
Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRONOMIA



DESARROLLO FENOLOGICO DE CATORCE ESPECIES VEGETALES
MEDICINALES EN CONDICIONES SEMICONTROLADAS

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A
HECTOR LUQUIN SANCHEZ
GUADALAJARA, JALISCO, NOVIEMBRE 1991



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARI
Expediente
Número 0024/91...

14 de enero de 1991

C. PROFESORES:

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ, DIRECTOR
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR
ING. SALVADOR MENA MUNGUIA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

"DESARROLLO FENOLOGICO DE CATORCE ESPECIES VEGETALES MEDICINALES,
EN CONDICIONES SEMICONTROLADAS"

presentado por el (ios) PASANTE (ES) HECTOR LUQUIN SANCHEZ

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
-EL SECRETARIO


ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

srd'

mam

Al contestar este oficio cítese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD

Expediente

Número ...0024/91.....

14 de enero de 1991

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

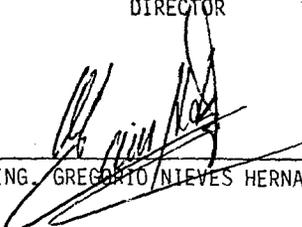
Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
HECTOR LUQUIN SANCHEZ

titulada:

"DESARROLLO FENOLOGICO DE CATORCE ESPECIES VEGETALES MEDICINALES,
EN CONDICIONES SEMICONTROLADAS"

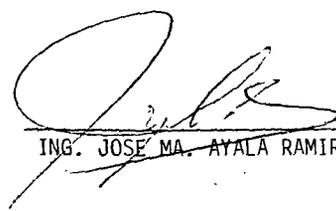
Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

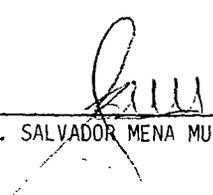
DIRECTOR


ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

ASESOR

ASESOR


ING. JOSÉ MA. AYALA RAMIREZ


ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'

mam

Al contestar este oficio cítese fecha y número

DEDICATORIA

A mis padres:

Que me dieron la existencia, su amor y me han sabido dirigir en el camino de la vida

A mi esposa:

Que con su cariño y comprensión a sabido compartir a mi lado las tristezas y alegrías.

A mis hijos Hector Alan y Aleida:

Por ser ellos la alegría de mi vida y la motivación de mi superación.

A mis hermanos:

Que en la infancia compartimos el mismo hogar y ahora cada uno ha tomado su camino.

A G R A D E C I M I E N T O S

A la Universidad de Guadalajara por brindarme la oportunidad de superación.

A la Facultad de Agronomía, donde realicé mi formación profesional.

Al Instituto de Botánica por permitirme desarrollarme profesionalmente.

Al Ing. Gregorio Nieves Hernández, Ing. Salvador Mena y Ing. José Ma. Ayala, por la dirección, asesoría y atinadas sugerencias.

A la profesora Luz Ma. Villarreal de Puga por sus consejos.

En especial al Dr. Carlos Pruneda por su amistad y su ayuda desinteresada para la realización del trabajo.

Agradezco a la Bióloga Martha Martínez por la revisión del manuscrito y al Dr. Igor Ramos y Carlos Ramírez por la asesoría en la transcripción del mismo.

A la profesora Ma. del Refugio Vázquez por la elaboración de los dibujos.

A todos los compañeros de trabajo y amigos que de alguna forma colaboraron en la realización de la tesis.

INDICE

	PAGINA
I INTRODUCCION.....	1
II OBJETIVOS.....	4
III ANTECEDENTES.....	5
IV MATERIALES Y METODOS.....	10
4.1 Generalidades de la zona de estudio.....	10
4.1.1 Localización.....	10
4.1.2 Clima.....	10
4.1.3 Suelo.....	10
4.1.4 Vegetación.....	11
4.2 Desarrollo del proyecto.....	11
4.2.1 Material genético.....	11
4.2.2 Factores de estudio.....	12
4.2.3 Método de evaluación.....	12
4.2.4 Preparación del terreno.....	12
4.2.4 Instalación.....	15
4.3 Conducción del experimento.....	17
4.3.1 Siembra.....	17
4.3.2 Transplante.....	17
4.3.3 Toma de datos.....	19
4.3.4 Labores culturales.....	19

4.3.5 Riegos.....	19
4.3.6 Fertilización.....	20
4.3.7 Control de plagas y enfermedades.....	20
4.3.8 Cosecha.....	20
4.3.9 Secado y almacenamiento.....	20
4.4 Descripción de especies.....	21
4.4.1 Características de semillas de las especies utilizadas en la experimentación.....	21
4.4.2 Descripción taxonómica de las especies.....	23
4.4.2.1 <i>Allium schoenoprasum</i>	23
4.4.2.2 <i>Artemisia granatensis</i>	24
4.4.2.3 <i>Bellis perennis</i>	25
4.4.2.4 <i>Digitalis purpurea</i>	29
4.4.2.5 <i>Echinacea purpurea</i>	31
4.4.2.6 <i>Foeniculum vulgare</i>	31
4.4.2.7 <i>Lobelia erinus</i>	32
4.4.2.8 <i>Origanum majorana</i>	36
4.4.2.9 <i>Rumex acetosa</i>	36
4.4.2.10 <i>Salvia officinalis</i>	37
4.4.2.11 <i>Satureja hortensis</i>	38
4.4.2.12 <i>Senecio cineraria</i>	43
4.4.2.13 <i>Shymphytum officinale</i>	43
4.4.2.14 <i>Thymus vulgaris</i>	44
V RESULTADOS.....	49
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
VII BIBLIOGRAFIA.....	67

INDICE DE TABLAS, FIGURAS Y GRAFICAS

TABLAS	PAGINAS
1 Análisis de suelo antes de aplicar los mejoradores.....	13
2 Análisis de suelo después de aplicar los mejoradores.....	14
3 Distancia entre plantas y surcos de las especies experimentales.....	18
4 Promedios de los periodos del desarrollo fenológico de las especies cultivadas.....	53
5 Promedios de altura, cobertura, rendimiento en materia seca de las especies cultivadas.....	54

