



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

Facultad de Ciencias

Variación Estacional del Contenido de Semillas
del Suelo, en tres Habitats de la Comunidad de
Senecio praecox, (Pedregal de San Angel
México, D. F.)

T E S I S

Que para obtener el Título de :

B I O L O G O

P R E S E N T A :

José Luis Hernández Islas



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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

INDICE.

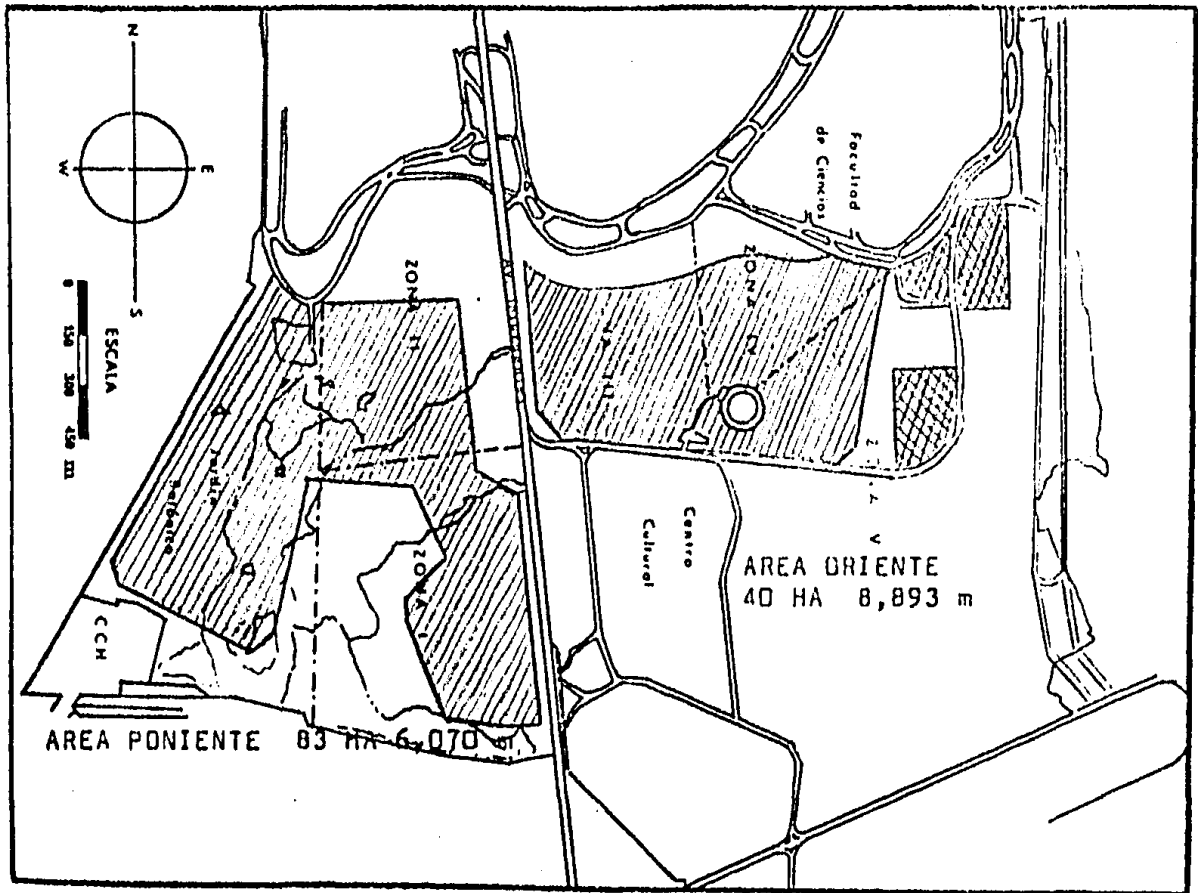
	Pág.
INTRODUCCION.....	6
AREA DE ESTUDIO.	
Localización geográfica.....	13
CLIMA.	
Temperatura.....	13
Precipitación.....	14
Humedad atmosférica.....	14
SUELO.....	14
RELIEVE.....	15
VEGETACION.	
Estructura.....	17
Características fisonómico-florísticas.....	17
Importancia de los microambientes en la distribución de las plan tas anuales y perenes.....	18
TRABAJO EXPERIMENTAL.	
METODOLOGIA.	
UBICACION DE LAS AREAS DE TRABAJO.....	23
TAMAÑO DE AREA.....	24
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO.....	24
METODO DE GERMINACION.....	26
RESULTADOS.....	29
ANALISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSION.....	71
APENDICE - A.....	80
APENDICE DE PLANTULAS.....	84
BIBLIOGRAFIA.....	99

P R E F A C I O.

La situación geográfica del Valle de México, ubicado entre la zona limítrofe de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, han contribuido a conformar una de las zonas de mayor diversidad florística en el país. El Pedregal de San Angel, a visto acrecentada esta diversidad gracias a su gran heterogeneidad microambiental. De ahí la imperiosa necesidad, de resguardar la zona del incesante desarrollo urbano de la Cd. de México que amenazaba con desaparecerla, ya que de los 40.45 Km² de superficie que ocupaba originalmente (y que representaban el 50% del derrame de lava), únicamente restaban 2.9 Km² de terreno inalterado en 1982; y para fines del mismo año, el área sufría de una nueva pérdida, al iniciarse la construcción de las nuevas instalaciones en Ciudad Universitaria.

Ante este obscuro panorama, es que se crea en el Laboratorio de Ecología de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., el Proyecto de Reserva de la comunidad de Senecio praecox.

El Proyecto de Reserva, cristaliza el día 30 de Septiembre de 1983. En esta fecha, el Dr. Octavio Rivero Serrano, Rector de la Universidad -- Nacional Autónoma de México, firmó el acuerdo mediante el cual se establece una zona de Reserva Ecológica situada dentro de la Cd. Universitaria, para la localidad conocida como Pedregal de San Angel. La Reserva Ecológica con una superficie de 124 Ha 4,963 m es declarada zona inafectable y que no podrá ser utilizada para fines distintos a los académicos y de investigación. Con este acuerdo se persigue el desarrollo, preservación e introducción de la flora y fauna de la zona.



Ubicación de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Angel.

Comunidad de Senecio praecox.



Reserva Ecológica (extensión : 1.24 Km²).



Nuevas construcciones.

INTRODUCCION.

En el estudio de las comunidades vegetales, es de suma importancia ca racterizar las estrategias adaptativas de las plantas tanto en sus fa - ses regenerativas como en las establecidas, para lograr un mayor y me - jor entendimiento de la ecología de las especies vegetales.

La expansión poblacional en las especies vegetales es capaz de ocu - rrir con la participación de métodos sexuales o asexuales de regenera - ción. En la mayoría de Briofitas, Heléchos, hierbas perennes, así como - algunos árboles y arbustos, son capaces de producir nuevos individuos - através de la formación de propágulos vegetales tales como bálbos, tu - bérculos y yemas.

La importancia de la reproducción sexual, en contraposición a la reg - neración vegetativa exclusivamente, deriva solo en parte de la variedad genotípica que favorece la respuesta de las poblaciones y especies a - las presiones de selección natural. En relación a la mayoría de los mé - todos de propagación vegetativa, las semillas son numerosas, indepen - dientes y tolerantes al "stress" y sus características confieren poten - cial para una rápida multiplicación, dispersión y latencia (Grime, 19 - 79).

Grime (1979), reconoce en el proceso de expansión poblacional de las - plantas, al menos los siguientes cinco tipos de estrategias regenerati - vas;

Expansión vegetativa.

Regeneración estacional en claros de vegetación.

Regeneración que implica un banco permanente de semillas.

Regeneración que implica diversos tipos de semillas o esporas disemi - nadas por el viento y

Regeneración que implica un banco permanente de plántulas.

En virtud de que el presente trabajo está orientado hacia la detección de un Banco de Semillas en la Comunidad de Senecio praecox del Pedregal de San Angel en México, D.F., a continuación se expone un panorama ge - neral de esta estrategia regenerativa.

Banco de Semillas (B. de S.).

Es la reserva de semillas viables presentes en el suelo y en su superficie. Se consideran todo tipo de semillas.

Las semillas que se almacenan en el suelo son el resultado de aquellas que han sido producidas en el área y parcialmente de semillas provenientes de otros sitios, que han llegado a dicha zona bajo la acción de factores bióticos y abióticos. Harper (1957), sugiere que la caída de semillas sobre una superficie dada este en función de ciertos factores tales como los siguientes:

- i) La altura y la distancia de la fuente de la semilla.
- ii) La concentración de la fuente de semillas.
- iii) La dispersabilidad de las semillas (basada en características -- como lo son su peso, presencia de estructuras o apéndices a semejanza de alas, plumas, etc. que favorecen su desplazamiento) y
- iv) La actividad de los agentes dispersores. Ej. Dirección y velocidad del viento.

Otro aspecto importante, es que las semillas normalmente arriban al suelo en condición latente. Esto es debido a que el destino de la semilla después de la diseminación depende grandemente tanto de condiciones externas como de características internas. En muchos casos las semillas no son capaces de germinar inmediatamente después de la diseminación, -- aún cuando las condiciones sean favorables. A estas semillas se les denomina "latentes" (Gordon, 1973).

Para Grime (1979), la probabilidad de que una semilla quede enterrada (y en consecuencia llegue a formar parte del B. de S.) aumentará posiblemente debido a la existencia de mecanismos de latencia que retarden la germinación durante el período inmediato a la caída de las semillas.

Harper (1957), reconoce tres tipos de latencia.

- Latencia Innata.** Es la condición de las semillas con un estado viable pero impedidas para germinar cuando son expuestas a calor, aire húmedo, etc., debido a alguna propiedad del embrión, del endospermo asociado o a estructuras maternas.
- Latencia Inducida.** La presentan aquellas semillas capaces de germinar - en el momento de la dispersión, pero que posteriormente adquieren un estado latente el cual desaparece mediante un estímulo específico.
- Latencia Forzada.** Es una inhabilidad para germinar causada o debida a una restricción ambiental (escasez de agua, bajas - temperaturas, escasa aereación, etc.).

Banco de Semillas Transitorio y Persistente.

Grime (1979), al comparar las plantas con flores con respecto al destino de sus semillas, reconoce dos grupos contrastantes:

- B. de S. Transitorio.** Puede definirse como uno en el cual ninguna de las semillas permanece en el hábitat en condición viable por más de un año.
- B. de S. Persistente.** En él, un gran número de semillas son incorporadas en condición latente al suelo. Este tipo de banco es detectable todo el tiempo durante el año y puede representar una acumulación de muchos años.

Estos dos grupos son extremos y entre ellos existen especies y poblaciones en las que el B. de S. muestra pronunciadas variaciones estacionales en el año.

Otra diferencia que puede ser trazada entre los B. de S. transitorios y persistentes se relaciona con la localización de las semillas dentro del hábitat. Chippendale y Milton, (1934) así como Wesson y Wareing, -- (1969) han demostrado de manera patente que la mayoría de los Bancos - Persistentes consisten de semillas enterradas.

Es conveniente igualmente considerar que parte de las semillas formadoras de bancos y en este caso del tipo transitorio, encuentran como único impedimento para la inmediata germinación una escasez de agua y una temperatura favorable.

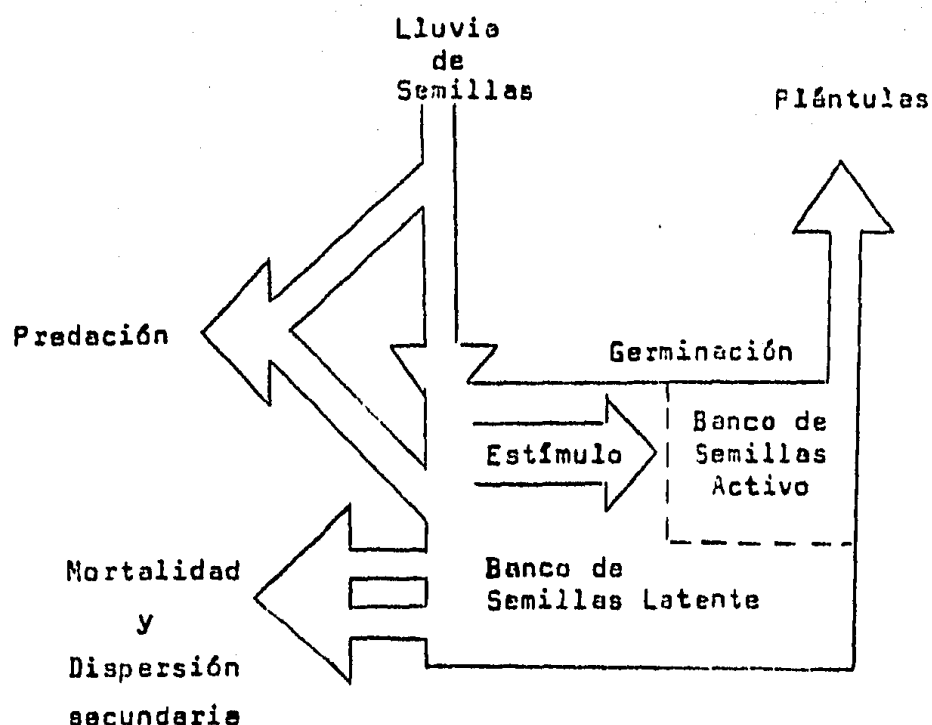


Fig. 1 Flujo de la dinámica de la población de semillas en el suelo. Modificación al de Harper (1957).

La importancia que reviste el Banco de Semillas en una comunidad vegetal, es debido a que la dinámica de la población de semillas en el suelo, sugiere denotar su composición de especies, las diferentes estrategias de los componentes de la vegetación y la diversidad florística de la comunidad.

En uno de los extremos algunas especies producen grandes cantidades de semillas, muchas de las cuales son capaces de permanecer viables por largos períodos de tiempo, siendo estas las que mejor contribuyen al B. de S. En el otro extremo se encuentran especies en las que la regeneración es entera o parcialmente clonal, o que producen semillas las que en su totalidad germinan rápidamente y retienen su viabilidad solo por corto tiempo -- o están sujetas a severa depredación (Grime, 1979).

El Banco de Semillas es igualmente importante en los procesos de sucesión y mantenimiento de la vegetación, ya que representa el potencial que logra la continuidad de las especies o el establecimiento de otras dentro de la comunidad, cuando ésta ha sido sujeta a modificaciones climáticas -- y/o a perturbaciones de cualquier índole, que modifican el ambiente y lo tornen menos propicio a la vegetación hasta ese momento establecida.

A su vez, El tamaño del B. de S., las contribuciones realizadas por las distintas especies y los patrones de distribución de las semillas tienden a reflejar la producción de semillas en la comunidad vegetal.

Thompson (1978), establece que hay tendencias en el B. de S. a declinar con incrementos de altitud y en estadios finales de sucesiones vegetales. El sugiere que esta variación, ya sea a escala local o continental, puede explicarse en base a niveles de perturbación (cualquier cosa que ocasione la destrucción de toda o parte de la vegetación) y al stress (mecanismos que limitan el grado de producción de biomasa de toda o parte de la vegetación).

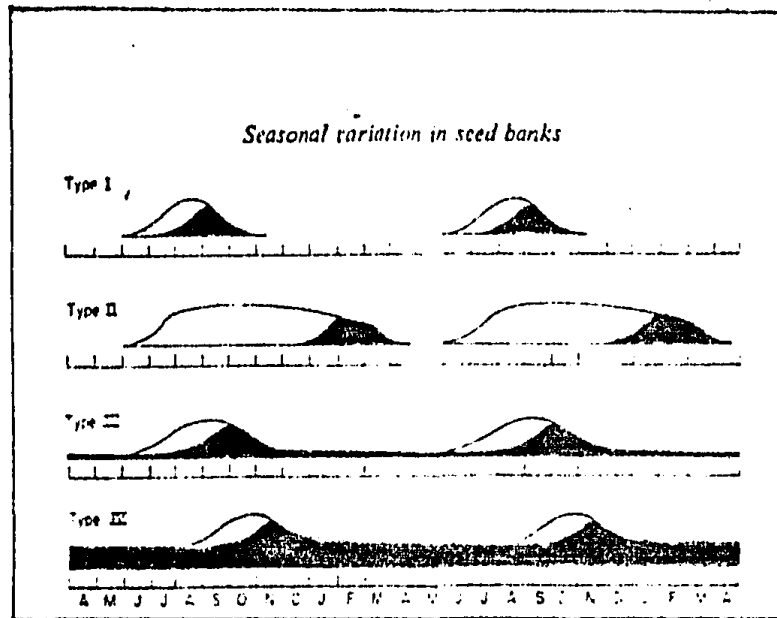


Fig. 2 Representación Diagramática de cuatro tipos de Banco de Semillas comunes en regiones templadas. Área sombreada: semillas capaces de germinar inmediatamente después de ser colocadas en condiciones adecuadas de laboratorio. Área no sombreada: semillas viables pero incapaces de germinar inmediatamente.

Los Bancos de Semillas Transitorios (Tipos I y II) están aceptados para explotar los claros creados por daños temporalmente predecibles y mortalidad en la vegetación, mientras que el Banco de Semillas Persistente (Tipo IV) confiere el potencial para la regeneración en circunstancias donde la perturbación de la vegetación establecida es temporal y/o especialmente impredecible. Un segundo tipo de Banco de Semillas Persistente (Tipo III) presenta características intermedias entre los Tipos I y IV, y contiene algunas semillas las cuales germinan tan pronto como son liberadas y otras las cuales permanecen en el suelo.

Tomada de K. THOMPSON and J.P. GRIME (1979)

-Seasonal Variation in the Seed Banks of Herbaceous Species in Ten Contrasting Habitats.

O B J E T I V O.

Analizar la composición del banco de semillas y la persistencia de las especies que lo componen.

Se pretende lograrlo, analizando las semillas contenidas en muestras de suelo provenientes de distintos microambientes (grietas, hoyos y planos), colectadas con una periodicidad de seis semanas durante un año. Los resultados se relacionarán con los períodos de fructificación de las especies más importantes establecidas en las áreas de muestreo.

H I P O T E S I S.

La heterogeneidad topográfica del Pedregal de San Angel, favorece diferentes niveles de acumulación de suelo y semillas. Por tanto, el banco de semillas, estará mejor representado en aquellos microambientes cuya configuración física de concavidad o depresión, faciliten conjuntamente con otros factores abióticos y bióticos, dicha acumulación.

AREA DE ESTUDIO.

Localización Geográfica.

Se encuentra ubicada en la porción SW de la cuenca hidrográfica denominada Valle de México. Al sur colinda con el Macizo Central del Ajusco, su límite W lo constituye la Sierra de las Cruces y en sus bordes N y E se sitúan zonas urbanas.

Localizada entre los Paralelos $19^{\circ} 20' 23''$ y $19^{\circ} 13' 45''$ Lat. N
y los Meridianos $99^{\circ} 08' 26''$ y $99^{\circ} 14' 37''$ Long. W

el Pedregal de San Angel, es uno de los nombres con que se le denomina a una gruesa capa de lava, producto de la erupción del volcán Xitle y conos adyacentes y cuya extensión original era de 80 Km².

Las más recientes estimaciones coinciden en atribuirle al pedregal una edad aproximada de 2500 años (Maldonado), dato confirmado por la determinación en base al método del C14 que le asigna una edad de 2422 ± 250 años (Arnold y Libby, 1951). Y sus límites altitudinales corresponden a los -- 2250 m.s.n.m. en su porción inferior y 2400 m.s.n.m. en su parte superior.

CLIMA.

De acuerdo a la nomenclatura de García (1968) es del tipo:

C(W2) (W)bi Templado, subhúmedo con lluvias en verano.

Presenta vientos dominantes del NNW y la presión atmosférica disminuye como consecuencia de la altitud. El número de días despejados es por lo común de 200 al año. Como consecuencia de ello, la fuerte radiación y la escasa humedad del aire contribuyen a incrementar la transpiración de las plantas y a la rápida evaporación del agua (Rzedowski, 1979).

Temperatura.

El gradiente térmico en función del incremento de la altura es de $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$ por cada 100 m. La temperatura media anual varía entre los 14 y 17 $^{\circ}\text{C}$.

La diferencia entre el mes más caliente y el más frío es de 5 a 7 °C.

Es conveniente mencionar que el aire enrarecido parece ser el principal causante de los fuertes cambios de temperatura en el transcurso del día, aunque la baja humedad atmosférica también contribuye a este fenómeno.

Precipitación.

Presenta una temporada lluviosa de Junio a Octubre y una temporada seca de Noviembre a Mayo. El tipo de precipitación que prevalece en la temporada húmeda es torrencial y de duración corta. Se estima un promedio anual de 500 a 700 mm (Rzedowski, 1979).

Durante el período seco existen precipitaciones aisladas debido a incursiones de masas de aire frío provenientes del norte. Son bastante comunes el rocío en verano y la escarcha en invierno.

Humedad Atmosférica.

El valor anual promedio varía entre 61 y 70% y la marcha anual marca valores mensuales de 45 a 55% en la época seca y de 75 a 81% en la época lluviosa.

SUELO.

Localizado sobre la capa de lava, su origen es edáfico y orgánico principalmente. Como fuentes complementarias en la aportación de material se sitúan los productos de descomposición de la misma roca así como acarres de origen aluvial. Es del tipo denominado Litosol.

El espesor del suelo es por lo común de solo pocos cm, razón que dificulta la distinción de horizontes edafológicos. Su textura es Arenoso-Limosa y presenta una gran cantidad de materia orgánica, K y Ca, siendo escasos el N y P aprovechables.

La abundancia relativa de limo se encuentra en estrecha relación con la materia orgánica y señala la gran importancia de los restos vegetales en la constitución mecánica del suelo.

RELIEVE.

En su porción baja, el pedregal presenta una capa de lava con un espesor que oscila entre los 6 y 10 m, aunque seguramente se localizan sitios con variaciones fuera del rango señalado.

La corriente de lava, al enfriarse y solidificarse forma un sustrato muy irregular con presencia de gran cantidad de accidentes topográficos. Esta topografía tan heterogénea contribuye a la formación de una gran cantidad de macro y microambientes diferenciales, en los cuales, se han establecido una gran diversidad de especies vegetales con diferentes requerimientos ambientales.

La topografía favorece a su vez, características microclimáticas igualmente cambiantes. Temperatura, humedad del suelo, profundidad, cantidad de luz incidente, nivel de insolación, etc., son algunos de los factores abióticos que han contribuido al enriquecimiento florístico de la localidad, al ofrecer a las especies vegetales un amplio rango de condiciones microambientales susceptibles de ser aprovechadas.

Entre los microambientes destacan como los más abundantes y contrastantes los siguientes:

- Grietas. Zonas de fisura y fracture del material consolidado. Por lo común angostas y profundas.
- Hondonadas. Zonas de depresión, las que pueden incluir a uno o más microambientes distintos.
- Hoyo. Presencia de concavidades en el material rocoso. No confundirlo con las pequeñas oquedades que presentan enormes porciones de roca, como resultado del enfriamiento del magma emergido del volcán Xitle.
- Paredes. Porciones de la roca escarpadas y de caída pronunciada.
- Pendientes. La roca suele presentar grados variables de inclinación.
- Promontorio. Rocas con salientes en su parte superior que le confieren mayor tamaño y le hacen sobresalir del material restante.

En adición a la variabilidad microambiental, es necesario mencionar nuevas variantes de cada microambiente. Longitud, anchura y profundidad, son los elementos que enriquecen aún más el microclima de cada sitio, ya que no es nada extraño detectar variaciones enormes de cada microambiente aún siendo estos del mismo tipo.

Por su parte, las mayores acumulaciones de suelo se detectan en grietas y hoyos como consecuencia lógica de su estructura. Los demás microambientes presentan variación en la profundidad del suelo, que va desde la simple exposición de la roca desnuda hasta solo presentar escasos centímetros de espesor.

VEGETACION.

De las seis asociaciones reconocidas por Rzedowski (1954) para el Pedregal de San Angel, es la de Senecio praecox la más extendida y característica. Actualmente su extensión se a limitado a zonas no alteradas de la Ciudad Universitaria.

Rzedowski (1979), clasificó la vegetación como Matorral Xerófilo. Este tipo de vegetación responde a condiciones de aridez, y es en este caso, - de carácter fisiológico debido a la poca cantidad de suelo desarrollado.

Estructura.

Esta asociación esta constituida por un matorral abierto de estructura muy heterogénea, con grandes diferencias en su composición florística. Se encuentran muy bien definidos los estratos arbustivo, herbáceo y rasante, sin estrato arbóreo verdadero. La distribución de las especies esta básicamente determinada por las condiciones físicas del substrato.

Características Fisonómico-Florísticas.

La especie dominante y típica del estrato arbustivo es Senecio praecox.

Existen otros elementos frecuentes tanto arbustivos como semiarbóreos, - por ejemplo: Agave ferox, Dodonaea viscosa, Eysenhardtia polystachya, Opuntia tomentosa y Verbesina virgata. Se ubican de preferencia en sitios con buena cantidad de suelo tales como hoyos y grietas.

En el estrato herbáceo tienen un papel preponderante varias especies de gramíneas que buscan sitios expuestos a la radiación solar, alcanzando su mayor densidad en las capas de suelo delgado sobre la superficie de la lava, aunque pueden colonizar otros microambientes poco profundos y sombríos. Ej: Aegopogon cenchrroides, Muhlenbergia robusta, Panicum bulbosum, y Setaria geniculata.

Otros componentes del estrato herbáceo son: Asclepias linaria, Bouvardia ternifolia, Salvia mexicana, Priva mexicana, Plumbago pulchella y Stevia selicifolia.

Entre las hierbas trepadoras importantes tanto en número de individuos - como de cobertura se encuentran: Cissus sicyoides, Cynanchum kunthii y Colaptenia biloba. Suelen enredarse sobre hierbas y arbustos erguidos o bien recubren las paredes de grietas y depresiones.

Lillansea recurvata es la epífita característica.

Das son las especies endémicas: Blattia urbana (ORCHIDACEAE) y Mammillaria panangelensis (CACTACEAE), esta última prácticamente extinta de la comunidad.

Importancia de los microambientes en la distribución de las plantas anuales y perennes.

La existencia de una temporada seca de varios meses de duración, a logrado constituirse en un factor que en conjunción a las características de cada microambiente, ha servido para diferenciar dentro de la comunidad de Sa racio praxox las especies vegetales de comportamiento anual y aquellas - del tipo perena.

