abejas, mariposas o palomillas. Así como existe una gran variedad de plantas con flor, también existe un gran número de animales que sirven como agentes polinizadores; incluso algunos animales actúan como polinizadores exclusivos de una sola especie de planta. En algunas plantas el agente polinizador es sencillamente el viento.

Los animales que funcionan como agentes polinizadores se alimentan, a su vez, del néctar que producen las flores (y por eso se les llama *nectarívoros*) y a veces del mismo polen. En realidad el transporte del polen muchas veces ocurre accidentalmente, mientras el animal está buscando su alimento dentro de las flores.

Dispersión de frutos y semillas.

En ciertas temporadas, en los desiertos se puede observar una gran variedad de coloridos contrastantes, desde tonos blancos, amarillos y rojizos, pasando por una amplia gama de colores intermedios, resultado de la producción de flores y frutos por la plantas. Una vez que las flores han sido polinizadas, se inicia el proceso formación de los frutos, durante el cual se da la maduración de las semillas. Muchos frutos son una fuente importante de alimento para algunos animales de la región, incluyendo al hombre. Cuando los animales se alimentan de estos frutos, muchas veces les están haciendo un

beneficio, porque al tragar las semillas, el animal "rompe" o desgasta sus cubiertas externas, de tal manera que posteriormente, cuando la semilla es defecada por el animal, puede germinar mejor. Durante este proceso, los animales llevan las semillas a sitios lejanos, lo cual permite que las plantas lleguen a estos lugares y establezcan nuevas poblaciones. Esto se conoce con el nombre de *dispersión*.

Germinación y establecimiento.

Una vez que las semillas caen al suelo, ahí deben esperar hasta que se presenten las condiciones ambientales adecuadas para su germinación. Estas condiciones llegan generalmente en el verano, cuando empieza la temporada de lluvias, época en que las semillas absorben agua y pueden germinar, dando lugar a una planta joven. Cuando las semillas germinan a pleno sol, las plantas que producen suelen morir pronto. Sin embargo, cuando las semillas germinan bajo la sombra de algún arbusto, éstas se encuentran protegidas de la desecación que el sol produce, del tal manera que pueden vivir por más tiempo, muchas veces hasta convertirse en plantas adultas.

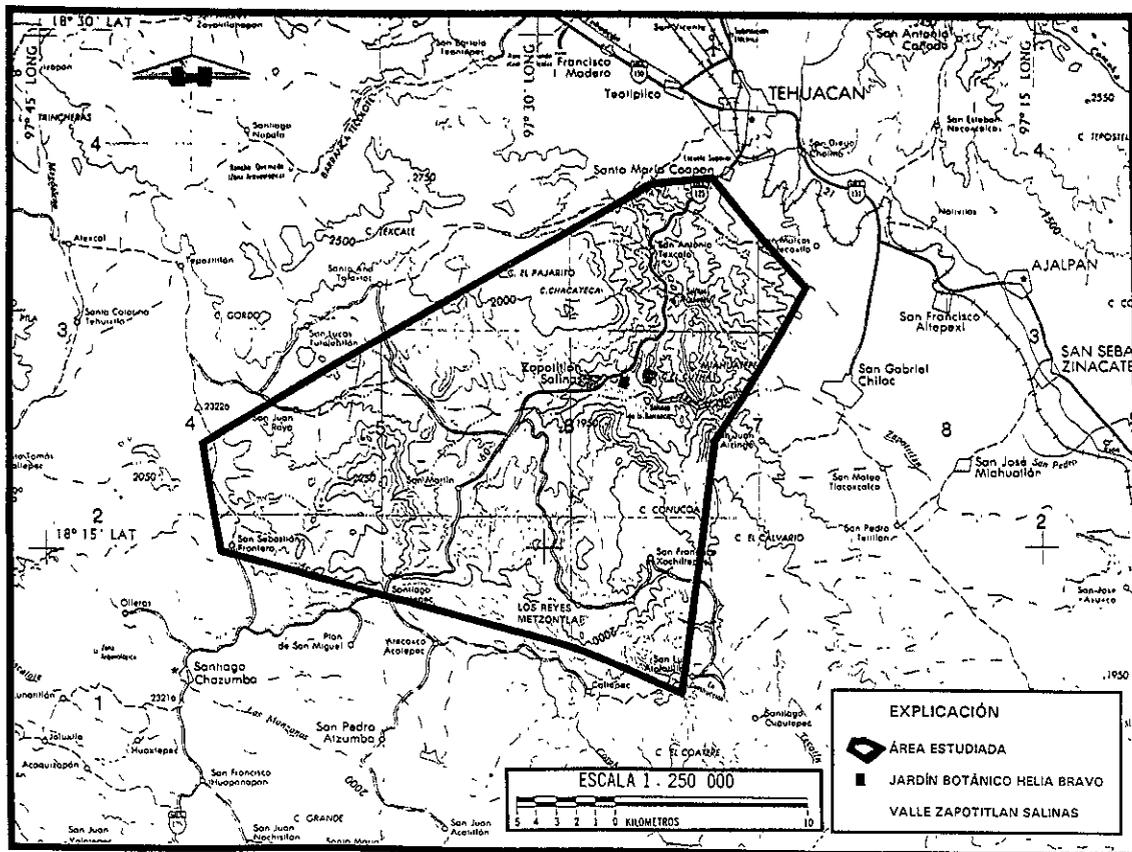
COMO UTILIZAR ESTE CATALOGO.

El presente catalogo tiene por objeto dar a conocer el nombre y las características de las plantas más comunes e importantes de la región de Zapotitlán Salinas, Puebla. En las siguientes páginas se encuentra, para cada especie de planta, una fotografía acompañada de la información biológica más relevante, como su temporada de floración, sus usos y posibilidades de aprovechamiento, etc.

En cada página se ha incluido tanto el nombre común de cada planta, como su *nombre científico*. Es importante señalar que los biólogos o botánicos de todo el mundo han tratado de darles nombres científicos a las plantas para evitar que existan confusiones debidas a los múltiples nombres comunes que los habitantes de cada zona les asignan. Así, por ejemplo, a lo que en Zapotitlán se conoce como "el baboso" o "acompes", en otras regiones se le llama "cardón", y los botánicos han decidido llamarlo *Pachycereus holhamus*. Los nombres científicos de las plantas siempre están formados por dos palabras en

latín. Algunas especies, comparten la misma palabra inicial, lo cual indica que son especies "parientes" o cercanas entre ellas. Sin embargo, aunque compartieran la palabra inicial, la segunda palabra siempre es diferente, lo cual identifica individualmente a cada especie de planta. Además, el nombre científico va acompañado por el apellido del botánico que por primera vez la describió, por ejemplo *Coryphantha pallida* Britton & Rose

Las especies de plantas que más se parecen entre ellas, se encuentran agrupadas, según los botánicos, en *familias*. Así, por ejemplo, los cactus forman una familia que se llama *Cactaceae*. En este catálogo las diferentes plantas se han agrupado según sus familias y las familias se encuentran ordenadas alfabéticamente



LOCALIZACIÓN GENERAL DEL ÁREA ESTUDIADA

Familia: Agavaceae

Nombre científico: *Agave karwinskii* Zucc.

Nombre común: "cachitún"

Aspectos ecológicos:

Florece entre los meses de junio y septiembre. Es el único agave presente en la región que es arborescente (es decir, con forma de árbol), alcanzando alturas de 2 a 3 m

Distribución:

Esta especie es endémica de México, distribuyéndose exclusivamente en el sur del estado de Puebla y en el estado de Oaxaca. En la región de Zapotitlán Salinas podemos observar individuos de esta especie en el Jardín Botánico Helia Bravo y en las faldas del cerro del Cuthá.

Se distribuye entre los 1550 y 1850 msnm

Uso tradicional:

Comúnmente utilizada como cerco vivo y ornamental



Agave karwinskii Foto tomada dentro del Jardín Botánico Helia Bravo

Familia: Agavaceae

Nombre científico: *Agave kerchovei* Lem.

Nombre común: Conocido por algunas personas como "ixtle".

Aspectos ecológicos:

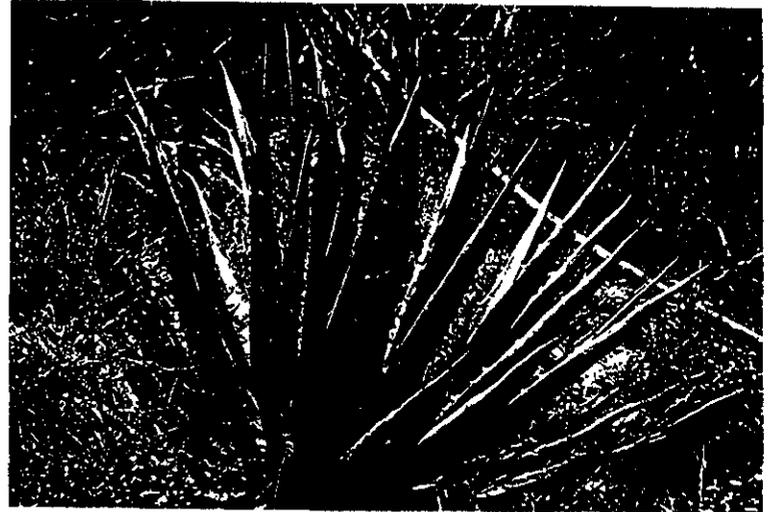
Florece durante los meses de octubre a enero. Sus flores son polinizadas por murciélagos. Es una especie de tamaño mediano y muestra en las hojas un margen en el que se presentan espinas ganchudas, muy rígidas, de hasta 2 cm de largo.

Distribución:

Especie endémica de México. Se distribuye desde el centro del estado de Hidalgo, hasta los estados de Puebla y Oaxaca. En Zapotitlán se observan una gran cantidad de individuos por toda la región. Su distribución en la región va desde los 1400 a los 1875 msnm.

Uso tradicional:

A mediados del siglo XX principalmente, algunos lugareños explotaron esta especie con la finalidad de obtener fibras como el ixtle, las cuales eran utilizadas en la fabricación de costales, mantas y bolsas, entre otros. En época de floración sus flores, conocidas como "cacallas", son recolectadas por la gente y cocinadas de diferentes formas para consumo humano.



Agave kerchovei

Familia: Agavaceae

Nombre científico: *Agave macroacantha* Zucc

Nombre común: Algunas personas lo conocen como "Esfacelalate"

Aspectos ecológicos:

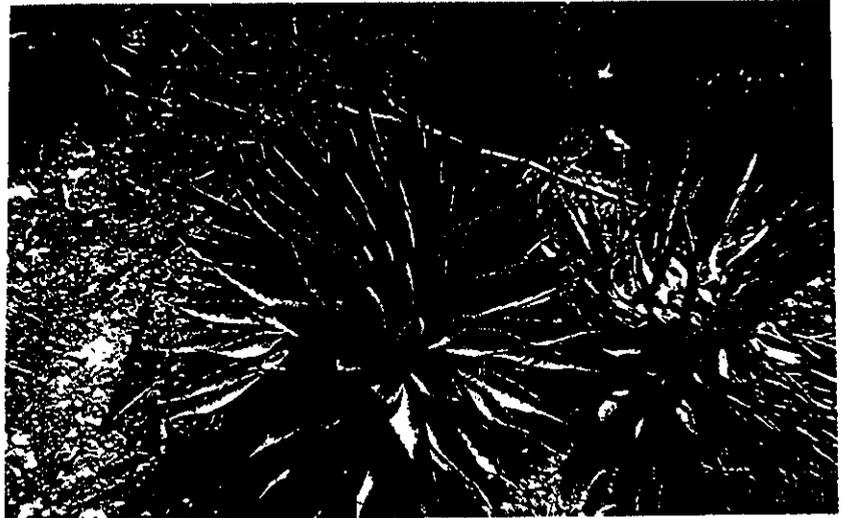
Florece en los meses de agosto a octubre. Las flores son polinizadas por murciélagos. La roseta es de tamaño relativamente pequeño, de color verde-azul con la punta de las hojas negra. Es un maguay que tiene afinidad por los suelos calcáreos, en pendientes con suelos sedimentarios muy secos.

Distribución:

Especie endémica de México. Se distribuye en el sur del estado de Puebla y el norte del estado de Oaxaca. En la región de Zapotlán Salinas observamos individuos principalmente dentro del Jardín Botánico Helia Bravo y en las faldas de los cerros Tepetatejera y Chacateca.

Uso tradicional:

Algunas veces la gente utiliza esta planta para delimitar sus terrenos y como planta ornamental.



Agave macroacantha

Familia: Agavaceae

Nombre científico: *Agave marmorata* Roehl

Nombre común: "Pitzomel"

Aspectos ecológicos:

Florece durante los meses de marzo a agosto. Al igual que la mayoría de los agaves, esta especie es polinizada por murciélagos; durante el día es común observar una gran cantidad de aves e insectos que visitan sus flores, los cuales se alimentan del polen y néctar. Esta especie suele crecer en pendientes poco inclinadas y en suelos calizos, secos y poco profundos.

Distribución:

Especie endémica de México. Se distribuye en el sur del estado de Puebla y el estado de Oaxaca. En la región de Zapotitlán es muy abundante.

Uso tradicional:

El escapo (quiote), que es la estructura en la que se forman las flores, es utilizado para la construcción de cercos, trancas, guardaganado, trabes para techos y bardas. Algunas personas cortan transversalmente fragmentos de 25 cm de quiote, que son vendidos como nudos para pericos. El "pozic", que es el tejido interno del quiote, es utilizado para la elaboración de juguetes, tapones para ánforas, tanques y botellas. La inflorescencia es comúnmente utilizada como adorno floral en las fiestas de semana santa y diciembre.

Algunas gentes extraen aguamiel de esta planta y posteriormente lo dejan fermentar para producir pulque. La planta es comúnmente utilizada para delimitar propiedades y terrenos de cultivo y también podría ser utilizada para retener suelos erosionados. De esta planta también se elabora un jarabe utilizado contra la tos, asma y golpes internos. Además de que se utilizan las pencas para tapar la barbacoa y como leña en la cocción de la cerámica en los Reyes Metzontla.



Agave marmorata

Familia: Agavaceae

Nombre científico: *Agave potatorum* Zucc.

Nombre común: "Papalometl".

Aspectos ecológicos:

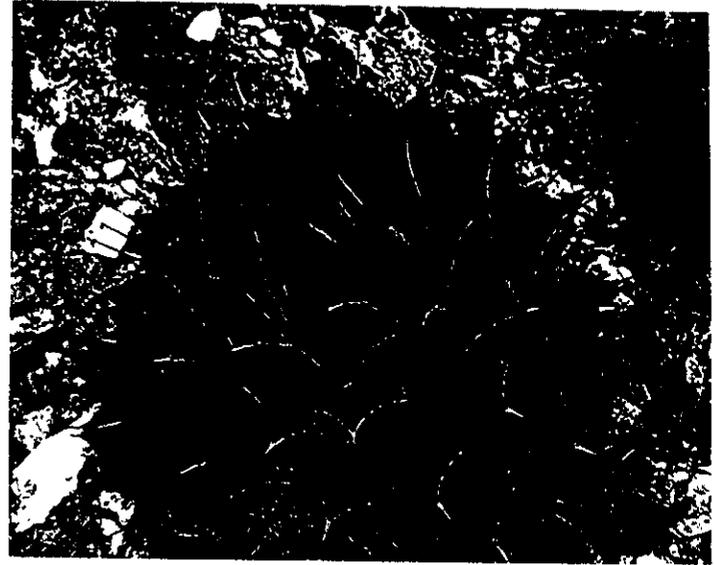
Florece en los meses de septiembre a diciembre
Es un maguey de pequeña talla, no muy abundante.

Distribución:

Especie endémica de México. Su distribución abarca el estado de Puebla y el norte del estado de Oaxaca. En la región de Zapotitlán se encuentran pequeños grupos de individuos de esta especie en las lomas ubicadas frente a la entrada del Jardín Botánico Helia Bravo y en las faldas del cerro Chacateca.

Uso tradicional:

Potencialmente ornamental, debido a su magnífica belleza y pequeño tamaño, además de que es frecuentemente utilizado en la elaboración del mezcal.



Agave potatorum

Familia: Agavaceae

Nombre científico: *Agave stricta* Salm – Dyck

Nombre común: "Gallinita"

Aspectos ecológicos:

Es una planta *iterópara*, es decir, que puede florecer muchas veces durante su vida, a diferencia de las demás especies de agaves incluidas en esta publicación, que sólo florecen una vez y mueren (es decir, son plantas *semélparas*).