FIGURAS

1 Invernaderos e instalaciones donde se realizó el experimento	16
2 <i>Allium schoenoprasum</i>	26
3 <i>Artemisia granatensis</i>	27
4 <i>Bellis perennis</i>	28
5 <i>Digitalis purpurea</i>	30
6 <i>Echinacea purpurea</i>	33
7 <i>Foeniculum vulgare</i>	34
8 <i>Lobelia erinus</i>	35
9 <i>Origanum majorana</i>	39
10 <i>Rumex acetosa</i>	40
11 <i>Salvia officinalis</i>	41
12 <i>Satureja hortensis</i>	42
13 <i>Senecio cineraria</i>	46
14 <i>Symphytum officinale</i>	47
15 <i>Thymus vulgaris</i>	48

BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTURA

GRAFICAS

PAGINAS

1	Porcentaje de germinación.....	55
2	Días a la germinación.....	56
3	Días al transplante.....	57
4	Días de desarrollo.....	58
5	Días de madurez.....	59
6	Días de floración.....	60
7	Días de fructificación.....	61
8	Altura de las plantas.....	62
9	Cobertura de las plantas.....	63
10	Rendimiento de las plantas.....	64

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

La relación que ha existido desde tiempos remotos entre el hombre y las plantas se conserva aún en nuestros días, debido a que nuestros antepasados y hoy los contemporáneos, se han internado en el Reino Vegetal escudriñando sus secretos para obtener la energía transformada que requiere para su existencia. En esta búsqueda, aparte de encontrar alimento, vestido y hogar, encontró el alivio a sus padecimientos por medio de las plantas, a las que se les designó "plantas medicinales". En la actualidad conocemos con este nombre a todos los vegetales que contienen uno o varios principios activos capaces de evitar, aliviar o curar enfermedades.

La desnutrición y las condiciones insalubres en que vive más de la mitad de la población, son las principales causas de incidencia de la diversidad de enfermedades, principalmente en la población de escasos recursos. Hoy en día la humanidad se enfrenta a una de las más graves crisis de su historia, ya que el notable incremento de la población esta provocando una creciente demanda de recursos, tanto por la necesidad de nuevos alimentos como de medicamentos. Como una consecuencia de esto, el futuro de la humanidad dependerá de una manera cada vez más estrecha del uso de los recursos naturales, especialmente los renovables.

La medicación basada en el empleo de las plantas reconocidas tradicionalmente como eficaces para el tratamiento de numerosas

enfermedades requiere no sólo del empleo de plantas silvestres, si no, también de plantas cultivadas. Si fuera necesario encontrar en la naturaleza las toneladas de materias primas utilizadas en el comercio, todos nuestros bosques y praderas no serían suficientes; incluso para las plantas medicinales más comunes, las plantaciones indígenas o la recolección de las plantas silvestres no cubrirían en lo absoluto las necesidades de nuestro país.

Debido a lo anterior muchas empresas importantes en nuestro país se han visto en la necesidad de cancelar sus actividades por carecer del suministro necesario para su funcionamiento; lo que ocasiona que la medicina moderna en nuestro país dependa del extranjero en la adquisición de materias primas para la elaboración de casi todos los medicamentos, o de lo contrario, importarlos ya elaborados. Lo antes dicho trae como consecuencia el aumento en los costos de los productos, haciéndolos de esta manera inaccesibles para gran parte de la población. De aquí deriva el que muchas personas acudan al empleo directo de las plantas o a la medicina homeopática con sus tratamientos a base de diluciones, polvos, tinturas o extractos.

Es importante reconocer el hecho de que cualquiera que sea la medicación o el método de preparación de los medicamentos, en mayor o menor grado, encontramos ligados un gran número de recursos vegetales. Es esta la razón de la creciente necesidad de seguir desarrollando estudios exhaustivos que permitan la

domesticación e incorporación, al cultivo económico, especies nativas e introducidas.

La finalidad de este trabajo es evaluar el comportamiento de catorce especies vegetales medicinales en condiciones semicontroladas, en su desarrollo fenológico.

II. O B J E T I V O S

GENERAL

- Evaluar el comportamiento de catorce especies vegetales medicinales, en condiciones semicontroladas y en suelos no laborables o laborables de rendimiento bajo en cultivos tradicionales.

PARTICULARES

- Conocer la factibilidad de desarrollo de las especies.
- Incorporar al cultivo áreas no laborables (lotes valdíos) como un medio de saneamiento ambiental.
- Utilizar terrenos laborables de rendimiento bajo en cultivos tradicionales.
- Proporcionar a campesinos la alternativa en el cultivo de plantas medicinales.
- Establecer una base experimental, en la producción de materia prima para la elaboración de productos homeopáticos y la posible introducción de nuevos cultivos en la región.

III. A N T E C E D E N T E S

El estudio de las plantas medicinales se remonta muchos años atrás, cuando el hombre, en la búsqueda de alimento, se encontró con plantas que al ingerirlas le proporcionaron alivio a algunos padecimientos. De esta manera, en el transcurso de los siglos se logró seleccionar de la naturaleza diversas plantas cuyas raíces, frutos, semillas, hojas u otras partes de la planta le fueron útiles en alimentación, vestido, medicina o las considero como plantas nocivas (Malcom Stuart, 1981).

La primera clasificación de las plantas que se empleó en medicina fue elaborada por Hipócrates, al observar el efecto que provocaban los vegetales en el hombre al momento de ser ingeridas. El primer grupo quedó constituido por aquellas plantas que al penetrar al organismo causaban síntomas similares a los manifestados por algunas enfermedades conocidas. A este grupo se le dio el nombre de "plantas homeopáticas", creando el término "homeopatía" que significa, semejante a la enfermedad. El segundo grupo comprendió a las plantas cuya ingestión hacía desaparecer síntomas específicos de algunas enfermedades, y se les dio el nombre de "plantas alopáticas", creando el término griego "alopatía" que significa contra la enfermedad.

Las plantas medicinales ocupan mundialmente una posición importante, prueba de ello, lo podemos constatar por medio de

publicaciones como el Dioscórides, que es una obra que recopila una amplia información que comprende historia, descripción, mitos, usos, propiedades y contenido químico de una buena cantidad de especies europeas, pero que a la fecha muchas de ellas las podemos encontrar ampliamente difundidas e incorporadas a nuestra medicina tradicional o moderna (Font Quert, 1980). La enciclopedia de Hierbas y Herboristeria, escrita por Malcom Stuart (1981). comprende cerca de doscientas descripciones de plantas útiles, desde su clasificación hasta sus principios activos, presentando un panorama general histórico y utilitario de las plantas más conocidas en Europa. Así mismo Schauenaberg y Ferdinand Paris (1980) en su obra "Guía de las plantas medicinales", hace una descripción de las plantas, poniendo énfasis en sus características, distribución y habitat.