Al ser las grietas, hoyos y cuevas (otro microambiente del pedregal pero poco representado) los sitios más propicios para la acumulación de suelo, - diversas especies se establecen preferentemente en ellos. Los individuos - plenamente arraigados favorecen niveles de temperatura menores, tanto en - la superficie del suelo, como en sus partes interiores. La hojarasca y la - sombra producida por sus estructuras aéreas, ocasionan una menor evaporación del agua contenida en el suelo, manteniéndola en un nivel de humedad - mayor de aquel que serían capaces de sostener las especies establecidas en sitios más expuestos a la insolación, como sería en el caso de las partes - planas y promontorios.

Debido a lo anterior, es posible establecer la relación existente entre - las especies vegetales anuales y perennes, con un tipo particular de micro - ambiente.

Sitios como grietas y hoyos son los de mayor preferencia por las espe - cies perenas. Destacan por su importancia fisonómica las siguientes:

Eudelia cordata, Cardiospermum halicacabum, Cassia laevigata, Bodonaea -
vignae, Panicum subpeltata, Plumbago pulchella, Salvia mexicana, Schi-
nus molle y Migandria sp.

Otras especies perennes colonizan sitios de mayor exposición a la radia-
ción solar y son poco exigentes en cuanto a cantidad de agua y suelo se re-
fiere.

Ej: Acacia farnesiana, Furcraea gibbiflora, Mammillaria mexicana y Quar-
ta americana.

Las especies anuales o de temporada favorable, parecen abarcar todo tipo
de microambiente.

T R A B A J O

E X P E R I M E N T A L

De los microambientes mejor representados en la comunidad, destacan las Grietas, Hoyos y Planos, los que por su conformación física logran favorecer la acumulación de suelo y semillas, además de que es en ellos donde se establece una gran diversidad de especies.

Antes de introducirnos al trabajo experimental es conveniente señalar algunos aspectos relacionados con los microambientes anteriores y que permiten establecer cierta diferencia entre ellos.

El suelo del Pedregal de tipo Arenoso-limoso (Rzedowski, 1954), carece de arcilla, presenta abundante arena y el limo se encuentra de un 44 a - 50 % (Diego, 1970).

Se efectuaron para los microambientes de Grietas, Hoyos y Planos mediciones de Materia Orgánica (Método de Walkley y Black), Porosidad y pH.

Los resultados obtenidos son los siguientes.

	Materia Orgánica (%)	Porosidad (%)	pH
Grietas	35 - 50	65 - 73	5.9 - 6.8
Hoyos	23 - 30	64 - 71	5.9 - 6.4
Planos	14 - 27	67 - 72	5.4 - 6.1

A su vez, El Laboratorio de Ecología el día 11 de Enero de 1983 realizó lecturas sobre la variación diurna de la temperatura en cada uno de estos tres microambientes.* A continuación se citan a manera de ejemplo las lecturas obtenidas para tres sitios correspondientes a cada uno de los microambientes en cuestión y en donde es posible apreciar las diferencias de temperatura existentes entre Grietas, Hoyos y Planos, así como las que se presentan aún dentro de un mismo sitio en respuesta a una menor o mayor exposición a la radiación solar. En cada microambiente se obtuvieron lecturas de 3 termómetros con diferente ubicación y protección de la vegetación presente.

* Meave et al. Análisis microclimático del Pedregal de San Angel.

(En preparación).

HORA	GRIETA I			HOYO 3			PLANO 3		
	TERMOMETROS			TERMOMETROS			TERMOMETROS		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
7:30	10.5	10.5	12.0	7.0	8.5	9.0	5.0	5.5	6.0
8:30	11.0	10.0	11.5	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	10.5
9:30	12.0	12.0	12.0	10.5	10.0	11.0	16.0	15.5	15.0
10:30	13.0	13.0	13.0	12.5	11.5	13.0	21.0	20.0	19.5
11:30	14.0	15.0	14.5	15.5	12.5	13.0	32.5	28.0	30.0
12:30	14.5	17.0	17.0	21.0	13.0	14.0	30.0	28.5	33.0
13:30	15.0	17.0	17.0	22.0	15.0	17.0	30.0	29.0	31.0
14:30	15.0	15.0	17.0	21.0	21.0	13.5	31.0	29.0	29.0
15:30	15.0	16.0	17.0	18.0	18.0	14.0	24.0	24.0	23.5
16:30	15.0	15.5	17.0	16.0	16.5	13.5	19.0	19.0	19.0
17:30	15.0	15.0	16.5	16.0	16.0	14.0	16.0	16.5	17.0
18:00	15.0	15.5	16.0	15.0	14.5	14.0	15.0	16.0	16.0

-- Enero 11 de 1983. Temperatura en grados centígrados.

Como puede notarse, las lecturas correspondientes al Plano 3, presentan una mayor fluctuación de la temperatura en comparación a la Grieta 1 y el Hoyo 3, en donde los registros tienden a ser más homogéneos con -- fluctuaciones térmicas menos pronunciadas, lo que tiende a favorecer temperaturas más constantes en dichos microambientes y posiblemente y debido a ello, una mayor humedad en el suelo.

METODOLOGIA.

El trabajo práctico, pretende obtener la composición florística de las muestras de suelo provenientes de los microambientes seleccionados, así como detectar los posibles cambios que ocurran en ella en el transcurso de un año.

UBICACION DE LAS AREAS DE TRABAJO.

Se consideraron dos áreas en donde habrían de realizarse los muestreos del suelo. La elección del sitio donde se ubican las mismas obedeció fundamentalmente a los siguientes criterios.

1. La mayor riqueza florística, puesta de manifiesto por los estudios realizados por el Lab. de Ecología de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., encaminados a mejorar el conocimiento fisonómico de la comunidad de Senecio praecox.
2. La diferencia topográfica entre las áreas de muestreo I y II. Correspondiendo al área II, microambientes de dimensión y superficie más amplias.

El área I esta orientada en dirección E-W y el área II presenta una orientación NW-SE.

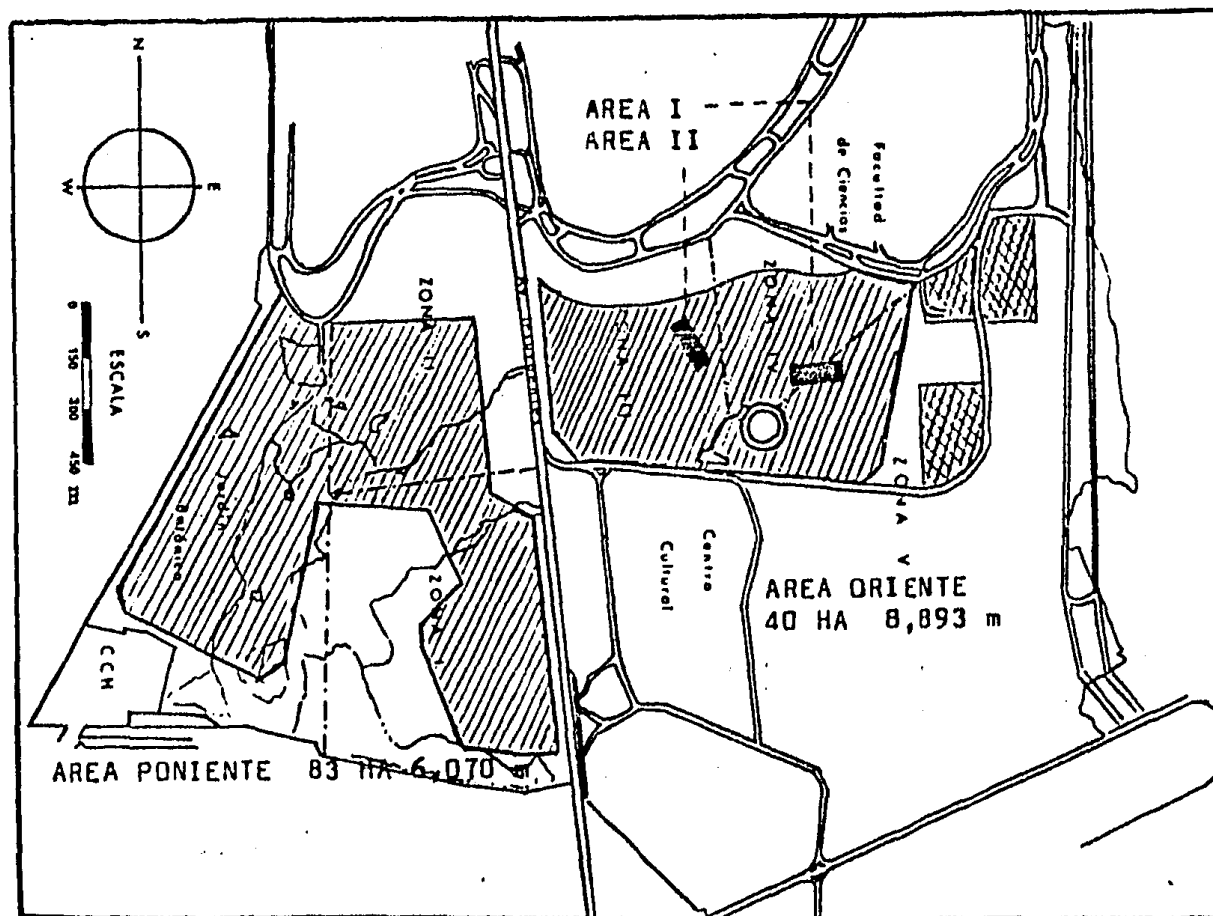


fig. 3 Ubicación de las áreas de muestreo I y II.

TAMAÑO DEL AREA.

Las dimensiones que presenta cada área son: 100 x 10 m.

A continuación se les subdividió en 10 secciones de 10 x 10 m.

En la fig. 4 se realiza una representación de varios microambientes importantes en las Areas I y II y la posición relativa que guardan entre sí.

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO.

Son ocho el número de muestreos realizados durante el periodo comprendido entre Agosto de 1982 y Agosto de 1983, separados por lapsos de tiempo de 44 a 46 días.

Muestreo	Fecha de realización
1	AGO 13 y 14 de 1982
2	SEP 23 y 24 " "
3	NOV 8 y 9 " "
4	DIC 23 y 24 " "
5	FEB 8 y 9 de 1983
6	MAR 25 y 26 " "
7	MAY 10 y 11 " "
8	JUN 24 y 25 " "

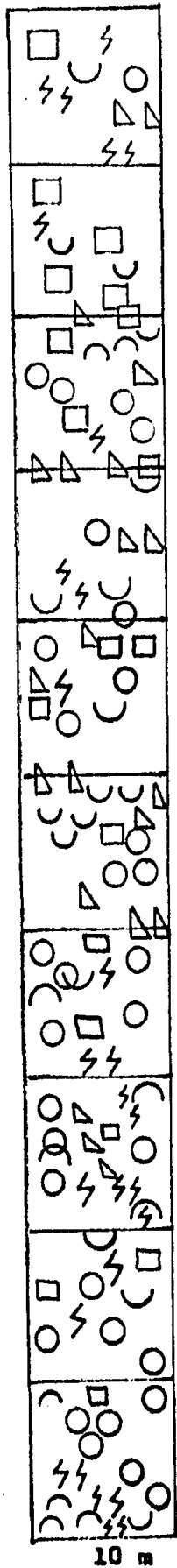
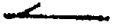
En cada una de las 10 secciones de las Areas I y II se tomaron 10 --muestras por cada uno de los tres microambientes mencionados, obteniéndose al final de cada muestreo, un total de 300 muestras por cada área.

100	muestras correspondientes a Grietas.
100	" " " Hoyos.
100	" " " Planos.

Para que finalmente fueran 600 las muestras aportadas por ambas áreas por cada muestreo realizado.

AREA I

W-E



10 m

100

90

80

70

60

50

40

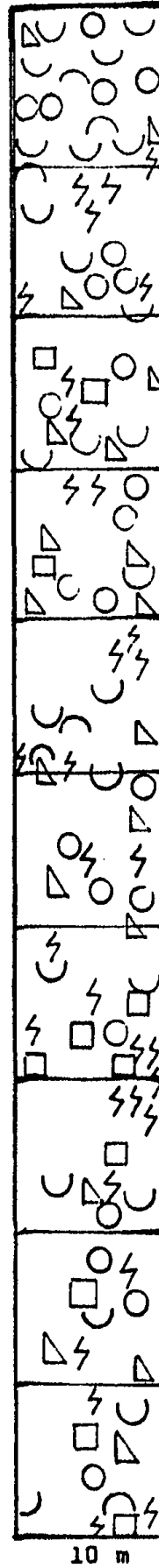
30

20

10

0

(m)



10 m

AREA II

NW-SE



REPRESENTACION

⚡ GRIETA

○ HOYOS (menor de 1 m)

⤿ HOYOS

△ PENDIENTE

□ PLANO

⤿ PROMONTORIO

Fig. 4

Representación esquemática de varios microambientes en las Areas I y II.

El muestreador empleado es de configuración cilíndrica y de las siguientes dimensiones: Radio (r) 3.5 cm
 Altura (h) 3.0 cm

Superficie del suelo considerado por muestra.

$$\text{Fórmula. } \pi r^2 = 3.1415927 (12.25) = 38.48 \text{ cm}^2$$

La superficie del suelo para cada uno de los microambientes en una sola área es de: 0.385 m².

Area total por muestra.

$$\text{Fórmula. } 2\pi rh + 2\pi r^2 \\ 2(3.1415927)(3.5)(3) + 2(3.1415927)(12.25) = 142.94 \text{ cm}^2$$

El área total del suelo para cada uno de los microambientes en una sola área es de: 1.429 m².

Volumen por muestra.

$$\text{Fórmula. } \pi r^2 h = 3.1415927 (12.25)(3) = 115.25 \text{ cm}^3$$

El volumen del suelo para cada uno de los microambientes en una sola área es de: 10.545 dm³.

METODO DE GERMINACION.

Debido al gran número de muestras obtenidas por muestreo, se optó por el método de germinación, consistente en colocar el suelo colectado, en condiciones favorables de temperatura y humedad. Además, el empleo del Invernadero de la Facultad de Ciencias situado frente a la comunidad de Senecio praecox, permite que la germinación de las semillas se asemeje a su estado natural, al presentarse dentro de él, variaciones de luz, temperatura y humedad ambiente en condiciones semejantes a las que se registran en el exterior.

El material colectado durante cada muestreo, fué puesto a secar (a temperatura ambiente) dentro del Invernadero de 2 a 4 días. Una vez seco se le tamizó (malla de 1 cm de abertura) con el fin de eliminar porciones rocosas y restos vegetales grandes.

Acontinuación, las muestras en grupos de 25 tomadas al azar, fueron colocadas en cajas de plástico de 22.5 x 18.5 cm, conteniendo en la base 2 cm de arena sílica y sobre la cual se depositó el material seco y tamizado. El espesor del suelo dentro de cada caja de plástico oscilaba entre 2 y 2.5 cm de profundidad.

El riego de las muestras se realizó diariamente, manteniendo la humedad del suelo durante el desarrollo del experimento entre los siguientes valores: 65 - 75 % de humedad.

El Muestreo No.1 se conservó como control del experimento durante el período de estudio.

Cada 45 días se procedió a la cuantificación e identificación de las plántulas emergidas en el suelo correspondiente a cada uno de los tres microambientes muestreados de las áreas I y II.

Del Muestreo No.2 al No.8 la cuantificación e identificación de plántulas se realizó cada 90 días, removiendo las muestras al final de este tiempo.

Como actividades paralelas se obtuvieron registros de:

Del Invernadero de la Facultad de Ciencias: datos de temperaturas media, mínima y máxima así como la humedad relativa del aire expresada en porcentaje.

Del Observatorio Meteorológico - Colegio de Geografía
de la Facultad de Filosofía y Letras

Cd. Universitaria D.F. Situado a 2278 m.s.n.m.

Información de: Humedad relativa del aire en %.

Precipitación en mm.

Temperaturas media, mínima y máxima.

Todos los anteriores son registros diarios.

Con el fin de comparar las condiciones físicas de los microambientes, - con respecto a la humedad del suelo, es que se obtuvieron muestras de suelo semanalmente. El porcentaje de humedad fué calculado através del empleo del Método gravimétrico.

Finalmente, para establecer una comparación entre el contenido de semillas y sus variaciones anuales con la vegetación en pie, se realizó un muestreo florístico de las áreas I y II, así como un registro de la floración y fructificación de las especies presentes en ellas durante el lapso de estudio. La observación fenológica tuvo una periodicidad semanal. (ver apéndice - A).

R E S U L T A D O S

La precipitación pluvial, permite dividir al año en dos grandes temporadas: Lluviosa y seca. Las anteriores sirvieron para agrupar las observaciones fenológicas de las especies presentes en las áreas de muestreo I y II, de la siguiente manera:

	Semanas	Fecha
Epoca Lluviosa	1 - 9	AGO 20 - OCT 15
Epoca seca con período frío	10 - 28	OCT 22 - FEB 25
Epoca seca con período caluroso	29 - 40	MAR 4 - MAY 20
Epoca lluviosa	41 - 52	MAY 27 - AGO 12

El ordenamiento de las especies en base a su registro fenológico, es mostrado en las tablas 1 y 2.

Por su parte, el comportamiento mensual de la temperatura tanto del Invernadero como el obtenido para la comunidad de Senecio praecox se ilustra en la gráfica 1.

En la tabla 3, se encuentra toda la información referente a los tres factores físicos señalados con anterioridad en la metodología: temperatura, humedad relativa y precipitación.

La tabla 4, muestra el registro de temperatura para el Invernadero y la comunidad de Senecio praecox en períodos de tiempo de 45 días, que corresponden a los intervalos entre un muestreo y otro, así como a la cuantificación del número de semillas viables manifiestas en dicho período en algunos muestreos.

Los datos de semillas viables germinadas en el invernadero, se encuentran en las tablas 5 a la 12. Las tablas 5 y 6 contienen los datos exclusivamente del muestreo No.1 para las áreas de trabajo I y II, con ocho períodos de cuantificación de 45 días cada uno.

Las tablas 7, 8 y 9, corresponden al área de muestreo I y las tablas 10, 11 y 12, al área de muestreo II. En cada una de las tablas (una por microambiente), se presentan los valores de las semillas viables obtenidos por cada especie germinada. De las especies que no se logró su identificación, se cita el número que le corresponde de una de las figuras presentes en el apéndice de plántulas.

Los datos por especie para cada muestreo están conformados por pares de valores; El primero corresponde al número de semillas viables germinadas para la especie y microambiente en referencia, para un valor de área de suelo de 1.43 m^2 , el cual equivale a 100 muestras de suelo por microambiente ya sea de las áreas de muestreo I ó II. El segundo valor es una estimación (extrapolación) del número de semillas viables probable para 1.00 m^2 de área de suelo.

Tabla 1. Fenología de las especies presentes en el Area de Muestreo 1.

Representación. F: Floración

A: Floración y Fructificación (Semillas maduras)

S: Semillas

Especie/ Fecha	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
	2 2	1 1 2	1 2 2	1 1 2	1 1 2 3	1 2 2
	0 7	3 0 7 4	1 8 5 2 9	5 2 9 6	3 0 7 4 1	7 4 1 8
1 <u>Plumbago pulchella</u>	F F	F A A A A A	A A S	S A A A	A A A A A A A A	A A A A
2 <u>Stevia salicifolia</u>		F F F F	A A A A	A A A A	A A A A A A	A S S S S
3 <u>Manfreda brachystachys</u>	F F	F F S S S S	S S S S	S S S S	S S S S S S S S	S S S S
4 <u>Manfreda pringlei</u>		F F F S S S	S S S S	S S S S	S S S S S S S S	S S S S
5 <u>Baccharis sordescens</u>			A A A A A A	A A A A	A S S S S S S S	S S S S
6 <u>Rhynchelitrum repens</u>	F S	S S S S S S	S S S S	S S S S	S S	
7 <u>Bouvardia ternifolia</u>	A A A	S S S S S S	S A A		S S	
8 <u>Ipomoea purpurea</u>	F F F F F	F A A A	S S			
9 <u>Evolvulus alsinoides</u>	F F F F	A A A A A A	A A S S			
0 <u>Setaria geniculata</u>	A S	S S S S S S S S	S S			
1 <u>Muhlenbergia ciliata</u>	A A A	S S S S S S	S S S			
2 <u>Gonobolus uniflorus</u>		F F F				
3 <u>Bidens anthemoides</u>		A A A A A A	S S S			
4 <u>Commelina coelestis</u>		A A A S S S S	S S S			
5 <u>Talinum napiforme</u>	S S	S S S S S S	S			
6 <u>Commelina dianthifolia</u>	A A A A A	A S S S S S	S S			
7 <u>Portulaca pilosa</u>	A A A A A A A	A S				
8 <u>Portulaca mexicana</u>	A A A A A A	A S				
9 <u>Commelina diffusa</u>	A A A A	S S				
0 <u>Lamourouxia rhinanthifolia</u>		F F F A S				
1 <u>Milla biflora</u>	A A A	S S S S S S				
2 <u>Echeandia reflexa</u>	A A A	S S S S S S				
3 <u>Celochortus barbatus</u>	A A	S S				
4 <u>Begonia gracilis</u>	F F F F	A S S S				
5 <u>Stenorrhynchus cinnabarinus</u>		F F F F				
6 <u>Cissus sicyoides</u>		S S				
7 <u>Physalis peruviana</u>	F F					
8 <u>Solanum nigrum</u>			F F F			
9 <u>Minklersia multiflora</u>			S S S S			
0 <u>Sprekelia formosissima</u>						
1 <u>Hypoxis decumbens</u>						
2 <u>Oxalis divergens</u>						
3 <u>Euphorbia biflora</u>						
4 <u>Cyperus sesleroides</u>						
5 <u>Peperomia campyloclitris</u>						
6 <u>Blattia urbana</u>						
7 <u>Cyperus</u>						
8 <u>Cuphea equisetata</u>						
9 <u>Muhlenbergia robusta</u>	A A A A A A A A	A A A A A A A A	A A A A	A A A A A A A A	A A A A A A A A	A S
0 <u>Iresine celosia</u>	F F F F F F F F	F F F F F F F F	F F A A	A A A A A A A A	A A A A A A A A	A S S S
1 <u>Cardiospermum halicacabum</u>	F F A A A A S S S S	S S S S S S S S	S S S S S S S S	S S S S S S S S	S S S S S S S S	S S S S S S S S

FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
1 1 2	1 1 2	1 2 2	1 2 2	1 1 2	1 2 2	1
4 1 8 5	4 1 8 5	1 8 5 2 9	6 3 0 7	3 0 7 4	1 8 5 2 9 5 2	

1	A A A A	A A A A A A A S				
2	S S S S	S S S S S S S S S S	S S S S			
3	S S S S	S S S S S				
4	S S S S	S S S S S S S				
5	S S S S	S S S				
6						
7					F F F F F F F F	
8					F F F F F F F F	
9						F
10						
11						
12						
13						
14						F F F A
15					F F F F F F	F A A A
16						F F F A
17						F F A A A
18						F A A A A
19						F F F A
20						F F F A A
21						F F F F
22						F F
23						F F
24						
25						
26					F F F	F F F
27						
28						
29						
30					F F	S S S
31					F F F F F	A A A A
32					F F	F F F F
33						F F F F F
34						F F F F
35						F A A A
36						F F F S
37						F F F
38						F F F
39	S S S S					F F F
40						
41	S					
42	S S					F F F F F

FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO
1 1 2	1 1 2	1 2 2	1 2 2	1 1 2	1 2 2	1
4 1 8 5	4 1 8 5	1 8 5 2 9	6 3 0 7	3 0 7 4	1 8 5 2 9	5 2

1	S S S S	S S S S S S S S S S S S	S S S S S S S S S S S S
2	A A A A	A A A A A A A A S S S	
3	S S S S	S S S S S S S S S S	
4	S S S S	S S S	
5	S S S S	S S S S S S S	
6			F F F F F F
7			F F F F F F
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			F F F A
15			F F F F F F F A A
16			F F F A
17			F A A A
18			F A A A
19			F F F A
20			F F F A A
21			F F F F
22			F
23			F F
24			
25			
26			F F F F
27			
28			
29			
30			F F S S S
31			
32			F F F F A
33			F F F F
34			F F A A
35			F F F
36	S S		
37	S S S		F F F F F F

Especie/ Fecha	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE
	2 2	1 1 2	1 2 2	1 1 2	1 1 2 3	1 2 2
	0 7	3 0 7 4	1 8 5 2 9	5 2 9 6	3 0 7 4 1	7 4 1 8
38 <u>Iresine celosia</u>	F F F F F F	F F F F F F	F F F F F F	F F F F F F	F A A A A A	A A A S S
39 <u>Cardiospermum halicacabum</u>	A A A A A A	A A A A A A	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S
40 <u>Buddleia cordata</u>	F F F F F F	F F F F F F	A A A A A A	A A S S S S	S S A S S S	S S S S S S
41 <u>Taquetes tenuifolia</u>	F F F F F F	F A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A S S S S
42 <u>Loeselia mexicana</u>	F F F F F F	F A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A
43 <u>Dahlia coccinea</u>	A A A A A A	A A A A A A	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S
44 <u>Salvia mexicana</u>	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A S S S S		
45 <u>Montana tomentosa</u>	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	S S S S S S	
46 <u>Florestina pedata</u>	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A S S S	S S S S S S	
47 <u>Zinnia peruviana</u>	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A S S S S	S S S S S S
48 <u>Aegopogon cenchroides</u>	A A S S S S	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S	
49 <u>Eysenhardtia polystachya</u>	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S
50 <u>Bulbostylis capillaris</u>	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S			
51 <u>Mentzelia hispida</u>	F F F F F F	F F F F F F	F F F F F F	F F F S S S	S S S S S S	
52 <u>Quamoclit coccinea</u>	F F F F F F	F F F F F F		S S S S S S		
53 <u>Gnaphalium bourgovii</u>	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A S	
54 <u>Gnaphalium semialexicaule</u>	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A S S S S		
55 <u>Ageratum corymbosum</u>	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A		
56 <u>Dioscorea galeottiana</u>	F F F F F F	F F F F F F			S S S S S S	S S S S S S
57 <u>Galinsoga parviflora</u>		A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	S	
58 <u>Echeveria gibbiflora</u>			F F F F F F	F F F F F F	F F F F F F	F F F F F A S
59 <u>Stevia organoides</u>		A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A S A A	S S S S S S
60 <u>Piqueria trinervia</u>			F F F F F F	F F F F F F	F F F S S S	S S S S S S
61 <u>Villardia parviflora</u>		F F F F F F	F F F F F F	S S S S S S		
62 <u>Cynanchum kunthii</u>			F F F F F F	F F F F F F		
63 <u>Verbosina virgata</u>			F F F F A A	A A A A A A	A A A A A A	A A A S S
64 <u>Wigandia caracasana</u>			F F F F F F	F F F F F F	F F F F F F	F F F F F F
65 <u>Brickelia veronicaefolia</u>			A A A A A A	A A A A A A	A A A S A A	S S S S S S
66 <u>Mammillaria magninemma</u>					F F F F F F	
67 <u>Tillandsia recurvata</u>						F F F
68 <u>Eupatorium petiolare</u>						
69 <u>Iresine calca</u>						
70 <u>Senecio praecox</u>						
71 <u>Schinus molle</u>						
72 <u>Tillandsia juncea</u>						
73 <u>Opuntia lasiacantha</u>	S S S S S S	S S S S S S	S S S S S S			
74 <u>Asclepias linearis</u>			S S S S S S	A F F F F F	F F F F F F	
75 <u>Agave ferox</u>						
76 <u>Bursera cuneata</u>						

		TMM	TMMX	TMMN	TMXR	TMNR	HR	PP
AGO	P. S. Angel	17.0	23.9	10.6	26.7	7.5	70.4	46.2
	Invernadero	?	35.1	9.7	39.0	7.0	?	
SEP	P. S. Angel	17.1	23.7	11.7	27.0	6.8	68.2	33.7
	Invernadero	20.3	32.3	10.5	36.5	5.5	68.0	
OCT	P. S. Angel	15.7	22.7	9.4	26.5	4.0	70.0	72.5
	Invernadero	18.8	30.4	8.4	34.5	3.0	68.6	
NOV	P. S. Angel	13.8	23.2	5.6	24.5	-0.5	65.1	0.0
	Invernadero	16.9	29.0	5.4	32.5	-1.0	65.3	
DIC	P. S. Angel	12.7	22.2	4.3	24.3	-1.5	68.9	2.0
	Invernadero	16.0	28.5	4.1	32.5	-1.0	65.4	
ENE	P. S. Angel	12.3	19.9	4.2	24.8	-1.8	65.7	12.5
	Invernadero	14.8	26.5	3.2	34.0	-2.0	65.2	
FEB	P. S. Angel	13.1	22.0	3.1	26.3	-1.0	51.7	0.0
	Invernadero	15.0	27.8	2.3	33.5	-1.5	61.0	
MAR	P. S. Angel	16.2	24.9	5.1	28.2	1.0	46.6	7.9
	Invernadero	16.3	29.3	3.9	33.0	0.0	62.1	
ABR	P. S. Angel	19.0	27.9	8.1	31.0	5.0	43.6	0.0
	Invernadero	17.9	28.6	6.7	32.0	3.0	64.7	
MAY	P. S. Angel	21.1	28.7	12.7	32.7	7.8	55.6	21.1
	Invernadero	20.9	31.3	10.9	36.0	5.5	68.7	
JUN	P. S. Angel	20.3	26.8	12.9	30.2	8.6	58.5	106.7
	Invernadero	21.6	32.2	11.1	35.5	6.0	65.5	
JUL	P. S. Angel	22.4	23.7	12.8	26.9	9.4	78.9	254.6
	Invernadero	20.5	31.0	11.5	33.5	8.5	75.2	
AGO	P. S. Angel	17.3	23.7	12.8	26.9	9.4	78.8	118.7
	Invernadero	19.5	31.0	11.5	33.5	8.5	76.0	
								675.9

Temperaturas en grados centígrados.