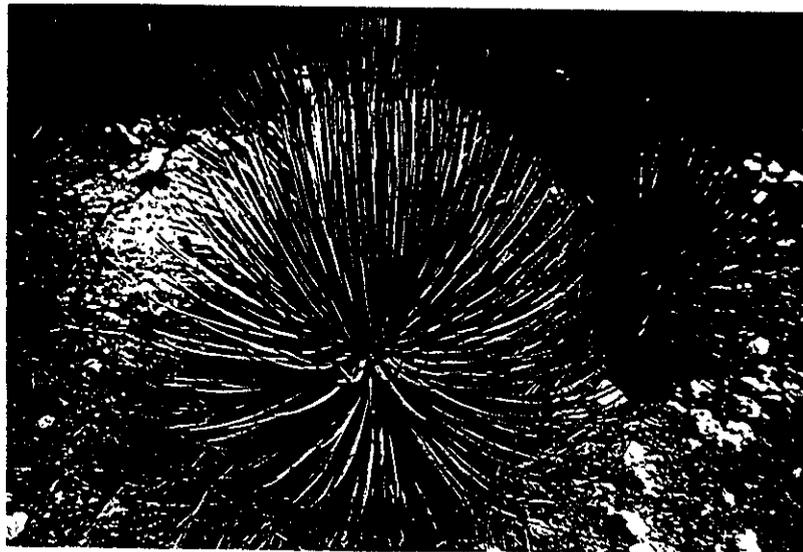
Presenta afinidad por suelos calizos en donde forma grandes colonias

Distribución:

Especie endémica de México. Se le encuentra en el estado de Puebla y en el norte de Oaxaca. En Zapotitlán podemos observar grandes colonias al pie del cerro Chacateca y entre la Ciudad de Tehuacán y la comunidad de San Antonio Texcala.

Uso tradicional:

Algunas personas comen sus flores guisadas a las que les llaman "cacallitas". Potencialmente ornamental



Agave stricta

Familia: Agavaceae

Nombre científico: *Yucca periculosa* Baker

Nombre común: "Izote".

Aspectos ecológicos:

En el valle de Tehuacán florece durante los meses de marzo y abril. Esta especie forma verdaderas comunidades a las que se le denominan "izotales", por su gran abundancia. Crece en planicies y valles con suelos profundos.

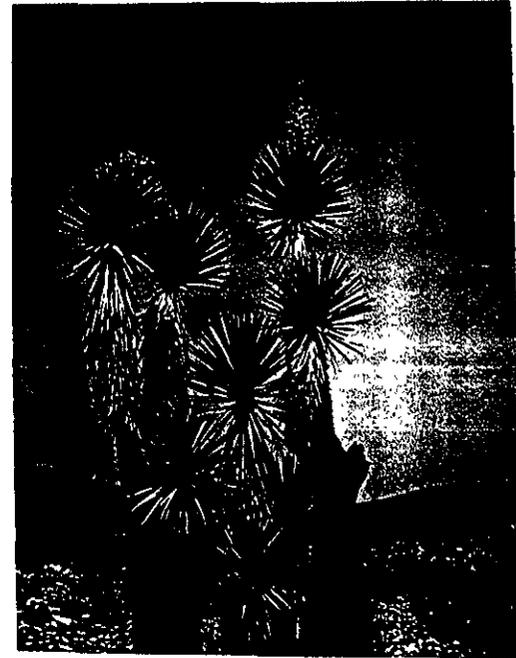
Distribución:

Se distribuye en los estados de Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz. En la región de Zapotitlán tiene amplia distribución.

Uso tradicional:

La inflorescencia es conocida como "palmito" y es muy preciada debido a que las flores son comestibles.

A la fibra que se extrae del tallo de esta yuca se le conoce como "coaxcle". En décadas pasadas esta fibra fue utilizada como relleno de asientos para autos, colchones y sillas. Con las hojas nuevas del "cojoyo" se tejen adornos utilizados en las fiestas patronales. Además, en granjas avícolas, se exprimen los tallos en el suelo para impedir altas producciones de motano resultado de los desechos orgánicos. En la comunidad de Los Reyes Metzontla se utiliza la leña para la cocción de la cerámica. Con los tallos de plantas muertas se fabrican macetas rústicas.



Yucca periculosa

Familia: Arecaceae

Nombre científico: *Brahea dulcis* (Kunth) C. Martius

Nombre común: "Palma".

Aspectos ecológicos:

Esta especie puede florecer en cualquier época del año.

Presenta afinidad por suelos calizos. Alcanza alturas de hasta 8 m.

Distribución:

Se le encuentran en los estados de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz, al igual que en Guatemala. Esta especie es poco común en Zapotitlán, sin embargo podemos encontrar individuos aislados y pequeñas poblaciones en la cima del cerro Chacateca y en las laderas del cerro El Castillo. Algunas veces es cultivada.

Uso tradicional:

Las hojas son utilizadas para tejer petates, cestos de diferentes tamaños, sombreros y adornos religiosos. También es utilizada para techar cabañas.



Brahea dulcis

Familia: Asteraceae

Nombre científico: *Gymnosperma glutinosum*
(Spreng) Less.

Nombre común: "Popote" y "Popotillo"

Aspectos ecológicos:

Florece en los meses de agosto a noviembre y ocasionalmente un poco después. Es un pequeño arbusto que secreta en todo su tallo una sustancia resinosa bastante perceptible al olfato. Sus flores son pequeñas y de color amarillo.

Distribución:

Se distribuye desde los Estados Unidos de América hasta Guatemala. En México se le encuentra en los estados de Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Chiapas, D.F., Guanajuato, Hidalgo, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora y Tamaulipas. En el Municipio de Zapotitlán Salinas encontramos algunos individuos dentro del Jardín Botánico Helia Bravo y en los márgenes de los ríos Zapotitlán y Salado.

Uso tradicional:

Con las hojas y el tallo se hacen emplastos que son utilizados para curar golpes, torceduras, fracturas, reumas, etc., envolviendo con vendas y trapos las partes afectadas. También ayuda a desinflamar. Con la flor se preparan infusiones contra la diarrea.



Gymnosperma glutinosum

Familia: Bombacaceae

Nombre científico: *Ceiba parvifolia* Rose

Nombre común: "Ceiba" y "Pochote"

Aspectos ecológicos:

Florece en los meses de julio a septiembre. Es un árbol de talla mediana, cuya corteza está recubierta por capas de corcho a manera de protuberancias.

Distribución:

Se distribuye en los estados de Guerrero, Morelos, Puebla, Oaxaca, Tabasco y Yucatán. En Zapotitlán Salinas podemos encontrar individuos en el Jardín Botánico Helia Bravo, en el cerro Cuthá y en el camino hacia el cerro del Castillo.

Uso tradicional:

En tiempos prehispánicos del fruto se extraía una especie de fibra que rodea a las semillas y que es similar al algodón; con ésta se fabricaban telas para príncipes y reyes. Actualmente la semilla, que es comestible, se utiliza como fruto de temporada; además, se guisan hirviéndolas con sal y sirviéndolas con cilantro picado. En algunas regiones se utiliza el corcho de la corteza para hacer pequeñas figuras artesanales.



Protuberancias de corcho en la corteza de *Ceiba parvifolia*

Familia: Bromeliaceae

Nombre científico: *Hechtia podantha* Mez

Nombre común: "Lechuguilla".

Aspectos ecológicos:

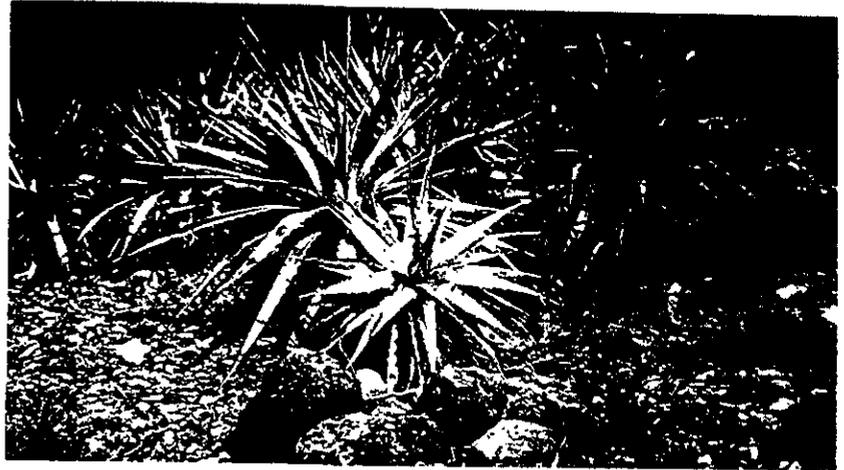
Florece entre los meses de mayo a julio. En la región de Zapotitlán presenta varias tonalidades de coloración, desde verdes hasta amarillas con manchas rojas.

Distribución:

Es una especie endémica de México que se distribuye en los estados de Puebla y Oaxaca. En Zapotitlán Salinas es abundante.

Uso tradicional:

En tiempos de sequía, estas plantas son aprovechadas por el ganado caprino (chivos). Algunas veces también son consumidos por las personas para saciar la sed. Algunas variedades de colores suelen ser muy llamativas por lo que pueden ser potencialmente ornamentales.



Hechtia podantha

Familia: Bromeliaceae

Nombre científico: *Tillandsia juncea* (Ruíz y Pavón) Poirct.

Nombre común: "Heno grande".

Aspectos ecológicos:

Es una planta epífita, es decir, que crece arriba de otras plantas, generalmente árboles o cactus columnares. Algunas personas tienen la idea errónea de que estas plantas son parásitas, pero en realidad se alimentan de partículas del aire y de la humedad del medio ambiente y no perjudican al árbol o cactus en el que viven. Este tipo de plantas almacena agua de las lluvias entre sus hojas, formando microambientes en donde viven una gran variedad de organismos, desde microbios e insectos, hasta algunas especies de ranas.

Uso tradicional:

Algunas gentes se comen las flores y los frutos.



Tillandsia juncea. Creciendo sobre *Neobuxbaumia macrocephala*

Familia: Bursoraceae

Nombre científico: *Bursera arida* (Rose) Standley
Bursera galeottiana Englem

Nombre común: "Copalillo" "Cuajote" y "Palo mulato"

Aspectos ecológicos:

Estas dos especies florecen y fructifican durante el periodo de sequía, ya que durante el periodo de lluvias estas plantas se dedican a crecer y formar hojas. Durante el periodo de secas pierden las hojas, por lo que realizan la fotosíntesis por el tallo gracias a que se desprenden restos de su corteza. Estas dos especies son árboles relativamente grandes. En la región están presentes varias especies de burseras (alrededor de 19 especies), que van desde los 50 cm hasta los 4 m de altura.

Uso tradicional:

La goma que exuda la planta cuando es dañada mecánicamente es utilizada como desinfectante, para el dolor de muelas, y para torcer el ombligo de los recién nacidos. Los trozos de tallo son utilizados como remedio para la tos. Además, presenta propiedades antidepresivas. En algunas regiones se utilizan las resinas de este tipo de plantas en ceremonias religiosas.



Bursera arida



Bursera galeottiana

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Cephalocereus columna-trajani*
(Karw.) K. Schum.

Nombre común: "Cardón blanco" y "Viejito".

Aspectos ecológicos:

Florece entre los meses de marzo y junio. La floración es nocturna y presenta flores de color blanco a rosa muy tenue. La zona en la que se forman las flores (zona fértil) es de la punta a lateral. Es una cactácea columnar de hasta 10 m de altura y no presenta ramificaciones. Esta especie tiene afinidad por suelos muy calizos, en donde llega a ser especie dominante.

Distribución:

Especie endémica de la región de Tehuacán – Cuicatlán. En Zapotitlán Salinas encontramos grandes poblaciones, desde San Antonio Texcala hasta el pueblo de Zapotitlán

Uso tradicional:

En algunas ocasiones, cuando los individuos caen naturalmente, su madera es utilizada como combustible. Esta especie puede ser potencialmente ornamental



Cephalocereus columna-trajani

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Escontra chiotilla*
(F. A. C. Weber) Rose

Nombre común: "Quiotilla" y "Chiotilla".

Aspectos ecológicos:

Presenta floración dos veces al año: de marzo a mayo y de julio a agosto. Es una cactácea columnar muy ramificada; forma algunas veces grandes poblaciones aunque es común observar a individuos aislados. Sus frutos son muy preciados por aves, reptiles y pequeños mamíferos.

Distribución:

Esta especie es endémica de México. Se distribuye en los estados de Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Puebla. En Zapotitlán Salinas podemos observar algunos individuos al pie de las peñas en donde está edificada la iglesia del Calvario. Es muy abundante alrededor de la comunidad de Los Reyes Metzontla, además de que es cultivada en solares y huertos.

Uso tradicional:

Los frutos de esta especie son colectados y vendidos en las plazas y tianguis de la región; la fruta se utiliza para hacer agua fresca, como fruta de tiempo y en conserva. Además, se utiliza para fabricar mermeladas y concentrados y para endulzar raspados y nieves.



Escontra chiotilla

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Mitrocereus fulviceps*
(F. A. C. Weber ex K. Schum.) Backeb.

Nombre común: "Cardón"

Aspectos ecológicos:

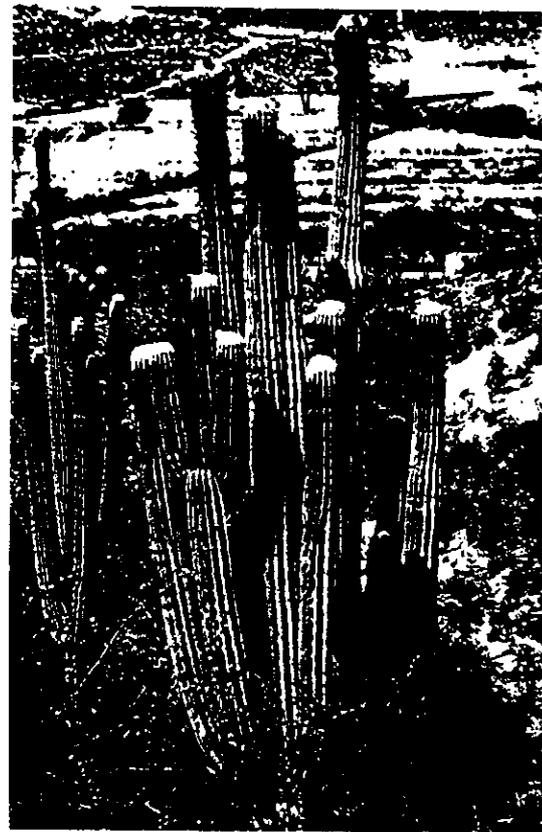
Su período de floración es durante los meses de julio a octubre. Es una planta columnar ramificada de hasta 12 m de altura. Presenta una zona fértil en el ápice (punta) en donde se forman las flores con mucha lana de color café. Las flores son polinizadas por murciélagos y los frutos son dispersados principalmente por aves

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Puebla y Oaxaca. En Zapotitlán Salinas observamos individuos en las faldas del cerro Chacateca y sobre la carretera a Huajuapán de León en el tramo donde se encuentra la calera, en la salida de la ciudad de Tehuacán a San Antonio Texcala.

Uso tradicional:

Algunas gentes se comen la pulpa de los frutos, a los que les llaman "huevos de león"



Mitrocereus fulviceps

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Myrtillocactus geometrizans*
(Mart.) Console

Nombre común: "Garambullo"

Aspectos ecológicos:

Esta especie florece en los meses de febrero a abril. Es una cactácea columnar muy ramificada de hasta 6 m de altura. Sus frutos son pequeños y dulces, por lo que son muy preciados por las aves, reptiles y pequeños mamíferos.

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Aguascalientes, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. En la región de Zapotitlán es una planta abundante en planicies, en donde llega a formar grandes colonias.

Uso tradicional:

El fruto se come como fruta de tiempo, en conserva, o en mermelada. En el municipio de Zapotitlán Salinas se prepara una bebida alcohólica con el fruto, conocida como licor de garambullo, que es altamente preciada por la gente de la región. La planta frecuentemente se utiliza para delimitar propiedades. En ocasiones a los individuos de gran talla se les cortan las ramas centrales y se ocupa el espacio intermedio para almacenar forraje y mazorca.



Myrtillocactus geometrizans

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Neobuxbaumia macrocephala*
(F. A. C. Weber) E. Y. Dawson

Nombre común: "Cardón".