En 1945 Tomás Roig, en su obra "Plantas medicinales, aromáticas y venenosas de Cuba", plasma el conocimiento de la flora medicinal de ese país, haciendo la descripción, habitat de las especies, composición y aplicación de las mismas que hasta esa época se conocían. Esta obra aún se preserva como libro de consulta popular y científica.

Podríamos enumerar una larga lista de obras en las que se ha reconocido a las plantas por sus propiedades medicinales en diferentes partes del mundo, sin embargo, creo necesario hacer un recorrido rápido en el tiempo, a través de las obras que se han

presentado en nuestro país. En la Epoca Colonial y gracias a los jardines de plantas medicinales que se habían contruido en Texcoco y Tenochtitlan por órdenes de Nezahualcoyotl y Moctezuma I, fué posible la realización de algunas tempranas obras medicas americanas, tales como: "Los cuatro libros de la Naturaleza" y "Virtudes de las Plantas Medicinales", de Fco. Jimenez en 1615. Así mismo la de Gregorio López, titulada, "El Tesoro de Medicinas", como lo describe (Viesca Treviño, 1976).

Fray Bernardino de Sahagún, es el primero en recabar datos sobre la herbolaria médica en 1547, para redactar la "Historia General de las Cosas de la Nueva España", que se publicó hasta 1965.

Ya en el siglo XX, Maximino Martínez (1959) en su obra "Las Plantas medicinales de México", presenta una colección de artículos publicados con anterioridad por el mismo, haciendo una descripción de más de 500 plantas conocidas botánica y científicamente, otras conocidas botánicamente pero no experimentadas y, por último, plantas de localidades y usos recopilados en otras publicaciones.

Para 1976, Lozoya elabora un compendio de varios trabajos que abarcan desde la historia en la Epoca Colonial a la realidad que viven las plantas hasta nuestros días. En el mismo año José Luis Díaz, realiza un listado de plantas medicinales en donde no solo menciona las plantas originarias de nuestro país sino también

aquellas que han sido introducidas al país y son reconocidas en México por su uso medicinal.

Trabajos más recientes, además de manifestar la importancia de estas plantas, hacen énfasis en la necesidad de llevar a efecto estudios que permitan el diagnóstico de alcance que puede tener un recurso sin llegar a su extinción. En el caso de Jalisco se han realizado trabajos interesantes en relación al orégano (*Lippia spp*). Martínez y Flores (1984) realizan el trabajo "Inventario y Caracterización Ecológica del Orégano en la Zona Norte de Jalisco" y García Valadéz (1988) "Cultivo, Recolección y Comercialización del oregano". En ambos trabajos se hace mención de lugares de distribución, problemas de comercialización, forma de explotación y métodos que se han seguido para su preservación.

Edison W (1985) menciona que lo más urgente a resolver son los problemas agrícolas de propagación y cultivo de especies que se obtienen por recolección de sus formas silvestres en grandes cantidades. Dado que gran parte de los recursos vegetales están ligados en menor o mayor grado con la agricultura, se lograría mediante su cultivo establecer un proceso continuo entre la transmisión tradicional del conocimiento y los mecanismos modernos de extensión y divulgación agrícola.

La agricultura no es otra cosa que el cultivo de plantas que pertenecieron originalmente a la gran flora silvestre y fueron

sacadas, por el hombre, de su habitat natural para su domesticación y preservación. Desde el punto de vista sistemático, las plantas cultivadas se comportan de una manera distinta a las silvestres. Las plantas domesticadas son organismos dinámicos que responden al continuo manejo humano o evolucionan a la par con el hombre (Edisin W, 1985).

Mientras más se conozca sobre la particularidad de cada especie, el aprovechamiento será más firme, más conciente y más productivo (Viesca Treviño, 1976).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Generalidades de la zona de estudio.

El estudio sobre comportamiento de catorce especies medicinales fue realizado dentro de un proyecto particular, como base experimental en la producción de materia prima para la elaboración de productos homeopáticos.

4.1.1 Localización: El trabajo se desarrolló en una zona aledaña a Ciudad Universitaria en el municipio de Zapopan. Se encuentra localizada a 20° 41' latitud norte y 103° 26' de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, con una Altitud de 1650 metros sobre el nivel del mar.

4.1.2 Clima: El clima de este municipio es semi-seco con inviernos y primaveras secos y semicálidos, con una temperatura promedio anual de 19° C. La precipitación media anual es de 830 mm, realizándose en su mayor parte en los meses de Julio y Agosto. El número de días soleados es de 200, la temperatura máxima promedio es de 30° C y la mínima de 8° C.

4.1.3 Suelos: Se encuentran representados en su mayor parte por Chernozem, aunque podemos encontrar del tipo litosol, luvisol y feozem. Dentro del primero se distinguen dos grupos, el primero corresponde a los suelos que se desarrollan bajo condiciones insuficiente de humedad, el segundo a los suelos de regiones

montañosas con condiciones de precipitación media. En cuanto a la geología, los suelos del municipio han tenido su origen en la meteorización de cuatro tipos de rocas: basalto compacto y hojoso, tobas pomosas, pórfidos y taquita y rocas efusivas.

4.1.4 Vegetación: Debido a la considerable extensión que comprende este municipio y sus diferentes desniveles topográficos, podemos encontrar en él, tanto vegetación forestal de pino-encino, que se extiende en La Primavera, como bosque tropical o subtropical caducifolio que se encuentra en innumerables cañadas y en la barranca del Río Santiago. Así mismo podemos ver las amplias extensiones de terrenos laborables y de pastizales nativos e introducidos.

4.2 Desarrollo del proyecto.

4.2.1 Material genético: Las especies vegetales utilizadas se escogieron de acuerdo a las necesidades de la empresa financiera, siendo éstas: *Allium schoenoprasum* L., *Artemisia granatensis* Boissier., *Bellis perennis* L., *Digitalis purpurea* L., *Echinacea purpurea* Moech., *Foeniculum vulgare* Miller., *Lobelia erinus* L., *Origanum majorana* L., *Rumex acetosa* L., *Salvia officinalis* L., *Satureja hortensis* L., *Senecio cineraria* L., *Symphytum officinale* L., y *Thymus vulgaris* L.