TMM. Temperatura media mensual.

TMMX. Temperatura media mensual de máximas.

TMMN. Temperatura media mensual de mínimas.

TMXR. Temperatura máxima registrada.

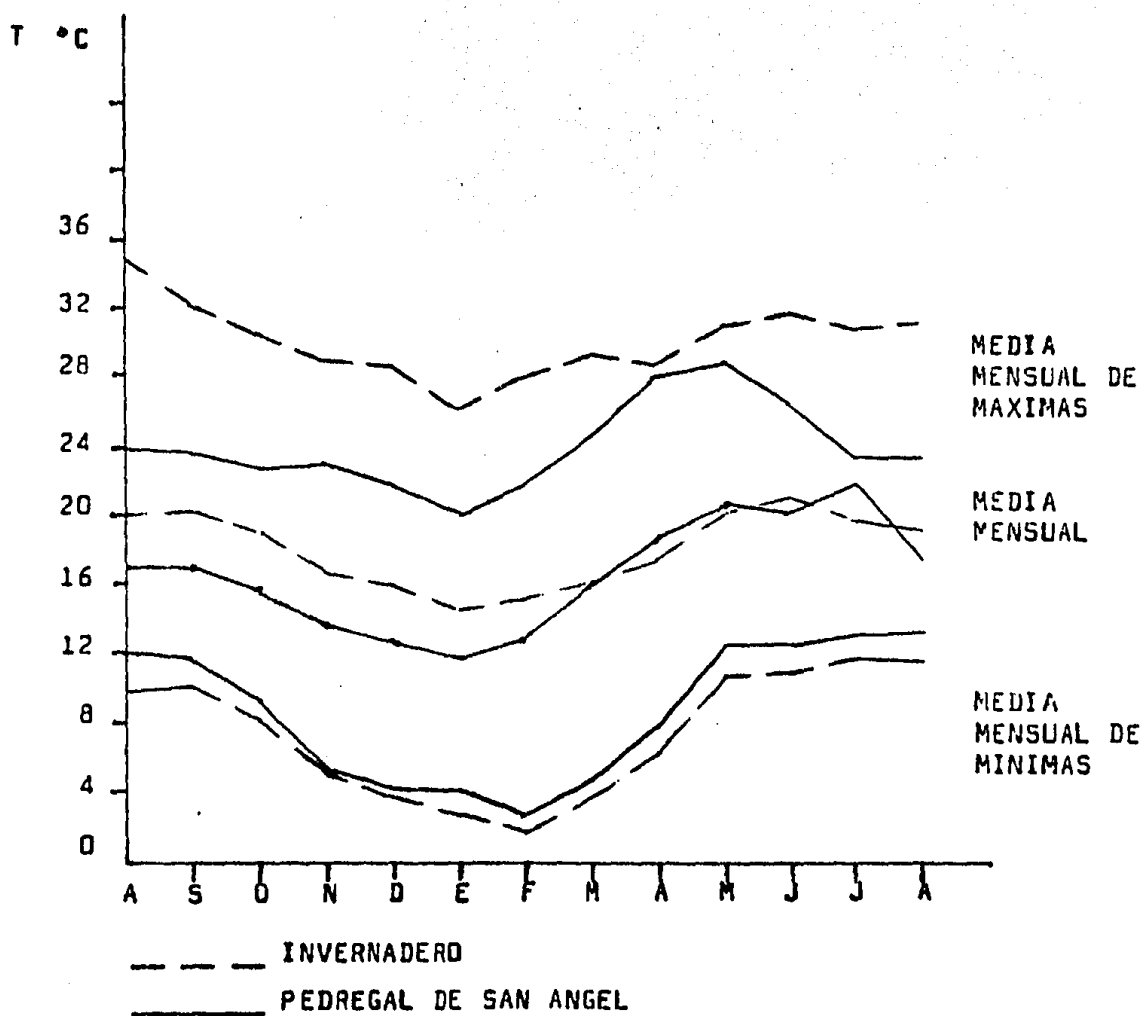
TMNR. Temperatura mínima registrada.

HR. Humedad Relativa en %.

PP. Precipitación en mm.

Temperatura
media anual
16 °C

Tabla 3. Factores físicos registrados en el período 1982 - 1983.



Gráfica 1. Promedios mensuales de temperatura registrados en el Invernadero de la Facultad de Ciencias y por el Observatorio Meteorológico-Colégio de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras U.N.A.M.

PERIODO EN DIAS	MUESTREO									TEMPERATURA					
										INVERNADERO			PEDREGAL		
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
AGO-SEP	1-45	X								7.0	20.2	39.0	7.5	17.1	26.7
SEP-NOV	46-90		X							0.0	18.4	36.5	-0.6	15.2	27.0
NOV-DIC	91-135			X						-1.0	16.0	32.5	-1.5	12.9	25.5
DIC-FEB	136-180				X					-2.0	15.2	34.0	-2.0	12.6	26.3
FEB-MAR	181-225					X				-1.5	15.5	33.5	-1.0	14.4	28.2
MAR-MAY	226-270						X			2.5	18.0	32.0	4.5	19.3	32.7
MAY-JUN	271-315							X		5.5	21.7	36.0	7.8	20.7	31.8
JUN-AGO	316-365								X	8.5	19.8	34.0	9.4	17.3	27.1

Tabla 4. Oscilación de la temperatura entre cada uno de los muestreos realizados.

Temperatura mínima registrada. MIN
 Temperatura media..... MED
 Temperatura máxima registrada. MAX

Para establecer la posible similitud o diferencia en la humedad del suelo entre un microambiente y otro, se procedió a realizar la prueba estadística denominada; t student.

Al comparar microambientes semejantes, el resultado fué el siguiente:

		Humedad del suelo
Grietas Área I y Grietas Área II		Semejantes
Hoyos " y Hoyos "		Semejantes
Planos " y Planos "		Semejantes

La comparación entre microambientes dió el siguiente resultado:

		Humedad del suelo
Grietas - Hoyos		Semejantes
Grietas - Planos		Diferentes
Hoyos - Planos		Diferentes

Ahora bien, tomando como base los resultados anteriores y considerando que prácticamente solo existe diferencia apreciable entre grietas y hoyos con respecto al microambiente de planos, es que en la gráfica No.2 únicamente se han representado dos líneas para los tres microambientes anteriores.

Humedad del suelo.

(%)

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

A S O N D E F M A M J J A

Gráfico 2. Variación de la Humedad del suelo en tres microambientes de la comunidad de Senecio precoz.

----- En Grietas y Mayor el comportamiento de la humedad del suelo.

Planos.

Tabla 5. Especies y número de semillas germinada en el muestreo 1, Area I.

Representación. Grietas-Hoyos-Planos (G-H-P).

Especie/ Período en días.

	45			90			135			180			225			270			315			365					
	G H P			G H P			G H P			G H P			G H P			G H P			G H P			G H P					
	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P			
<u>Aneilema pulchella</u>																									0- 0- 2		
- <u>Arenaria bourgaei</u>	0-	1-	0																								
- <u>Arenaria lanuginosa</u>										0-	1-	0															
- <u>Arenaria reptans</u>																									4-	0-	0
<u>Buddleia cordata</u>	0-	4-	1	0-	5-	1	0-	0-	2	0-	2-	0				1-	0-	0									
- <u>Acalypha lindheimeri</u>																7-	0-	0									
<u>Drymaria cordata</u>				0-	2-	2				0-	0-	1	0-	0-	1	0-	0-	2									
- <u>Drymaria gracilis</u>	0-	0-	9	0-	1-	1																					
<u>Echeveria gibbiflora</u>							0-	4-	0	0-	2-	0															
<u>Eupatorium petiolare</u>										0-	1-	0	0-	2-	0												
<u>Euphorbia adenoptera</u>	1-	0-	0	1-	0-	0																					
<u>Galinsoga parviflora</u>													0-	0-	1												
<u>Gnaphalium bourgovii</u>	8-	28-	23	1-	11-	2	0-	4-	9	0-	4-	2				0-	0-	1	2-	0-	2	4-	2-	1			
<u>Hypoxis decumbens</u>																									0-	1-	0
<u>Nilla biflora</u>																									0-	0-	1
<u>Montanoa tomentosa</u>	1-	7-	0							0-	1-	0															
- <u>Nicotiana glauca</u>				0-	1-	0																					
- <u>Oxalis corniculata</u>	0-	1-	0	0-	1-	0	0-	1-	0	0-	0-	2	0-	1-	1	0-	2-	0	0-	1-	1	1-	0-	0			
<u>Passiflora subpeltata</u>	3-	0-	0																								
<u>Penstemon campanulatus</u>							0-	1-	0																		
<u>Peperomia campylotropa</u>	0-	4-	0				0-	1-	0																		
<u>Phytolacca icosandra</u>	0-	1-	0	0-	1-	0																					
<u>Portulaca</u>				0-	0-	1																					
- <u>Salvia sp.</u>				1-	0-	0																					
<u>Setaria geniculata</u>							3-	0-	0																		
-Sp. 23				0-	1-	0																					
-Sp. 26				0-	3-	0				0-	2-	1															
-Sp. 29				1-	0-	0																					
<u>Villadia parviflora</u>				0-	1-	0	1-	0-	1																		
<u>Wigandia caracasana</u>	0-	4-	1	0-	5-	1	0-	0-	2	0-	2-	0				0-	1-	0									

(-) Especies no presentes en la lista florística del Area I.

Tabla 6. Especies y número de semillas germinadas en el muestreo 1, Area II.

Representación. Grietas-Hoyos-Planos (G-H-P).

Especie/ Período en días.

	45			90			135			180			225			270			315			365								
	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P						
<u>Ancilema pulchella</u>	2-	0-	0																						1-	0-	1			
- <u>Arenaria bourgaei</u>	0-	0-	1	0-	1-	1																								
- <u>Arenaria reptans</u>	0-	3-	0																											
<u>Hauvardia ternifolia</u>							0-	1-	0																					
<u>Buddleia cordata</u>	38-	48-	8	29-	14-	15	0-	4-	3	0-	1-	0				0-	1-	1							0-	1-	0			
- <u>Acalypha lindheimeri</u>																									0-	0-	1			
<u>Dodonaea viscosa</u>	0-	0-	1																											
- <u>Drymaria cordata</u>				1-	0-	0																			1-	0-	1			
- <u>Drymaria gracilis</u>	1-	0-	0	0-	1-	0																								
- <u>Erigeron</u> sp.										0-	1-	1																		
<u>Eupatorium petiolare</u>							0-	1-	0				1-	0-	0										0-	0-	1			
<u>Euphorbia adenoptera</u>	2-	2-	0																											
<u>Galinsoga parviflora</u>																									1-	0-	0	0-	0-	1
<u>Gnaphalium bourgovii</u>	59-	44-	30	11-	24-	15	6-	9-	0	3-	4-	2												1-	0-	4	3-	0-	3	
<u>Iresine celosia</u>				9-	1-	0																								
<u>Milla biflora</u>																												0-	1-	0
<u>Montanoa tomentosa</u>	7-	0-	0																											
<u>Muhlenbergia robusta</u>										2-	3-	0				0-	2-	0												
- <u>Nicotiana glauca</u>				2-	0-	1										0-	0-	1									0-	0-	1	
- <u>Oxalis corniculata</u>	0-	2-	0	1-	1-	1	1-	1-	1	3-	1-	2	1-	3-	0	0-	6-	0												
<u>Oxalis divergens</u>	0-	1-	0																											
- <u>Panicum</u>																									1-	0-	0			
<u>Peperomia campylotropa</u>	11-	5-	4	5-	4-	2	1-	1-	0	0-	2-	0															0-	1-	1	
- <u>Phytolacca icosandra</u>	2-	1-	0																											
<u>Piqueria trinervia</u>																									1-	0-	0			
<u>Portulaca</u>							1-	0-	0																					
<u>Salvia mexicana</u>	0-	2-	0																											
- <u>Salvia</u> sp.				4-	6-	0	0-	2-	0																					
<u>Schinus molle</u>	1-	0-	0																											

	45			90			135			180			225			270			315			375		
	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P	G	H	P			
<u>Seteria gniculata</u>							0-	0-	1															
<u>Reseda luteola</u>	4-	0-	3	4-	1-	1	0-	0-	4															
-Sp. 23				0-	1-	0																		
-Sp. 26				0-	2-	0																		
-Sp. 28				0-	1-	0																		
-Sp. 29				0-	1-	0	0-	1-	0															
<u>Stevia origanoides</u>				5-	0-	2	2-	0-	0		0-	0-	1											
<u>Verbesina virgata</u>							1-	0-	0					0-	3-	0				0-	1-	0		
<u>Villadia parviflora</u>				9-	1-	0	3-	0-	1															
<u>Wigandia caracasana</u>	11-	19-	4	41-	19-	23	37-	14-	6	4-	3-	1	0-	1-	3	0-	2-	0	3-	0-	0	2-	0-	4

(-) Especies no presentes en la lista florística del Area II.

Table 7. Número de semillas germinadas en los Muestreros 2 al 8 del microambiente Grietas del Area I. Grupo de datos por pares; Reales (R) para 1.43 m² de área de suelo y Estimados (E) - para 1.00 m².

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
- <u>Ancilema pulchella</u>							1	-						
- <u>Arenaria reptans</u>											2	1	1	-
- <u>Biscia bigelovii</u>											4	3		
<u>Eletia urbana</u>											3	2		
<u>Brickellia veronicifolia</u>									1	-				
<u>Buddleia cordata</u>	2	1	5	3	9	6	17	12	110	77	206	144	14	10
<u>Commelina caelestis</u>					1	-								
<u>Commelina diffusa</u>			1	-			2	1	3	2	3	2	3	2
- <u>Acalypha lindheimeri</u>													1	-
<u>Cyperus flavus</u>											4	3	6	4
<u>Dahlia coccinea</u>					2	1	1	-						
- <u>Dasmodium macropodium</u>									1	-				
<u>Dioscorea calcottiana</u>							2	1	1	-				
<u>Drymaria cordata</u>											1	-		
- <u>Drymaria gracilis</u>					2	1			2	1	8	5	4	3
<u>Echeveria gibbiflora</u>											3	2	1	-
- <u>Erigeron scaposus</u>			3	2	1	-					19	13		
<u>Eupatorium patiolare</u>									1	-	1	-	1	-
<u>Eupatorium sp.</u>											3	2	2	1
<u>Euphorbia adenoptera</u>			1	-							3	2	3	2
<u>Euphorbia biformis</u>											1	-		
- <u>Euphorbia dentata</u>													1	-
<u>Evolvulus alsinoides</u>							1	-			2	1		
<u>Galinsoga parviflora</u>			3	2	1	-	2	1	2	1	4	3	16	11
<u>Gnaphalium bourgovii</u>	11	8	8	6	8	6	8	6	16	11	59	41	12	8
-Gramíneas sp. 78							10	7	27	19	112	78	21	15
-Gramíneas sp. 111											4	3		
-Gramíneas sp. 112													1	-
<u>Iresine callosa</u>			1	-	3	2	3	2	4	3	12	8	6	4
<u>Manfreda brachystachys</u>									4	3				
<u>Milla biflora</u>			1	-										
<u>Montanoa tomentosa</u>	2	1	3	2	4	3			3	2	3	2	3	2
<u>Muhlenbergia robusta</u>					5	3	1	-	5	3	31	22	4	3
<u>Muhlenbergia sp. 67</u>					2	1	4	3			1	-		
- <u>Nicotiana glauca</u>					2	1			1	-				
- <u>Oxalis corniculata</u>	1	-												
<u>Peperomia campylotropa</u>									2	1	2	1		

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
<u>Piqueria trinervia</u>			1	-			2	1						
<u>Plumbago pulchella</u>			1	-			1	-						
<u>Portulaca mexicana</u> y														
<u>Portulaca pilosa</u>											7	5	4	3
- <u>Poa oratensis</u>									7	5	6	4	4	3
<u>Quasmoclit coccinea</u>											1	-	2	1
- <u>Roseda luteola</u>	1	-												
<u>Salvia mexicana</u>											1	-		
- <u>Salvia</u> sp. 31									2	1			2	1
<u>Senecio praecox</u>											2	1		
<u>Setaria geniculata</u>							7	5			4	3	2	1
- sp. 26											13	9	5	3
- sp. 63											1	-		
- sp. 65					1	-								
- sp. 87											1	-		
- sp. 110													4	3
<u>Stevia origanoides</u>							1	-			2	1		
<u>Stevia rhombifolia</u>									3	2	3	2		
<u>Stevia salicifolia</u>											3	2	2	1
<u>Tagetes micrantha</u>											3	2		
<u>Tagetes tenuifolia</u>			1	-	6	4	9	6	37	26	47	33	10	7
<u>Verbesina virgata</u>					3	2	5	3	15	10	38	27	24	17
<u>Villadia parviflora</u>					1	-					1	-		
<u>Wigandia</u> sp.					1	-			4	3	38	27	8	5

(-) Especies no presentes en la lista florística del Área I.

Tabla B. Número de semillas germinadas en los Muestreros 2 al 8 del -
microambiente Hoyos del Area I. Grupo de datos por pares; -
Reales (R) para 1.43 m² de área de suelo y Estimados (E) -
para 1.00 m².

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
- <u>Anemone pulchella</u>											17	12	6	4
- <u>Arenaria bourgaei</u>											3	2	4	3
- <u>Arenaria repens</u>									2	1	2	1	46	32
<u>Begonia gracilis</u>			1	-										
<u>Buddleia cordata</u>	2	1			15	10	2	1	4	3	28	20	16	11
<u>Commelina dianthifolia</u>													6	4
<u>Commelina diffusa</u>					1	-					3	2		
- <u>Acalypha lindheimeri</u>													3	2
<u>Cunhea equipetala</u>									1	-	4	3		
<u>Cynanchum kunthii</u>											1	-		
<u>Cyperus flavus</u>											4	3	34	24
<u>Dioscorea galeottiana</u>													1	-
<u>Drymaria cordata</u>											10	7	1	-
- <u>Drymaria gracilis</u>			1	-			3	2	6	4	30	21	40	28
<u>Echeandia reflexa</u>									1	-				
<u>Echeveria gibbiflora</u>	1	-									1	-	2	1
- <u>Eriqeron scaposus</u>			1	-										
<u>Eupatorium petiolare</u>									4	3	8	5	4	3
<u>Eupatorium sp.</u>											1	-	1	-
<u>Euphorbia adenoptera</u>			1	-			1	-			7	5	1	-
- <u>Euphorbia dentata</u>									1	-				
<u>Evolvulus alsinoides</u>											22	15	4	3
<u>Galingoga perviflora</u>			2	1			1	-	9	6	3	2	8	5
<u>Gnaphalium bourgovii</u>	23	16	13	9	3	2	9	6	38	26	45	31	34	24
- <u>Gramínea sp. 78</u>									7	5			6	4
- <u>Gramínea sp. 112</u>													5	3
<u>Hypoxis decumbens</u>													2	1
- <u>Ipomoea longipedunculata</u>							1	-			1	-		
<u>Iresine celosia</u>			1	-					2	1	6	4		
<u>Manfreda brachystachys</u>							4	3	3	2	1	-		
<u>Milla biflora</u>													1	-
<u>Montanoa tomentosa</u>	5	3			1	-	6	4					4	3
<u>Muhlenbergia robusta</u>					5	3	5	3	11	8	147	103	138	96
- <u>Muhlenbergia sp. 67</u>					1	-			4	3	2	1		
<u>Opuntia sp. 69</u>							1	-						
- <u>Oxalis corniculata</u>	1	-												
- <u>Oxalis latifolia</u>											2	1		

Tabla 8. Número de semillas germinadas en los Muestreros 2 al 8 del microambiente Hoyos del Area I. Grupo de datos por pares; - Reales (R) para 1.43 m² de área de suelo y Estimados (E) - para 1.00 m².

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
- <u>Aneilema pulchella</u>											17	12	6	4
- <u>Arenaria bourgaei</u>											3	2	4	3
- <u>Arenaria reptans</u>									2	1	2	1	46	32
<u>Begonia gracilis</u>			1	-										
<u>Buddleia cordata</u>	2	1			15	10	2	1	4	3	28	20	16	11
<u>Commelina dianthifolia</u>													6	4
<u>Commelina diffusa</u>					1	-					3	2		
- <u>Acalypha lindheimeri</u>													3	2
<u>Cunhea sequipetala</u>									1	-	4	3		
<u>Cynanchum kunthii</u>											1	-		
<u>Cyperus flavus</u>											4	3	34	24
<u>Dioscorea galeottiana</u>													1	-
<u>Drymaria cordata</u>											10	7	1	-
- <u>Drymaria gracilis</u>			1	-			3	2	6	4	30	21	40	28
<u>Echeandia reflexa</u>									1	-				
<u>Echeveria gibbiflora</u>	1	-									1	-	2	1
- <u>Eriqeron scappaus</u>			1	-										
<u>Eunatorium petiolara</u>									4	3	8	5	4	3
<u>Eunatorium sp.</u>											1	-	1	-
<u>Euphorbia adenoptera</u>			1	-			1	-			7	5	1	-
- <u>Euphorbia dentata</u>									1	-				
<u>Evolvulus alsinoides</u>											22	15	4	3
<u>Galinsoqa parviflora</u>			2	1			1	-	9	6	3	2	8	5
<u>Gnaphalium bourgovii</u>	23	16	13	9	3	2	9	6	38	26	45	31	34	24
-Gramínea sp. 78									7	5			6	4
-Gramínea sp. 112													5	3
<u>Hypoxis decumbens</u>													2	1
- <u>Ipomoea longipedunculata</u>							1	-			1	-		
<u>Iresine celosia</u>			1	-					2	1	6	4		
<u>Manfreda brachystachya</u>							4	3	3	2	1	-		
<u>Milla biflora</u>													1	-
<u>Montanos tomentosa</u>	5	3			1	-	6	4					4	3
<u>Muhlenbergia robusta</u>					5	3	5	3	11	8	147	103	138	96
- <u>Muhlenbergia sp. 67</u>					1	-			4	3	2	1		
<u>Upuntia sp. 69</u>							1	-						
- <u>Oxalis corniculata</u>	1	-												
- <u>Oxalis latifolia</u>											2	1		

Especie / Muestreo	2	3	4	5	6	7	8						
	R	E	R	E	R	E	R	E					
- <u>Lithospermum prinquei</u>			3	2									
- <u>Paspalum</u> sp.					1	-							
<u>Peperomia campylotropa</u>				5	3	9	6	36	25	27	19		
<u>Phytolacca icosandra</u>								1	-	1	-		
<u>Piqueria trinervia</u>								3	2	6	4		
<u>Plumbago pulchella</u>		2	1										
- <u>Poa pratensis</u>						4	3	9	6	2	1		
<u>Portulaca mexicana</u> y													
<u>Portulaca pilosa</u>								3	2	10	7		
<u>Salvia mexicana</u>								3	2	3	2		
- <u>Salvia</u> sp. 31						6	4						
- <u>Salvia</u> sp.				2	1								
<u>Senecio praecox</u>								1	-	1	-		
<u>Setaria geniculata</u>	1	-		1	-			1	-				
-sp. 26						4	3	3	2	7	5		
-sp. 59		1	-										
-sp. 87										2	1		
-sp. 96										1	-		
-sp. 103										1	-		
-sp. 105								2	1	18	13		
-sp. 108										3	2		
-sp. 109								1	-				
<u>Stevia origanoides</u>		2	1										
<u>Stevia rhombifolia</u>					2	1	2	1	3	2			
<u>Tagetes micrantha</u>								14	10				
<u>Tagetes tenuifolia</u>			4	3	14	10	43	30	33	23	11	8	
<u>Verbesina virgata</u>					10	7	18	13	36	25	9	6	
<u>Villardia parviflora</u>									6	4	1	-	
<u>Wigandia</u> sp.	7	5	1	-	2	1		2	1	10	7	3	2

(-) Especies no presentes en la lista florística del Area I.