Aspectos ecológicos:

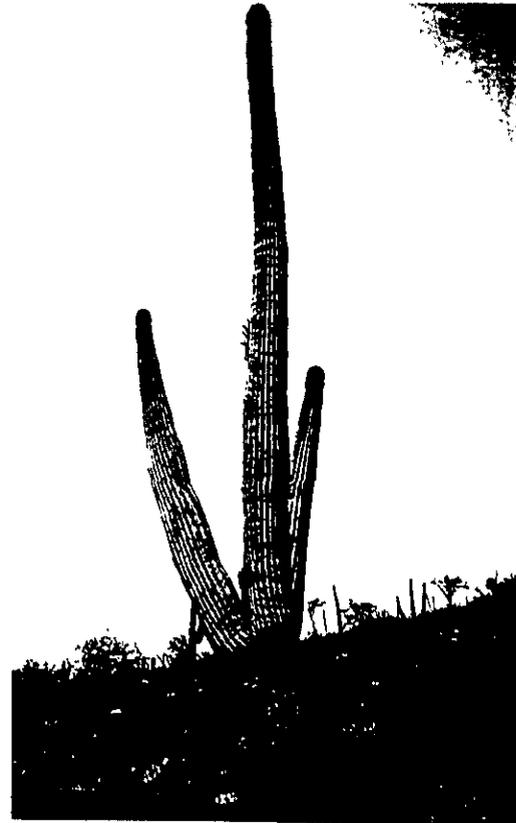
Florece en los meses marzo a julio. Es una cactácea columnar, algunas veces ramificada, que alcanza hasta 14 m de altura. Las espinas de las puntas de las ramas son de color rojizo; en estas regiones se producen también las flores. Sus flores son polinizadas por murciélagos y sus semillas son dispersadas por aves.

Distribución:

Esta especie es endémica de la región de Tehuacán – Cuicatlán. En Zapotitlán Salinas podemos encontrar poblaciones pequeñas a aproximadamente 15 km del pueblo de Zapotitlán, antes de llegar a Acatepec por la carretera a Huajuapán de León.

Uso tradicional:

Aparentemente no tiene un uso particular; sin embargo, debido a su condición de especie rara puede y debe de ser propagada para fines de reforestación y como planta ornamental



Neobuxbaumia macrocephala

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Neobuxbaumia mezcalaensis*
(Bravo) Backeb.

Nombre común: "Cardón".

Aspectos ecológicos:

Florece en los meses de marzo a mayo. A diferencia de las otras dos especies de este género, que presentan sus flores en la zona apical, esta especie florece a lo largo de todo el tallo. Sus flores son polinizadas por murciélagos. Es una planta de forma columnar, poco ramificada y de hasta 15 m de altura. Habita de preferencia suelos calizos.

Distribución:

Es endémica de México. Se encuentra en los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Puebla. En la región de Zapotitlán Salinas encontramos individuos de esta especie aproximadamente a 12-16 km del pueblo de Zapotitlán, antes de Acatepec sobre la carretera a Huajuapán de León y sobre la terracería hacia Santa Ana Telostoc y San Juan Raya

Uso tradicional:

Algunas gentes se comen los frutos.



Neobuxbaumia mezcalaensis

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Neobuxbaumia tetetzo*
(F. A. C. Weber) Backeb

Nombre común: "Tetecho" y "Tetetzó".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es entre los meses de mayo y julio. Las flores abren durante la noche, por lo que esta especie también es polinizada por murciélagos. Sus frutos al abrirse exponen las semillas, por lo que muchas aves las comen y las dispersan. Es una cactácea columnar, poco ramificada y de hasta 15 m de altura. Esta especie forma verdaderas comunidades conocidas como "tetecheras".

Distribución:

Es endémica de México. Se distribuye en los estados de Puebla y Oaxaca. En Zapotitlán Salinas encontramos muchos individuos de esta especie en el Jardín Botánico Helia Bravo y sus alrededores.

Uso tradicional:

Los botones florales, conocidos como "tetechas", son cortados y hervidos para posteriormente ser guisados con vinagre o preparados en escabeche. Los frutos, conocidos como zalchitas, son colectados y deshidratados para posteriormente ser consumidos como frutas secas.

Las semillas son machacadas con chile para preparar salsa. Cuando se comen zalehitas en exceso se escalda la lengua y se irritan las anginas. Además, se utilizan las barras gruesas de

madera provenientes de los troncos de esta planta (culotes), así como tablas hechas con esta madera (latas) para la fabricación cabañas rústicas. A un corte longitudinal de un tallo de tetecho se le conoce como huacal; éste se deja secar y se utiliza para la extracción de los productos antes mencionados.



Tetechera Comunidad vegetal donde predomina *Neobuxbaumia tetetzo*

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Pachycereus hollianus*
(F. A. C. Weber) Buxb.

Nombre común: "Acompes" y "Baboso".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es durante los meses de julio y agosto. Sus frutos son consumidos por una gran variedad de aves, las cuales dispersan las semillas. Es una cactácea columnar ramificada desde la base y llega a medir hasta 7 m de altura. Crece en planicies en donde forma colonias de mediano tamaño, pero muy compactas, debido a que esta especie se propaga de manera vegetativa (los tallos caídos enraízan fácilmente).

Distribución:

Es una especie endémica de la región de Tehuacán – Cuicatlán. En la región de Zapotitlán se distribuye ampliamente.

Uso tradicional:

Los frutos son comestibles como fruta de tiempo, además de que se utiliza para preparar aguas frescas. Esta especie es muy utilizada como seto vivo, además de que su madera, conocida como "calchuale", se usa para la construcción de cabañas, corrales y almacenes de granos.

Su leña es muy preciada por los lugareños como combustible de excelente calidad.



Pachycereus hollianus

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Pachycereus marginatus*
(DC.) Britton & Rose

Nombre común: "Malinche" y "Organo".

Aspectos ecológicos:

Florece entre febrero y marzo. Es una cactácea columnar ramificada desde la base y puede medir hasta 5 m de altura. Presenta sus flores, que son de color rojo, dispuestas a lo largo del tallo.

Distribución:

Esta especie se distribuye en los estados de Colima, Chiapas, D.F., Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. En la región de Zapotitlán encontramos individuos en la cima del cerro Cuthá, en el cerro del Castillo y en casi todos los cerros adyacentes a la región. Además, es una planta que se cultiva frecuentemente.

Uso tradicional:

La corteza es utilizada en cataplasmas que se colocan a la altura de las regiones afectadas en problemas de riñones y vejiga, cuando hay "mal de orina". Se prepara agua de tiempo para curar el malestar posterior a la ingestión de bebidas alcohólicas y para problemas de cirrosis hepática. En caso de fatiga intensa se coloca en las plantas de los pies. La savia de la planta es frotada sobre la piel cuando se presentan problemas de resequedad e infecciones cutáneas y caída de cabello. Se preparan actualmente jabones y shampoos para cabello y piel, combinando sus

propiedades con las de la sábila. También se utiliza como desinfectante y cicatrizante de heridas. Además, esta especie es utilizada como cerco vivo y para delimitar propiedades.



Pachycereus marginatus

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Pilosocereus chrysacanthus*
(F. A. C. Weber) Byles & G. D. Rowley

Nombre común: "Viejita".

Aspectos ecológicos:

Su período de floración es entre los meses de marzo y septiembre. Esta planta es polinizada por murciélagos y sus frutos y semillas son dispersados por diferentes especies de aves. Es una planta columnar, ramificada con alturas de hasta 6 m. en las ramas terminales presenta un pseudocefalio (zona fértil) en posición desde el ápice a lateral.

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Oaxaca y Puebla. En la región de Zapotitlán encontramos individuos de esta especie sobre la terracería que va a Los Reyes Metzontla y a Santiago Xochiltepec y en los alrededores de San Antonio Texcala.

Uso tradicional:

Los frutos son consumidos como fruta de tiempo. Las plántulas de esta especie son muy llamativas debido a la coloración amarillo-dorada de sus espinas, por lo cual podría ser propagada con fines potencialmente ornamentales.



Pilosocereus chrysacanthus

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Polaskia chende*

(Rol - Goss.) A. C. Gibson & K. E. Horak

Nombre común: "Chende".

Aspectos ecológicos:

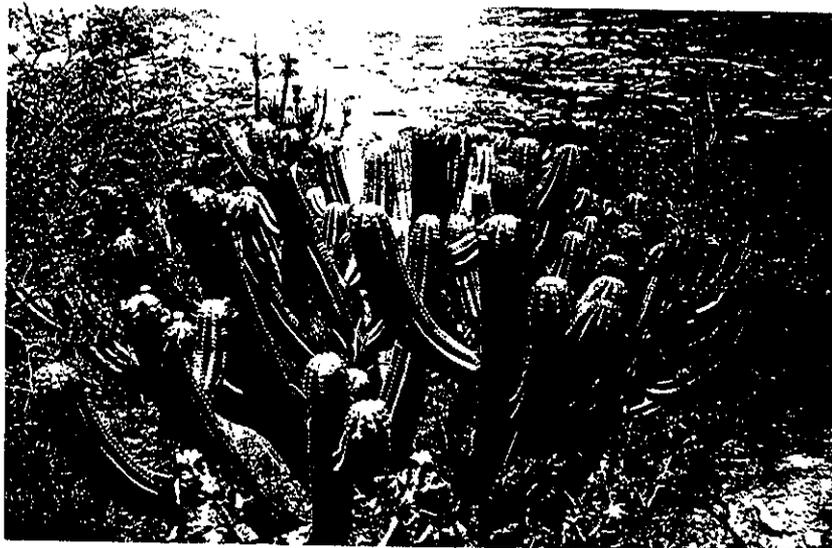
Esta especie florece entre agosto y diciembre. Es una planta columnar muy ramificada con una altura de hasta 5 m. Presenta afinidad por suelos arcillosos y calizos. Es común encontrar individuos en pendientes muy inclinadas, así como en planicies.

Distribución:

Esta especie es endémica de la región de Tehuacán - Cuicatlán. En el municipio de Zapotitlán Salinas encontramos pequeñas poblaciones en los alrededores de las comunidades de Los Reyes Metzontla y Santiago Xochiltepec.

Uso tradicional:

Los frutos son consumidos frescos y en conserva, además de que son utilizados para elaborar aguas frescas. También se utilizan como colorantes naturales en la elaboración de nieves.



Polaskia chende

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Polaskia chichipe*
(Rol. – Goss.) Backeb.

Nombre común: "Chichipe".

Aspectos ecológicos:

Florece durante los meses de abril y mayo. Es una planta columnar muy ramificada de hasta 5 m de altura. Crece tanto en pendientes como en planicies, principalmente en suelos calizos y en ocasiones en tierra negra o ligeramente abonada. Sus frutos son muy preciados por aves y pequeños mamíferos, los que dispersan sus semillas.

Distribución:

Es una especie endémica de la región Tehuacán – Cuicatlán. En la zona de Zapotitlán se pueden encontrar individuos de esta especie en los alrededores de Los Reyes Metzontla y de San Luis Atolotitlán.

Uso tradicional:

Sus frutos son consumidos como fruta de tiempo, además de que se utilizan para elaborar aguas frescas, mermeladas y concentrados para raspados. Esta especie algunas veces es cultivada.



Polaskia chichipe. Aparece Cinthya Contreras

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Stenocereus pruinosus*
(Otto) Buxb.

Nombre común: "Pitayo" y "Pitayo de mayo".

Aspectos ecológicos:

Su período de floración es durante los meses de abril a agosto. Es una planta columnar, ramificada; alcanza una altura de hasta 5 m.

Distribución:

En México se distribuye en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. También se le encuentra en Guatemala. En Zapotitlán Salinas muestra una amplia distribución, además de que es ampliamente cultivada.

Uso tradicional:

Los frutos de esta especie (pitayas) son utilizados como fruta de tiempo, para elaborar mermeladas y aguas frescas. Algunas personas utilizan a esta planta para delimitar propiedades



Flor de *Stenocereus pruinosus*.

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Stenocereus stellatus*
(Pfeff.) Riccob.

Nombre común: "Xoconostle".

Aspectos ecológicos:

Esta especie florece entre junio y septiembre. Es una planta columnar muy ramificada, con una altura de hasta 4 m. Sus frutos son consumidos por diferentes especies de aves y pequeños mamíferos

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Morelos, Oaxaca y Puebla. Muestra una amplia distribución en el Municipio de Zapotitlán Salinas, debido a que es cultivada por la gente. En forma silvestre encontramos individuos de esta especie en la cima del cerro Cuthá y en el camino hacia el cerro del Castillo; además, es posible encontrar individuos aislados por toda la región

Uso tradicional:

Los frutos de esta especie son consumidos como fruta de tiempo, y son utilizados para elaborar mermeladas y aguas frescas. El tallo se utiliza como cerco vivo para delimitar propiedades.



Stenocereus stellatus. Planta con frutos

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Peniocereus viperinus*
(F. A. C. Weber) Buxb.

Nombre común: "Organo de viborita"

Aspectos ecológicos:

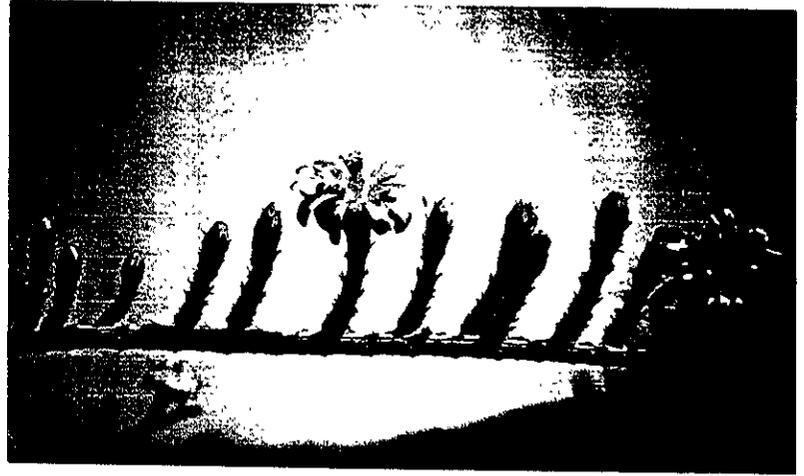
Florece entre los meses de abril y junio. Es una especie arbustiva, decumbente, es decir, que se sostiene en otras plantas, generalmente arbustos. Es común encontrarla sobre suelos calizos, algunas veces en zonas muy áridas bajo la sombra de algún arbusto o en zonas donde existe vegetación riparia (que es la vegetación que crece a las orillas de ríos). Esta especie actualmente sufre de reducción en sus poblaciones, debido principalmente a el sobrepastoreo de sus hábitats.

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Morelos y Puebla. En Zapotitlán Salinas se pueden encontrar individuos dentro del Jardín Botánico Helia Bravo, entre la vegetación que se encuentra a las orillas del río Zapotitlán y sobre las faldas del cerro Cuthá

Uso tradicional:

Potencialmente ornamental.



Peniocereus viperinus Planta con flores

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Hylocereus undatus*
(Haw.) Britton & Rose in Britton

Nombre común: "Pitahaya".

Aspectos ecológicos:

Florece en los meses de mayo a agosto. Es una planta epífita (que crece sobre los árboles) o rastrera. Sus flores son grandes, de hasta 30 cm de largo, de color blanco y abren durante la noche; despiden un olor característico con el cual atraen a sus polinizadores, que regularmente son murciélagos y palomillas. Esta especie requiere de niveles relativamente altos de humedad y sombra.

Distribución:

Se distribuye desde los Estados Unidos de Norteamérica hasta Brasil y las Antillas. En Zapotitlán Salinas se le encuentra en forma silvestre en zonas de vegetación riparia. Además, es común encontrarla en la mayoría de jardines de las casas, puesto que también se cultiva.

Uso tradicional:

Esta especie es comúnmente cultivada por sus frutos, los cuales alcanzan hasta 500 gm de peso fresco. Y se consumen como fruta de tiempo. En Zapotitlán Salinas actualmente existen asociaciones que tienen proyectos productivos con esta especie.



Hylocereus undatus. Cultivado en jardín.

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Coryphantha pallida*
Britton & Rose

Nombre común: "Chiche de coneja".

Aspectos ecológicos:

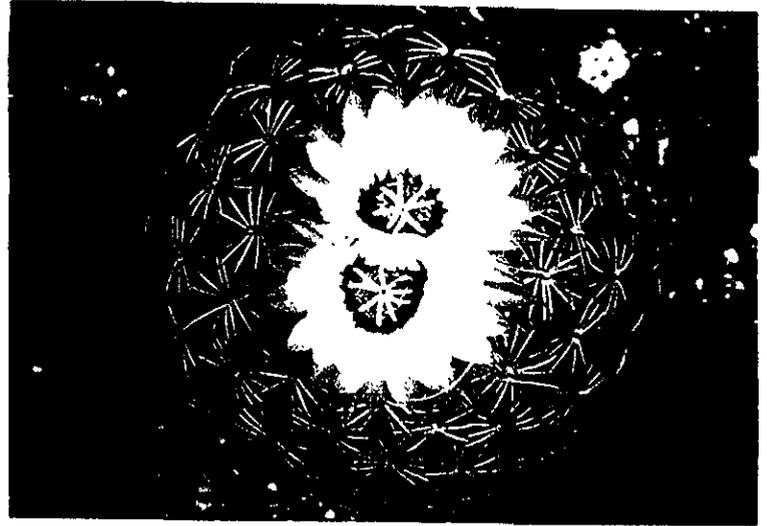
Florece entre los meses de julio y octubre. Es una planta globosa, con una altura de 7 cm y un ancho de 15 cm; sus flores son amarillas y son polinizadas por abejas y mariposas diurnas. Los frutos son internos, es decir, maduran dentro del tallo de la planta (de ahí que se le compara con las mamas de los conejos).