Su simiente se obtuvo de la casa comercial Sirs. Thomson & Morgan en New Jersey.

4.2.2 Factores de estudio: Tiempo de desarrollo fenológico de cada una de las especies antes mencionadas, contemplando: porcentaje de germinación, tiempo de germinación, tiempo en desarrollo, tiempo de madurez, tiempo en floración y tiempo en fructificación, altura, cobertura y rendimiento en materia seca.

4.2.3 Método de evaluación: El sistema que se siguió fue una combinación de métodos empleados por Hernandez X. en trabajos cualitativos y cuantitativos agrícolas, la cual establece categorías mediante observaciones y mediciones efectuadas en el transcurso del trabajo.

4.2.4 Preparación del terreno: la extensión de terreno con que se contó fue de 537.5 m^2 . Las características del terreno son las siguientes: inclinación del 7.5 %, pobre en materia orgánica (0.23%), N, K y Ca altos, P y Mg medios, el Mn bajo. pH ligeramente alcalino (tabla 1).

En relación a las características anteriores se realizó lo siguiente: Limpieza del área y nivelación de la misma en dos terrazas. Para mejorar un poco la calidad del suelo se aplicó tierra de bosque y tierra de campo laborable (migajón arcilloso), en una proporción de 1:2. Una capa de 7 cm de la mezcla, aproximadamente, y otra de 20 cm del suelo original se homogeneizaron perfectamente, logrando de ésta manera incrementar la materia orgánica, reducir el pH y modificar un poco la textura y el contenido nutricional (tabla 2).

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 FACULTAD DE AGRICULTURA
 LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL.

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS
 (SERVICIO SOCIAL)

Apdo. Postal 129

(TABLA 1)
 NUMERO 1962

CLAVE Blanco

DATOS:

NOMBRE DEL PROF. O EJIDATARIO Doctor LUCIANO SANCHEZ

PROPIEDAD O EJIDO

MUNICIPIO Zapopan ESTADO Jalisco

NOMBRE POTRERO O PARCELA

CULTIVO ANTERIOR

RENDIMIENTO EN KGS. POR Ha.....

¿TIENE PROBLEMAS DE ALCALI?.....

RESULTADOS ANALITICOS

pH 7.7

NUTRIENTES:

NITROGENO NITRICO Alto 25-50 ppm Kg/Ha. CALCIO Alto 3000-4000 Kg/Ha

FOSFORO Medio 25-50 Kg/Ha MAGNESIO Medio 25-50 Kg/Ha

POTASIO Alto 300-400 Kg/Ha. MANGANESO Muy Baja = 5 Kg/Ha

MATERIA ORGANICA 0.23 %

SALINIDAD

TEXTURAS Franco Arcilla (%A = 74.0, %L = 19.64, %R = 6.36)

OTROS

ANALIZO

Vo. Bo.

RECOMENDACIONES

FECHA 23 - Enero - 1987 FECHA DE ENTREGA 27 - Feb - 1987

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL.

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS
(SERVICIO SOCIAL)

(TABLA 2)

Apdo. Postal 129

NUMERO 1963

CLAVE Negro

DATOS:

NOMBRE DEL PROF. O EJIDATARIO Hector Luciano Sanchez

PROPIEDAD O EJIDO

MUNICIPIO Zapopan ESTADO Jalisco

NOMBRE POTRERO O PARCELA

CULTIVO ANTERIOR

RENDIMIENTO EN KGS. POR Ha.

¿TIENE PROBLEMAS DE ALCALI?

RESULTADOS ANALITICOS

pH 6.95

NUTRIENTES:

NITROGENO NITRICO Alto 25-50 ppm Kg/Ha. CALCIO Alto 3000-4000 Kg/Ha

FOSFORO Medio 25-50 Kg/Ha MAGNESIO Medio 25-50 Kg/Ha

POTASIO Alto 300-400 Kg/Ha. MANGANESO Bajo 5-10 Kg/Ha

MATERIA ORGANICA 6.01 %

SALINIDAD

TEXTURAS Franco Arenosa (% P = 61.78; % L = 23.64; % R = 15.09)

OTROS

ANALIZO

Vo. Bo.

RECOMENDACIONES

FECHA 23 - Enero - '84 FECHA DE ENTREGA 27 - Feb - '84

4.2.5 Instalación: Se construyeron dos invernaderos con tubular, cada uno con una longitud de 18 metros, un ancho de 8 metros, una altura de 3 metros en su parte superior y 2.1 metros en la inferior. Su forma del tipo capilla y naves separadas. Se protegieron en su parte anterior y costados con lámina de fibra de vidrio amarilla, el techo con polietileno color humo; en la parte superior de los costados se dejó un espacio de ventilación de un metro de alto por todo lo largo.

En los primeros días de agosto y considerando que la mayoría de las especies se encontraban en su etapa de madurez, la cubierta de polietileno se empezó a retirar en forma gradual, terminado de hacerlo después de 15 días de iniciado. Lo anterior se realizó con la intención de adaptar las plantas a condiciones normales de temperatura y sol directo.

Se alcanzaron temperaturas promedio de 34° C y humedad relativa de 87 % con la cubierta plástica, y temperaturas de 29° C y humedad relativa de 69 % después de separar la cubierta.

Se construyó además una bodega para herramientas, material de campo, secado y almacenamiento del material cosechado

(Fig. 1)