Crusea diversifolia (sp. 108)

Tabla 9. Número de semillas germinadas en los Muestreros 2 al 8 del -
microambiente Planos del Area I. Grupo de datos por pares ;
Reales (R) para 1.43 m2 de área de suelo y Estimados (E) -
para 1.00 m2.

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
<u>Aegopogon cenchroides</u>											48	34		
- <u>Aneilema pulchella</u>							1	-					1	-
- <u>Arenaria bourgaei</u>					1	-							11	8
- <u>Arenaria reptans</u>									1	-			25	17
- <u>Sidens bigelovii</u>							1	-	3	2	1	-		
- <u>Sidens pilosa</u>							1	-						
<u>Brickellia veronicaefolia</u>									1	-				
<u>Buddleia cordata</u>	4	3	3	2	29	20	6	4	14	10	8	6	6	4
<u>Commelina diffusa</u>					2	1								2
<u>Cuphea aequipetala</u>											2	1	1	-
<u>Cyperus flavus</u>									13	9	25	17	15	10
<u>Dahlia coccinea</u>							1	-						
<u>Dioscorea galeottiana</u>					1	-								
<u>Drymaria cordata</u>	4	3												
- <u>Drymaria gracilis</u>			3	2	1	-					6	4	14	10
<u>Echeveria gibbiflora</u>											1	-		
- <u>Erigeron scaposus</u>					3	2	6	4	3	2			6	4
<u>Eupatorium petiolare</u>							2	1	1	-	4	3	1	-
<u>Euphorbia adenoptera</u>			2	1	1	-			1	-	4	3		
<u>Evolvulus alsinoides</u>							1	-	3	2	26	18	7	5
<u>Galinsoga parviflora</u>					1	-	3	2	2	1	3	2	2	1
<u>Gnaphalium bourgovii</u>	6	4	3	2	5	3	3	2	5	3	5	3	17	12
- Gramínea 112														39
														27
<u>Manfreda brachystachys</u>							4	3	1	-				
<u>Milla biflora</u>							4	3	2	1	2	1		
<u>Montanoa tomentosa</u>					1	-			1	-	1	-		
<u>Muhlenbergia robusta</u>							4	3	4	1	29	9	6	33
<u>Muhlenbergia sp.</u>					2	1					2	1		
- <u>Nicotiana glauca</u>							1	-						
- <u>Oxalis latifolia</u>											1	-		
- <u>Paspalum sp.</u>											1	-	1	-
<u>Penstemon campanulatus</u>											2	1		
<u>Peperomia campylotropa</u>														1
<u>Piqueria trinervia</u>											3	2	3	2
- <u>Poa pratensis</u>														4
<u>Portulaca mexicana y</u>														3
<u>Portulaca pilosa</u>							2	1			17	12	23	16

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
<u>Senecio praecox</u>													1	-
<u>Santaria geniculata</u>													1	-
-Sp. 24	1	-												
-Sp. 26			2	1										
-Sp. 60					1	-	1	-	1	-	6	4		
-Sp. 63							3	2			5	3	4	3
-Sp. 78							40	28	24	17	52	36	49	34
-Sp. 87							2	1	1	-				
-Sp. 96											4	3	10	7
-Sp. 97									4	3				
-Sp. 98									5	3				
-Sp. 105											48	34		
-sp. 108													24	17
-Sp. 109											1	-		
<u>Stevia origanoides</u>									1	-	2	1		
<u>Tagetes micrantha</u>			1	-			8	6	11	8	92	64	41	29
<u>Tagetes tenuifolia</u>			13	9	19	13	89	62	93	65	176	123	12	8
<u>Talinum naniforme</u>									8	6	3	2		
<u>Verbascum virgata</u>							13	9	32	22	18	13	12	8
<u>Wigandia sp.</u>											2	1	2	1

(-) Especies no presentes en la lista florística del Area I.

Crucea diversifolia (sp. 108)

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
<u>Peneromia campylotrapa</u>							6	4	1	-	45	31	36	25
- <u>Phytolacca icosandra</u>			3	2										
<u>Piqueria trinervia</u>			2	1	3	2			4	3	6	4	4	3
<u>Plumbago pulchella</u>					6	4					1	-	1	-
- <u>Poa pratensis</u>									3	2	7	5	3	2
<u>Portulaca mexicana</u> y														
<u>Portulaca pilosa</u>									1	-	1	-	9	6
<u>Quamoclit coccinea</u>											1	-		
<u>Salvia mexicana</u>									1	-			1	-
- <u>Salvia</u> sp. 31	6	4	1	-					6	4			3	2
- <u>Salvia</u> sp.													1	-
<u>Senecio praecox</u>											2	1	3	2
<u>Setaria geniculata</u>							3	2			1	-	4	3
- sp. 34	1	-												
- sp. 57	1	-			2	1								
- sp. 63									4	3				
sp. 77							2	1	5	3	2	1	5	3
- sp. 96											11	8		
- sp. 107											5	3	1	-
<u>Stevia origanoides</u>	1	-	2	1			2	1			3	2		
<u>Stevia rhombifolia</u>							1	-	4	3			1	-
<u>Tagetes micrantha</u>													1	-
<u>Tagetes tenuifolia</u>					1	-	1	-			1	-		
<u>Verbesina virgata</u>							3	2	10	7	3	2	4	3
<u>Villadia parviflora</u>	1	-	1	-							2	1	12	8
<u>Wigandia</u> sp.	16	11	20	14	35	24	21	15	43	30	10	7	59	41

(-) Especies no presentes en la lista florística del Área II.

Stevia salicifolia (sp. 77)

Tabla 11. Número de semillas germinadas en los Muestreros 2 al 8 del -
Microambiente Hoyos del Area II. Grupo de datos por pares;
Reales (R) para 1.43 m2 de área de suelo y Estimados (E) -
para 1.00 m2.

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
<u>Aegopogon cenchroides</u>													54	38
<u>Ancilema pulchella</u>							2	1			21	15	15	10
- <u>Arenaria bourgaei</u>											6	4	19	13
- <u>Arenaria rentans</u>			1	-			1	-			5	3	11	8
<u>Baccharis sordescens</u>							2	1			1	-		
<u>Begonia gracilis</u>											1	-	8	6
<u>Bidens anthracoides</u>					1	-								
- <u>Bidens bicelovii</u>											8	6		
<u>Bidens pilosa</u>									1	-	1	-	3	2
<u>Eudelaia cordata</u>	24	17	24	17	121	85	234	164	211	148	344	241	453	317
<u>Commelina coelestis</u>									1	-				
<u>Commelina diffusa</u>											3	2	6	4
<u>Cissus sycoides</u>											1	-		
- <u>Acalypha lindheimeri</u>											5	3	4	3
<u>Bouvardia ternifolia</u>									2	1	2	1	2	1
- <u>Crusa sp. 45</u>	1	-												
<u>Cuphea equisetata</u>											2	1	10	7
<u>Cynanchum kunthii</u>					1	-	2	1	3	2	2	1	1	-
<u>Cyperus flavus</u>									3	2	8	6	13	9
<u>Cyperus sesuvioideus</u>													2	1
<u>Dahlia coccinea</u>													1	-
<u>Dodonaea viscosa</u>													2	1
- <u>Drymaria gracilis</u>									7	5	9	6	9	6
<u>Echeandia reflexa</u>											1	-		
<u>Echeveria gibbiflora</u>							1	-			2	1		
- <u>Epilobium mexicanum</u>							2	1	4	3				
- <u>Erigeron scaposus</u>			6	4			9	6					16	11
<u>Eupatorium petiolare</u>					1	-	2	1	13	9	12	8	7	5
<u>Euphorbia biformis</u>											1	-		
- <u>Euphorbia dentata</u>													1	-
<u>Eysenhardtia polystachya</u>											1	-	2	1
<u>Galinsoga parviflora</u>			1	-			5	3	1	-	7	5	6	4
- <u>Galium uncinatum</u>											1	-	2	1
<u>Gnaphalium bourcovi</u>	35	24	25	17	28	20	23	16	23	16	60	42	125	87
<u>Gnobilus uniflorus</u>											1	-		
- <u>Gramínea sp. 78</u>													1	-
- <u>Gramínea sp. 97</u>									5	3				
- <u>Hypoxis decumbens</u>											3	2	1	-
<u>Iconosa purpurea</u>											3	2	1	-

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8			
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E		
<u>Iresine callosa</u>									17	12	1	-	2	1		
<u>Loeselia mexicana</u>											1	-				
<u>Manfreda brachystachys</u>									2	1						
<u>Milla biflora</u>							1	-								
<u>Montanoa tomentosa</u>							1	-	3	2	3	2	1	-		
<u>Muhlenbergia robusta</u>							1	-	7	5	15	10	20	14		
- <u>Muhlenbergia sp. 67</u>							1	-								
- <u>Nicotiana glauca</u>							1	-								
<u>Oxalis tetraphylla</u>											1	-				
- <u>Paspalum sp.</u>											1	-				
<u>Peperomia campylotropa</u>									17	12	36	25	44	31	7	5
<u>Piqueria trinervia</u>									3	2	5	3	5	3	11	6
- <u>Poa pratensis</u>									1	-	4	3	63	44		
<u>Portulaca mexicana</u> y																
<u>Portulaca pilosa</u>											1	-	1	-	1	-
<u>Quamoclit coccinea</u>															1	-
<u>Salvia mexicana</u>	2	1			1	-			1	-	1	-	1	-	1	-
- <u>Salvia sp. 31</u>					3	2									4	3
- <u>Salvia sp.</u>															2	1
- sp. 26			3	2					4	3					63	44
- sp. 28															1	-
- sp. 52			1	-												
- sp. 54			1	-												
- sp. 60			1	-												
- sp. 77							1	-	7	5	5	3	1	-		
- sp. 87												2	1	2	1	
- sp. 98												18	13			
- sp. 107												4	3			
<u>Senecio praecox</u>															1	-
<u>Setaria geniculata</u>					2	1										
<u>Stevia oricanioides</u>									6	4	4	3				
<u>Stevia rhombifolia</u>							1	-	8	6			2	1		
<u>Tagetes tenuifolia</u>			5	3			1	-			5	3	2	1		
<u>Verbesina virgata</u>							3	2	14	10	16	11	2	1		
<u>Villadia parviflora</u>							1	-			5	3	8	6		
<u>Wigandia sp.</u>	68	62	2	1	11	8	12	8	12	8					76	53
<u>Zinnia peruviana</u>												1	-	2	1	

(-) Especies no presentes en la lista florística del Area II.

Stevia salicifolia (sp. 77)

Tabla 12. Número de semillas germinadas en los Muestras 2 al 8 del microambiente Planos del Área II. Grupo de datos por pares; Reales (R) para 1.43 m² de Área de suelo y Estimados (E) - para 1.00 m².

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
<u>Asplenium platyneuron</u>													113	79
<u>Anemone pulchella</u>										4	3	13	9	
<u>Arenaria boraginifolia</u>										21	15	11	8	
<u>Bidens anthracina</u>	1	-	5	3	4	3					8	6		
<u>Bidens biternata</u>					3	2	10	7	5	3	32	22		
<u>Bidens pilosa</u>							3	2	8	6	19	13	4	3
<u>Brickellia veronicifolia</u>									2	1				
<u>Buddleia coriata</u>	24	17	4	3	101	71	278	194	218	152	754	527	761	546
<u>Camelina glaucifolia</u>													1	-
<u>Camelina diffusa</u>													2	1
<u>Crotalaria parviflora</u>										2	1			
<u>Acalypha lindheimeri</u>													1	-
<u>Bouvardia ternifolia</u>										1	-			
<u>Cuphea arquipaensis</u>										14	10	17	12	
<u>Cynanchum kumburii</u>							1	-						
<u>Cyperus flavus</u>										50	35	32	22	
<u>Cyperus sesleroides</u>													1	-
<u>Desmodium macropodium</u>										3	2			
<u>Dioscorea calceolariana</u>							1	-						
<u>Dodonaea viscosa</u>			1	-					1	-				
<u>Drymaria gracilis</u>			4	3	1	-					2	1	8	6
<u>Echeveria gibbiflora</u>	1	-					1	-					4	3
<u>Eriogonum scaposus</u>			3	2			3	2			1	-	10	7
<u>Eupatorium petiolare</u>									1	-				
<u>Eupatorium sp.</u>											7	5		
<u>Euphorbia adenoptera</u>													2	1
<u>Euphorbia bifurca</u>													1	-
<u>Euphorbia dentata</u>										1	-			
<u>Evolvulus alsinoides</u>							4	3						
<u>Galinsoga parviflora</u>					1	-			1	-	3	2	5	3
<u>Gnaphalium bougainvillei</u>	41	29	22	15	24	17	29	20	8	6	95	66	124	87
<u>Gratiola sp. 78</u>							4	3	5	3	12	8	9	6
<u>Ipomoea purpurea</u>	1	-			1	-	1	-			3	2		
<u>Lithospermum pringlei</u>			1	-										
<u>Loeselia mexicana</u>											6	4		
<u>Manfrada</u>									5	3				
<u>Mentzelia hispida</u>											2	1		
<u>Milla biflora</u>			2	1					1	-	2	1		

Especie / Muestreo	2		3		4		5		6		7		8	
	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E	R	E
<u>Montanoa tomentosa</u>													2	1
<u>Muhlenbergia robusta</u>			8	6					2	1	4	3	5	3
- <u>Muhlenbergia</u> sp. 67					137	96	73	51			9	6		
- <u>Nicotiana glauca</u>					1	-								
<u>Oxalis tetraphylla</u>													1	-
- <u>Paspalum</u> sp.									3	2	4	3		
<u>Psidium canavialense</u>							3	2	1	-			3	2
<u>Piqueria talarvia</u>					1	-			3	2	8	6	1	-
- <u>Poa pratensis</u>											83	58		
<u>Portulaca medicum</u> y <u>Portulaca villosa</u>			1	-	1	-			32	22	20	14	33	23
- <u>Ruellia luteola</u>	2	1												
<u>Salvia mexicana</u>													1	-
- <u>Salvia</u> sp. 81	2	1	2	1										
- <u>Salvia</u> sp.													6	4
<u>Senecio pilosus</u>											1	-		
<u>Sotaria aciculata</u>											1	-		
-sp. 24				2	1									
-sp. 28	1	-												
-sp. 57				1	-	1	-							
-sp. 60								2	1	1	-		1	-
-sp. 63							3	2	10	7	5	3		
sp. 77							9	6	4	3	12	8	8	6
-sp. 87											6	4		
-sp. 96											13	9		
-sp. 98											17	12		
-sp. 107											2	1		
-sp. 108													16	10
<u>Stevia oliganoides</u>					1	-			1	-	9	6	4	3
<u>Stevia rhombifolia</u>											5	3		
<u>Tagetes micrantha</u>			10	7			16	11	89	62	167	117	24	17
<u>Tagetes tenuifolia</u>			5	3			11	8	9	6	13	9	11	8
<u>Verbascum virgata</u>							9	6	34	24	25	17	16	11
<u>Villadio parviflora</u>													1	-
<u>Xiphioides</u> sp.	9	6			3	2	1	-	2	1	19	13	11	8
<u>Zinnia parviflora</u>									2	1	2	1	3	2
- <u>Epilobium mexicanum</u>											1	-		

(-) Especies no presentes en la lista florística del Area II.

Crucis diversifolia (sp. 108)

Stevia salicifolia (sp. 77)

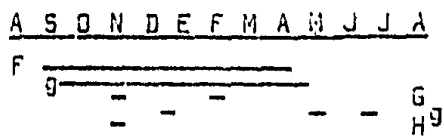
Gráficas: Producción y germinación de semillas.

Comparación microambiental de las Areas de Muestreo I y II para cada especie, en relación a la época de fructificación (de acuerdo al registro fenológico) y la presencia de semillas viables detectadas en los diferentes muestreos realizados.

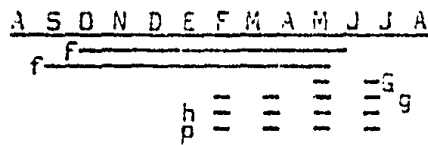
Representación:

	<u>Fructificación Grietas Hoyos Plenos</u>			
Area de M. I	F	G	H	P
Area de M. II	f	g	h	p

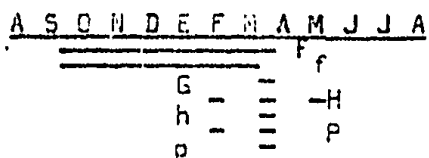
Plumbago pulchella



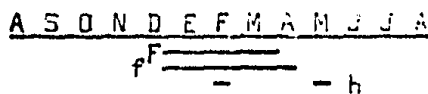
Stevia salicifolia



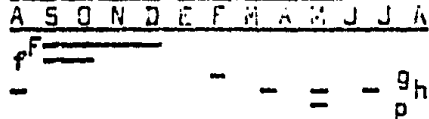
Manfreda brachystachys



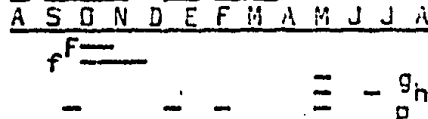
Baccharis sordescens



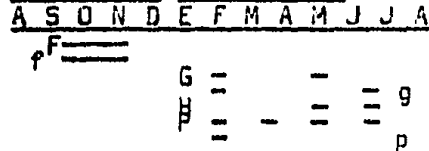
Bouvardia ternifolia



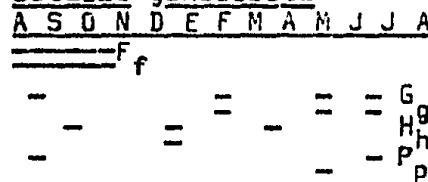
Ipomoea purpurea



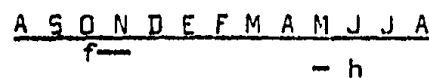
Evolvulus alsinoides



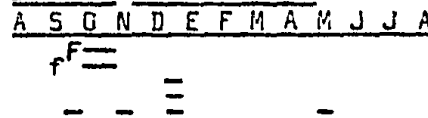
Setaria geniculata



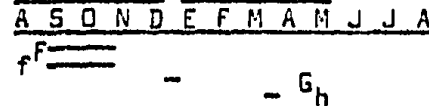
Gonolobus uniflorus



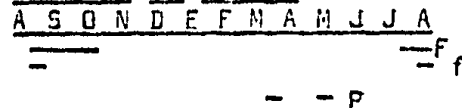
Bidens anthemoides



Commelina coelestis



Talinum napiforme



<u>Commelina dianthifolia</u>	<u>Portulaca pilosa y</u> <u>Portulaca mexicana</u>	<u>Commelina diffusa</u>
A S O N D E F M A M J J A	A S O N D E F M A M J J A	A S O N D E F M A M J J A
==== f F	==== F f	==== F f
= H p	- - - - - G g	- - - - - G g
	- - - - - H h	- - - - - H h
	- - - - - P p	- - - - - P p
<u>Milla biflora</u>	<u>Echeandia reflexa</u>	<u>Begonia gracilis</u>
A S O N D E F M A M J J A	A S O N D E F M A M . . A	A S O N D E F M A M J J A
==== F f	==== F f	==== F f
- - - - - G g	- - - - - H h	- - - - - H h
= - - - - H h		
- - - - - P p		
<u>Cissus sicyoides</u>	<u>Eidens pilosa</u>	<u>Aneilema pulchella</u>
A S O N D E F M A M J J A	A S O N D E F M A M J J A	A S O N D E F M A M J J A
==== F f	==== f	==== - f
- h	- - - - - G g	- - - - - G g
	- - - - - P p	- - - - - P p
<u>Hypoxis decumbens</u>	<u>Euphorbia biformis</u>	<u>Peperomia swartzii</u>
A . . . F M A M J J A	A . . . F M A M J J A	A S O N D E F M A M J J A
- - - - - F f	- - - - - f	- - - - - F f
- - - - - H h	- - - - - G g	- - - - - H h
	- - - - - P p	- - - - - P p
<u>Bletia urbana</u>	<u>Kuhlenbergia robusta</u>	<u>Dodonaea viscosa</u>
A . . . F M A M J J A	A S O N D E F M A M J J A	A S O N D E F M A M J J A
- - - - - f -	==== f f	==== f
- G	- - - - - G g	- - - - - G g
	- - - - - H h	- - - - - H h
	- - - - - P p	- - - - - P p
<u>Iresine celosia</u>	<u>Penstemon campanulatus</u>	<u>Buddleia cordata</u>
A S O N D E F M A M J J A	A S O N D E F M A M J J A	A S O N D E F M A M J J
f f	==== F	==== F g
- - - - - G g	- - - - - H p	- - - - - G g
- - - - - H h		- - - - - H h
		- - - - - P p

Tagetes tenuifolia
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Loeselia mexicana
 A S O N D E F M A M J J A
 f
 = h
 p

Dahlia coccinea
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Salvia mexicana
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Montanoa tomentosa
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Zinnia peruviana
 A S O N D E F M A M J J A
 f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 h
 p

Aegopogon cenchroides
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Eysenhardtia polystachya
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 h

Mentzelia hispida
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 p

Quamoclit coccinea
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Gnaphalium bourgovii
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Dioscorea galeottiana
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Galinsoga parviflora
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Echeveria gibbiflora
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Stevia organoides
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Phytolacca icosandra
 A S O N D E F M A M J J A
 F
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h

Piqueria trinervia
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Villadia parviflora
 A S O N D E F M A M J J A
 F f
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 - - - - -
 G
 Hg
 h
 p

Cyperus secleroides

A S O N D E F M A M J J A
 = h
 p

Erigeron scaposus

A S O N D E F M A M J J A
 = = - -
 = = = =
 - - - = - -

Epilobium mexicanum

A S O N D E F M A M J J A
 - - h

Eupatorium sp.

A..F N A M J J A
 = = G
 = = p H

Euphorbia dentata

A..F N A M J J A
 - - - G
 - - - H g
 - - - p h

Galium uncinulatum

A..F M A N J J A
 - = g h

Graminea sp. 78

A S O N D E F M A M J J A
 = = = = G
 = = = = H g
 - - - - p h

Graminea sp. 111

A..F M A M J J A
 - G

Graminea sp. 112

A..F M A M J J A
 = G
 = p H

Graminea sp. 97

A..F N A M J J A
 - h

Ipomoea longipedunculata

A S O N D E F M A M J J A
 - - h

Lithospermum princkei

A S O N D E F M A M J J A
 - - H
 p

Muhlenbergia sp. 67

A S O N D E F M A M J J A
 - - - = g H
 = - - = h p
 = = = = p G

Nicotiana glauca

A S O N D E F M A M J J A
 - - - = = - G
 - - - = = = h g
 - - - = = = p p

Oxalis corniculata

A S O N D E F M A M J J A
 = - - G
 = - - H g
 = - - p h
 = - - p

Opuntia sp. 69

A..F M A M J J A
 - H

Oxalis divergens

A S O N D...A
 - h

Oxalis latifolia

A..F M A M J J A
 = H
 p

Oxalis tetraphylla

A S O N D...A M J J A
 - - h
 p

Panicum sp.

A S O N D...A
 - G

Paspalum sp.

A S O N D E F M A M J J A
 - = - H
 - = - p h
 - = - p

Poa pratensis

A..F N A M J J A
 - = = = G
 - = = = H g
 - - - p h
 - - - p

Reseda luteola

A S O N D...A
 = G
 h

Salvia sp. 31

A S O N D E F M A M J J A
 - - - = = G
 - - - = = H g
 - - - = = p h

Tabla 13. Agrupamiento de las especies germinadas en el Invernadero tomando en base los períodos de germinación y de producción de semillas.

Grupo: A Especies con semillas viables presentes en el suelo, que pueden ser detectadas prácticamente en todo el año. En este grupo se reúnen las especies que mejor pueden contribuir a la existencia de un Banco de Semillas Permanente para cada una de ellas.

Suddleia cordata
Drymaria gracilis
Erigeron scaposus
Eupatorium patiolare
Euphorbia adenoptera
Galinsoya parviflora
Gnaphalium bourasvii
Iresine celosia

Montanoa tomentosa
Muhlenbergia robusta
Nicotiana glauca
Figuera trinervia
Portulaca mexicana
Portulaca pilosa
Setaria geniculata
Stevia organoides
Wigandia sp.

Grupo: B Durante la época de fructificación de estas especies, usualmente se presenta un período de acumulación de semillas viables, previo de aquel en el cual estas reúnen las condiciones adecuadas de germinación. Aquí, la germinación y la producción de semillas pueden acontecer simultáneamente

Baccharis sordescens
Bidens anthemoides
Brickellia veronicaefolia
Dahlia coccinea
Dioscorea galeottiana
Dodonaea viscosa
Echeveria gibbiflora
Manfreda brachystachys
Milla biflora

Penstemon campanulatus
Plumbago pulchella
Salvia mexicana
Schinus molle
Senecio praecox
Stevia salicifolia
Stevia rhombifolia
Tagetes tenuifolia
Verbesina virgata

Grupo: C En las especies de este grupo, es manifiesto un período de - latencia de duración variable (dependiendo de la especie), - entre la época de fructificación y el momento en que comienzan a existir germinación de semillas.