Distribución:

Esta especie es endémica de México. Se distribuye en los estados de Oaxaca y Puebla. En Zapotitlán Salinas tiene una amplia distribución.

Uso tradicional:

En ocasiones los niños se comen los frutos. Es una planta ornamental.



Coryphantha pallida. Planta con flor.

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Echinocactus platyacanthus*
Link & Otto f. *grandis* (Rose) Bravo

Nombre común: "Asiento de suegra" y "Biznaga".

Aspectos ecológicos:

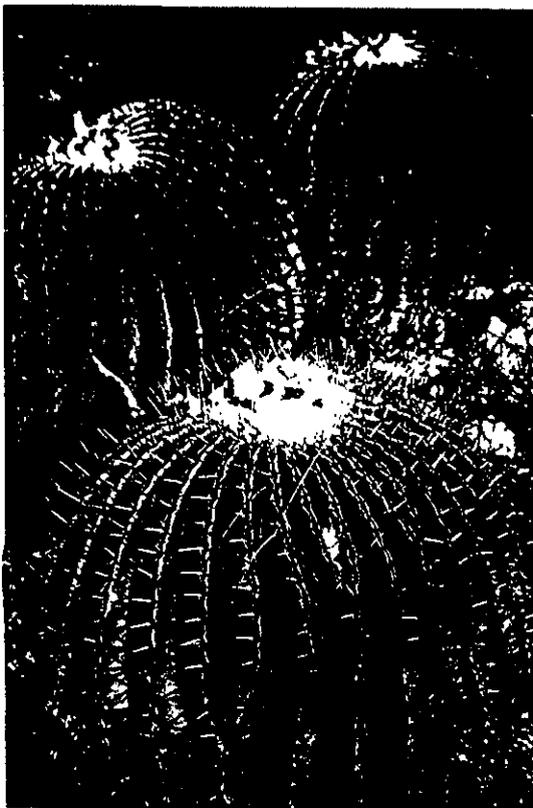
Florece durante casi todo el año. Es una planta globosa, que alcanza 2 m de altura y hasta 1.5 m de ancho. Sus flores son generalmente amarillas y crecen sobre el ápice, el cual presenta abundante lana amarilla. Sus polinizadores son pequeñas abejas y avispas.

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Coahuila, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. Sin embargo, la forma *grandis* sólo se distribuye en la región de Tehuacán – Cuicatlán. En Zapotitlán Salinas muestra una amplia distribución; cabe resaltar que hay individuos monumentales, de más de 2 m de altura, en los alrededores de la comunidad de San Juan Raya.

Uso tradicional:

Esta especie es utilizada por algunas personas para elaborar un dulce tradicional conocido como acitrón. En época de sequía se cortan algunos individuos y se despedazan con el fin de que el ganado se alimente y sacie su sed.



Echinocactus platyacanthus

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Ferocactus flavovirens*
(Scheidw.) Britton & Rose

Nombre común: "Biznaga".

Aspectos ecológicos:

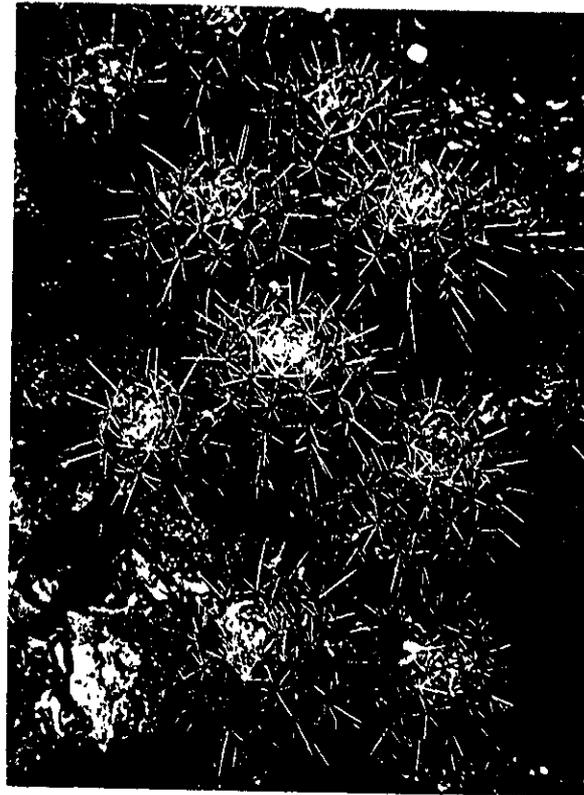
Su período de floración es durante los meses de octubre a marzo. Sus flores son polinizadas por abejas y avispas. Es una especie cespitosa, es decir, está formada por muchas cabezas, pero siempre siendo una misma planta, aunque cada cabeza es potencialmente capaz de ser independiente. Llega a formar manchones de hasta 6m de diámetro.

Distribución:

Es una especie endémica de la región de Tehuacán – Cuicatlán. En la región de Zapotitlán es abundante en los alrededores de San Antonio Texcala, en los alrededores del Jardín Botánico Helia Bravo y además podemos encontrar individuos aislados por toda la región.

Uso tradicional:

Potencialmente ornamental



Ferocactus flavovirens

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Ferocactus latispinus*
(Haw.) Britton & Rose var. *spiralis* (Karw. Ex Pfeiff) N. P
Taylor

Nombre común: "Biznaga ganchuda".

Aspectos ecológicos:

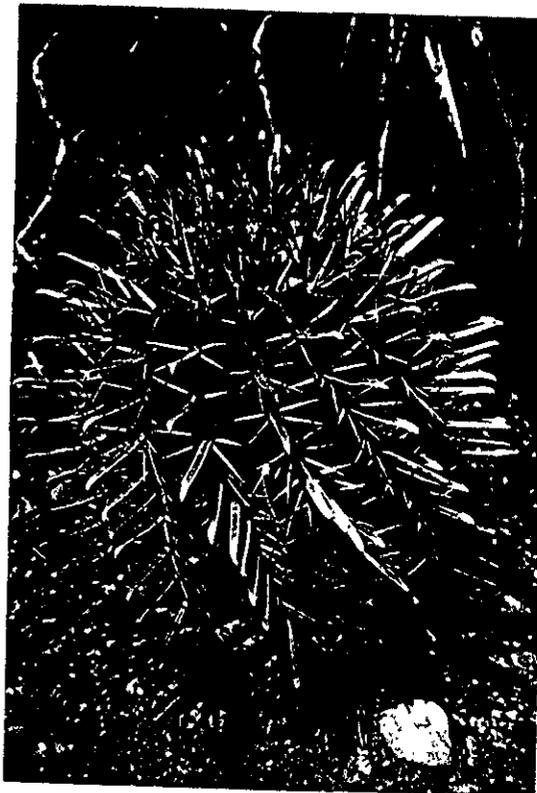
Su período de floración es entre los meses de octubre y marzo. Es una planta globosa, de hasta unos 50 cm de altura. presenta espinas rojas y curvadas. Cabe resaltar que esta especie produce nectarios extraflorales, los cuales son continuamente visitados por algunas especies de hormigas. Crece en planicies con suelos calizos

Distribución:

Esta especie es endémica de México. Se distribuye en los estados de Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas. En la región de Tehuacán - Cuicatlán sólo se encuentra la variedad *spiralis*.

Uso tradicional:

Sus frutos son comestibles. De esta especie se elabora un acitrón de alta calidad y buen sabor. Es una planta continuamente saqueada de su hábitat, destruida o vendida como planta ornamental.



Ferocactus latispinus var. *spiralis*

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Ferocactus robustus*
(Pfeiff.) Britton & Rose

Nombre común: "Biznaga de piñita"

Aspectos ecológicos:

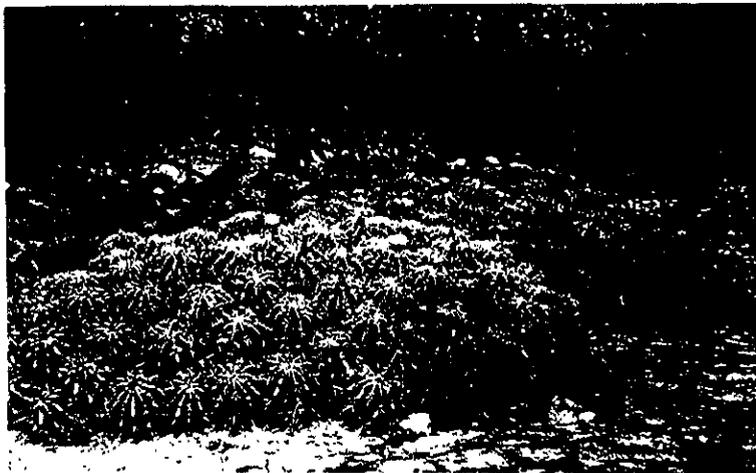
Su periodo de floración es durante los meses de febrero a julio. Es una cactácea cespitosa, que forma clones de hasta 5 m de diámetro.

Distribución:

Es una especie endémica de la región de Tehuacán - Cuicatlán. En la región de Zapotitlán es común encontrar clones aislados; podemos encontrar individuos de esta especie en el Jardín Botánico Helia Bravo y sobre el camino a San Juan Raya y Santa Ana Telostoc.

Uso tradicional:

Las semillas de esta especie son molidas junto con chile para elaborar salsas. Potencialmente ornamental



Ferocactus robustus

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Mammillaria carnea*
Zucc. ex Pfeiff

Nombre común: "Biznaga lechuda".

Aspectos ecológicos:

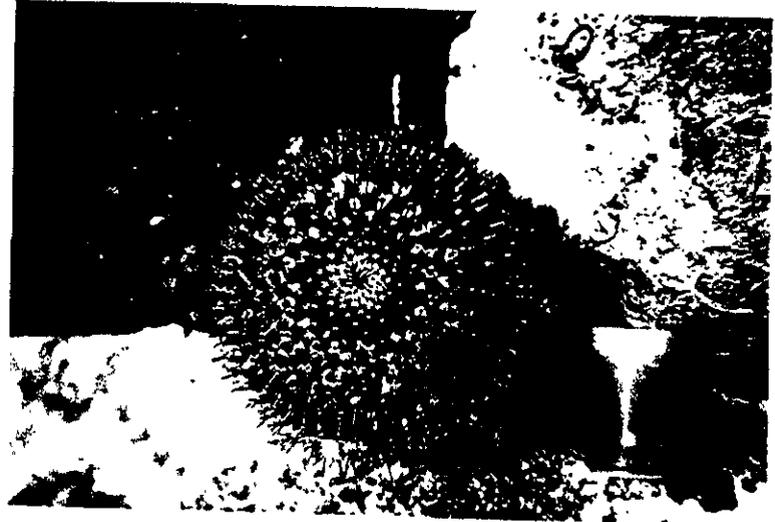
Su periodo de floración es durante los meses de febrero a mayo. Es una planta pequeña, de hasta 15 cm de ancho y 15cm de altura. Presenta en su interior un jugo lechoso, blanco y espeso. Sus flores son pequeñas y de color rojo. al igual que sus frutos. Esta especie es polinizada por pequeñas abejas, avispas y mariposas diurnas.

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Guerrero, Oaxaca y Puebla. En Zapotitlán Salinas se encuentra ampliamente distribuida

Uso tradicional:

Al provocarle un daño mecánico a la planta, ésta secreta un jugo lechoso, el cual se aplica como desinfectante de heridas, como cicatrizante y para extraer espinas enterradas. Los frutos son comestibles. Es utilizada ornamentalmente en los nacimientos navideños.



Mammillaria carnea. Mostrando lana, flores y frutos

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Mammillaria haageana* Pfeiff.

Nombre común: "Caca de burro"

Aspectos ecológicos:

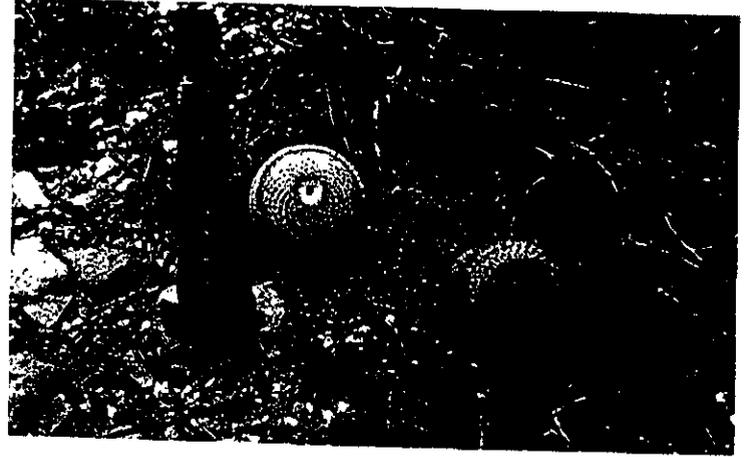
Florece entre enero y mayo. Es una planta globosa, pequeña, de hasta 15 cm de altura. Habita incluso zonas relativamente perturbadas en regiones áridas y de selva baja caducifolia

Distribución:

Esta especie es endémica de México. Se encuentra en los estados de México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Distrito Federal. En la región de Zapotitlán está ampliamente distribuida.

Uso tradicional:

Es utilizada en los nacimientos navideños como adorno. Puede ser potencialmente ornamental.



Mammillaria haageana

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Mammillaria mystax* Mart.

Nombre común: "Biznaguita" y Biznaga lechuda".

Aspectos ecológicos:

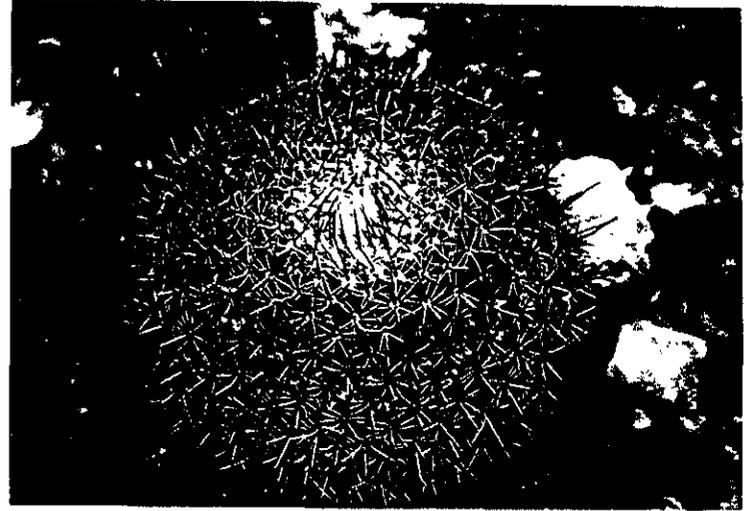
Su periodo de floración es durante los meses de febrero a abril. Es una planta globosa de hasta 30 cm de altura y hasta 20 cm de ancho. Presenta en su interior un jugo lechoso, blanco y espeso.

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Guerrero, Oaxaca y Puebla. En la región de Zapotitlán Salinas encontramos varios individuos en las faldas del cerro Chacateca.

Uso tradicional:

Algunas personas utilizan el jugo lechoso como antiséptico de heridas. Potencialmente ornamental



Mammillaria mystax

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Mammillaria sphaeelata* Mart.

Nombre común: "Caca de perro"

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es durante los meses de octubre a abril. Sus flores son pequeñas, de color rojizo-purpúreo. Es una cactácea globosa, de tamaño pequeño y comúnmente de crecimiento cespitoso (es decir, forma muchas cabezas).

Distribución:

Esta especie es endémica de México. Se distribuye en los estados de Oaxaca y Puebla. Es una planta muy abundante en toda la región de Zapotitlán Salinas y en la reserva de Tehuacán – Cuicatlán en general

Uso tradicional:

Potencialmente ornamental.



Mammillaria sphaeelata

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Opuntia depressa* Rose

Nombre común: "Nopal rastrero"

Aspectos ecológicos:

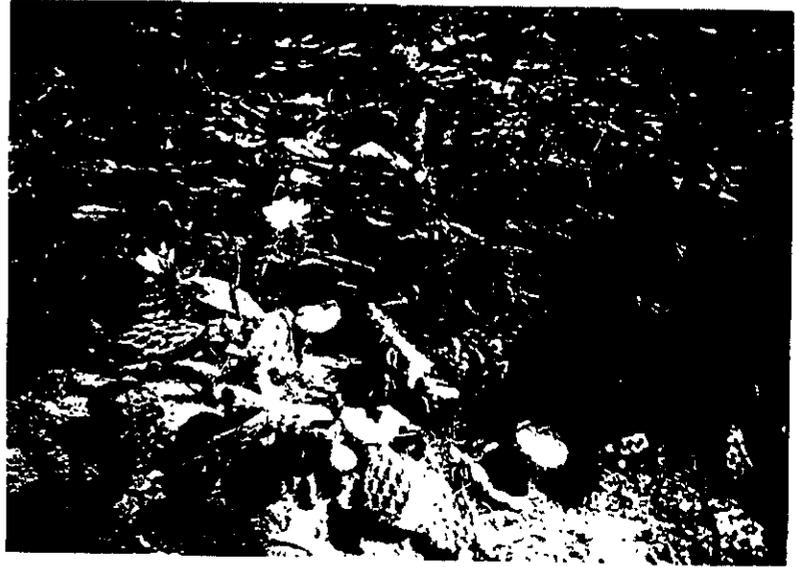
Su periodo de floración es durante los meses de abril a julio. Los tallos crecen generalmente postrados. Habita en regiones sombreadas, debajo de arboles, peñas y zonas de vegetación riparia (es decir, a la orilla de los ríos)

Distribución:

Esta especie es endémica de México. Se distribuye en los estados de Guerrero, Morelos, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala. En Zapotitlán Salinas encontramos individuos a las orillas del río Zapotitlán y de sus afluentes temporales protegidos por cañadas.