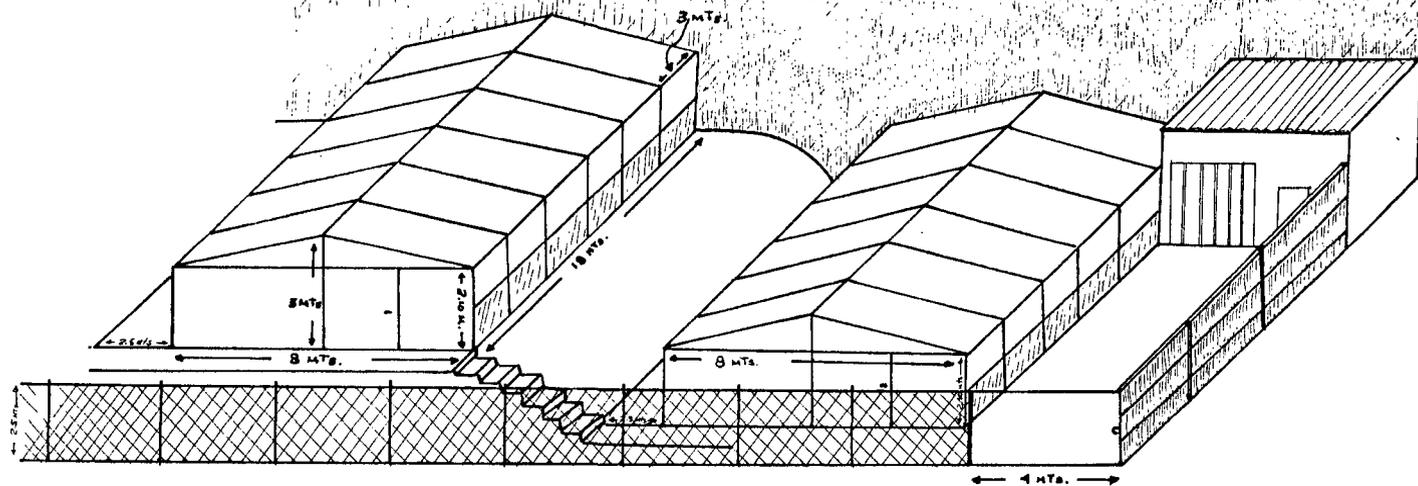


Fig. 1. Instalación utilizada para el cultivo de las especies.

4.3 Conducción del experimento

4.3.1 Siembra: se realizó el día 7 de marzo de 1988, por el método al voleo, en recipientes plásticos de 40 cm de longitud, 30 cm de ancho y 12 cm de profundidad. El número de semillas fué de 100 por repetición, después de sembradas se cubrieron levemente, en relación al tamaño de las mismas . En la parte inferior de los recipientes se colocó grava (aproximadamente 2 cm), y se terminaron de llenar con tierra descompuesta de bosque en forma cernida, dejando de 3 a 4 cm abajo de su borde. Su base se perforó para proporcionarles buen drenaje.

Anterior a la siembra, el sustrato se esterilizó con formol al 37 % y agua en una proporción de 1:50, aplicando 10 litros de la solución para 0.5 m^3 del sustrato. Posteriormente se cubrió con plástico durante 24 horas, después de lo cual se ventiló durante 7 días antes de su utilización.

4.3.2 Trasplante: antes de realizarlo se preparó el suelo, aflojándolo, desmenuzándolo y nivelándolo. Se dieron dos riegos fuertes dos días antes de su utilización, con el objeto de mojar el terreno de una manera homogénea.

El transplante se realizó directamente al terreno dentro del invernadero, en dimensiones variables y en tiempos diferidos en relación al futuro desarrollo de las especies (tabla 3).

TABLA No. 3.		
DISTANCIA ENTRE PLANTAS Y SURCOS DE LAS ESPECIES EXPERIMENTALES		
ESPECIE	DIST. ENTRE SURCOS	DIST. ENTRE PLANTAS
<i>Allium schoenoprasum</i>	20 cm	5 cm
<i>Artemisia granatensis</i>	35 cm	25 cm
<i>Bellis perennis</i>	35 cm	25 cm
<i>Digitalis purpurea</i>	40 cm	35 cm
<i>Echinacea purpurea</i>	35 cm	25 cm
<i>Foeniculum vulgare</i>	40 cm	35 cm
<i>Lobelia erinus</i>	35 cm	25 cm
<i>Origanum majorana</i>	35 cm	25 cm
<i>Rumex acetosa</i>	40 cm	35 cm
<i>Salvia officinalis</i>	35 cm	25 cm
<i>Satureja hortensis</i>	35 cm	25 cm
<i>Senecio cineraria</i>	35 cm	25 cm
<i>Symphytum officinale</i>	80 cm	60 cm
<i>Thymus vulgaris</i>	35 cm	25 cm

4.3.3 Toma de datos: una vez establecidas las plantas, se hicieron observaciones y registro del comportamiento de las especies desde el transplante hasta su completo desarrollo: lectura de temperaturas, humedad, etc.

4.3.4 Labores culturales:

Escarda.- se dio una sola escarda a los 50 días de efectuado el transplante para favorecer la aereación del suelo y la separación de las partículas. Así mismo permitir la absorción y aprovechamiento del agua y nutrientes.

Deshierbe.- se hicieron tres deshierbes, el primero, 22 días después del transplante, el segundo, al mes de haber realizado el primero y, el último, al mes siguiente de hacer el segundo.

La eliminación de las malezas fué necesaria ya que representan un perjuicio para los cultivos, debido a que compiten por el agua y los nutrientes, además sirven como hospederos de plagas y enfermedades.

4.3.5 Riegos: se inició con dos riegos fuertes, 8 y 2, días antes del transplante y posteriormente se realizaron en forma constante cada ocho días, aplicados por gravedad. Además cada tres días se regó levemente el cultivo por aspersión, para mantener la humedad ambiente dentro del invernadero.

4.3.6 Fertilización: se realizó en dos partes; la primera a los 22 días después del transplante y la segunda poco antes de la floración. Se utilizó urea a razón de 7 gramos por planta, aplicado a 5 cm de distancia de la misma; fertilizante foliar en dosis de 20 gramos por 10 litros de agua, aplicado al follaje por aspersion.

Fue necesario hacer pruebas de susceptibilidad a los productos, antes de su aplicación a todo el cultivo.

4.3.7 Control de plagas y enfermedades: se realizó con un insecticida sistémico, empleando una dosis más baja que la recomendada en el producto (20 ml por diez litros de agua). Al igual que con el fertilizante, se realizaron pruebas de susceptibilidad a los productos, antes de su aplicación.

4.3.8 Cosecha: se cosecharon hojas, planta completa y semillas.

La cosecha de hojas se inició en el momento de madurez de las plantas, induciendo de esta manera nuevamente la formación de hojas y renuevos. Las plantas completas se recogieron hasta el momento de la total floración o madurez del fruto. De las plantas cuyas semillas interesaban como simiente, para el periodo posterior, éstas se tuvieron que recoger hasta que el fruto estuvo completamente seco.