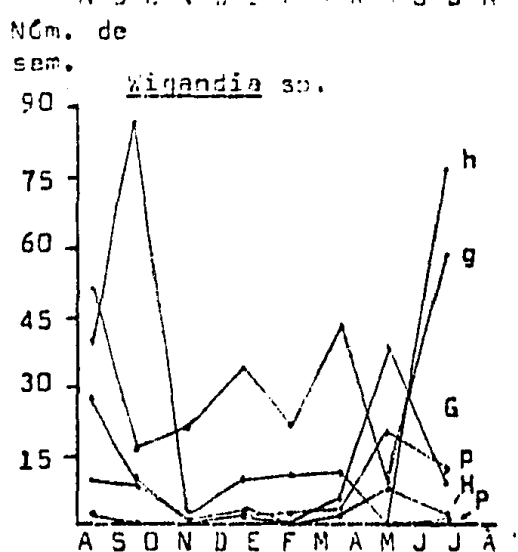
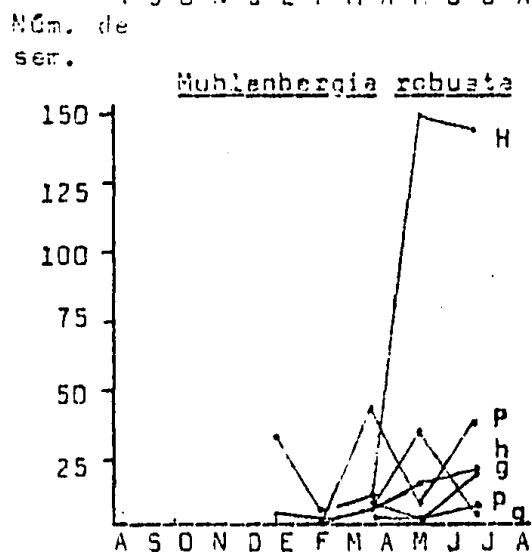
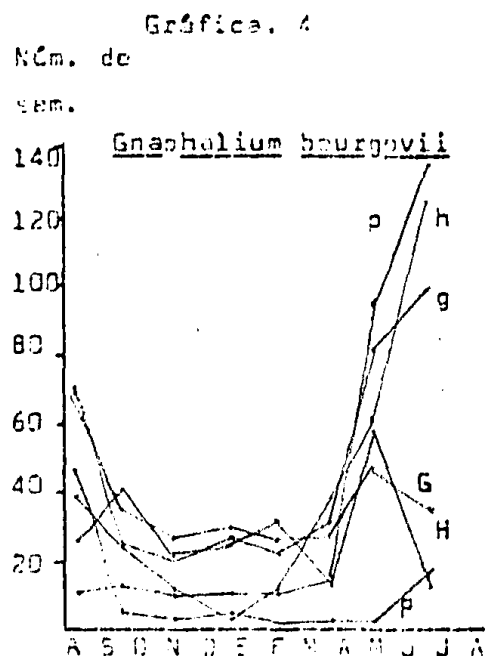
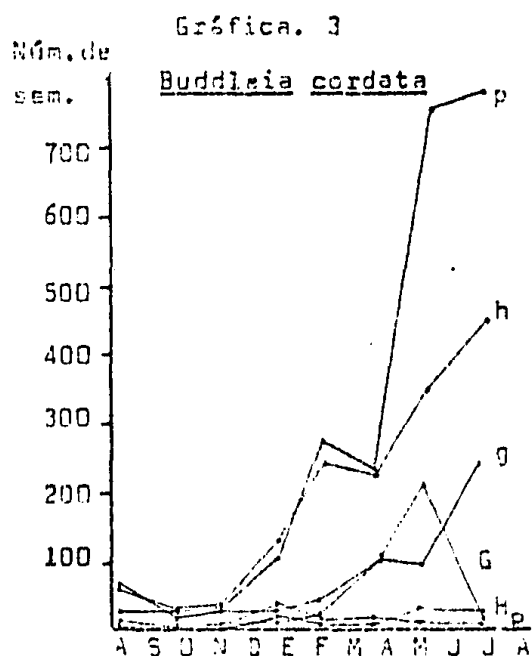
<u>Aegopogon cenchroides</u>	<u>Cyperus sesleroides</u>	<u>Lanselia mexicana</u>
<u>Ancilena pulchella</u>	<u>Cynanchum kunthii</u>	<u>Plantella bisolia</u>
<u>Ambrosia psilostachya</u>	<u>Desmodium macropodium</u>	<u>Quercia sp. 59</u>
<u>Begonia gracilis</u>	<u>Drymaria cordata</u>	<u>Oxalis latifolia</u>
<u>Bignonia bicolorata</u>	<u>Echrania reflexa</u>	<u>Oxalis tetraphylla</u>
<u>Bidens pilosa</u>	<u>Eupatorium sp.</u>	<u>Peperomia maculata</u>
<u>Blattia urbana</u>	<u>Euphorbia bifurca</u>	<u>Phytolacca icosandra</u>
<u>Bouvardia ternifolia</u>	<u>Euphorbia dentata</u>	<u>Quercus coccinea</u>
<u>Cissua sicyoides</u>	<u>Evolvulus alginoides</u>	<u>Scorpa lucida</u>
<u>Commelina coalalis</u>	<u>Eysenhardtia polystachya</u>	<u>Isatis tirantha</u>
<u>Commelina diandra</u>	<u>Gramínea sp. 78</u>	<u>Lalium ad.iforme</u>
<u>Commelina diffusa</u>	<u>Santholus uniflorus</u>	<u>Villadia parviflora</u>
<u>Crusca diversifolia</u>	<u>Hypoxis decumbens</u>	<u>Zinnia peruviana</u>
<u>Crocea acuminata</u>	<u>Ipomoea longipedunculata</u>	
<u>Cyperus flavus</u>	<u>Ipomoea purpurea</u>	

Grupo: D Este grupo se constituye en respuesta a la dificultad que -- ofrece al ubicar a las siguientes especies en alguno de los tres grupos anteriores, debido a la carencia de su respectivo registro fenológico.

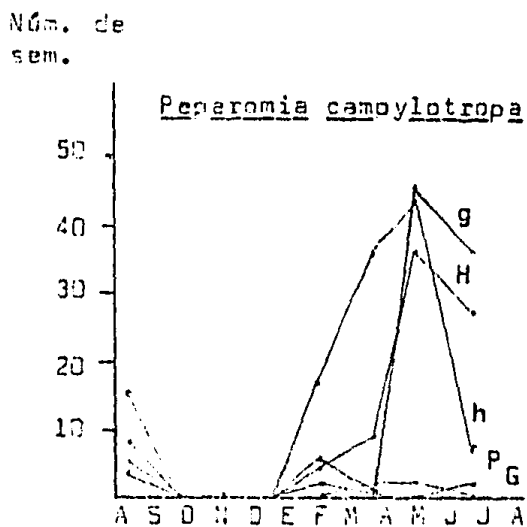
<u>Acalypha lindheimeri</u>	<u>Paspalum sp.</u>	sp. 59
<u>Arenaria baugseii</u>	<u>Poa pratensis</u>	sp. 60
<u>Arenaria lanuginosa</u>	<u>Salvia sp. 31</u>	sp. 63
<u>Arenaria rotans</u>	<u>Salvia sp.</u>	sp. 65
<u>Ecilobium mexicanum</u>	sp. 23	sp. 87 (Leguminosae)
<u>Galium uncinatum</u>	sp. 24	sp. 96 (Compositae)
<u>Gramínea sp. 78</u>	sp. 26	sp. 98
<u>Gramínea sp. 97</u>	sp. 28	sp. 103
<u>Gramínea sp. 111</u>	sp. 29	sp. 105
<u>Gramínea sp. 112</u>	sp. 34	sp. 107
<u>Muhlenbergia sp. 67</u>	sp. 52	sp. 109
<u>Oxalis corniculata</u>	sp. 54	sp. 110
<u>Panicum sp.</u>	sp. 57	

El siguiente grupo de figuras, ejemplifica la tendencia de las semillas de ciertas especies a germinar en respuesta a un incremento de la temperatura.

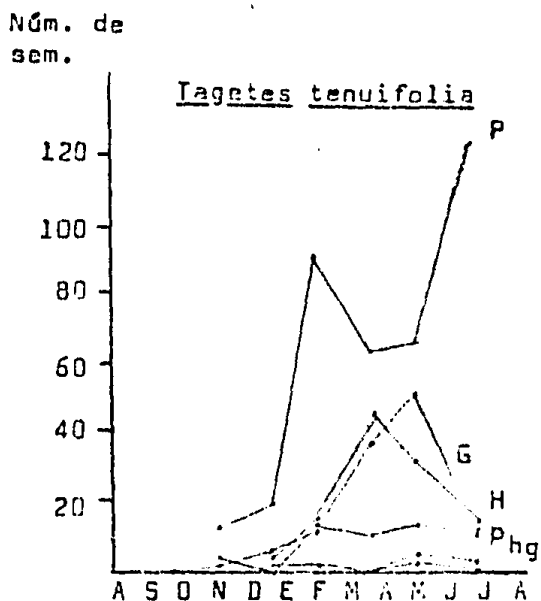
Representación;	Area I	Grietas	Hoyos	Planos
	Area II	G	H	P
		g	h	p



Gráfica. 7

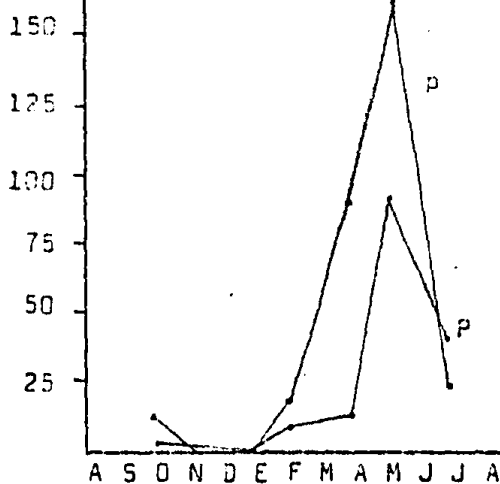


Gráfica. 8



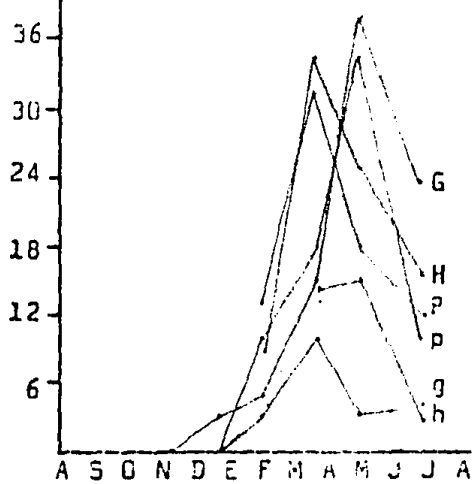
Núm. de sem.

Tagetes micrantha



Núm. de sem.

Verbena virgata



Gráfica. 9

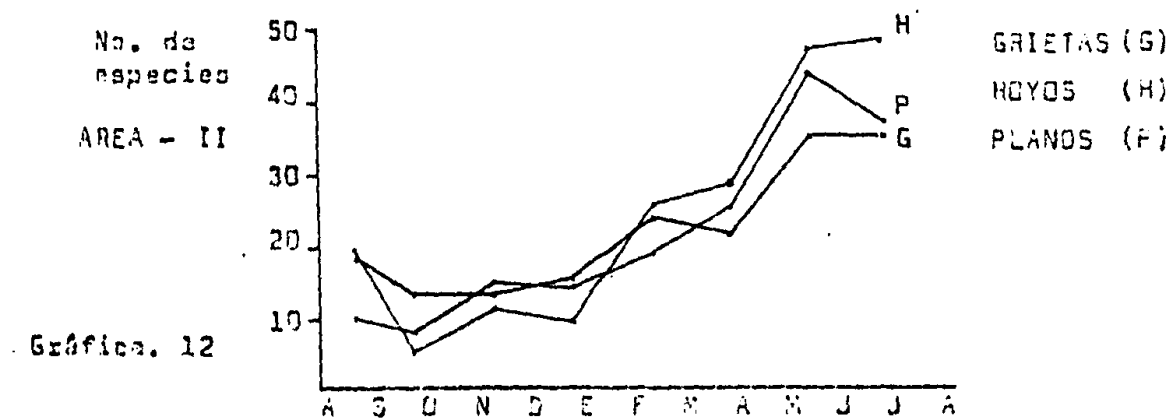
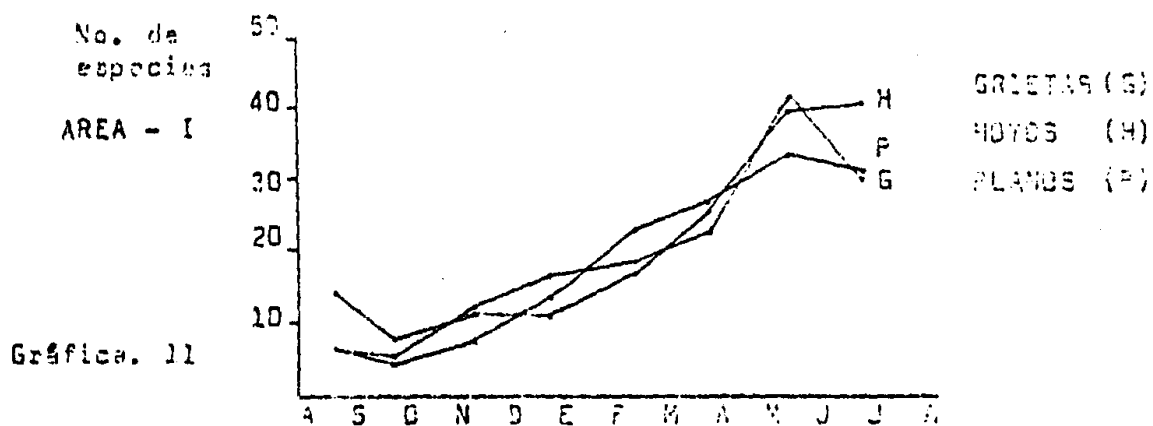
Gráfica. 10

Microambiente	Total semillas germinadas	Especies contribuyentes	Total semillas germinadas	Especies contribuyentes
GRIETAS	1460	63	1775	66
HOYOS	1385	69	3025	83
PLANOS	1575	60	4198	75

(AREA - I)

(AREA - II)

Tabla 14. Datos globales del número de semillas y especies formadoras - de banco en cada microambiente.



Gráficas 11 y 12. Variación en el número de especies registradas por muestras.

ANÁLISIS DE

RESULTADOS

Y

CONCLUSION

Condiciones de germinación.

Un control de los factores físicos (temperatura, humedad ambiente y fotoperíodo) no fué posible realizarlo dentro del invernadero. No obstante, las fluctuaciones de estos factores dentro y fuera de él son muy semejantes, excepto por ciertos aspectos que es importante aclarar:

i) El cristal blanco (no translúcido) del invernadero, refleja gran parte de la luz que incide en él, dando su interior el aspecto de sombra, lo que reduce la intensidad luminosa recibida por las muestras de suelo.

ii) Durante la noche, se registran en el invernadero temperaturas inferiores en 1 o 2 °C respecto al exterior, mientras en el día, la temperatura del exterior es en ocasiones de 8 a 10 °C inferior, si bien la media mensual solo muestra una diferencia de 2 a 3 °C más elevada en el invernadero.

A pesar de la semejanza en los factores anteriores, es posible que la ampliación del termoperíodo diario así como la menor intensidad luminosa recibida por las muestras, afecten la respuesta germinativa de las semillas.

La disponibilidad de humedad en el suelo es un factor físico que se mantuvo casi invariable durante el desarrollo experimental, ya que su porcentaje (65 - 75 %) es equivalente al que se registra comunmente en el suelo de la comunidad de Senecio praecox durante el verano.

Por lo tanto percibimos la germinación de las semillas en condiciones seminaturales, ya que el suelo está descubierto o desprovisto de vegetación y en condiciones óptimas de humedad.

Inicialmente la cuantificación, identificación y remoción de los muestreos 2 al 8, estaba planeada para realizarse en períodos de 45 días cada uno al igual que en el muestreo No.1; Se pensó que este tiempo sería lo suficientemente amplio para estimular en las semillas el mecanismo de germinación, observar cierto desarrollo de las plántulas y proceder a su identificación. En el muestreo No.1 sucedió así, pero a partir del 20. se empezó a observar una disminución de la velocidad de germinación de las semillas y un desarrollo más lento de las plántulas, lo que dificultaba en ocasiones al diferenciar a una especie de otra.

El hecho anterior parece guardar relación con el descenso de la temperatura ambiente del otoño, ya que en esta época es frecuente que las temperaturas mínimas registren valores por debajo de los 10 °C. A consecuencia de ello, se decidió ampliar el tiempo de permanencia de las muestras en el invernadero a 90 días.

El haber mantenido el muestreo No.1 através de todo el año, tuvo como finalidad el establecer una estimación aproximada del número de semillas viables presentes en cada uno de los muestreos. Así se pudo determinar - que en los primeros 90 días de observación del muestreo No.1, germinó - cerca de un 50 % de las semillas que se detectaron en él durante todo el año.

Un buen número de las semillas restantes, corresponden a especies que no ven rota su latencia a menos que las condiciones ambientales se tornen más favorables. Por ej: Echeveria gibbiflora, especie detectada en el primer muestreo después de transcurridos cuatro meses de observaciones; simultáneamente en la comunidad se presenta el período de floración de esta especie. Si pensamos que en los muestreos restantes la velocidad de germinación de las semillas es semejante, es posible suponer entonces que únicamente se registró un medio de las que son potencialmente viables.

Por otra parte, se pudo apreciar que las muestras de suelo obtenidas durante el otoño e invierno, requieren de un período de 10 a 15 días de humedad constante para que diversas especies de semillas comiencen a germinar. En primavera y verano este lapso se reduce hasta solo poco menos de 24 hrs para compuestas. Algunas otras especies como las de convolvuláceas, gramíneas y oxalidáceas, son de las primeras en manifestarse.

Banco de semillas y composición de especies.

La observación fenológica de las especies, permite describir un patrón de distribución de los períodos de fructificación através de todo el año. Se evidencia así la existencia de una producción continúa de semillas en el área que puede acumularse potencialmente en el suelo.

Ahora bien, cada especie dispone de un tipo particular de dispersión de sus semillas el cual les facilita el desplazamiento de un sitio a o -

tro. Así tendremos especies cuyas semillas están provistas de apéndices largos en forma de pelo o pluma, o de apéndices cortos y rígidos que les favorecen en su adhesión a superficies rugosas; otras más en base a su tamaño pueden depositarse cerca o a relativa distancia de la planta progenitora. Estos y otros tipos de dispersión más, están presentes en las especies que habitan el pedregal y es bajo la acción de los agentes dispersores (agua, viento, actividad humana y de animales) que el transporte y distribución de semillas acontece dentro y fuera de la comunidad.

Ante esta situación, es comprensible que en las dos áreas de muestreo se depositen las semillas producidas dentro de su perímetro así como las provenientes de sitios adyacentes o aún situados a mayor distancia. Además la topografía tan irregular del Pedregal de San Angel, actúa sin embargo como barrera a los grandes desplazamientos de las semillas una vez que se han depositado en el suelo, favoreciéndose de esta manera su acumulación.

Otros factores que igualmente la favorecen son:

El suelo de tipo arenoso; que presenta una porosidad de entre el 64 y 75%. Esta gran abertura entre las partículas de suelo facilita el movimiento vertical de las semillas de dimensiones reducidas durante la infiltración del agua en verano. Entre los mamíferos, conejos del género Sylvilagus (y posiblemente las ardillas Spermophilus mexicanus mexicanus) durante la época de sequía (Diciembre a Mayo) realizan excavaciones en el suelo en busca de alimento, probablemente los bulbos y tubérculos de las especies vegetales que sobreviven enterradas a la época desfavorable. En los huecos formados pueden depositarse semillas y ser paulatinamente cubiertas por hojarasca, restos vegetales y/o por el suelo acarreado por el viento y agua, de manera similar a como ocurre en los microambientes.

Realmente la más mínima fisura o resquicio es susceptible de ser empleada como un sitio de resguardo para una o más semillas. Aún así, entre los microambientes existe diferencia en sus características físicas, factor que repercute en que tan idóneo es o no a la acumulación. En grietas y hoyos es donde debe ocurrir una mayor depositación.

De acuerdo a Grime (1979), los bancos de semillas permanente y transitorio, difieren entre sí por el tiempo de permanencia de las semillas en el suelo desde que estas arriban a él.

Pero ¿ a qué tipo de banco de semillas corresponde cada una de las especies de las que se obtuvo respuesta en la germinación, con la metodología empleada ?

Con la información obtenida de los muestreos 1 al 8 avo., fenología y el grupo de gráficas: Producción y germinación de semillas, se puede observar que existen especies que contribuyen más que otras al establecimiento del banco. Ej: Buddleia cordata, Gnaphalium bourgovii y Micondia-so. Otras como: Drymaria gracilis, Iresina palosaia y Montanoa tomentosa efectúan aportaciones menores de semillas. Estas especies pueden ser detectadas en cualquier época del año (grupo A de la tabla 13).

Gran parte de ellas presentan su período de fructificación durante el verano y otoño.

Las especies detectadas parcialmente en el año (grupos B y C de la misma tabla), difieren entre sí por el tiempo de vida latente de sus semillas con respecto a la época en que estas se producen. En el grupo B la germinación acontece pocos días después de efectuarse la dispersión, es decir, existe una correlación entre la producción y germinación de las semillas.

En el grupo C, por el contrario, es posible apreciar una condición de vida latente de las semillas por espacios de tiempo más prolongados. La producción de semillas tiene verificativo durante el verano y otoño, y a pesar de que la relación no es muy clara, al analizar los resultados de germinación de los tres microambientes puede apreciarse que para algunas especies existe un incremento en el nivel de aquella a medida que las temperaturas medias mensuales aumentan.

En gran parte de las especies que integran el grupo A, la germinación durante los meses febrero a septiembre es más notoria, e inclusive puede observarse un pico germinativo asociado a los meses más calurosos del año (gráficas 3 a 10).

Por lo anteriormente expuesto no debe extrañar que la temperatura y el fotoperíodo, sean dos de los factores que determinan la germinación de un gran número de semillas de las especies vegetales.

Variación en la composición y contenido de semillas de los microambientes.

Contrariamente a lo que podría esperarse, el microambiente Planos es quien acumula el mayor número de semillas viables representando en el área-II poco menos del 50% de material germinado. Si bien conviene aclarar que en este como en los dos microambientes restantes, las especies de semillas de mayor aportación al banco son prácticamente comunes a cada uno de ellos.

Ej: Buddleia cordata, Gnaphalium bourgovii, Muhlenbergia robusta, Peperomia campylotropa, Tagetes tenuifolia, Verbesina virgata y Wiggandia sp.

El microambiente - Planos presenta especies que son igualmente importantes como por Ej: semillas de cyperáceas, Portulaca mexicana y P. pilosa así como algunas gramíneas y compuestas principalmente.

El que los planos almacenen un mayor volumen de semillas, debe guardar relación al hecho de que es sobre su superficie donde se establecen gran número de especies anuales, las que producen cantidades significativas de semillas muchas de las cuales caen en torno de la planta madre, lo que abre la posibilidad de que sean cubiertas por los restos vegetales de estructuras que mueren durante el estío.

Corresponde al microambiente - hoyos la mayor diversidad de semillas. Este microambiente es con mucho el mejor representado en la topografía de la comunidad.

Algunas especies vegetales poco frecuentes y que reflejan esta situación en la escasa contribución al banco son:

Ej: Baccharis ramulosa, Cassia laevigata, Mentzelia hispida, etc.

Y un aspecto que sin duda repercute en las aportaciones de semillas de varias especies, es la destrucción o extracción de inflorescencias, flores, frutos, tallos, hojas e incluso individuos completos, sin que ello reporte en muchas ocasiones beneficio para la gente que lo realiza.

Ej: Echeveria gibbiflora, Manfreda brachystachys, Milla biflora, Opuntia sp. y Passiflora subpeltata.

Por lo común, existe correspondencia entre las semillas detectadas para un microambiente particular y las especies vegetales establecidas en cada uno de ellos. Es decir, en un microambiente dado se localizan semillas de las especies establecidas en él y en menor grado de otras especies.

El análisis de la tabla 14 evidencia al como la relativa homogeneidad-topográfica del área-I con respecto al área-II, se manifiesta en una menor riqueza de las especies que han contribuido con sus semillas al establecimiento del banco. La acumulación en el área-II es superior en poco más del 100%, hecho que debe guardar relación con la mayor superficie de exposición que ofrece cada uno de los microambientes y que incrementa la probabilidad de acumulación no solo de semillas, sino del suelo mismo que favorece y determina a la vez las especies que se establecen en ellos. La profundidad de grietas y hoyos en el área-II es un aspecto fundamental de la condición anterior.

Al comparar la humedad del suelo de los microambientes entre sí, es evidente que la mayor exposición a la luz solar de los planos, su menor espesor de suelo y el establecimiento en ellos de especies por lo común herbáceas, repercute en los registros de humedad siempre por debajo a los obtenidos de grietas y hoyos cuyas humedades son muy semejantes (gráfica 2).

El banco de semillas en la comunidad de Senecio praecox.

La comunidad es relativamente joven, si consideramos que forma parte de un proceso sucesional que se inicia hace aproximadamente 2500 años con el derrame del volcán Xitle. El escaso suelo hasta ahora formado limita la presencia de especies arbóreas, siendo en su mayoría herbáceas y arbustivas las establecidas en él.

La gran diversidad de especies en relación al área que ocupa la comunidad, hace evidente un estadio temprano de sucesión.

Para valorar la importancia del banco en la comunidad, hay que tener presente que; El pedregal se a convertido en una pequeña porción de vegetación natural inmersa dentro de la Ciudad de México. Ello favorece grandes factores de perturbación como la invasión de plantas ruderales, con-

taminación atmosférica y de basura, pisoteo y destrucción de individuos. Así, el área de la hoy reserva ecológica (124 Ha) representa solo el 3.06% de la extensión original de la comunidad, lo que hace peligrar la diversidad animal y vegetal que habita en ella.

Es importante hacer mención de ello, porque dentro de la comunidad se detecta ya el establecimiento de especies ruderales como Phytolacca icosandra y Rhynchosyris repens, además de la presencia de semillas viables de Acalypha lindheimeri, Bromus anomalus y Nicotiana glauca entre otras, lo que puede indicar que estas especies han encontrado condiciones favorables a su establecimiento y que les permiten ampliar su distribución desde los bordes hacia el interior de la comunidad.

Por otra parte, la temporada de sequía es muy marcada en la localidad, - hecho al que contribuye la poca capacidad de retención que tiene el sistema, pues el agua se filtra através del suelo o simplemente se evapora como resultado del calentamiento producido por la radiación solar. Esto repercute en que la gran mayoría de las especies anuales sean productoras de cantidades significativas de semillas, que les aseguren la continuidad como especie para el siguiente verano.

Un buen número de especies además de producir semillas, garantizan su sobrevivencia manteniéndose bajo el suelo como bulbos o tubérculos.

Las formas arbustivas y arbóreas son perenes, situación que no altera en mucho las aportaciones que realizan al banco.

Así, el banco de semillas se convierte en un reservorio potencial que asegura la respuesta de las especies ante factores de perturbación que al terreno o modifiquen total o parcialmente la vegetación establecida.

Deficiencias metodológicas.

La nula información habida hasta antes de este trabajo respecto al banco de semillas en la comunidad de Senecio praecox, hacían sumamente difícil seleccionar un método de muestreo que fuera capaz de evidenciar la acumulación de semillas de un gran número de las especies que se desarrollan en ella. El tamaño de área (1000 m²) y el número de muestras obtenidas por cada microambiente, solo permiten observar el comportamiento de un 40 % del-

total de especies establecidas en la comunidad.