Uso tradicional:

Los cladodios (tallos) tiernos, a los que se les llama "nopalitos", son comestibles. Sus frutos en ocasiones son utilizados como colorantes en la elaboración de nieves y helados.



Opuntia depressa

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Opuntia imbricata* (Haw.) DC.

Nombre común: "Tencholote" y "Tincholote".

Aspectos generales:

Su periodo de floración es entre los meses de febrero a julio. Sus tallos son cilíndricos, con flores amarillas que abren durante el día. Puede crecer con facilidad en zonas relativamente perturbadas debido a que presenta una gran capacidad de reproducción vegetativa.

Distribución:

Se encuentra en Estados Unidos y México. En la región de Zapotitlán encontramos individuos de esta especie en suelos muy calizos y en zonas de pastizales. Es poco común en la zona.

Uso tradicional:

Básicamente esta especie es utilizada como cerco vivo.



Opuntia imbricata

Familia: Cactaceae

Nombre científico: *Opuntia pilifera* F. A. C. Weber

Nombre común: "Nopal de crines".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es entre los meses de marzo a julio. Esta especie se caracteriza por la presencia de pelos que se originan a partir de las areolas (los puntos en los que se generan las espinas, y ahuates) Las flores de esta especie varían desde tonos morados, hasta rojo-púrpura y abren durante el día. Es muy frecuente observar diferentes especies de aves alimentándose de sus frutos.

Distribución:

Especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Oaxaca, Puebla y Tlaxcala. En la región de Zapotitlán es una especie bastante abundante y de amplia distribución.

Uso tradicional:

Los cladodios (tallos) tiernos son consumidos en una gran variedad de guisados; sus frutos (tunas) son consumidos como fruta de tiempo. Algunas personas machacan los cladodios y los ingieren para controlar la diabetes. En época de sequía se utiliza como forraje para el ganado.



Opuntia pilifera

Familia: Caesalpiniaceae

Nombre científico: *Cercidium praecox*
(Ruiz y Pavon) Harms

Nombre común: "Manteco" y "Palo verde".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es entre los meses de marzo y septiembre, pero en la región de Zapotitlán se observa una sincronía en su floración, que ocurre durante los meses de febrero y marzo. Esta especie tiene la capacidad de fotosintetizar en época de sequía, cuando no presenta hojas, gracias a sus tallos de color verde, lo que le permite obtener la energía necesaria para la reproducción sexual. Durante los meses de junio a agosto (- octubre), crece en el tallo una larva de mariposa, conocida localmente con el nombre de "cuchamá", que se alimenta del tallo y de las hojas de este árbol. El cuchamá es un platillo muy preciado por los habitantes del valle de Zapotitlán.

Uso tradicional:

Esta planta es cultivada por los habitantes de la región, debido a que en ocasiones se siembran individuos de *Hylocereus undatus* (pitahaya) al pie de su tallo. Éstos son protegidos por la sombra del palo verde, el cual proporciona un ambiente relativamente fresco y húmedo. Esta especie es también muy buscada en los meses en que abunda el cuchamá, debido a que esta larva se hierve y se cocina posteriormente al gusto, esta larva es un platillo muy preciado en la región. También se utiliza la leña del palo verde como combustible de buena calidad



Cercidium praecox

Familia: Crassulaceae

Nombre científico. *Echeveria gibbiflora* D.C.

Nombre científico: "Lengua de vaca".

Aspectos ecológicos:

Su período de floración es durante los meses de agosto a noviembre. Es una planta a mancha de roseta, con un tallo de hasta unos 50 cm de alto y con hojas carnosas de color rosado-verdoso. Su inflorescencia es un escapo con flores suculentas de color rosa a rojo

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en el sur del estado de Puebla y norte de Oaxaca. En Zapotitlán Salinas se observan creciendo en las pendientes del cerro Cuthá.

Uso tradicional:

Esta planta es utilizada para mitigar los efectos del herpes simple (fuegos bucales).



Echeveria gibbiflora. Mostrando estructuras de reproducción

Familia: Crassulaceae

Nombre científico: *Sedum allantoides* Rose

Nombre común: "Cola de borrego".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es durante los meses de julio a noviembre. Crece en lugares poco húmedos, protegidos por la sombra de arbustos o árboles; es común encontrar esta especie en lugares rocosos e inclinados.

Distribución:

Esta especie es endémica de México. Aparentemente se distribuye sólo en el estado de Puebla. En el valle de Zapotitlán encontramos individuos creciendo dentro de los orificios de algunos cuauzules (construcciones prehispánicas de piedra, utilizadas como cercos y para retener suelos en pendientes) en zonas arqueológicas como las del cerro Cuthá y cerro del Castillo

Uso tradicional:

La savia de esta planta se utiliza como antiséptico en leves infecciones de los ojos, conjuntivitis y cuando los niños presentan algodoncillo (infección por *Candida albicans*).



Sedum allantoides

Familia: Euphorbiaceae

Nombre científico. *Cnidosculus tehuacanensis* Breckon

Nombre común: "Mala mujer".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es entre los meses de enero a abril. Es un arbusto de tamaño variable que presenta flores de color blanco. Esta planta presenta tricomas glandulares (pequeñas vellosidades en hojas y tallo) y espinas que al hacer contacto con la piel producen irritación y un fuerte ardor.

Distribución:

Es una especie endémica de la región de Tehuacán – Cuicatlán. En el valle de Zapotitlán presenta amplia distribución

Uso tradicional:

Los tallos y hojas de esta planta se utilizan contra piquetes de alacrán y reumas (frotados). Se debe de tener mucho cuidado en su uso dado su poder urticante.



Cnidosculus tehuacanensis. Planta en periodo de floración y época de sequía

Familia: Euphorbiaceae

Nombre científico: *Euphorbia rossiana* Pax.

Nombre común: "Candelilla".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es durante los meses de febrero a agosto. Es una planta de tallos suculentos, relativamente ramificados y de color verde. Crece en zonas muy áridas, sobre suelos calizos, tanto en pendientes como planicies y a las orillas de drenajes fluviales

Distribución:

En México esta especie se distribuye en los estados de Coahuila, Durango, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Zacatecas. En Zapotitlán Salinas se observan poblaciones de esta especie en las lomas que se encuentran a la orilla de la carretera hacia Huajuapán de León, entre el tramo de la comunidad de San Antonio Texcala y el Vivero del Cuthá.

Uso tradicional:

Con esta especie se elaboran pomadas y jabones humectantes y suavizantes de la piel; estos productos también son utilizados estos como desinfectantes de heridas. En algunas regiones del centro y norte del país se ocupa esta especie en el tratamiento de enfermedades venéreas y como purgante. En décadas pasadas, de esta planta se extraían ceras con las que se elaboraban veladoras y pomadas que actuaban como agentes aislantes eléctricos.



Euphorbia rossiana.

Familia: Euphorbiaceae

Nombre científico: *Jatropha neopauciflora* Pax

Nombre común: "Sangre de grado"

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es durante el periodo de sequía, en el que la planta pierde sus hojas y sólo se observan sus flores de color rojo. Es un arbusto de porte robusto que alcanza alturas hasta de 2 m. Esta planta, al provocarle algún daño mecánico, exuda un líquido transparente que al entrar en contacto con el oxígeno se tiñe de color rojizo o negro.

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en el norte del estado de Oaxaca y en Puebla. En Zapotitlán Salinas podemos encontrar algunos individuos dentro del Jardín Botánico Helia Bravo y en la mayoría de los cerros que rodean al valle de Zapotitlán.

Uso tradicional:

El exudado que secreta la planta se utiliza en problemas de dolor de garganta, herpes simple (fuegos) y cuando existen piezas dentales flojas (para amacizar). También se utiliza para elaborar jabones usados en problemas de caída de pelo.



Jatropha neopauciflora

Familia: Fouquieriaceae

Nombre científico: *Fouquieria formosa* Kunth

Nombre común: "Tlapacón".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es entre los meses de julio y febrero. Es un árbol de hasta 8 m de altura que presenta una corteza exfoliante (que se desprende) en láminas papiráceas, translúcidas, pardo oscuras o amarillentas. Esta especie tiene afinidad por suelos calizos y frecuentemente crece en pendientes.

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Guerrero, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Oaxaca y Puebla. En Zapotitlán Salinas se pueden observar algunos individuos en las faldas del cerro del Cuthá.

Uso tradicional:

De esta especie se extrae una resina que es utilizada en la fabricación de cerámica en la comunidad de Los Reyes Metzontla; además, los tallos son utilizados como leña de buena calidad en el proceso de cocción de la cerámica. Esta especie también es utilizada como cerco vivo debido a que presenta una gran capacidad de propagación vegetativa.



Fouquieria formosa

Familia Mimosaceae

Nombre científico: *Mimosa luisana* Brandege

Nombre común: "Cumito" y "Madre de los techos"

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es durante la temporada de lluvias. Es un árbol o arbusto relativamente pequeño y de follaje extendido, que pierde sus hojas durante la época de secas. Debajo de la cobertura de esta especie y gracias a la sombra que produce, es común encontrar individuos juveniles o plántulas de diferentes especies de cactáceas, agaváceas y pequeños arbustos, fenómeno que se conoce como nodricismo.

Distribución:

Es una especie endémica de México. Se distribuye en los estados de Puebla y Oaxaca. Presenta amplia distribución en el valle de Zapotitlán Salinas.

Uso tradicional:

Las ramas secas de esta especie son utilizadas como leña.



Mimosa luisana

Familia: Mimosaceae

Nombre científico: *Prosopis laevigata*
(Humb & Bonpl. ex Willd.) M. C. Johnston

Nombre común: "Mezquite"

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es entre los meses de marzo y mayo. Es un árbol de tamaño regular y de hojas pequeñas que se pierden durante los meses de secas. Únicamente sobre esta planta crece un insecto conocido localmente como "cocopache", el cual completa su ciclo de vida alimentándose de los tallos y hojas. Este árbol crece en lugares con suelos poco profundos, como a las orillas de los ríos, en las faldas de las lomas y orillas de los caminos

Distribución:

Se distribuye desde el sur de los Estados Unidos y en México se encuentra en los estados de Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. Esta especie es abundante en todo el valle de Zapotitlán Salinas.

Uso tradicional:

Al pie de los tallos de esta especie es común que se siembren individuos de *Hylocereus undatus* (pitahaya), sirviendo de sostén y de sombra. En la temporada en que crece el "cocopache", los habitantes de la región visitan a los mezquites en busca de estos insectos, ya que son un platillo muy preciado por ellos. La leña de esta planta es considerada como de muy

buena calidad, por lo cual es bastante colectada, teniendo como resultado la reducción de las poblaciones de esta especie en las zonas en las que se distribuye.



Prosopis laevigata

Familia: Nolinaceae

Nombre científico: *Beaucarnea gracilis* Lcm.

Nombre común: "Pata de elefante" y "Sotolín".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es durante los meses de abril a octubre. Esta especie se caracteriza por presentar la base del tallo ensanchada, alcanzando un diámetro en la base de hasta 2.5 m. Es una planta que se ramifica bastante y alcanza alturas de hasta 7 m. Existen estimaciones de que algunos individuos pudieran tener hasta 800 años de edad, por lo que se considera a esta especie la más longeva de la región. La baja frecuencia de plántulas y juveniles podría representar un problema para la persistencia de la especie en el futuro. En algunas regiones forma grandes comunidades a las que se le denominan "Sotolineras". Crece generalmente en planicies

Distribución:

Es una especie endémica de la región de Tehuacán – Cuicatlán. En el valle de Zapotitlán Salinas tiene amplia distribución. Se pueden observar individuos dentro del Jardín Botánico Helia Bravo.

Uso tradicional:

En décadas pasadas se extraía corcho de la corteza de esta especie, además de fibras para uso textil. Actualmente los individuos de pequeño tamaño son altamente cotizados en el mercado negro como plantas ornamentales, por lo que sus poblaciones se han visto reducidas considerablemente.



Beaucarnea gracilis

Familia: Nolinaceae

Nombre científico: *Dasyliiron acrotriche* (Schiede) Zucc

Nombre común: "Cucharilla".

Aspectos ecológicos:

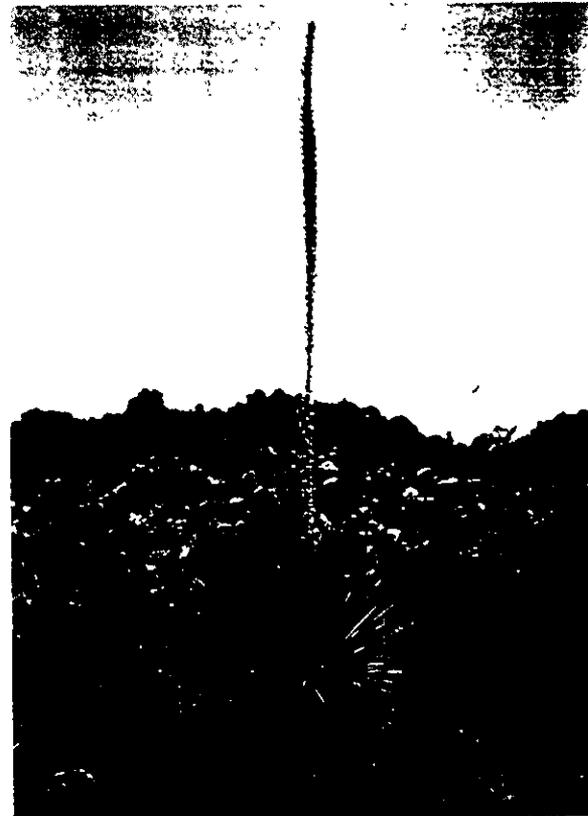
Su periodo de floración en la región de Zapotitlán es entre los meses de marzo y junio. Esta planta generalmente habita sobre las pendientes de los cerros. En algunas regiones del país, las poblaciones de esta especie han disminuido considerablemente debido a la construcción de presas hidroeléctricas y carreteras. Actualmente se clasifica a esta planta como especie amenazada.

Distribución:

Esta especie se distribuye en México en los estados de Hidalgo, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Veracruz. En el valle de Zapotitlán encontramos individuos creciendo sobre las laderas de los cerros Chacateca, del Castillo, Volcancillo y Pajarito.

Uso tradicional:

Los habitantes de la región utilizan las hojas en amarres de techados que son tejidos para la construcción de cabañas rústicas. También el mezote (el centro del tallo), se utiliza como leña cuando esta seco.



Dasyliiron acrotriche

Familia: Rhamnaceae

Nombre científico: *Ziziphus amole*
(Sessé & Mociño) M. C. Johnston

Nombre común: "Cholulo".

Aspectos ecológicos:

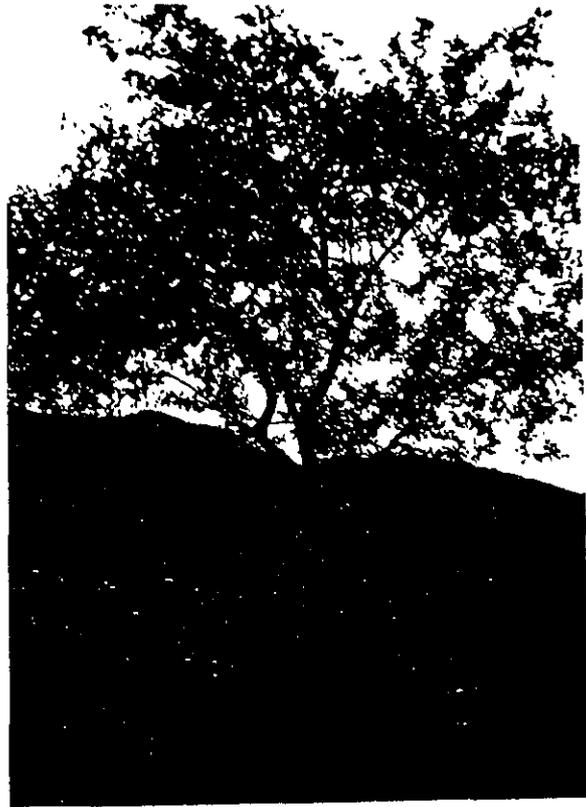
Esta especie florece entre los meses de junio y septiembre. Es un árbol que llega a medir hasta 5 m de altura. Sus flores son de color blanquecino. Es una planta que crece exclusivamente en selvas bajas caducifolias.