4.3.9 Secado y almacenamiento: las partes vegetativas cosechadas (hojas y plantas), se secaron en lazos para permitirles

una buena aereación y de esta manera evitar su pudrición. Los lazos se colocaron en lugar sombreado y ventilado.

Algunas de las plantas a las que se les desprendían fácilmente sus hojas y flores, fué necesario secarlas en el piso, extendidas sobre sacos de papel o periódicos, ayudando así a absorber parte de la humedad y retener las partes desprendibles.

Una vez seco el material se pesó y procedió a guardarse en bolsas de plástico, primeramente sin cerrar, por si las hojas o plantas aún conservaban humedad; posteriormente se cerraron y etiquetaron una vez comprobado su completa deshidratación.

Las inflorescencias con semillas maduras se recogieron y pusieron al sol sobre papel, para terminar de secarlas y se les separó de sus estructuras protectoras. Se guardaron en pequeños frascos a los cuales se les colocó una etiqueta de identificación.

Los frascos con las semillas se refrigeraron a temperaturas que variaron entre 4 y 6° C.

4.4 Descripción de las especies

4.4.1 Características de las semillas de especies utilizadas en la experimentación.

Allium schoenoprasum L. - Semillas pequeñas alargadas de 1 a 1.5 mm de longitud, testa lisa y brillante color negro.

Artemisia granatensis Boissier - Pequeños aquenios de 0.8 a 1.2 mm de longitud, con delgadas líneas remarcadas en posición longitudinal, color blanquecino.

Bellis perennis L. - Semillas pequeñas semiaplanadas, circulares semejando a pequeñas lentejuelas, su tamaño de 0.5 a 1.5 mm de diámetro, color blanco-amarillento.

Digitalis Purpurea L. - Semillas pequeñas esféricas de 0.3 a 0.7 mm, testa lisa y brillante, color café oscuro.

Echinacea purpurea Moench. - Aquenios de 3.5 a 7 mm de longitud, un poco engrosados, testa delgada, remarcándose en ella unas delgadas líneas longitudinales abultadas, su color es blanco-amarillento.

Foeniculum vulgare Miller - Semillas alargadas, de 3 a 4.5 mm de longitud, color amarillo-blanquecino, con delgadas costillas remarcadas de posición longitudinal.

Lobelia erinus L. - Semillas pequeñas ovales o esféricas de 0.2 a 0.5 mm de diámetro, color variado desde casi blancas hasta café oscuro.

Origanum majorana L. - Semillas pequeñas ovales de 0.6 a 0.8 mm de diámetro, testa lisa y delgada, color café.

Rumex acetosa L. - Semillas pequeñas de apenas 1 a 1.5 mm de tamaño, su forma es piramidal con tres lados o ángulos, su color café oscuro o marrón.

Salvia officinalis L. - Semillas esféricas pequeñas de 1 a 2.5 mm de diámetro, color negro o café oscuro.

Satureja hortensis L. - Semillas semiglobosas de 0.8 a 1 mm de tamaño, color café oscuro denotando algunas líneas más claras.

Senecio cineraria L. - Aquenios pequeños de 1 a 1.5 mm de longitud , cilíndricos, color blanco o perla.

Symphytum officinale L. - Semillas de 2 a 3 mm, forma trapeciforme, semejando cascos de caballo o zapato de niño, su testa es gruesa y presenta una cicatriz bien marcada, su color es café obscuro o negro.

Thymus vulgaris L. - Semillas pequeñas ovales de 0.5 a 0.8 mm de diámetro, color café claro hasta casi negras.

4.4.2 Descripción taxonómica de las especies

Las descripciones de las especies fueron extraídas de diferentes fuentes bibliográficas y de especímenes recolectados del cultivo, adaptándolas a formas más sencillas y sintetizadas.

Ejemplares de las especies cultivadas se encuentran depositados como referencia en el herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

AJO MORUNO, CEBOLLINO, CHIVES

Allium schoenoprasum L.

Planta perenne, con bulbos que crecen lo mismo juntamente encerrados que agrupados en densos manojos, son de forma elongada, encerrados por vainas blancas o algunas veces la parte exterior de la vaina de color gris. Las hojas aparecen tempranamente en primavera, largas, extendidas y huecas, acintadas

en su extremo, con espesor de 3 a 6 mm y una longitud de 15 a 25 cm. Los tallos floríferos, cuando se dejan crecer, raramente se extienden más de 30 cm de alto. Este tallo soporta una cabezuela globular cerrada o umbela de flores púrpura; el número de flores es denso, separadas en pequeños y delgados tallitos floríferos, tan cortos como las mismas flores (8 a 10 mm) y se alargan levemente cuando los frutos maduran. Los pétalos de las flores son de 1 a 1.5 cm de largo, su color púrpura palidece al momento de secarse. Las semillas son pequeñas, de color negro y se encuentran en pequeñas cápsulas alargadas (Fig. 2).

MANZANILLA REAL, MANZANILLA DE LA SIERRA

Artemisia granatensis Boissier

Planta herbácea, con prolongada raíz que se hincan en los pedregales de las cumbres en donde se desarrolla. Puede ramificarse bastante, llegando a formar un césped por estar poblada de hojas. Las hojas son pequeñas, cubiertas de vellos sedosos blanquecinos, con pecíolo largo y lámina dividida en profundos y angostos segmentos. En sus extremos aparecen las ramitas floríferas, menos hojosas, de unos 5 a 12 cm; cada ramita consta de varias cabezuelas de 1 a 1.5 cm de diámetro, generalmente en número de 3 a 5, una de las cuales nace en el extremo de la ramita, y las otras en sus costados, sostenidas por sus respectivos pedicelos que surgen de las axilas de las hojitas. El involucre de las cabezuelas es hemisférico, constituido por dos o tres filas de

brácteas muy obtusas, ribeteadas de obscuro y muy vellosas. Cada cabezuela está formada por numerosas florecitas. Esta planta despide un suave aroma semejante a la manzanilla común (Fig. 3).