Es factible pensar entonces, que las especies pobremente representadas, escapen a la detección de sus semillas por ser estas escasas, por depositarse en microambientes diferentes a los muestreados, o porque no se reunieron las condiciones óptimas de germinación dentro del invernadero. Más aún, la irregularidad topográfica de algunos sitios pondría mayor dificultad a la obtención de muestras en función de una área o superficie específica.

No obstante, la información fenológica, de temperatura y humedad ambientales y del invernadero, la medición de humedad del suelo y los resultados de germinación que aportan conocimiento del banco de semillas en varias especies del nodregal, pueden ser empleadas en un futuro como base de metodologías más elaboradas que formulen un adecuado plan de muestreo, de mayor alcance y capaz de dilucidar el comportamiento estacional de las especies no registradas. Es posible así mismo, después de conocer el rango en que se mueven algunos de los requerimientos físicos de varias especies, trabajarlas por separado e ir conociendo cada vez con mayor detalle, las condiciones óptimas de germinación de cada una de ellas.

Otro aspecto que resultó difícil cuantificar es el de que papel desempeñan los invertebrados y pequeños mamíferos en la acumulación de semillas. Mortimer (1974), ha demostrado que los animales pueden ejercer un importante efecto en la aceleración del enterramiento de semillas.

Thompson, Grime & Mason (1977), han realizado estudios acerca de los mecanismos de germinación de las semillas enterradas, puesto que el tiempo y localización de la germinación son cruciales en la determinación de los sucesos de establecimiento de las plántulas.

CONCLUSION.

Las diferencias topográficas y microambientales en la comunidad de Seneo praecox, dan origen a los contrastes de cada sitio, respecto a la acumulación de suelo, el tamaño y composición del banco de semillas, las especies vegetales establecidas en ellos y al tipo de estrategias que estas últimas adoptan en la producción, dispersión, viabilidad, latencia y condiciones de germinación de las semillas.

A P E N D I C E - A

Tabla A. Lista florística de la áreas de muestreo I y II de la comunidad de Senecio praecox por orden filogenético de familias y alfabético de géneros y especies.

Familia	Género y especie	A-I	A-II
GRAMINAE	<u>Aegopogon cenchoides</u> H. et B.	x	x
	<u>Muhlenbergia ciliata</u> Kunth.	x	
	<u>Muhlenbergia robusta</u> Hitchc.	x	x
	<u>Setaria geniculata</u> Beauv.	x	x
	<u>Rhynchelytrum repens</u>	x	x
	<u>Trachypogon montufari</u> Nees.	x	
CYPERACEAE	<u>Bulbostylis capillaris</u> Clarke	x	x
	<u>Cyperus sesleroides</u> H.B.K.	x	x
	<u>Cyperus spectabilis</u> Schreb.	x	
BROMELIACEAE	<u>Tillandsia juncea</u> R. et P.		x
	<u>Tillandsia recurvata</u> L.	x	x
COMMELINACEAE	<u>Aneilema pulchella</u> (H.B.K.) Woods		x
	<u>Commelina coelestis</u> var. <u>bourgeaui</u> Clarke.	x	x
	<u>Commelina dianthifolia</u> DC.	x	x
	<u>Commelina diffusa</u> Burm	x	x
	<u>Tinantia erecta</u> Schl.		x
LILIACEAE	<u>Calochortus barbatus</u> Painter.	x	x
	<u>Echeandia reflexa</u> Rose.	x	x
	<u>Milla biflora</u> Cav.	x	x
AMARYLLIDACEAE	<u>Agave ferox</u> C. Koch		x
	<u>Hypoxis decumbens</u> L.	x	
	<u>Manfreda brachystachys</u> (Cav.) Rose	x	x
	<u>Manfreda pringlei</u> Rose.	x	
	<u>Sprekelia formosissima</u> Herb.	x	x
DIOSCORACEAE	<u>Dioscorea geleottiana</u> Kunth.	x	x
ORCHIDACEAE	<u>Bletia urbana</u> Dressler	x	
	<u>Stenorrhynchus cinnabarinus</u> (La llave et Laxarza) Lind.	x	x
PIPERACEAE	<u>Peperomia camphylotropa</u> Hill.	x	x
AMARANTACEAE	<u>Iresine calea</u> (Ibáñez) Standley.	x	x
	<u>Iresine celosia</u> L.	x	x
PHYTOLACCACEAE	<u>Phytolacca icosandra</u> L.	x	

Continuación

PORTULACACEAE	<u>Portulaca mexicana</u> P. Wilson	x	x
	<u>Portulaca pilosa</u> L.	x	x
	<u>Talinum napiforme</u> DC.	x	x
CARYOPHYLLACEAE	<u>Drymaria cordata</u> Willd.	x	
CRASSULACEAE	<u>Echeveria gibbiflora</u> DC.	x	x
	<u>Villadia parviflora</u> Rose.	x	x
LEGUMINOSAE	<u>Eysenhardtia polystachya</u> Sarg.	x	x
	<u>Macroptilium gibbosifolium</u>	x	
	<u>Phaseolus anisotrichus</u> Schl.	x	
OXALIDACEAE	<u>Oxalis divergens</u> Benth et Lindl.	x	
	<u>Oxalis tetraphylla</u> Cav.		x
BURSERACEAE	<u>Bursera cuneata</u> (Schl.) Engl.		x
	<u>Bursera fagaroides</u> Engl.		x
EUPHORBIACEAE	<u>Euphorbia adenoptera</u> Bertol	x	
	<u>Euphorbia biformis</u> Wats.	x	x
ANACARDIACEAE	<u>Schinus molle</u> L.		x
SAPINDACEAE	<u>Cardiospermum halicacabum</u> L.	x	x
	<u>Dodonaea viscosa</u> Jacq.		x
VITACEAE	<u>Cissus sicyoides</u> L.	x	x
PASSIFLORACEAE	<u>Passiflora subpeltata</u> Ort.	x	
LOASACEAE	<u>Mentzelia hispida</u> Willd.	x	x
BEGONIACEAE	<u>Begonia gracilis</u> H.B.K.	x	x
CACTACEAE	<u>Mammillaria magnimamma</u> Haworth.	x	x
	<u>Mammillaria sanangelensis</u> Sánchez Majorada.	x	
	<u>Opuntia lasiacantha</u> Pfeiff.	x	x
LYTHRACEAE	<u>Cuphea aequipetala</u> Cav.	x	x
PLUMBAGINACEAE	<u>Plumbago pulchella</u> Boiss.	x	x
LOGANIACEAE	<u>Buddleia cordata</u> H.B.K.	x	x
	<u>Buddleia sessiliflora</u> H.B.K.	x	
ASCLEPIADACEAE	<u>Asclepias linaria</u> Cav.		x
	<u>Cynanchum kunthii</u> Standl.	x	x
	<u>Gonolobus uniflorus</u>	x	x
CONVOLVULACEAE	<u>Evolvulus alsinoides</u> L.	x	x
	<u>Ipomoea purpurea</u> Roth.	x	x
	<u>Quamoclit coccinea</u> Moench.	x	x
POLEMONIACEAE	<u>Loeselia mexicana</u> Brand.		x
HYDROPHYLLACEAE	<u>Wigandia caracasana</u> H.B.K.	x	x
LABIATAE	<u>Salvia amarissima</u> Ort		x
	<u>Salvia mexicana</u> L.	x	x

SOLANACEAE	<u>Physalis aequata</u> Jacq.	x	
	<u>Solanum nigrum</u> L.	x	
SCROPHULARIACEAE	<u>Lamourouxia rhinanthifolia</u> H.B.K.	x	x
	<u>Lamourouxia tenuifolia</u> Mart et Gal.	x	
	<u>Panstemon campanulatus</u> Willd.	x	
RUBIACEAE	<u>Houvardia ternifolia</u> Schl.	x	x
COMPOSITAE	<u>Ageratum corymbosum</u> Zucc.	x	x
	<u>Baccharis ramulosa</u> Gray.	x	
	<u>Baccharis sordescens</u> DC.	x	x
	<u>Bidens anthemoides</u> (DC.) Scherff.	x	x
	<u>Bidens pilosa</u> L.		x
	<u>Brickellia veronicaefolia</u> Gray.	x	x
	<u>Dahlia coccinea</u> Cav.	x	x
	<u>Dahlia pinnata</u> Cav.	x	
	<u>Eupatorium deltoideum</u> Jacq.	x	
	<u>Eupatorium petiolare</u> Moc.	x	x
	<u>Eupatorium pulchellum</u> H.B.K.	x	
	<u>Eupatorium</u> sp.	x	
	<u>Florestina pedata</u> Cass.	x	x
	<u>Galinsoga parviflora</u> Cav.	x	x
	<u>Gnaphalium bourgovii</u> Gray.	x	x
	<u>Gnaphalium semiamplexicaule</u> DC.	x	x
	<u>Legascea rigida</u>	x	
	<u>Piqueria trinervia</u> Cav.	x	x
	<u>Senecio praecox</u> DC.	x	x
	<u>Stevia origanoides</u> H.B.K.	x	x
	<u>Stevia rhombifolia</u> H.B.K.	x	x
	<u>Stevia salicifolia</u> Cav.	x	x
	<u>Tagetes tenuifolia</u> Cav.	x	x
<u>Tagetes micrantha</u> Cav.	x	x	
<u>Verbesina virgata</u> Cav.	x	x	
<u>Zinnia peruviana</u> (L.) L.		x	
	<u>Heterospermum pinnatum</u> Cav.	x	

A P E N D I C E

P L A N T U L A S

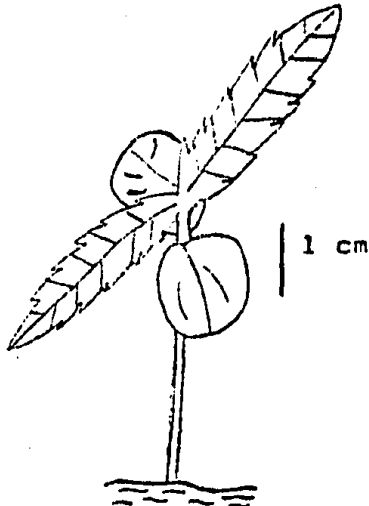


Fig. 1 Schinus molle

Fig. 2 Salvia mexicana

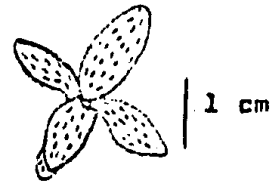
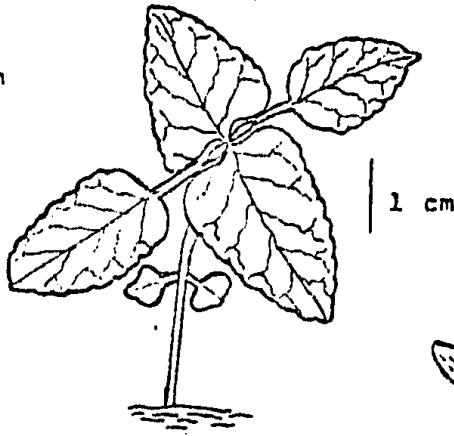


Fig. 3 Gnaphalium bourgovii

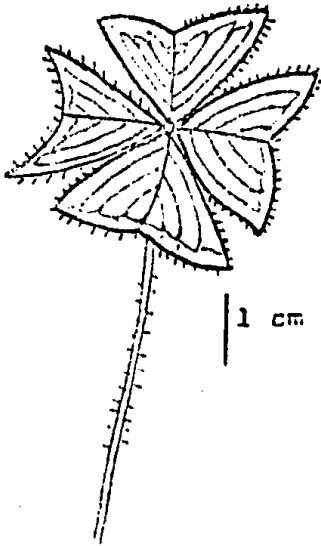
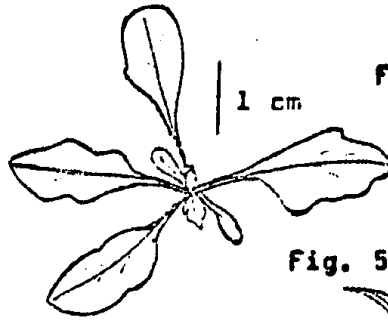


Fig. 4 Oxalis tetraphylla



Reseda luteola

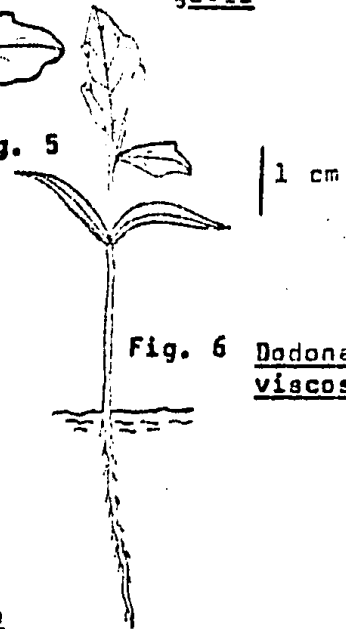


Fig. 6 Dodonaea viscosa



Fig. 8 Peperomia campylolepta

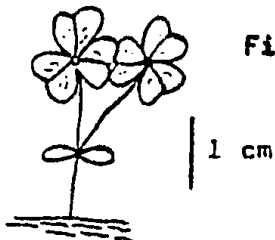


Fig. 7 Oxalis corniculata

Fig. 9 Phytolacca icosandra

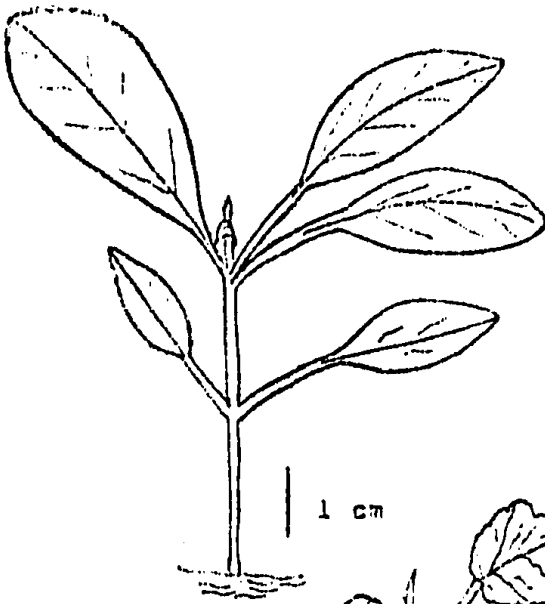


Fig. 10 Montanoa tomentosa

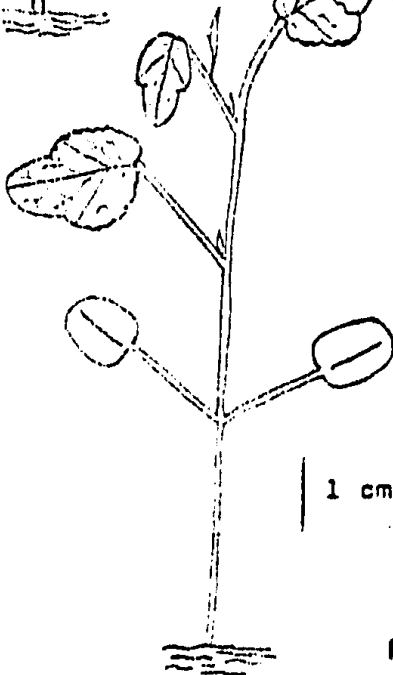
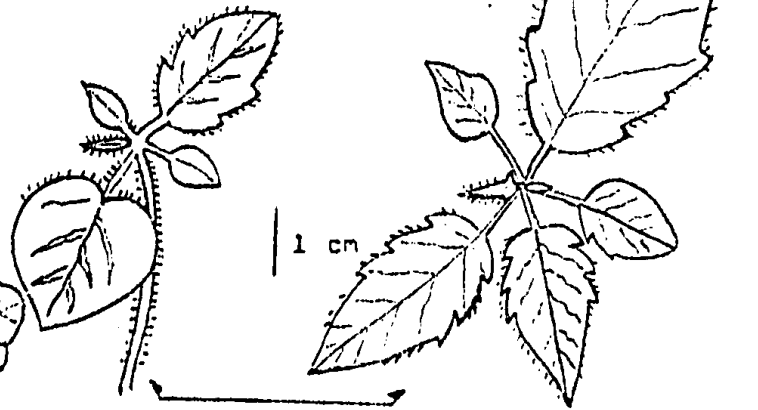


Fig. 11 Passiflora subpeltata

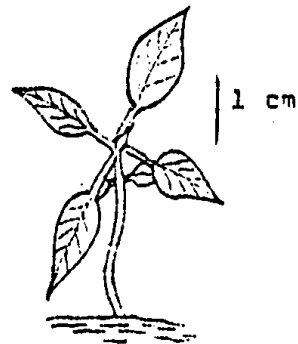


Fig. 12 Arenaria reptans

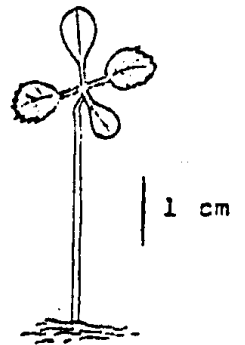


Fig. 13 Euphorbia adenoptera

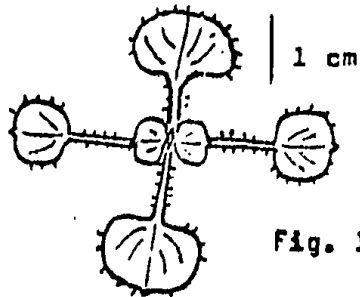


Fig. 14 Drymaria gracilis

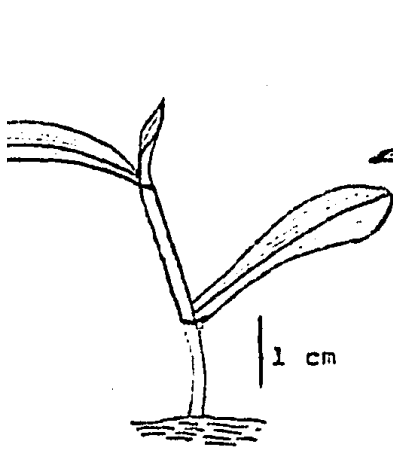


Fig. 15 Aneilema pulchella

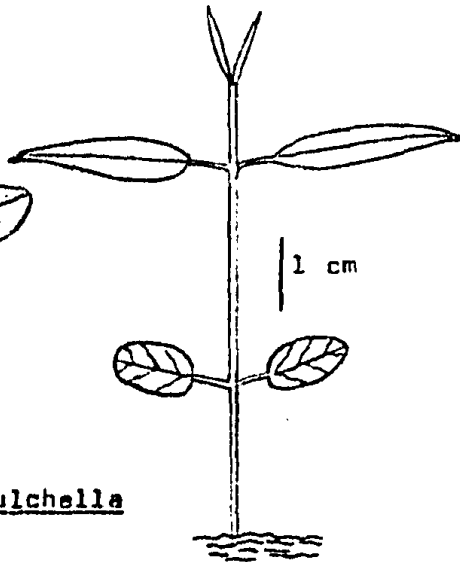


Fig. 16 Cynanchum kunthii

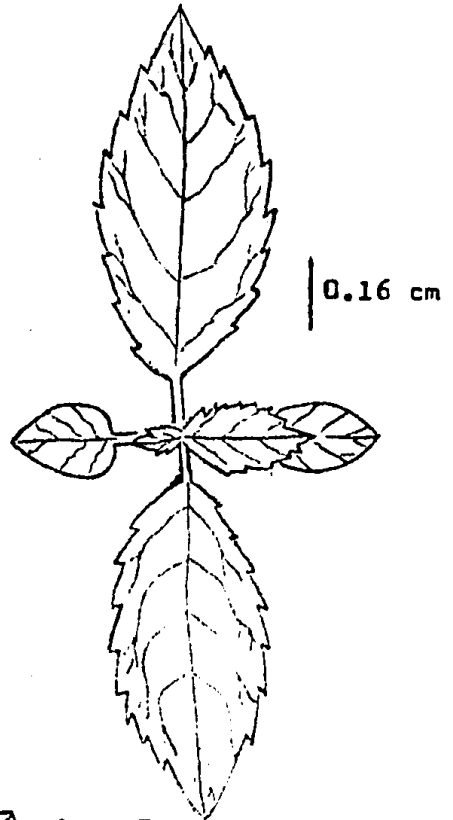


Fig. 17 Wigandia

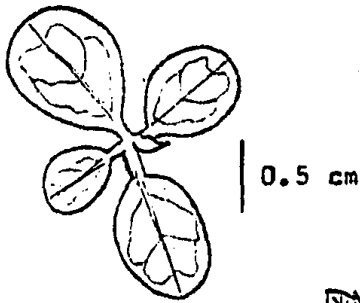


Fig. 19 Nicotiana glauca

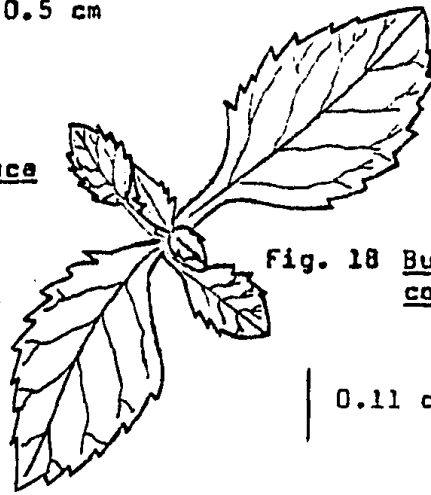


Fig. 18 Buddleia cordata

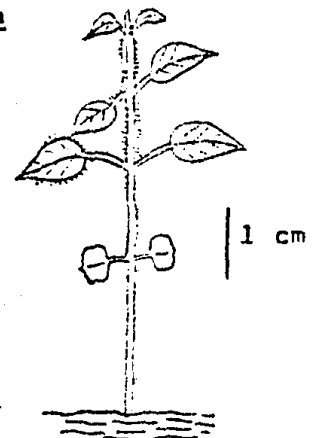


Fig. 22 Cuphea wrightii

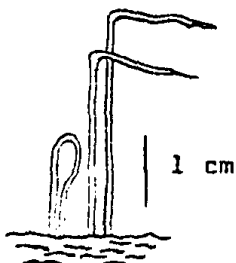


Fig. 20 Milla biflora

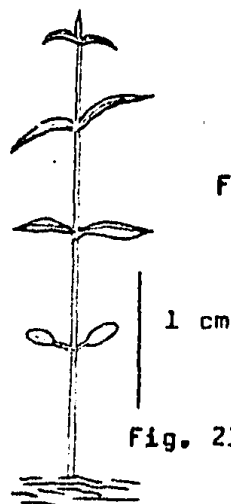


Fig. 21 Arenaria bourgaei

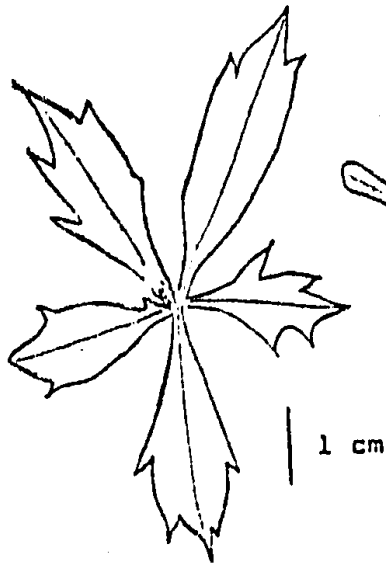


Fig. 23

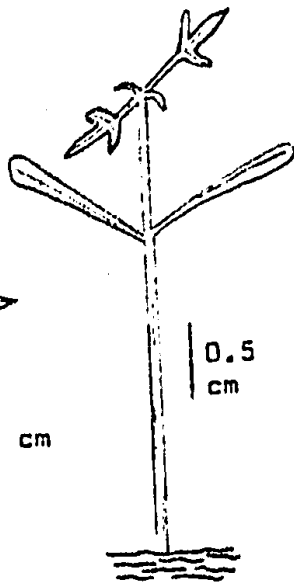


Fig. 24

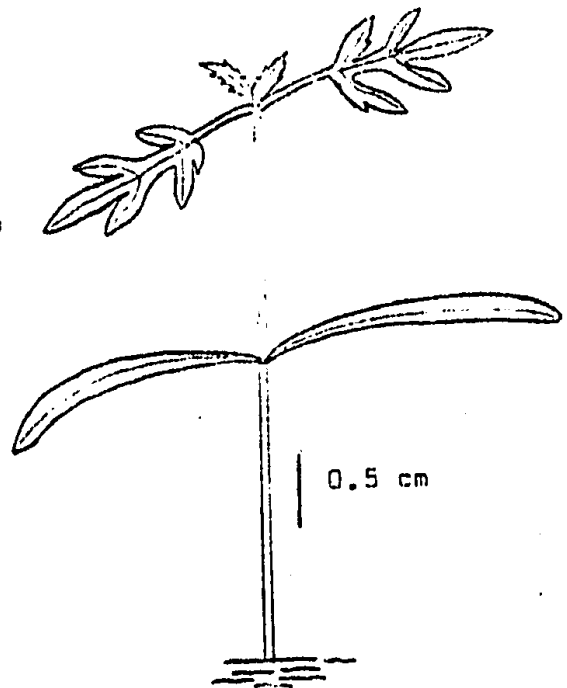


Fig. 25 Bidens anthemoides

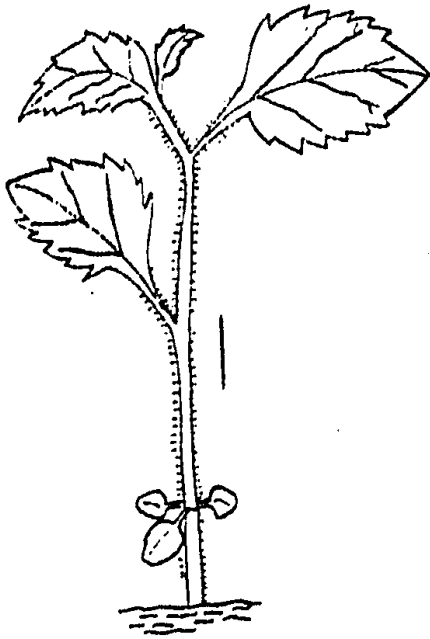


Fig. 26

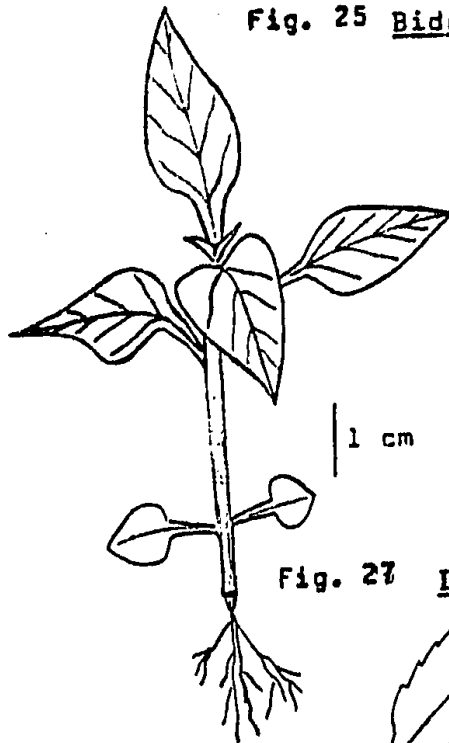


Fig. 27 Iresine celosia

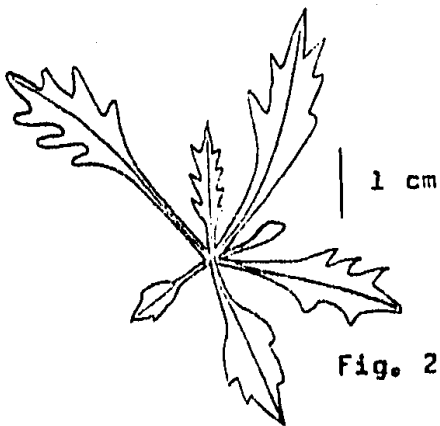


Fig. 28

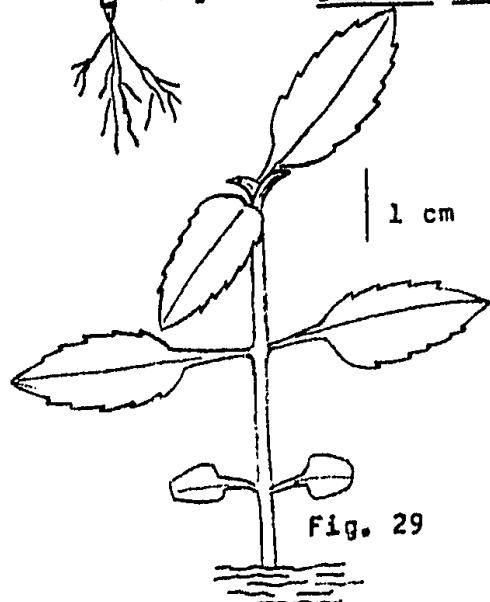


Fig. 29

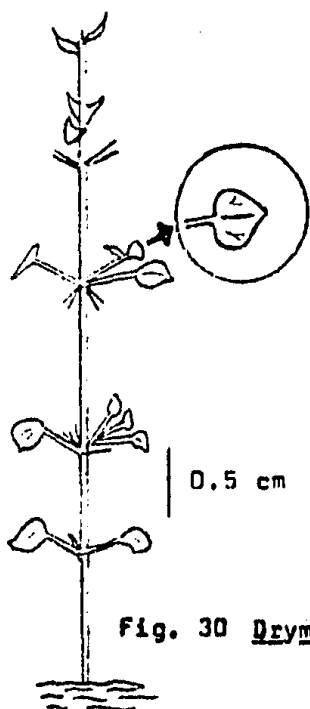


Fig. 30 Drymaria cordata

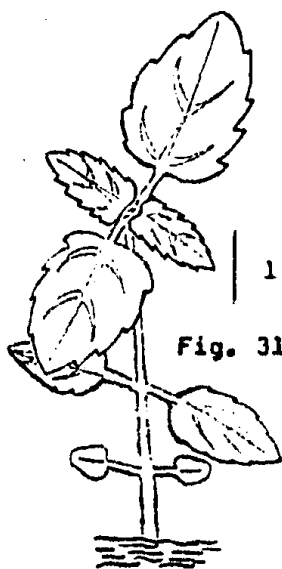


Fig. 31 Salvia sp.