Distribución:

En México se distribuye en los estados de Guerrero, Hidalgo, Morelos, Puebla y Oaxaca. En la región de Zapotitlán Salinas encontramos individuos dentro y en los alrededores del Vivero del Cuthá y sobre el camino al cerro del Castillo.

Uso tradicional:

Los frutos de esta planta presentan altas concentraciones de sustancias conocidas como "saponinas", que al ser frotadas producen una espuma que es utilizada por los habitantes de la región en la limpieza del cabello y como tratamiento contra la caspa. también se utiliza como jabón para lavar la ropa



Ziziphus amole

Familia: Simaroubaceae

Nombre científico: *Castela tortuosa* Liebm.

Nombre común: "Chaparro amargo" y "Venenillo"

Aspectos ecológicos:

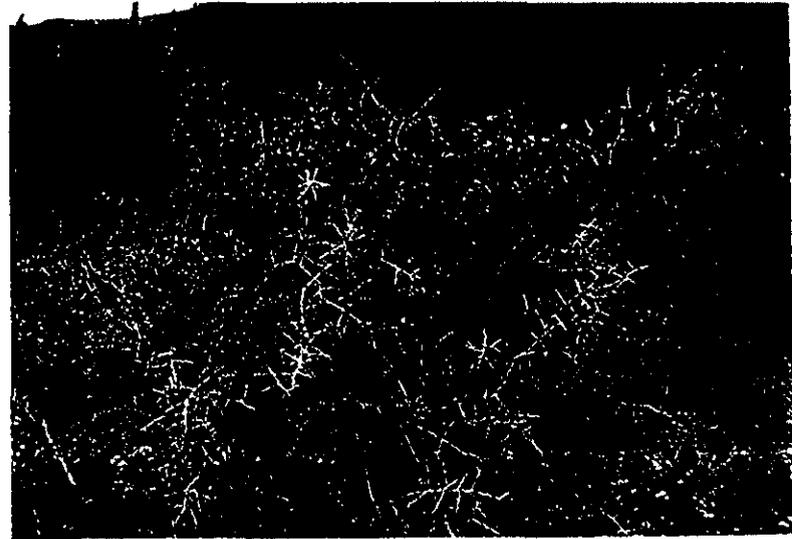
Esta especie florece casi todo el año. Sus flores son de color rojo a morado y su fruto es una drupa roja muy llamativa. Es un arbusto ramoso, espinoso, de hasta 2 m de altura; sus hojas son pequeñas y muy caedizas.

Distribución:

Esta especie se distribuye en México en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Oaxaca y Puebla. En la región de Zapotitlán presenta amplia distribución y se encuentra generalmente en zonas donde abunda el matorral espinoso.

Uso tradicional:

Esta especie es utilizada como controlador de diabetes, tomado en infusiones en la mañana y tarde durante 20 días consecutivos. También se recomienda en té cuando hay impresiones fuertes como sustos o enojos. Puede utilizarse como desparasitante, tomando infusiones todas las mañanas en ayunas durante 21 días.



Castela tortuosa

Familia: Turneraceae

Nombre científico: *Turnera diffusa* Willd

Nombre común: "Itamorreal" y "Damiana" en el norte del país.

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es durante los meses de junio a septiembre. Esta especie es anual, por lo que sólo se le encuentra en época de lluvias. Es un pequeño arbusto de hasta 60 cm de altura con flores pequeñas de color blanco-cenizo.

Distribución:

Esta especie se presenta desde el sur de Estados Unidos hasta Sudamérica. Crece en regiones áridas. En Zapotitlán Salinas es común encontrarla en las faldas de la mayoría de las lomas y cerros del valle.

Uso tradicional:

Los habitantes de Zapotitlán preparan infusiones de esta planta para enfermedades de las vías respiratorias, como bronquitis y tosferina, ya que es expectorante. La gente de la región le atribuye propiedades afrodisíacas. En estados del norte del país también se utiliza esta planta contra enfermedades como disentería, dispepsia, malaria, dolores de estómago e intestino y es usada en el tratamiento de algunos tipos de parálisis. Se le atribuyen propiedades lavantes, diuréticas y astringentes. Esta planta es utilizada en Europa en el tratamiento de enfermedades renales y de la vesícula.



Turnera diffusa

Familia: Verbenaceae

Nombre científico: *Lippia graveolens* H. B. & K

Nombre común: "Orégano".

Aspectos ecológicos:

Su periodo de floración es durante los meses de agosto a octubre. Es un arbusto ramoso, de hasta 70 cm de altura. Crece en zonas áridas

Distribución:

Esta especie se distribuye desde el sur de Texas hasta Honduras. En México se encuentra en los estados de Coahuila, Durango, Guerrero, Hidalgo, Puebla, Veracruz y Yucatán. En el valle de Zapotitlán se encuentra ampliamente distribuida.

Uso tradicional:

Se recomienda preparar infusiones concentradas contra problemas de envenenamiento y en concentraciones diluidas es recomendable en el tratamiento contra la gripe, tos, infecciones estomacales y gases. También se utiliza como condimento en la preparación de algunos guisos. Además, esta planta es utilizada como forraje de ganado de matanza



Lippia graveolens

IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN.

¿Porqué preocuparse por conservar las plantas y los ecosistemas de zonas áridas? ¿Porqué es importante conservar la flora de la región de Zapotitlán Salinas? En esta sección se presentan algunas ideas que pueden ayudar a responder estas preguntas y a comprender la problemática relacionada con el uso de los recursos naturales y su conservación.

A todo lo largo y ancho de nuestro país se encuentran establecidas comunidades humanas que subsisten gracias a su interacción con el medio ambiente, a través del uso y explotación de los recursos naturales que éste les brinda. El desmedido e incontrolado crecimiento poblacional que se ha presentado en las últimas décadas ha traído como consecuencia una fuerte presión ejercida sobre los ecosistemas naturales. Por ejemplo, al existir una mayor demanda de alimentos y vivienda, se ha producido una mayor necesidad de tierras agrícolas, ganado y explotación minera. Esto involucra el desmonte de la vegetación natural y la pérdida de

especies tanto animales como vegetales. Aunque todo lo anterior tiene la finalidad de satisfacer las demandas propias de los habitantes de estas regiones, es importante considerar las consecuencias que estas actividades humanas tienen sobre el deterioro del medio ambiente. Algunos de los factores que han contribuido a este deterioro son los siguientes.

a) Extracción ilegal de plantas. En el municipio de Zapotitlán Salinas se encuentran un gran número de especies de animales y plantas con carácter endémico. Actualmente muchas de estas especies, en particular las suculentas, se han visto amenazadas debido a que han sido comercializadas en diferentes partes del mundo, en donde existe una gran afición por sus formas y colores exóticos. Esto ha tenido como consecuencia una gran demanda de estas plantas, propiciando muchas veces la creación de negocios clandestinos dedicados a la extracción y venta de ejemplares, muchos de ellos de especies en peligro de extinción, que por lo regular son muy cotizadas.

b) Pastoreo. Otra de las fuertes amenazas a los ecosistemas de la región de Zapotitlán Salinas es el sobrepastoreo. Debido a las limitaciones del clima y de recursos disponibles (tipo de vegetación y agua) para la crianza de ganado mayor, en esta zona se ha favorecido mayoritariamente la cría de ganado caprino. Este tipo de ganado tiene requerimientos de manutención relativamente bajos, puesto que se alimentan ramoneando los arbustos y pastos que encuentran a su paso, generalmente obteniendo agua a partir del mordisqueo de plantas suculentas. Esto trae como consecuencia la destrucción de muchas plantas suculentas de lento crecimiento, que tardan muchos años en recuperarse. Además, el paso de los chivos destruye muchas plantas jóvenes, impidiendo su establecimiento.

c) Cambio en el uso del suelo. Un último factor producto de las actividades humanas que ha contribuido de manera importante a la pérdida de ecosistemas naturales ha sido el cambio en el uso del suelo: es decir, el uso para fines productivos (como la agricultura, la

ganadería, la minería, etc.) de tierra que antes se encontraba en estado natural. Esto se lleva a cabo a través del desmonte de vastas áreas naturales con la finalidad de convertirlas en zonas de cultivo o, en su defecto, en zonas urbanas. Es importante hacer notar que en la región de Zapotitlán Salinas la tierra no es adecuada para la agricultura, debido a sus características propias y a la baja disponibilidad de agua a lo largo del año para cultivos como el maíz y algunas especies forrajeras. Así, cuando se han intentado cultivar estos productos, no han obtenido buenas cosechas y las tierras se han abandonado y deteriorado gravemente.

Los factores anteriores representan fuertes presiones, que han llevado al deterioro de los ecosistemas naturales de la región. Ahora, ¿en qué consiste este deterioro?. ¿cómo ocurre y qué consecuencias tiene a largo plazo? Primero que nada es necesario señalar que, como resultado del mal uso que se hace de muchos ecosistemas, se produce un desequilibrio ecológico que se refleja en drásticos cambios

climáticos a nivel local: esto afecta, por ejemplo, a los cultivos de temporal, disminuyendo, retardando o anticipando los periodos de lluvias, o en ocasiones presentándose fuertes chubascos aislados, en vez de una lluvia moderada y continua durante la época de lluvias. Esto no sólo afecta a las actividades humanas, sino también a las diferentes poblaciones de animales y plantas silvestres en sus épocas de reproducción y conducta.

El uso inadecuado que se le da a la tierra cuando es utilizada y abandonada después de la siembra, trae consigo la pérdida de suelo, debido a que la tierra es removida como preparación para el cultivo y muchas veces es dispersada por los fuertes vientos de la región, facilitando un rápido deterioro; esto ocurre también como resultado de las lluvias torrenciales, que arrastran grandes cantidades de suelo cuando éste no presenta vegetación que lo proteja. Al proceso de pérdida de suelo, tanto por el viento como por la lluvia, se le conoce como erosión.

Es importante señalar que este tipo de deterioro ambiental es particularmente grave cuando se da en zonas áridas y semiáridas, a causa de las características propias de las plantas que habitan en este tipo de ecosistemas. Por ejemplo, muchas de estas plantas presentan un crecimiento muy lento (como las cactáceas, yucas y beucarneas) y una gran mortalidad de individuos jóvenes, por lo que sólo pueden habitar áreas no perturbadas, pues son muy susceptibles a los disturbios. Sería posible pensar en reintroducir este tipo de plantas en zonas perturbadas y abandonadas; sin embargo, la situación de repoblación con especies nativas es particularmente complicada en estas condiciones, ya que los terrenos que han sido utilizados para el cultivo se encuentran desgastados en cuanto a cantidad y calidad de la tierra: además de que son sitios abiertos en donde la alta intensidad de radiación solar disminuye las posibilidades de establecimiento de plántulas. Al no haber áreas en donde se dé el establecimiento de nuevos individuos, las especies, con el paso del tiempo, tienden a extinguirse provocando lo que se conoce como pérdida de la

biodiversidad. Esta pérdida de especies es grave, no nada más en términos estéticos y ecológicos, sino también porque muchas de estas especies podrían ser potencialmente útiles y explotables por el hombre, aunque aún no tengamos suficiente conocimiento de su biología y potencial productivo.

Tomando en cuenta todo lo anterior, es importante hacer conciencia de la necesidad de proteger los ecosistemas naturales de zonas áridas y semiáridas en México. Aún es tiempo de detener el deterioro que han sufrido estas regiones, proponiendo, impulsando y apoyando programas eficientes de manejo de los recursos naturales para la protección de los diferentes tipos de ecosistemas, haciendo énfasis particularmente en aquellas especies y hábitats amenazados o en peligro de extinción.

Tomando en cuenta que la Reserva de la Biosfera de Tehuacán - Cuicatlán es una región en donde existen numerosas comunidades humanas que deben cubrir sus necesidades de *subsistencia y mejorar su calidad de vida, es importante proteger los*

recursos naturales y crear proyectos que presenten alternativas de explotación de los diferentes recursos. Sin embargo, es indispensable considerar proyectos de desarrollo que sean autosustentables a largo plazo, es decir, que aseguren la persistencia de los recursos a través de programas de manejo que contemplen su explotación racional, a la vez que promuevan su protección. Por ejemplo, en la región de Zapotitlán Salinas existen varias especies de agaves, izotes y sotolines, que a través de los siglos han sido utilizadas para la extracción de fibras, además, en el caso del sotolín, ha habido una gran extracción ilegal para su comercialización como planta ornamental. Esto ha traído como resultado que las poblaciones de estas especies se encuentren actualmente muy disminuidas. Una alternativa de manejo es fomentar el uso que se le ha dado tradicionalmente a las plantas de la zona y, además, instrumentar programas continuos de reforestación en los sitios originales de distribución de estas especies para que su explotación pueda asegurarse hacia el futuro. Cabe mencionar que existe un número

relativamente alto de plantas útiles como alimento, en la medicina tradicional, en la elaboración de productos de belleza, etc. que puede ser fácilmente cultivadas en jardines y pequeños huertos de traspatio y que proporcionarían la materia prima para este tipo de productos en periodos relativamente cortos, debido a que tendrían un riego mas continuo y un mejor cuidado. La venta de sus productos podría generar ciertos ingresos económicos, dando un impulso a la economía del municipio y sin alterar continuamente el ecosistema, ya que disminuiría su extracción a nivel de los ecosistemas naturales y, de alguna forma, habría un mejor control del saqueo. Por otro lado, la propagación de especies comerciales en viveros, y su posterior venta, reduciría considerablemente la extracción ilegal de estas especies, a la vez que proporcionaría una cierta entrada económica a los productores

El conocimiento del valor potencial de los recursos naturales por parte de los habitantes de toda la región, es importante para formar una verdadera conciencia, entendiendo que el medio ambiente que

nos rodea es nuestro patrimonio y lo será también de las futuras generaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, E. F., Arias, M. S., Taylor, N. P., Cattabriga, A. 1994.

Threatened Cacti of Mexico. Royal Botanic Gardens Kew.
England. 135 pp.

Arias, M. S. 1993. Cactáceas: Conservación y Diversidad en México.

En: *Diversidad Biológica en México.* Vol. Esp. (XLIV) Rev. Soc
Mex. Hist. Nat. 109 – 115 pp.

Arias, M. S., Gama, L. S., Guzmán, C. L.U. 1997. **Flora del Valle de**

Tehuacán – Cuicatlán. Fascículo 14 Cactaceae A. L. Juss.
Instituto de biología, Universidad Nacional Autónoma de México,
México, D.F. 146 pp.

Dávila, A. P., Villascñor, R. J. L., Medina. L. R., Ramírez, R. A.,

Salinas, T. A., Sánchez, - Ken. J y Tenorio, L. P. 1993. **Flora del
Valle de Tehuacán – Cuicatlán.** Listados Florísticos de México
X Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de
México, México, D. F. 195 pp.

Ezcurra, E. y Medina L. R. 1997. **Flora del Valle de Tehuacán –**

Cuicatlán. Fascículo 18. Fouquieriaceae D. C. Instituto de
Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
D. F. 13 pp.

Gentry, H. S. 1982. **Agaves of Continental North America.** The

University of Arizona Press. Tucson. Arizona. 670 pp.

Hunt, D. 1992. **CITES. Cactaceae checklist.** Royal Botanic Gardens Kew. England. 190 pp.

Linares, E., Dávila, P., Chiang, F., Bye, R., Elias, T. 1995. **Conservación de plantas en peligro de extinción: diferentes enfoques.** Universidad Nacional Autónoma de México, México. D.F. 175 pp.

Martinez, M. 1979. **Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas.** Fondo de Cultura Económica, México. D F. 1209 pp.

Matuda, E. & Piña, L. I. 1980. **Las plantas mexicanas del género *Yucca*.** Serie Fernando del Alva Ixtlilxochitl. Colección Miscelánea. Estado de México. 68 pp.

Nobel, P. S. 1994. **Remarkable Agaves and Cacti.** Oxford University Press. N. Y. 166 pp.

Osorio, B. O., Valiente – Banuet, A., Dávila, P., Medina, R. 1996. **Tipos de vegetación y diversidad β en el valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla, México.** *Bol. Soc. Bot. Méx.* México 59: 35 – 58.

Quero, H. J. 1994. **Flora del Valle de Tehuacán – Cuicatlán.** Fascículo 7. *Arecaceae* C. H. Schultz. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, México. D F 13 pp.

Rzedowski, J. 1978. **Vegetación de México.** Limusa. México, D F. 432 pp

Valiente – Banuet, A. & Ezcurrea, E. 1991. Shade as a cause of the association between the cactus *Neobuxbaumia tetetzo* and the nurse plant *Mimosa luisana* in the Tehuacán Valley, México **Journal of Ecology**. 79. 961 – 971.