VELLORITA, MARGARITA MENOR, CHIRIVITA, MAYA

***Bellis perennis* L.**

Planta vivaz, con todas las hojas en la base de la planta y al ras del suelo, formando una roseta; sus hojas tienen forma de espátula, con los bordes festoneados y atenuados en su peciolo. Del centro de la roseta se levantan pequeños escapos de 10 a 15 cm, en cuyo ápice se habren cabezuelas de unos 2 cm de diámetro con el botón central amarillo y las flores del borde blancas o purpúreas en la cara inferior; las del botón amarillo son tubulosas y están divididas en cinco dientecitos, las de la periferia con forma de lengüeta. El involucre que rodea la cabezuela está constituido por dos series de brácteas obtusas. El receptáculo sobre el que asientan las flores es cónico, y los frutos comprimidos con un ribete marginal y sin vilano. Su floración es a principios de primavera y se conserva durante todo el verano si las condiciones son favorables (Fig. 4).

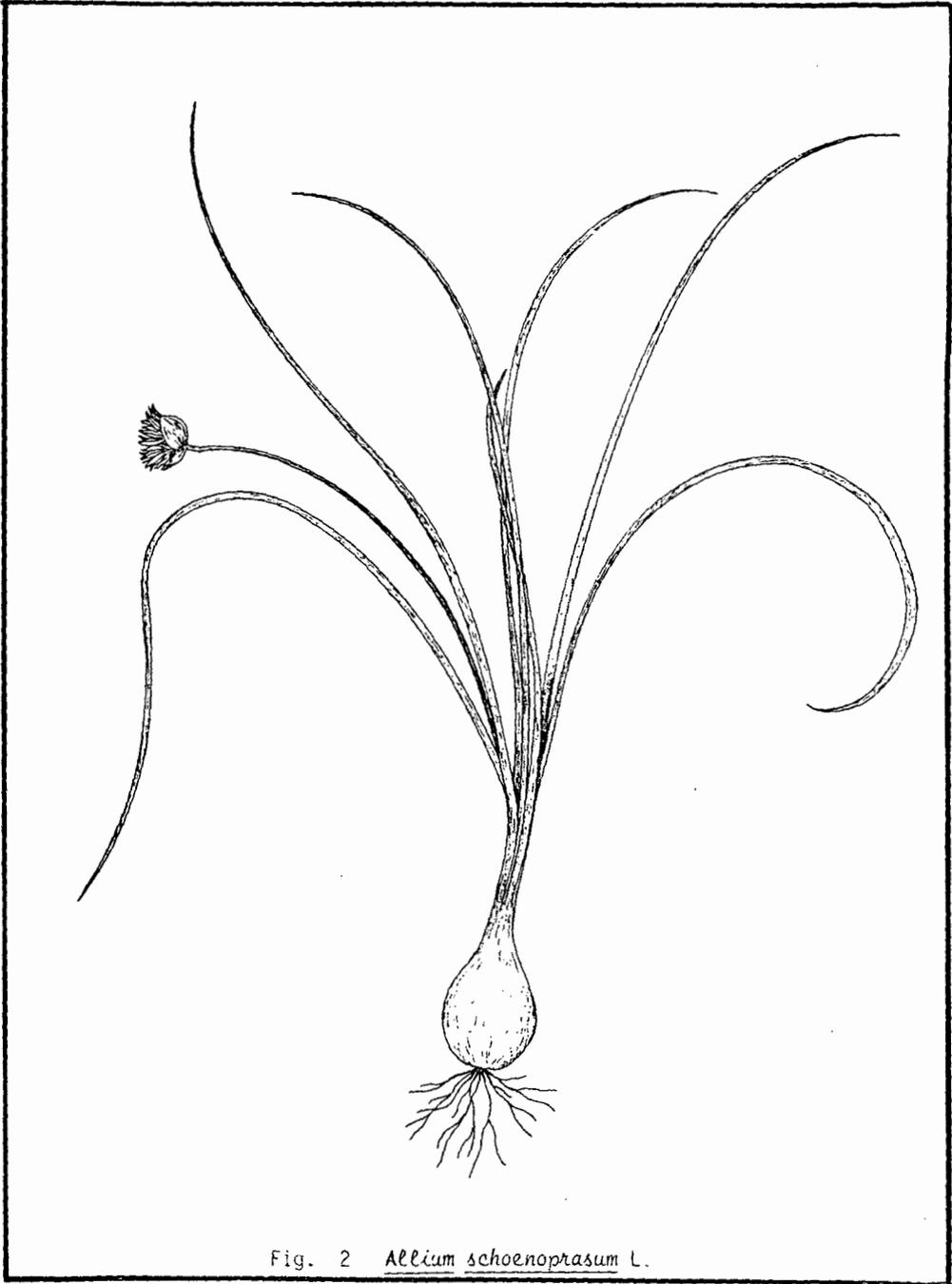


Fig. 2 *Allium schoenoprasum* L.