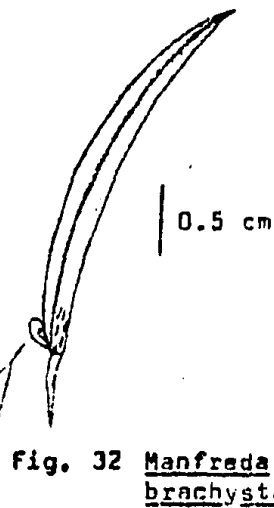


Fig. 32 Manfreda brachystachys

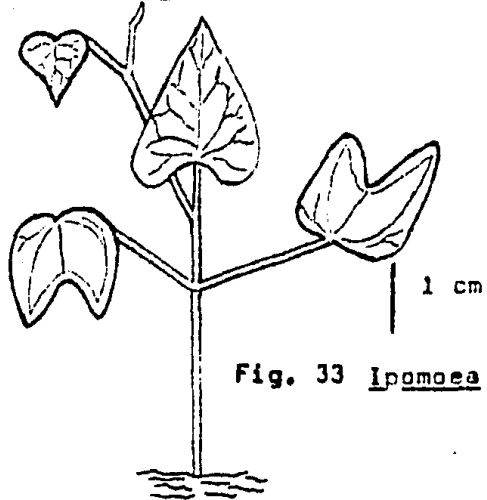


Fig. 33 Ipomoea purpurea

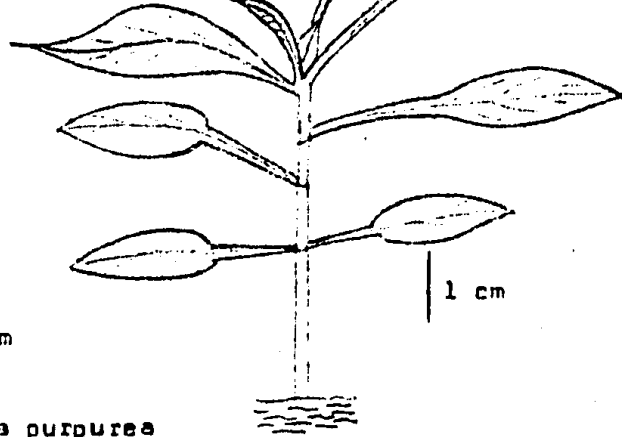


Fig. 34

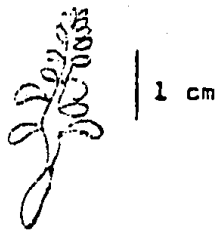


Fig. 35 Portulaca mexicana

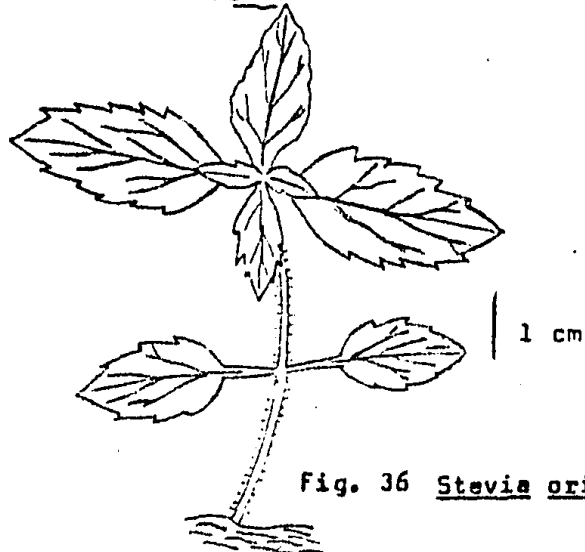


Fig. 36 Stevia origanoides

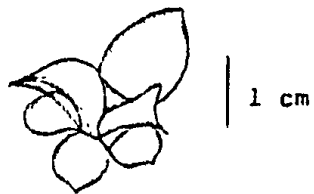


Fig. 37 Echeveria gibbiflora

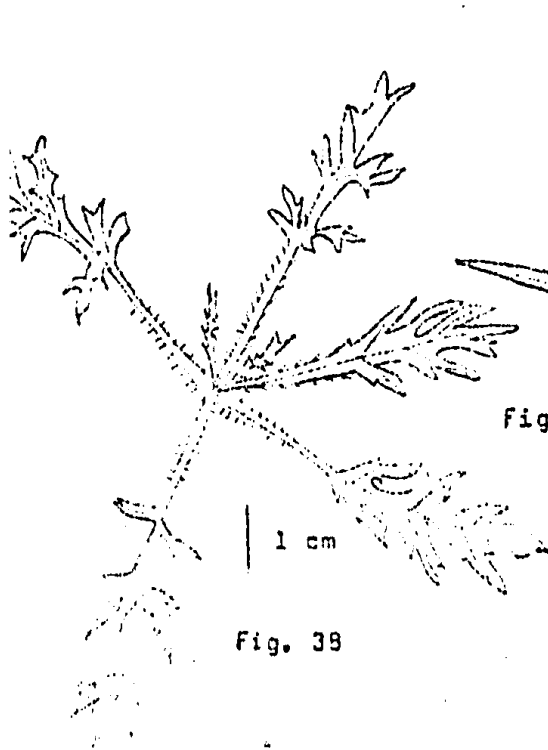


Fig. 39

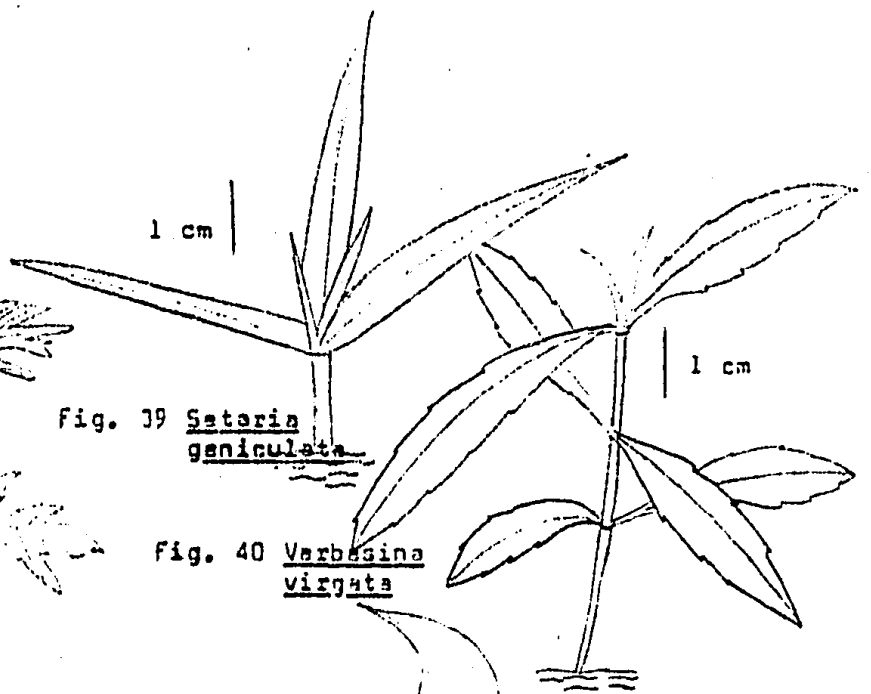


Fig. 39 Seteria
geniculata

Fig. 40 Verbascina
virgata

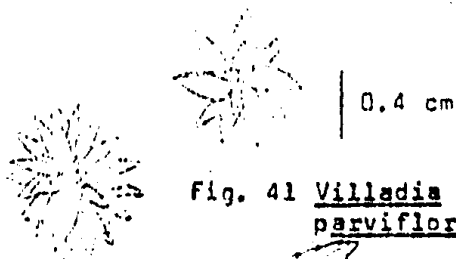


Fig. 41 Villadia
parviflora

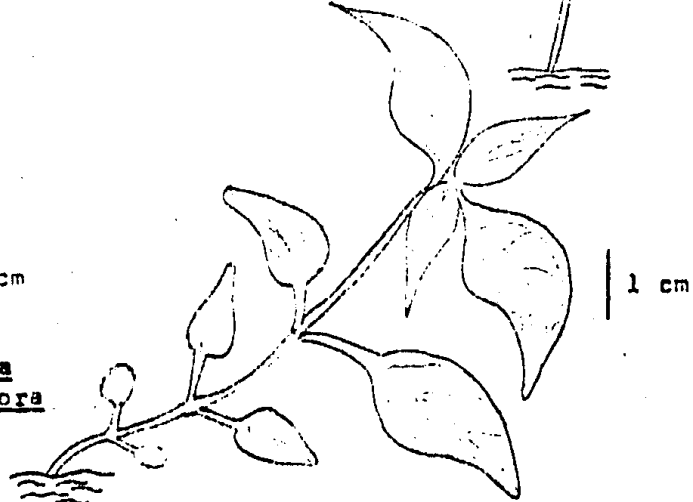


Fig. 42 Bouvardia
ternifolia

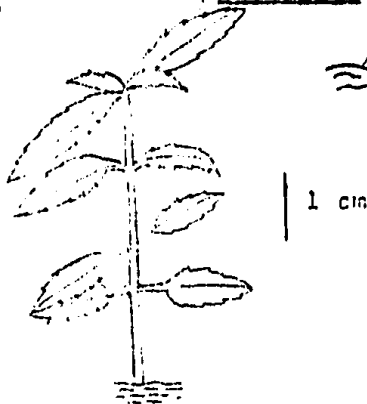


Fig. 43 Penstemon
campanulatus

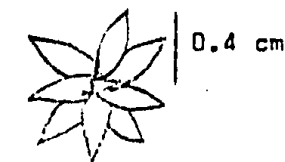


Fig. 44

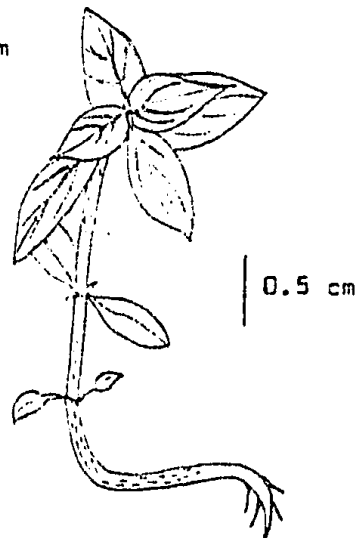


Fig. 45 Crusea sp.

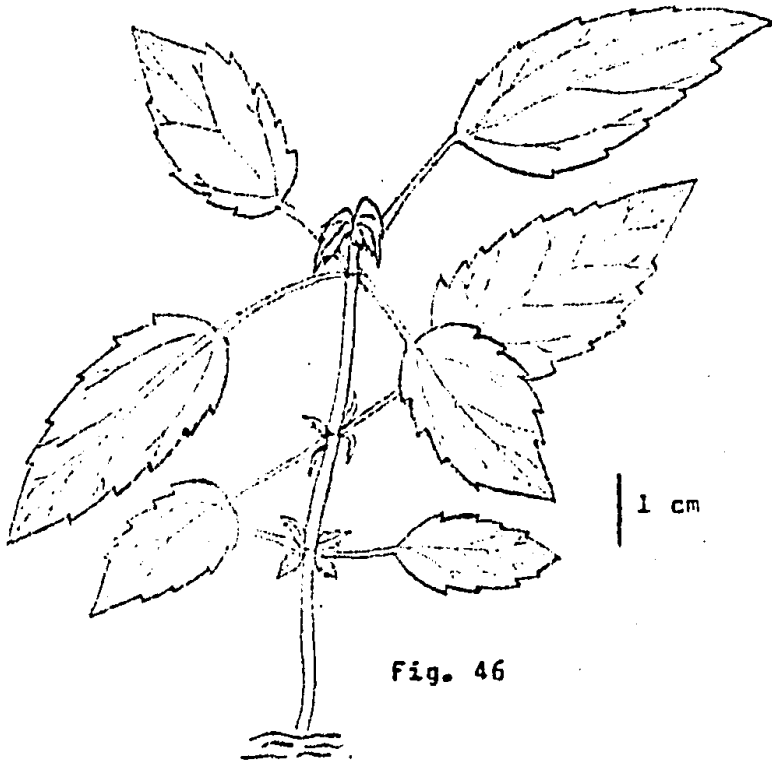


Fig. 46

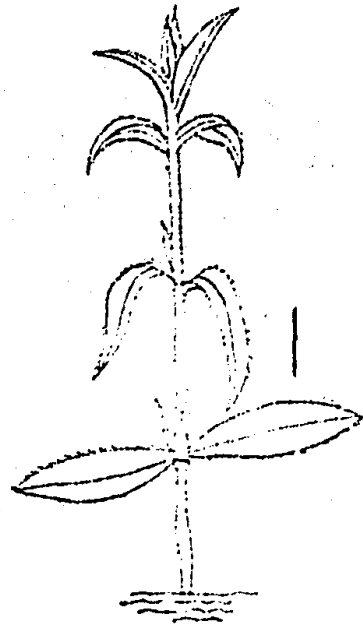


Fig. 47 Arenaria lanuginosa

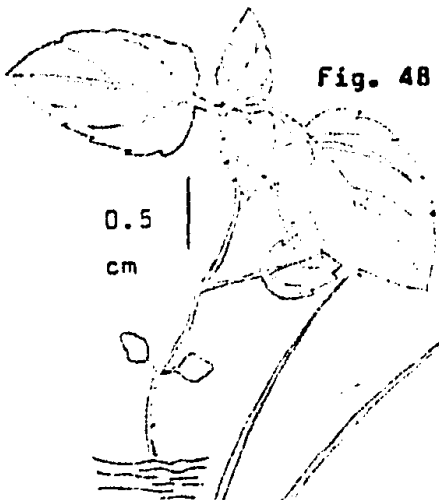


Fig. 48 Eupatorium petiolare

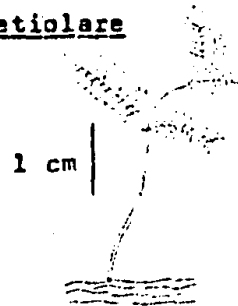


Fig. 49

Eysenhardtia polystachya

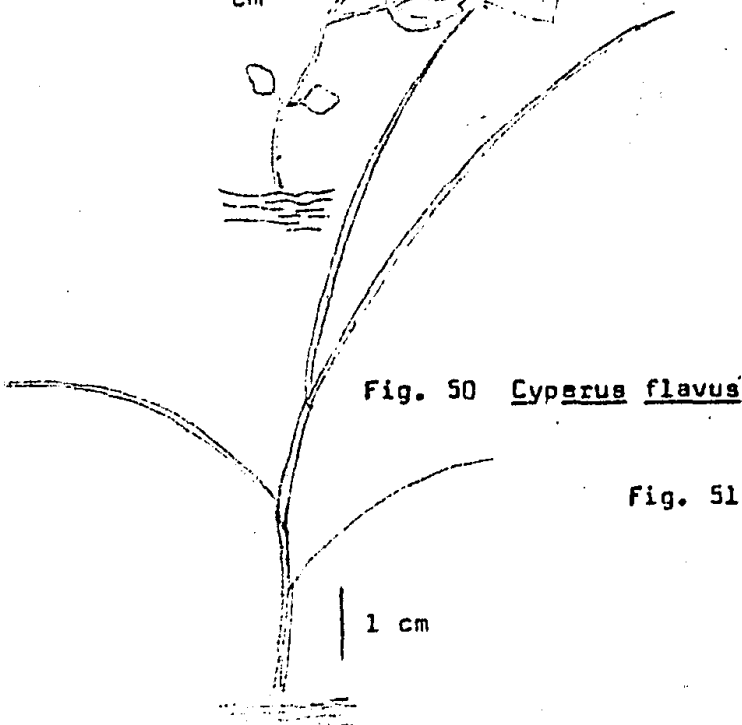
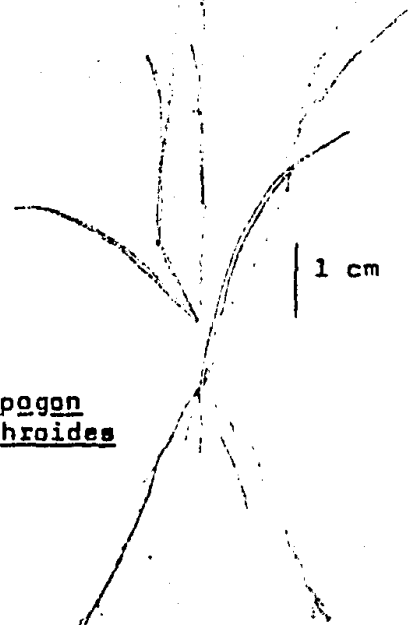


Fig. 50 Cyperus flavus

Fig. 51 Aegopogon cenchroides



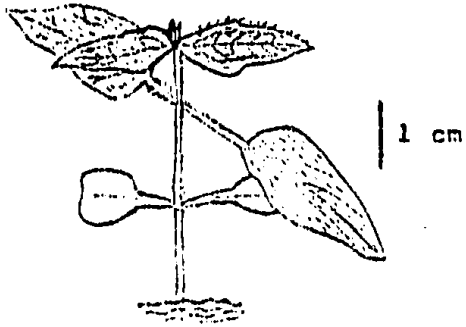


Fig. 52

Fig. 53 Erigeron scaposus



Fig. 54 Cerastium nutans

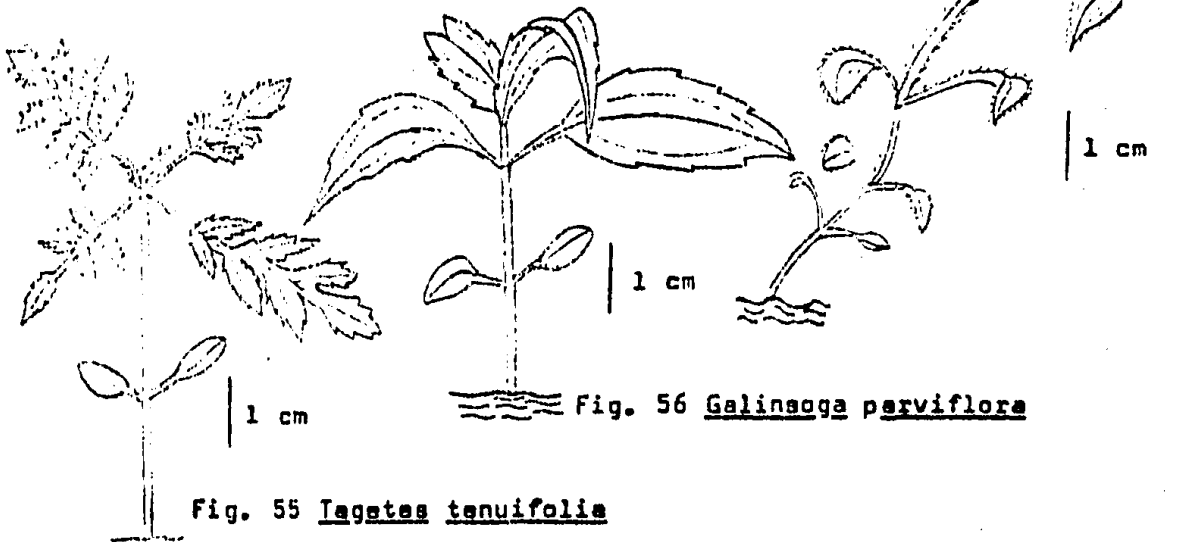


Fig. 56 Galinsoga perviflora

Fig. 55 Tagetes tenuifolia

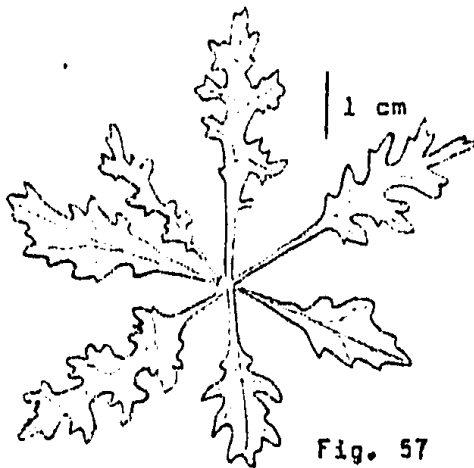


Fig. 57

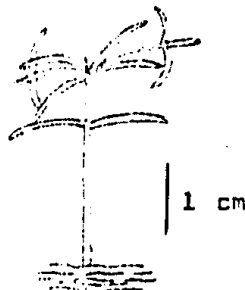


Fig. 58 Tagetes micrantha

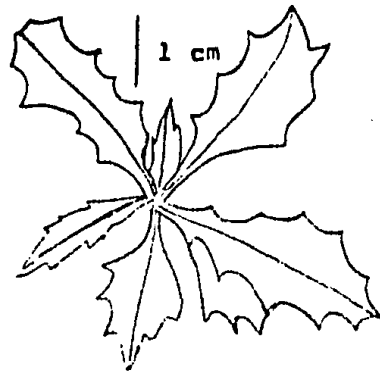


Fig. 59

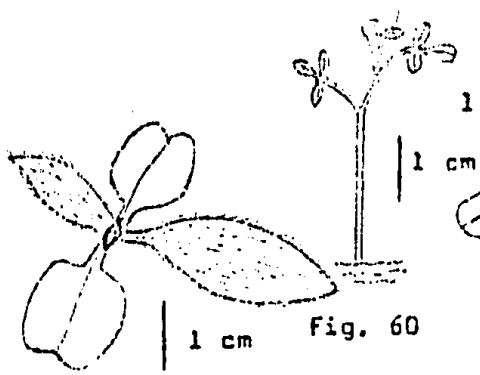


Fig. 61 Lithospermum pringlei

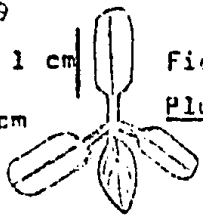


Fig. 62
Plumbago pulchella

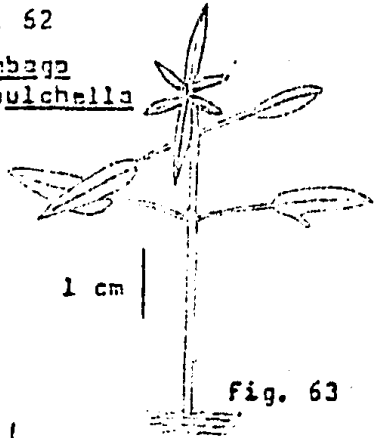


Fig. 63

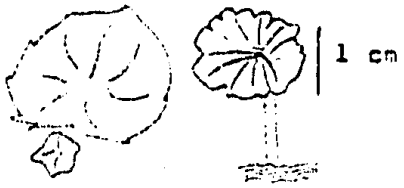


Fig. 64 Begonia gracilis

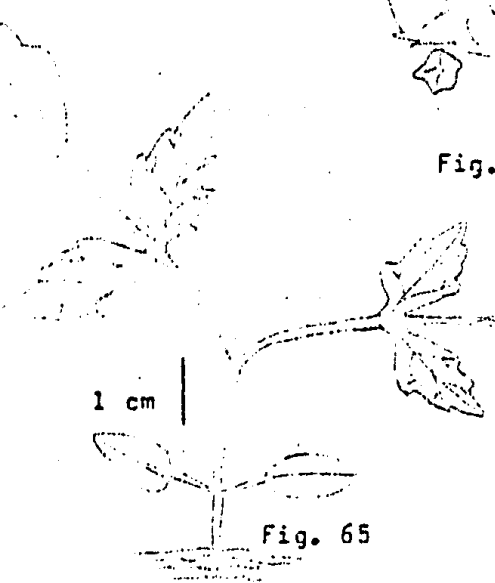


Fig. 65

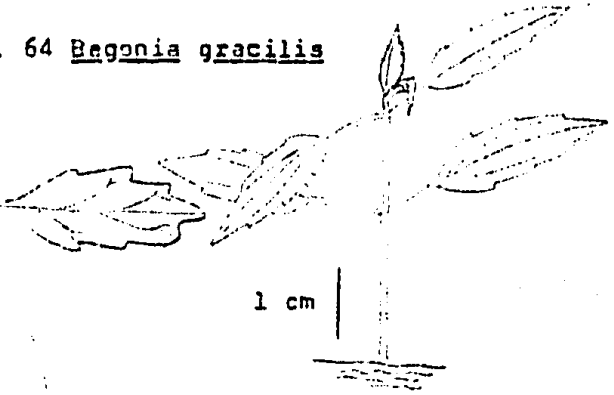


Fig. 66 Piqueria trinervia



Fig. 67 Muhlenbergia sp.