Zavala, H. J. A. 1982 Estudios ecológicos en el Valle semiárido de Zapotitlán, Puebla I. Clasificación numérica de la vegetación basada en atributos binarios de presencia o ausencia de las especies. **Biotica**. 7. 99 – 120

INDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS

<i>Agave karwinskii</i>	13	<i>Mammillaria carnea</i>	47
<i>kerchovae</i>	14	<i>haageana</i>	48
<i>macroacantha</i>	15	<i>mystax</i>	49
<i>marmorata</i>	16	<i>sphacelata</i>	50
<i>potatorum</i>	17	<i>Mimosa luisana</i>	61
<i>stricta</i>	18	<i>Mitrocereus fulviceps</i>	28
<i>Beaucarnea gracilis</i>	6 y 63	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	29
<i>Brahea dulcis</i>	20	<i>Neobuxbaumia macrocephala</i>	30
<i>Bursera arida</i>	25	<i>mezcacalaensis</i>	31
<i>galeotiana</i>	25	<i>tetetzto</i>	32
<i>Castela tortuosa</i>	66	<i>Opuntia depressa</i>	51
<i>Ceiba parvifolia</i>	22	<i>imbricata</i>	53
<i>Cephalocereus columna-trajani</i>	26	<i>pilifera</i>	52
<i>Cercidium praecox</i>	54	<i>Pachycereus hollianus</i>	12 y 33
<i>Cnidosculus tehuacanensis</i>	57	<i>marginatus</i>	34
<i>Coryphantha pallida</i>	12 y 42	<i>Peniocereus viperinus</i>	40
<i>Dasyliirion acrotriche</i>	64	<i>Pilosocereus chrysacanthus</i>	35
<i>Echeveria gibbiflora</i>	55	<i>Polaskia chende</i>	36
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	43	<i>chichipe</i>	37
<i>Escontria chionilla</i>	27	<i>Prosopis laevigata</i>	62
<i>Euphorbia rossiana</i>	58	<i>Sedum allantoides</i>	56
<i>Ferocactus flavovirens</i>	44	<i>Stenocereus pruinosus</i>	38
<i>recurvus</i>	45	<i>stellatus</i>	39
<i>robustus</i>	46	<i>Tilandsia juncea</i>	24
<i>Fouquieria formosa</i>	60	<i>Turnera diffusa</i>	67
<i>Gymnosperma glutinosum</i>	21	<i>Yucca periculosa</i>	19
<i>Hechtia podantha</i>	23	<i>Ziziphus amole</i>	65
<i>Hylocereus undatus</i>	41		
<i>Jatropha neopauciflora</i>	59		
<i>Lippia graveolens</i>	68		

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos la afectuosa hospitalidad proporcionada por cada uno de los habitantes del Municipio de Zapotitlán Salinas, así como su valiosa disponibilidad y dedicación, tanto en la búsqueda de las especies en el campo como por su paciente y sincera conversación, gracias a lo cual fue posible la realización de este folleto.

Particularmente a las autoridades municipales encabezadas por el C. *Presidente Municipal Martín Carrillo* y C. *Comisariado Eulogio Salas*, que cordialmente nos permitieron la estancia en el municipio para el desarrollo del presente trabajo.

También les damos las gracias a los miembros del Comité Municipal de Turismo, a las autoridades del Jardín Botánico Helia Bravo y sus encargados actuales y pasados incluyendo a el Sr. Juan Cortés, Israel Arizmendi y Pedro Miranda Pacheco y su sobrino Luis Pacheco.

A los miembros del Club de los Barracudos entre los que destacan Pedro, "el declamador de la montaña", el Ing. Pablito, el Príncipe Salomón, Israel, Don Ebe, Don Higinio, Tío Many, Doña Geno y Jaime Garzón; también al sabio Chemale, "el poeta de la calle", y todos aquellos que nos brindaron su apoyo y amistad.

A la señora Susana Hernández, miembro de la Organización de Médicos Indígenas Tradicionales Fjumna Fucheemia.

Al Sr. Celedonio Carrillo Garzón y su hija la Sra Margarita Carrillo Navarro, propietarios del Rancho "El Ciruelo" e integrantes de "Toconak"- Proyectos Productivos de Pitahaya

Al grupo de Plantas Medicinales de Zapotitlán Salinas integrado por: Socorro Pacheco González, Delia Pacheco González, Francisca Carrillo Barragán, Rufina Hernández Silva, Sinla González de Pacheco, María Hernández., Cruz Barragán, Mauro Barragán, Carmela Valderrama, Pepina Ortiz Castro, Guadalupe Cortés y al M en C Miguel Ángel Gutiérrez.

A Felipe Mendoza Pacheco, Martín Carrillo Castillo, Guadalupe Ortiz, Antonio Salas Castillo, Martín Carrillo Carbajal y Pascual Carrillo.

Al Sr. Efrén, respetuosamente conocido por nosotros como "El Diablo".

A la Sra. Julia Irma de Carrillo, Juan Carrillo Barragán, Emilio Carrillo Barragán y al inspector auxiliar de la Colonia San Martín, el Sr. Eliseo Carrillo.

A las Sras. Marcelina Reyes y Petra Montiel.

En especial a Pedro Miranda Pacheco y José Ma Arizmendi † por su valiosa compañía. Gracias.

Gracias Zapotitlán Salinas.

Al apoyo económico para la realización de una salida al campo por parte del grupo del Dr. Exequiel Ezcurra y el Dr. Santiago Arizaga

Agradecemos también el apoyo logístico a todos los integrantes del Laboratorio Especializado de Ecología: Cynthia Contreras Muro, Elena Vilchis, Ligia Esparza, Marcela Ruedas, Sandra Quijas, Lucrecia Trejo, Mariana Hernández, Pedro Mendoza y Mark Maskell.

Al Ing Santiago Anas Rangel por su contribución con el mapa del área de estudio.

A Gabriela Arcos por su compañía en todo momento.

Muchas gracias a todos

Que lindo es mi pueblo

Voy a dedicarte mi pueblo querido...
Un romance urdido, sólo para ti.
Que por él sólo tu sepas,
que aunque lejos me hallo,
mis nostalgias callo, pero pienso en ti.

Que no soy poeta, ni en las letras ducho,
pero te amo mucho, mi Zapotitlán.
Que recuerdo siempre que mi cuna fuiste,
que a mi nombre diste tu gloria y honor.

Allá en la montaña, la humilde cabaña,
Donde yo nací, se mira rodeada.
De verdes cactáceas, donde las torcazas
anidan, ¡¡¡ Ay si !!!

Allá en mi pueblecito, tan pobre y chiquito
Que nadie lo ve...
Se miran querubes, flotando en las nubes
De un cielo sin par.

Se mira al conejo, saltar en las breñas
Y sobre las peñas, la iguana dormir.
Se miran las auras en rápido vuelo
Husmear desde el cielo su presa letal.

Y en el suelo ignoto los verdes maqueyes,
Coronas de reyes parecen fingir
Y en los garambullos se escuchan arrullos
De las tortolitas que anidan allí

Mi lindo pueblecito,
Jamás en mi vida volveré a comer
Tan buenas cacallas y dulces pitayas
Que en mayo comí.

Y cuando el sol se pone tras el campanario
Y cual un sudario la noche se ve,
Vienen los recuerdos de mis padrecitos
Que de dios benditos descansan en paz.

Siempre por las noches de insomnio
inclemente, viene a mi mente la historia
De aquel pueblecito humilde cubierto de
flores, donde mis mayores reposan en paz.

Parece que miro sus calles desiertas.
Su iglesia sin luz, y allá en el natucho,
Parece que escucho el canto del búho de
augurio fatal.

El blanco Calvario que por alto se halla
Parece atalaya de mansión feudal...
Y al pie de la torre están las peñitas
Que forman positas de agua fluvial

En el que las mujeres se miran lavando y se
están bañando al rayo del sol .
Y sus ropas blancas cual blancos armiños
Recogen los niños ya para marchar.

Y al hogar humilde, vuelven satisfechas
A comer tetechas y buen cuchamá.
Luego como postre, ricas saellitas,
tunas exquisitas que el campo nos dá.

¡¡¡ Que lindo es mi pueblo !!!
¡¡¡ Que linda es mi tierra !!!
que encantos encierra,
que nadie soñó.

¡Oh, tierra de mi alma!
A ver tus campiñas quisiera volver..
Tomar tus tepaches y tus cocopaches,
Con gusto comer.

Tu iglesia saliente, tus calles terrosas,
Todas esas cosas que vi en mi niñez,
Vienen a mi mente como golondrinas de
alas cetrinas que vienen y van.

Adiós para siempre mi tierra querida,
Ya el fin de mi vida pronto será.
Por eso cual cisne, mi canto postrero
Oírás lastimero diciéndote adiós

Autor: Manuel M. Montiel.
Principios del siglo XX.
Recopilado por Pedro Miranda Pacheco y
José María Arizmendi †

Los retos de la conservación y del desarrollo sustentable implican la necesidad de formar capacidades para orientar un desarrollo fundado en bases ecológicas, de equidad social, diversidad cultural y acceso abierto a la participación. Por esta razón, se plantea el derecho a la educación, la capacitación y la formación ambiental como fundamento básico de la sustentabilidad. Esto permitiría a cada ser humano y a cada sociedad producir y apropiarse de técnicas y conocimientos que les permitan participar en la gestión de sus propios procesos de producción, decidir sus condiciones de existencia y definir su calidad de vida (Leff, 1998).

Para lograr tales retos, se deben encontrar mecanismos que incorporen a un gran número de personas, muchas de las cuales no tienen o no han tenido acceso a instancias que les permitan un mejor conocimiento y entendimiento de su entorno biofísico (Enkerlin 1997). Esto podría permitir un mayor acercamiento a la población a través de, por ejemplo, medios masivos de comunicación, organizaciones no gubernamentales, o materiales elaborados por dependencias gubernamentales y académicas dirigidos en lenguaje accesible a los diferentes

5. DISCUSIÓN

sectores de la comunidad. Es en este contexto en el que surge la inquietud de realizar un trabajo como el que se ha presentado en la sección anterior, con el objeto de promover este acercamiento entre las iniciativas de conservación de diferentes sectores y los intereses y necesidades de la comunidad de la región.

Cualquier esfuerzo de concientización sobre las cuestiones ambientales debe de enfatizar las relaciones ecológicas básicas que mantienen la salud de los ecosistemas locales, de manera que se puedan entender las consecuencias de las diferentes alternativas de uso de los recursos, así como las posibles repercusiones de tal manejo (Enkerlin, 1997) Tomando en cuenta lo anterior, se puede lograr que los habitantes locales en un futuro empiecen a tomar decisiones sobre sus propios intereses y estén al tanto de sus consecuencias a otros niveles. Algunas secciones de la parte introductoria del libro que se presentó, así como la sección final en la que se exponen reflexiones sobre aspectos de conservación, buscan precisamente apoyar este tipo de concientización

Un elemento que ha sido muy útil y que favorece una mayor concientización e involucración de la gente de las comunidades en proyectos de conservación o desarrollo sustentable, es la participación directa de la gente en por lo menos algunas de las fases de realización de dichos proyectos. En este sentido, la participación de la gente de las comunidades de la zona de estudio en la recopilación de la información incorporada en el libro, en particular la relacionada con los usos tradicionales de las plantas y su distribución local, fue uno de los aspectos exitosos del presente trabajo. Fue muy gratificante contar con el apoyo de la gente y percibir su interés y buena voluntad hacia el trabajo desarrollado, lo cual constituye un paso hacia delante en la búsqueda de esa relación entre la ciencia y la sociedad.

La valiosa información otorgada por la comunidad genera, a su vez, un mayor interés por el conocimiento presentado en la obra, debido a que cumple el papel de ordenar y sistematizar el conocimiento tradicional que generalmente ha sido transmitido de manera oral de padres a hijos desde tiempos inmemoriales (Mapes, 1981). Esto se puede relacionar o complementar con el

conocimiento científico disponible hasta el momento, captando a un público mayor y más variado proveniente de los diferentes sectores de la comunidad

Es difícil discutir el impacto potencial y la significancia de trabajos como el que se propone en esta tesis, que traten de resaltar el interés biológico y de conservación de la biota de una región y que, además, sean digeribles para una extensa gama de usuarios. Esta dificultad se deriva, por un lado, de la casi total ausencia de otras experiencias similares a partir de las cuales establecer parámetros de comparación y, por otro, al hecho de que el libro aún no se ha publicado y poca gente ha tenido la oportunidad de evaluar sus contenidos y verificar su impacto con relación a los objetivos planteados originalmente. A pesar de esta dificultad, en las siguientes secciones se aborda, según los diferentes tipos de público a los que la obra está dirigida, el análisis de los posibles impactos o beneficios que podrían desprenderse de su publicación.

a) Impacto sobre la comunidad de Zapotitlán Salinas

Entre los objetivos de este trabajo, se consideró indispensable que la publicación tuviera acceso directo y amplia distribución dentro de la comunidad de Zapotitlán Salinas, tanto para los estudiantes de primaria y educación media, como para cualquier gente interesada en el tema. Se pretende que el libro permita a los lectores tener un mayor entendimiento del funcionamiento ecológico de las especies y los sistemas que conforman las zonas semiáridas, y de los procesos esenciales propios de la vegetación local, esto se ve complementando con los aspectos de conocimiento tradicional sobre los usos de las plantas. Por último, el libro intenta fomentar un mayor nivel de conciencia sobre las posibles consecuencias del mal uso de los recursos en términos del deterioro ambiental

Una versión engargolada del libro que aquí se presenta se llevó a la comunidad de Zapotitlán Salinas con el objeto de que fuera evaluada en términos generales por la gente a la que el libro está dirigido preferentemente. Esto fue de gran utilidad por varias razones. En primer lugar, al revisar el manuscrito algunas personas fueron capaces de complementar y hacer

correcciones sobre la información que ahí se presentaba. Por otro lado, fue posible solicitar su opinión sobre la obra con el objeto de evaluar su posible impacto. En este sentido, es importante mencionar que la obra fue ampliamente aceptada por la comunidad estudiantil del bachillerato, al considerar que se abordan temas biológicos, tanto ecológicos como de conservación, que son explicados en su relación con el uso de los recursos naturales y el medio ambiente de la región. Por otro lado, enfatizaron la necesidad de mantener el conocimiento tradicional, el cual consideran que se está perdiendo, principalmente por el efecto de factores socioeconómicos y de transculturización.

Asimismo, el libro fue revisado por la gente que está relacionada a nivel local con el Jardín Botánico "Helia Bravo". Estas personas, al estar en contacto cotidiano con la naturaleza, con los académicos y turistas que visitan el jardín, y con las personas de la localidad, han desarrollado un conocimiento empírico importante sobre las plantas que ahí se presentan, así como sobre el funcionamiento de los ecosistemas. La opinión de estas personas sobre la obra presentada fue favorable. La

principal utilidad que ellos enfatizaron fue que el libro podría usarse como una guía de campo, que facilitara el trabajo de identificación de especies durante los recorridos turísticos y estudiantiles a la zona del jardín, específicamente. Una vez que la obra llegue a publicarse, será posible llevar a cabo una evaluación más completa y certera sobre el impacto que podría tener a este nivel.

b) Estudiantes de biología y otras áreas.

Como se ha mencionado con anterioridad, la región de Zapotitlán Salinas es visitada frecuentemente por grupos de estudiantes de licenciatura y posgrado de diferentes instituciones educativas. Estos estudiantes son básicamente de las áreas de biología, ecología, paleontología, antropología, arqueología, geografía, geología, entre otras, que visitan el área por considerarla de interés especial en cuanto a su flora, fauna, diversidad cultural y aspectos fisiográficos. Muchos de estos grupos de estudiantes tienen la necesidad de conocer, a diversos niveles, algo sobre la flora de la región, los nombres de las plantas, los lugares en los que se encuentran, sus épocas

de floración, etc. En este sentido, la obra que aquí se presenta puede jugar un papel de suma utilidad, como bien lo mencionaron las personas allegadas al Jardín Botánico (ver sección anterior). Quizá la sección introductoria y las reflexiones sobre conservación que se presentan al final del libro serían relativamente básicas para un público con conocimientos de biología. Sin embargo, a los estudiantes de otras áreas les podrían resultar de interés. Por otro lado, aún muchos estudiantes de biología podrían encontrar información valiosa en esas secciones más generales del libro, por ejemplo con respecto a la descripción de la zona, de las especies, y de la importancia de limitar la colecta de material biológico. Sobre este punto el libro, al fungir como guía de identificación, evitará que los estudiantes tengan la necesidad de coleccionar material biológico para su posterior identificación.

c) Visitantes y turistas en general.