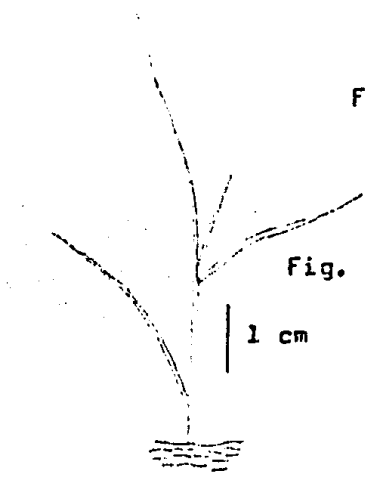


Fig. 68 Muhlenbergia robusta

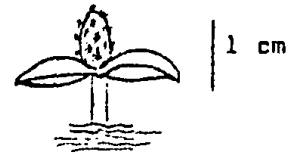
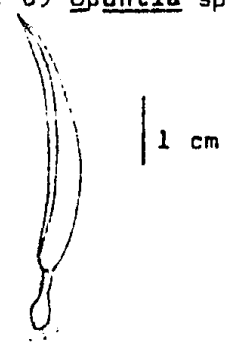


Fig. 69 Opuntia sp.

Fig. 70 Commelina dianthifolia



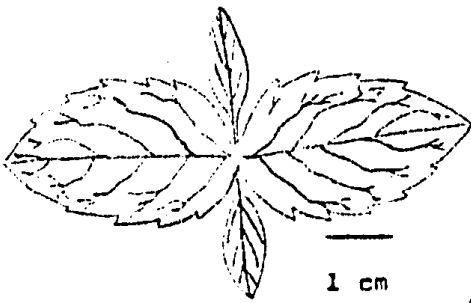


Fig. 71 Winandia

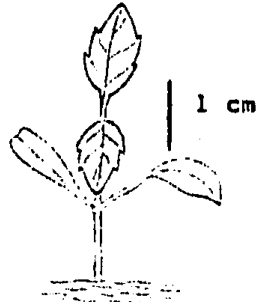


Fig. 73 Dahlia
coccinea

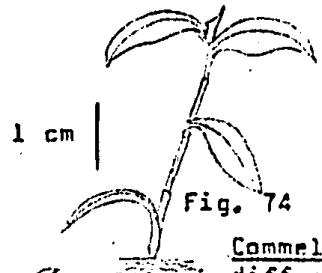


Fig. 74
Commelina
diffusa

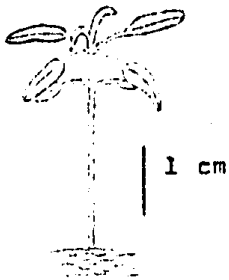


Fig. 72

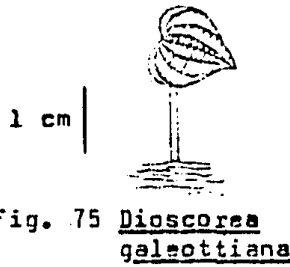


Fig. 75 Dioscorea
galeottiana

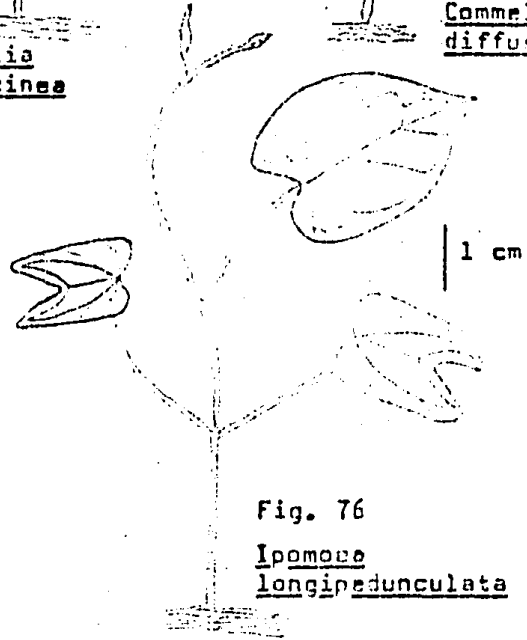


Fig. 76
Ipomoea
longipedunculata

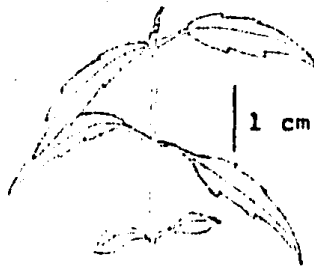


Fig. 77 Stevia
salicifolia

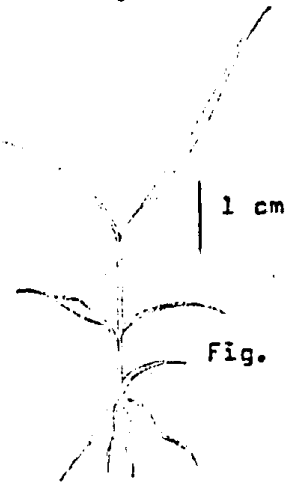


Fig. 78

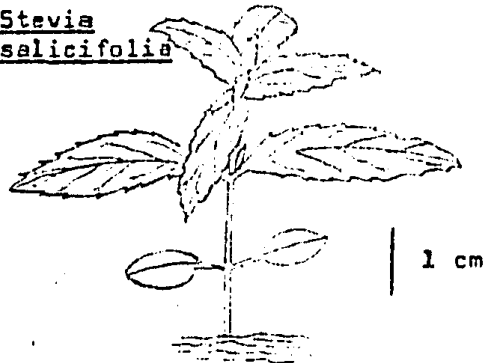


Fig. 79 Baccharis
sordescens

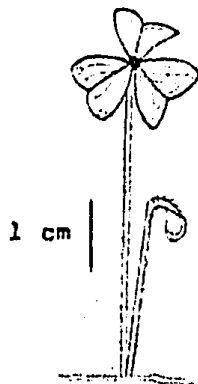


Fig. 80 Oxalis
latifolia

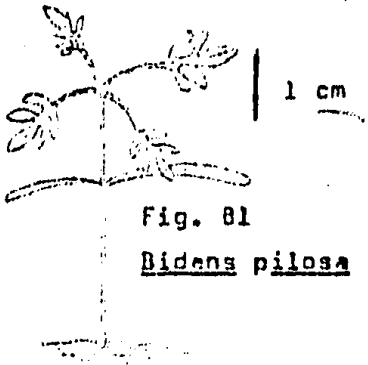


Fig. 81
Bidens pilosa

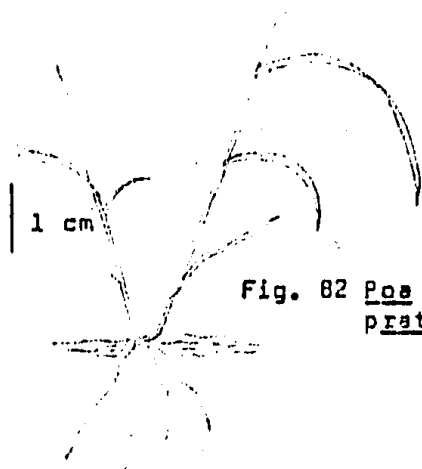


Fig. 82 Poa pratensis

Fig. 83
Talinum napiforme | 1 cm

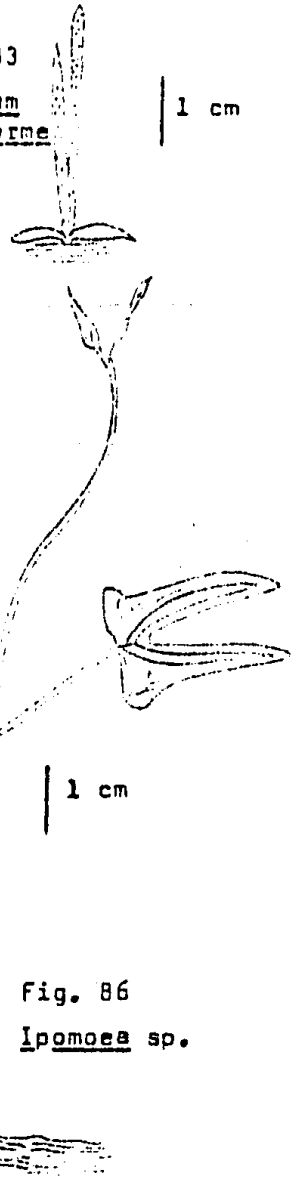


Fig. 84
Evolvulus alsinoides

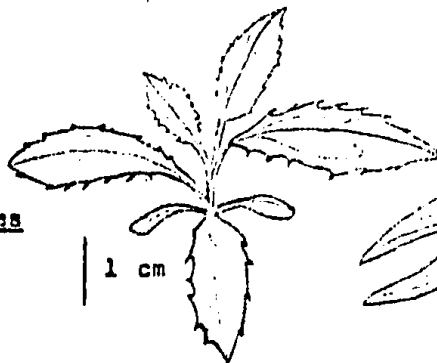


Fig. 85 Epilobium mexicanum

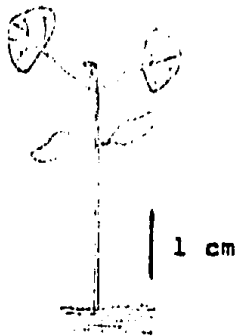


Fig. 87

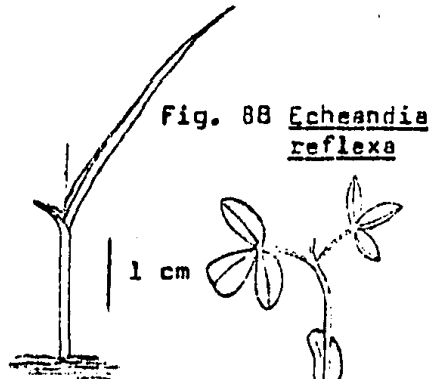


Fig. 88 Echeandia reflexa

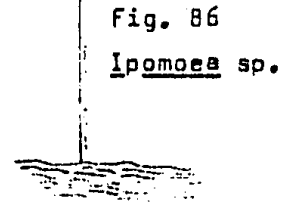


Fig. 86
Ipomoea sp.

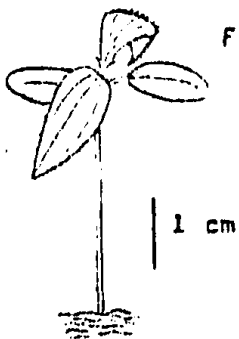


Fig. 89 Zinnia peruviana

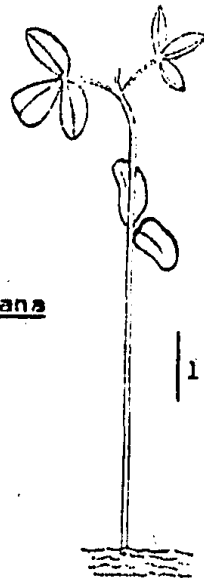


Fig. 90 Crotalaria pumila

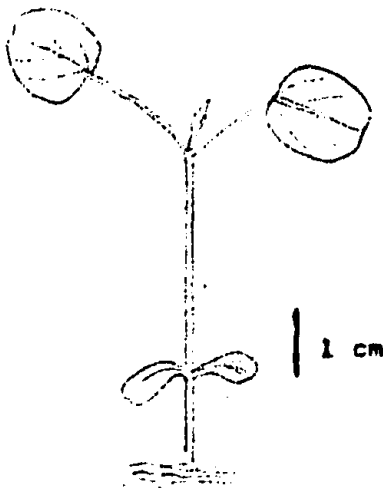


Fig. 91 Desmodium macropodium

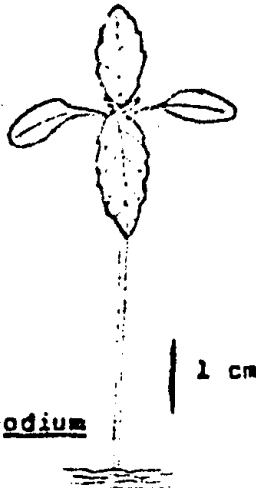


Fig. 92 Euphorbia dentata

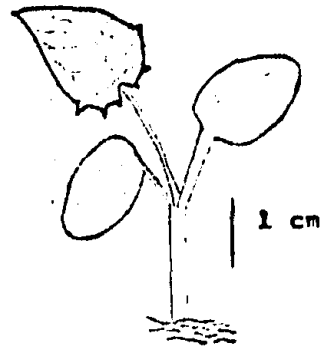


Fig. 93 Senecio praecox

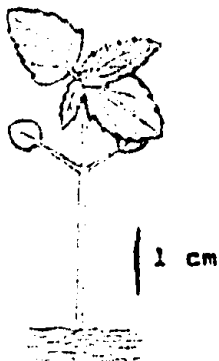


Fig. 94 Acalypha Lindheimeri

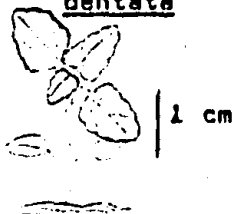


Fig. 95 Brickellia veronicaefolia

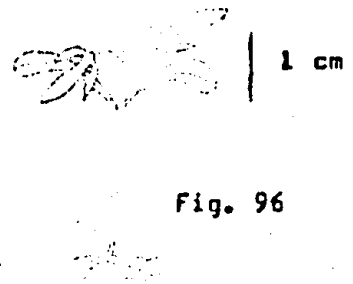


Fig. 96

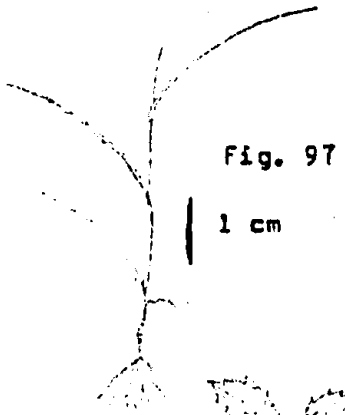


Fig. 97

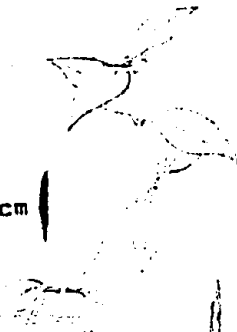


Fig. 98

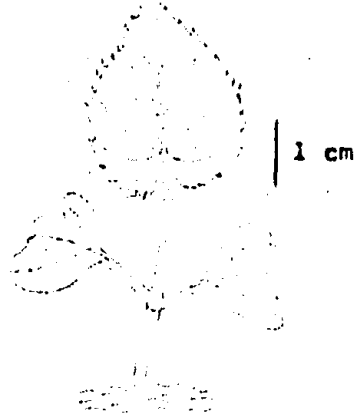


Fig. 99 Cissua sicyoides

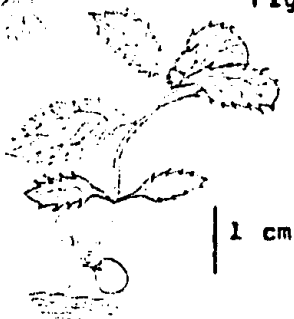


Fig. 100 Loeselia mexicana

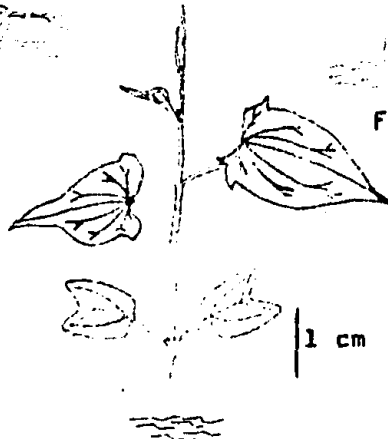


Fig. 101 Quamoclit coccinea

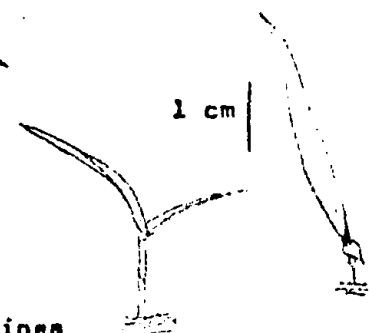


Fig. 102 Bletia urbana

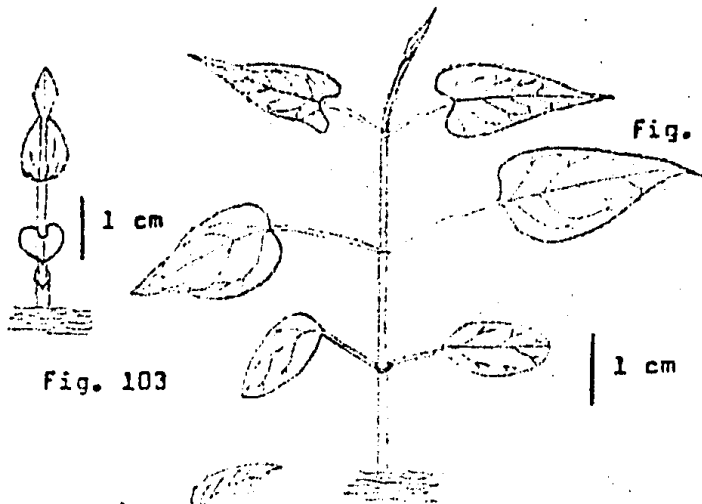


Fig. 104 Gonobolus uniflorus

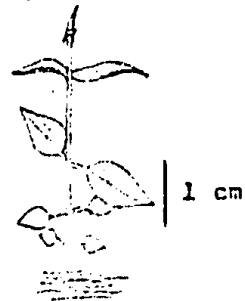


Fig. 105

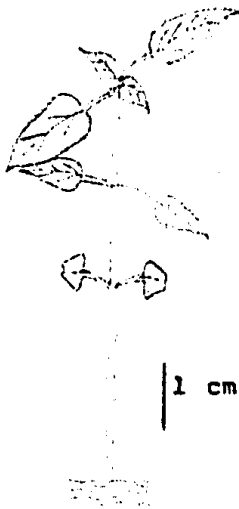


Fig. 106 Cuphea aequineta



Fig. 107-A
Galium uncinatum

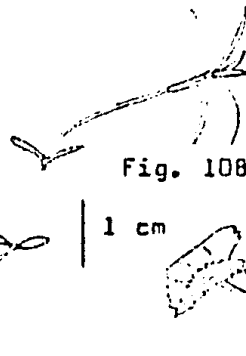


Fig. 108 Crusea diversifolia

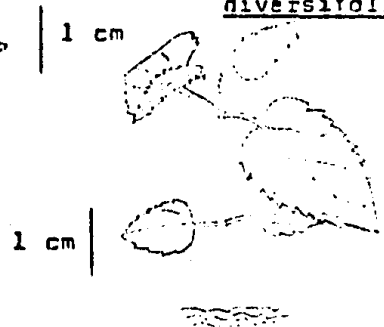


Fig. 109

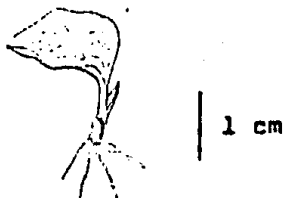


Fig. 110

TELEGRAFIA

- Alv6rez S., F.J. et. al. 1981. PROYECTO PARA LA CREACION DE UNA -
RESERVA EN EL PEDREGAL DE SAN ANGEL.
Laboratorio de Ecologfa - Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
- Ball, E. 1944. GERMINATION OF BURIED SEEDS.
Calif. Dept. Agr. Bull. 33, 105 - 7.
- Brook, J.M. 1969. STUDIES OF PATTERN AND SUCCESSION IN SEED
POPULATIONS.
Ph. D. Thesis University of Wales.
- Cavers, P.S. and J.L. Harper. 1967. STUDIES IN THE DYNAMICS OF
PLANT POPULATIONS. I. THE FATE OF SEED AND TRASPLANTS
INTRODUCED TO VARIOUS HABITATS.
J. Ecol. 55: 59-71.
- Chapman, S.G. 1949. NOTES ON THE TECHNIQUE OF SAMPLING SOIL TO
DETERMINE THE CONTENT OF BURIED VIABLE SEEDS.
J. Brit. Grassl. Soc. 4: 115-18.
- Cresswell and J.P. Grime. 1981. INDUCTION OF A LIGHT REQUIREMENT
DURING SEED DEVELOPMENT AND ITS ECOLOGICAL CONSEQUENCES.
Reprinted from Nature. VOL. 291, No. 5816, 887-888.
- Diego P., Nelly. 1970. CONTRIBUCION A LA FLORA SILVESTRE DE LOS -
ALREDEDORES DEL JARDIN BOTANICO DE LA UNAM.
Tesis Profesional (BIOLOGIA), U.N.A.M., M6xico, 186 pp.
- Duke, J.A. 1969. ON TROPICAL TREE SEEDLINGS.
I. SEEDS, SEEDLINGS, SYSTEMS, AND SYSTEMATICS.
Ann. Michouri Bot. Gard. 56(2): 126-161.
- Grime, John Phillip. 1979. PLANT STRATEGIES AND VEGETATION PROCESS.
J.P. Grime - Chichester, Eng.: J. Wiley, 222p.
- Guevara Sada, Sergio. 1972. DETERMINACION DEL CONTENIDO DE SEMILLAS
EN MUESTRAS DE SUELO SUPERFICIAL EN UNA ZONA CALIDO HUMEDA DEL
ESTADO DE VERACRUZ.
Tesis Profesional (BIOLOGIA), U.N.A.M., M6xico, 20p.
- Harper, J.L. 1977. POPULATION BIOLOGY OF PLANTS.
J.L. Harper - London: Academic Press, 893p.
- Harper, J.L., Landr6gin, P.A. and J.W. Ludwig, 1955. THE INFLUENCE
OF ENVIRONMENT ON SEED AND SEEDLING MORTALITY.
II. THE PATHOGENIC POTENTIAL OF THE SOIL.
New Phytol., 54, 119-131.
- Lab. de Ecologfa - Fac. de Ciencias, U.N.A.M. 1981. ANALISIS CUAN-
TITATIVO DE LA VEGETACION DEL PEDREGAL DE SAN ANGEL.
VIII Congreso Mexicano de Bot6nica, Octubre.
- Malone, C.R. 1967. A RAPID METHOD FOR ENUMERATION OF VIABLE SEEDS
IN SOIL.
Weeds 15: 381-82.

- Rabotnov, T.A. 1978. ON COENOPOPULATIONS OF PLANTS REPRODUCING BY SEEDS STRUCTURE AND FUNCTIONING OF PLANT POPULATIONS (Freycen, A.A.J. and J.W. Waldendorpseds) North Holland Amsterdam 1-26.
- Ramirez, G.C. and G.M. Riveros. 1975. CONTENIDO DE SEMILLAS EN EL SUELO Y REGENERACION DE LA CUBIERTA VEGETAL EN UNA PROVINCIA DE LA PROVINCIA DE VALDIVIA, CHILE. *Phyton Argentina*, 33: 81-96.
- Roberts, W.A. 1981. SEED BANKS IN SOILS. *Advances in Applied Biology* 6, 1-51.
- Rzedowski, J. 1954. VEGETACION DEL PEDREGAL DE SAN ANGEL. (D.F. MEXICO). *An. Esc. Cienc. Biol. I.P.N. Méx* 8(1-2): 59-129.
- Rzedowski, J. y G.C. de Rzedowski. 1979. FLORA FANEROGAMICA DEL VALLE DE MEXICO. CEGSA, México, 403 pp. Vol. I.
- Sánchez S., Oscar. 1974. LA FLORA DEL VALLE DE MEXICO. México, Edit. Herrera, 519 p.
- Schaffer, D.E. and D.O. Chilcote. 1969. FACTORS INFLUENCING PERSISTENCE AND DEPLETION IN BURIED SEED POPULATION. I. A MODEL OF ANALYSIS OF PARAMETERS OF BURIED SEED PERSISTENCE AND DEPLETION. *Comp. Sci*, 9: 417-19.
- Schaffer, D.E. and D.O. Chilcote. 1970. FACTORS INFLUENCING PERSISTENCE AND DEPLETION IN BURIED SEED POPULATION. II. THE EFFECT OF SOIL TEMPERATURE AND MOISTURE. *Comp. Sci*, 13: 342-45.
- Smith, T.A. 1970. EFFECTS OF DISTURBANCE ON SEED GERMINATION IN SOME ANNUAL PLANTS. *Ecology*, 51: 1106-8.
- Thompson, K., J.P. Grime and G. Mason. 1977. SEED GERMINATION IN RESPONSE TO DIURNAL FLUCTUATIONS OF TEMPERATURE. *Nature* 267: 9-147.
- Thompson, K. and J.P. Grime. 1979. SEASONAL VARIATION IN THE SEED BANKS OF HERBACEOUS SPECIES IN TEN CONTRASTING HABITATS. *Journal of Ecology* 67, 893-921.
- Virculino Cook, Mónica del Refugio. 1976. ANALISIS DEL CONTENIDO DE SEMILLAS EN EL SUELO DE SELVA ALTA PERENIFOLIA EN LA REGION DE " LOS TUXTLAS ", VERACRUZ. Tesis Profesional (BIOLOGIA), U.N.A.M., México, 70p.
- Wesson, G. and P.F. 1969. WAREING THE ROLE OF LIGHT IN THE GERMINATION OF NATURALLY OCURRING POPULATIONS OF BURIED WEED SEEDS. *J. Exp. Bot.* 20, 63: 402-13.