A últimas fechas, esta región ha sido continuamente visitada, no sólo por estudiantes o equipos de investigación, sino también por diferentes sectores de la sociedad en general, como turistas,

cinéastas (i.e., la filmación de "La Ley de Herodes" se realizó en el Jardín Botánico), diplomáticos, etc., que se interesan en la región por sus características tan particulares en tantos aspectos. La obra puede y debe ser una especie de guía de apoyo para este tipo de público, que permita generar interés en la gente con respecto a la vegetación y la conservación de los ecosistemas y recursos naturales. La sección inicial del libro ofrece un panorama general sobre algunos temas ecológicos que podrían ser de interés para todo tipo de público; además, esta sección permitiría al lector "no biólogo" aprovechar mejor el resto de la información incluida en el libro y concebirla en el contexto de la conservación ecológica.

Consideraciones finales.

Considerando que uno de los objetivos centrales de este trabajo es enfatizar a la educación como herramienta de conservación, se planteó inicialmente la idea de incluir, como parte de la lista de especies a describir, a aquellas con mayores problemas de conservación (i.e., en peligro de extinción). Sin embargo, finalmente se decidió no incluir a especies (particularmente de

cactáceas) cuyas poblaciones en la región están restringidas a pequeñas áreas de distribución o están consideradas dentro de los apéndices del CITES (Hunt, 1992) y categorizadas de acuerdo a la Norma Mexicana o a IUCN como especies raras, vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción. Tal es el caso, por ejemplo, de *Mammillaria pectinifera* y *M. napina*. La razón por la cual no se incluyeron este tipo de especies fue, por un lado, porque se tenía la intención de ofrecer un panorama general sobre las especies más representativas de la zona, es decir, las más comunes; por otro lado, como el libro proporciona datos acerca de la distribución local de las especies, podría prestarse como una guía de campo para colectores ilegales de especies protegidas.

Finalmente y para terminar, sólo resta dedicar un comentario al grado de avance que presenta el libro con respecto a su posible publicación. Actualmente gracias al apoyo técnico y financiero del Instituto Nacional de Ecología (INE) y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se cuenta ya con la maqueta de la publicación, incluyendo la captura y digitalización de las fotografías de las especies a color. Dicha maqueta se puede utilizar ahora para intentar

reunir fondos para reproducir la obra. El apoyo recibido para la edición de la maqueta se logró a través del Biol. Rafael Hernández Ortega, quien fue director de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán en el momento en el que se concluyó la obra. El Biol. Hernández Ortega se mostró muy interesado en fomentar la publicación del libro, pero desgraciadamente no se le ha podido dar continuidad al proyecto por esa vía.

Por otro lado, el libro está siendo evaluado actualmente en cuanto a su contenido por árbitros de la CONABIO. Se espera que los resultados de dicha evaluación se puedan utilizar como sustento académico en un futuro. Por el momento, se está buscando apoyo económico para la publicación de la obra en distintas instituciones tanto académicas como gubernamentales.

Anderson, E.F., Arias, M.S., Taylor, N.P. & Cattabriga, A. 1994. Threatened Cacti of Mexico. Royal Botanic Gardens Kew, England. 135 pp

Arias, M.S. 1993. Cactáceas: Conservación y Diversidad en México. En. Diversidad Biológica en México. Vol. Esp. (XLIV) Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 109-115 pp.

Arias, M.S., Gama, L.S. & Guzmán, C.L.U. 1997. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 14 Cactaceae A.L. Juss. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 146 pp.

Betancourt A.Y., Betancourt, A.I. & Gutiérrez, D M A. 1999. Experiencias de Capacitación en Comunidades Rurales de los Estados de Puebla y Tlaxcala. Los Grupos de Productoras Ecológicas de Plantas Medicinales. *Red Gestión de Recursos Naturales* No. 16 (I) 35-38.

Bravo, H. 1978. Las Cactáceas de México Vol I. Universidad Nacional Autónoma de México México, D.F. 743 pp.

Byers, D. S. (ed) 1967. The prehistory of the Tehuacán Valley. Volume one. Environment and subsistence. University of Texas Press. Austin, Texas 331 pp.

Casas, A., Caballero, J., Mapes, C. & Zárate, S 1997 Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Bol. Soc. Bot. México* 61. 31-47.

Casas, A., Caballero, J & Valiente Banuet 1999 Use, Management and domestication of columnar cacti in South-

6. BIBLIOGRAFÍA

- Central Mexico: A historical perspective. *Journal of Ethnobiology* 19(1): 71-95.
- Casas, A., Valiente-Banuet, A. & Caballero, J. 1998. La domesticación de *Stenocereus stellatus* (Pfeiffer) Riccobono (Cactaceae). *Bol. Soc. Bot. México* 62: 129-140.
- Casas, A., Valiente-Banuet, J.C. Viveros, R.L. Medina & E. Castillo. 1993. Mantenimiento de la biodiversidad en el Valle de Tehuacán: recursos silvestres y economía campesina. Ponencia presentada en el XII Congreso Mexicano de Botánica, Mérida, Yucatán, Méx.
- Casas, A. & Valiente-Banuet, A. 1995. Etnias, Recursos Genéticos y Desarrollo Sustentable en Zonas Áridas y Semi-áridas de México. IV Curso sobre Desertificación y Desarrollo Sustentable en America Latina y El Caribe. PNUMA-FAO. México. 37-66.
- Casas, A., Viveros, J.L. & Caballero, J. 1994. Etnobotánica Mixteca. CONACULTA / INI. México. 366 pp.
- Creswell, R. & Godelier, M. 1981. Útiles de Encuesta y de Análisis Antropológicos. Editorial Fundamentos. España. 304 pp.
- Dávila, A.P., Villaseñor, R.J.L., Medina, L.R., Ramírez, R.A., Salinas, T.A., Sánchez-Ken, J. & Tenorio, L.P. 1993. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* Listados Florísticos de México X. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México 195 pp.
- De Alba, C.A. & González, G.E. 1997. Evaluación de Programas de Educación Ambiental. Experiencias en América Latina y el Caribe. Semarnap - Universidad Nacional Autónoma de México. México 119 pp
- De Alba, C.A. & Morelos, O.S. 1993. Hacia una Estrategia Nacional y Plan de Acción de la Educación Ambiental. INE, UNESCO-SEDESOL México. 264 pp.
- Dixon, J.A. & Sherman, P.B. 1991. Economics of Protected Areas. *Ambio* 20: (2) 68-73.
- Enkerlin, E.C., Cano, C.G., Garza, C.R.A. & Vogel, M.E. 1997. *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible* Int. Thomson Editores. México, D.F. 666 pp
- Esteva, J. & Reyes, R.J. 1998. Manual del Promotor y Educador Ambiental para el Desarrollo Sustentable. 1ª Edición, PNUMA-SEMARNAP. México.
- Evans, S.R. 1941. La Etnobotánica y sus objetos. *Caldasia* (3) 7-12
- Ezcurra, E. & Medina, L.R. 1997. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 18. Fouquieriaceae D.C. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 13 pp.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Inst. de Geografía, UNAM, 2ª edición, México, D.F. 246 pp.

- Gentry, H.S. 1982. Agaves of Continental North America. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona. 670 pp.
- Gispert, M., Diego, N., Jiménez, J., Gómez, A., Quintanilla, J.M. & García, L. 1979. Un Nuevo Enfoque en la Metodología Etnobotánica en México. En: Medicina Tradicional Vol. II (7) 41-52.
- Gispert, M. & Gómez, C.A. 1986 Plantas Medicinales Silvestres: El proceso de Adquisición, Transmisión y Colectivización del Conocimiento Vegetal *Biotica* Vol. 11 (2) 113-125.
- Golubov, J., Mandujano, M. del C., Franco, M., Montaña, C., Eguiarte, L. & López-Portillo, J. 1999. Demography of the invasive woody perennial *Prosopis glandulosa* (honey mesquite). *Journal of ecology* 87: 955-962.
- Gómez-Pompa, A. 1982. La Etnobotánica en México. *Biotica* Vol. 7 (2) 151-161.
- Gómez-Pompa, A. 1985. Los Recursos Bióticos de México INIREB. Xalapa, Ver. 35-103 pp.
- González, G.E. 1994. Elementos Estratégicos para el Desarrollo de la Educación Ambiental en México. INE-SEDESOL 112 pp.
- Grainger, A. 1990. The Threatening Desert: Controlling the Desertification London: Earthscan Publications.
- Grainger, A. 1992. Characterization and assessment of desertification processes. En: Desertified Grasslands. Their Biology and Management. Editor G.P Chapman Academic Press Limited London. 360 pp
- Halffter, G. 1995. Reservas de la Biósfera y Conservación de la Biodiversidad en el Siglo XXI. *Ciencias* 39: 9-13
- Heidén, U. 1991. Desertification – Time for An Assessment?. *Ambio* 20: (8) 372-383.
- Hernández, H.M & Godínez, H. 1994. Contribución al Conocimiento de las Cactáceas Mexicanas Amenazadas *Acta Botánica Mexicana* 26: 33-52.
- Hersch-Martínez, P. & González, C.L. 1992. Memorias del Congreso Etnobotánica 92, Córdoba, España.
- Hunt, D. 1992. CITES. Cactaceae checklist. Royal Botanic Gardens Kew. England. 190 pp.
- Hunter, M.L. 1996 Fundamental of Conservation Biology. Blackwell Science. U.S.A. 482 pp.
- INEGI, 1996 Anuario estadístico del Estado de Puebla
- INEGI, 1998 Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos.

- INEGI, 1991. Resultados Definitivos por Localidad (Integración territorial) Puebla. XI Censo General de Población y Vivienda. INEGI, México. 436 pp.
- INEGI, 2000. XII Censo general de población y vivienda. Resultados preliminares.
- Le Heouérou, N.H. & Gillet, H. 1985. Conservation Versus Desertization in African Arid Lands In: Wickens, G.E., Goodin, J.R. & Field, D V Plants for arid lands. Unwin-Hyman. Wellington, G.B. 444-461 pp.
- Leff, E. 1998. Educación Ambiental y Desarrollo Sustentable. *Formación Ambiental* 9-10: (20-21) 18-23.
- Linares, E., Dávila, P., Chiang, F., Bye, R. & Elias, T. 1995. Conservación de Plantas en Peligro de Extinción: Diferentes Enfoques. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 175 pp.
- MacNeish, R.S. 1967. A summary of the subsistence. In: Byers, D.S. (ed). The prehistory of the Tehuacan Valley. Volume one: Environment and subsistence University of Texas Press Austin, Texas. Chapter 15: pp. 290-331.
- Martínez - Alfaro, M.A. 1994. Estado Actual de las Investigaciones Etnobotánicas en México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 55: 67-74.
- Martínez - Alfaro, M.A., Evangelista, O, Mendoza, C.M., Morales, G.G., Toledo, O.G. & Wong, L.A. 1995. Catálogo de Plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 303 pp
- Martínez, M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México. 1209 pp.
- Martorell, D.C. 1995 Consecuencias Ecológicas y Alternativas del Uso de la Leña en la Comunidad de Los Reyes Metzontla, Puebla. Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias, UNAM, México. 136 pp.
- Matuda, E. & Piña, L.I. 1980. Las Plantas Mexicanas del Género *Yucca*. Serie Fernando de Alva Ixtlixochitl. Colección Miscelánea, Estado de México 68 pp.
- Nobel, P.S. 1994. Remarkable Agaves and Cacti. Oxford University Press. N.Y. 166 pp.
- Olsson, K & Rapp, A. 1991. Dryland Degradation in Central Sudan and Conservation for survival. *Ambio* 20: (5) 192-195
- Osei, W.Y. 1993. Woodfuel and Deforestation – Answers for a sustainable Environment. *J. Environ. Manage.* 37: 51-62.
- Osorio, B.O., Valiente-Banuet, A., Dávila, P. & Medina, R. 1996. Tipos de Vegetación y Diversidad Universidad Nacional Autónoma de México, México. 13 pp.
- Pearce, D. & Maler, KG 1991 Environmental Economics and the Developing World *Ambio* 20 (2) 52-54

- PNUMA-UNESCO, 1996. Educación Ambiental. Principios de Enseñanza y Aprendizaje. Programa Internacional de Educación Ambiental PNUMA-UNESCO. Serie de Educación Ambiental. No. 20 Ediciones UNESCO. España. 190 pp.
- Primack, R.B. 1993. Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates Inc. U.S.A. 564 pp.
- Ramírez, M. R. 1999. Los recursos forestales no maderables de México: Una revisión. Tesis. Fac. Ciencias. México
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México. 432 pp.
- SEMARNAP, 1998. Decreto de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán. Diario Oficial. 8-19 pp.
- SEMARNAP-INE, 1995. Reservas de la Biosfera y Otras Áreas Naturales Protegidas de México 1ª Edición. México 100 pp.
- SEMP – CCE (Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal – Comisión de Comunidades Europeas) 1988. Energía Rural en México. Análisis de la estructura de consumo de energía en el medio rural nacional. Subsecretaría de Energía, Vol. 1. México, D F 82 pp.
- Shackleton, C.M. 1993 Fuelwood Harvesting and Sustainable Utilization in a Communal Grazing Land and Protected Area of the Eastern Transvaal Lowveld. Biol Conserv 63: 247-254
- Smith, C.E. 1965. Flora Tehuacan Valley. Fieldana. Bot 31 101-143.
- Smith, C.E. 1967. Plant remains In: Byers, D.S. (ed) The prehistory of the Tehuacan Valley. Volume one: Environment and subsistence . University of Texas Press. Austin, Texas. Chapter 12: pp 220 – 225
- Toledo, V.M. 1988. La Diversidad Biológica de México. Ciencia y Desarrollo Vol. XIV. (21) 17-30.
- Toledo, V.M., Carabias, J., Toledo, C. & González-Pacheco, C. 1989. La Producción Rural en México: Alternativas Ecológicas. Fundación Universo XXI. México. 402 pp.
- Valiente-Banuet, A. & Ezcurra, E. 1991 Shade as a Cause of the Association between the Cactus *Neobuxbaumia Tetetzo* and the nurse plant *Mimosa luisana* in the Tehuacán Valley, Mexico. *Journal of Ecology* 79:961-971.
- Valiente-Banuet, A., Dávila, P., Arizmendi, M.C, Rojas-Martínez, A. & Casas, A. 1995. Bases ecológicas del desarrollo sustentable en zonas áridas: el caso de los bosques de cactáceas columnares en el Valle de Tehuacán y Baja California Sur, México. En: IV Curso sobre desertificación y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe. PNUMA-FAO. 21-36 pp
- Villaseñor, J.L. 1991. Las Heliantheae Endémicas de México: Una Guía Hacia la Conservación *Acta Botánica Mexicana* 15. 29-46.

Villaseñor, J.L., Dávila, A.P. & Chiang, F. 1990. Fitogeografía del Valle de Tehuacán – Cuicatlán. Bol. Soc. Bot. Mex. 50. 135-149.

Vite, F., Zavala, H.J.A., Armella, M.A. & García, M.D. 1992. Regionalización y Caracterización Macroclimática del Matorral Xerófilo. En: Gutiérrez de Mac Gregor, M.T., Coll-Hurtado, A. & García de Fuentes, A. (Eds), *Atlas Nacional de México*. Vol. 2. Tópicos fitogeográficos (Provincias, Matorral Xerófilo y Cactáceas) Carta IV-8-3. México. Instituto de Geografía UNAM. México.

Zavala, H. J.A. 1982. Estudios Ecológicos en el Valle Semiárido de Zapotitlán, Puebla. I. Clasificación Numérica de la Vegetación Basada en Atributos Binarios de Presencia o Ausencia de las especies. *Biotica* 7: (I) 99-119.

Zavala, H.J.A. & Díaz-Solís, A. 1995. Repair, Growth, Age and Reproduction in the Giant Columnar Cactus *Cephalocereus columna-trajam* (Karwinski ex. Pfeiffer) Schumann (Cactaceae). *Journal of Arid Environments* 31: 21-31.

Entrevista, Sobre el Uso Tradicional de las Plantas de la Región de Zapotitlán Salinas, Puebla, México.

Preguntas Abiertas

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Cuál es su edad?
3. ¿Cómo se llama la comunidad donde vive?
4. ¿Cuántas personas viven en su casa y aproximadamente cuántas familias viven en esta comunidad?
5. ¿Es usted originario de la región?
6. ¿A que se dedica usted?
7. ¿Conoce usted las plantas de la región?
8. ¿Puede diferenciarlas unas de otras e identificar algunas por sus nombres?
9. ¿Ocupan algunas de estas plantas? ¿Para qué?
10. ¿Dónde se encuentran estas plantas?
11. ¿En que temporada florecen?
12. ¿Para usted es importante proteger y conservar estas plantas? ¿Por qué?
13. ¿Qué le parecería la elaboración de un folleto el cual trate sobre los usos tradicionales y las características generales de algunas de las plantas de la región?
14. ¿Usted a quién piensa que le sería más útil?