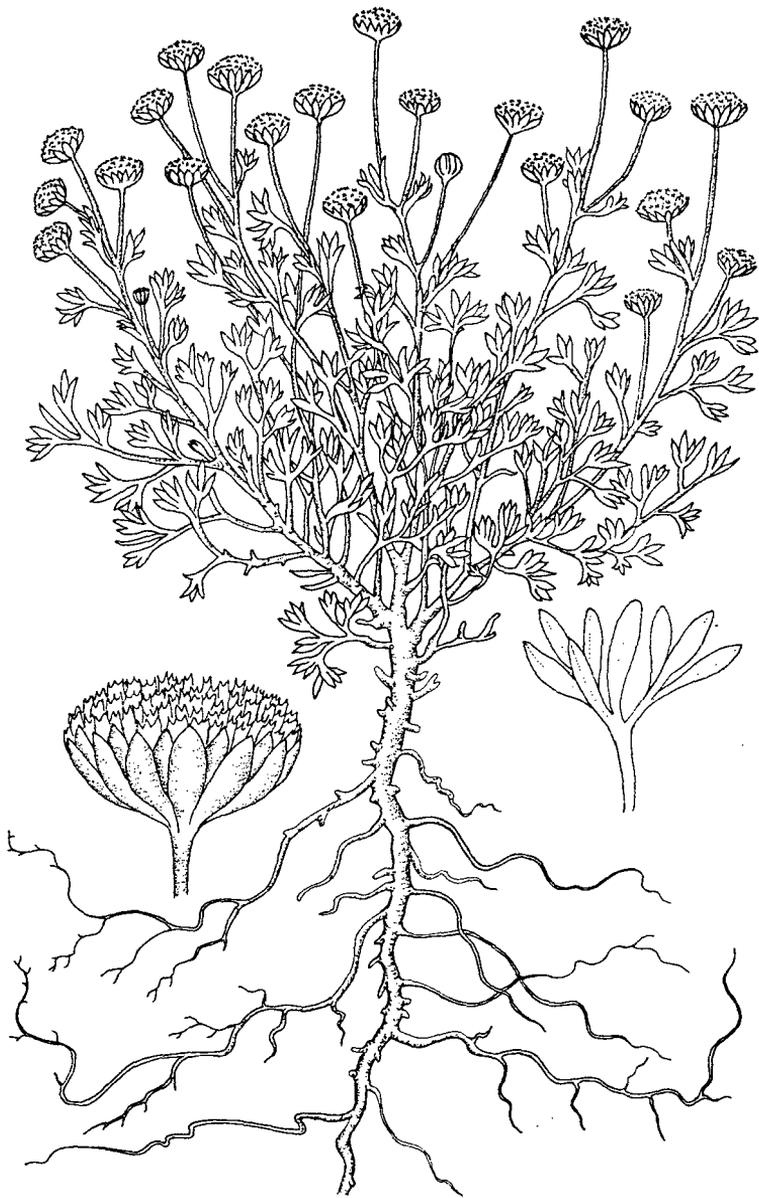


Fig. 3 *Artemisia granatensis* Boissier



Fig. 4 *Bellis perennis* L.

DIGITALIS, DIGITAL, DEDALERA, GUAANTE DE LA VIRGEN***Digitalis purpurea* L.**

Planta bianual o perenne, que en su primer año forma con sus hojas una roseta basal. Las hojas están sostenidas por un peciolo que se acorta hasta desaparecer en las superiores, las cuales pueden escurrirse a lo largo del tallo; su forma es variable, generalmente entre ovada y lanceolada, contraída en su base, bordes festoneados, dentados o casi enteros, nervaduras realzadas en el envés, más o menos vellosas o tomentosas en su cara inferior. Su tallo aparece hasta el segundo año formando un vástago que puede alcanzar hasta dos metros de altura. Florece desde mayo a julio, sus flores forman un ramillete en las sumidades del tallo, todas dirigidas hacia un lado y colgantes; su tamaño es de 3 a 5 cm, tubulosas, dilatadas y ventrudas en la mitad superior de la corola, con dos labios poco manifiestos, de color púrpura con manchas más intensas en la parte dilatada del tubo. El cáliz está dividido en cinco profundas partes, de forma tan variable como las hojas. Los estambres son cuatro, de los cuales una pareja es más corta que la otra. El fruto es una cápsula ovoide que se abre mediante dos valvas, conteniendo numerosas y diminutas semillas. (Fig. 5).



Fig. 5 *Digitalis purpurea* L.

ECHINACEA, EQUINACEA

***Echinacea purpurea* Moench.** Sin. *Rudbeckia purpurea* L.,
Bauneria purpurea Britt.

Planta vigorosa perenne, de aspecto áspero, de 0.6 a 1.5 m de altura, tallo liso y glabro o hispido y áspero con pelillos cortos. Hojas ovado-lanceoladas, las de la parte baja anchamente ovadas de 7.5 a 20 cm de longitud, comúnmente denticuladas o aserradas, con cortos pecíolos que se extienden y alargan en las de abajo. Inflorescencia en cabezuelas solitarias de 2 a 3.5 cm de diámetro, sobre fuertes pedúnculos terminales simples, con brácteas rayado-purpúreas, raramente blancas, ensanchadas, de 2 a 3 cm de largas, que al madurar se inclinan hacia abajo; sus florecitas son de color amarillo, las cuales cubren la parte central de las cabezuelas (Fig. 6).

HINOJO

***Foeniculum vulgare* Miller**

El hinojo alcanza alturas de 1.5 a 2 m, forma una roseta de grandes hojas divididas y subdivididas en lacinias muy angostas, a veces tan largas y finas que recuerdan los cabellos, y en otros casos cortas y rígidas. Del centro de la roseta arranca el prolongado vástago, con el tallo grueso, la corteza verde marcada de líneas más claras y en el centro una ancha médula. El tallo lleva también hojas muy divididas, con el pecíolo dilatado en la base formando una amplia vaina, la cual, en las hojas superiores

constituye la mayor parte de las hojas. Su inflorescencia en umbrellas que tienen de 12 a 30 radios de longitud desigual y sin involucre, lo mismo que las umbélulas; las flores son amarillas pequeñas; su fruto mide unos 4 mm de largo, siendo más largo que ancho, poco comprimido, con cinco filetes realzados en cada medio fruto. Su olor es agradablemente a anís. Florece de junio en adelante, y madura sus frutos hacia finales del verano u otoño (Fig. 7).

LOBELIA

***Lobelia erinus* L.**

Planta herbácea semi-anual, de porte pequeño, de 15 a 25 cm de altura, frecuentemente se extiende por el suelo; tallos glabros o ligeramente pilosos en su parte baja, su ramificación es delgada, completamente cubierta por las hojas; la forma de las hojas inferiores es ovada o espatulada, crenadas-dentadas, muy obtusas, las superiores oblanceoladas u oblongas, lineares y agudas en la parte terminal del tallo; los segmentos del cáliz delgado punzantes, extendidos tanto como el tubo de la corola; corola blanca, azul o violeta, con la garganta blanca o amarilla, los tres lóbulos inferiores largos y extendidos, las dos anteras inferiores ensanchadas (Fig. 8).



Fig. 6 *Echinacea purpurea* Moench.



R.

Fig. 7 Foeniculum vulgare Miller.



Fig. 8 *Lobelia erinus* L.

MEJORANA, MAYORANA***Origanum majorana* L.**

Planta de tallos cuadrados de 20 a 30 cm de altura, pubescentes. Las hojas al igual que el tallo cubiertas de pelillos blanquecinos, su forma es entera, con no más de 2 cm de largo, sostenidas por cortos peciolo, bordes enteros y disposición opuesta. Las ramitas forman en su mitad superior ramilletes florales con las florecillas agrupadas en su extremo. El cáliz tiene poco más de 2 mm de largo, siendo de una sola pieza, abierta sólo en la parte delantera; con el auxilio de la lupa se pueden apreciar numerosas y diminutas gotitas de esencia, de un amarillo dorado, en la parte externa del mismo. La corola es blanca o rosada, un poco mayor que el cáliz, de una pieza, dividida en dos labios, el inferior con tres lóbulos y el superior con dos dienteitos romos. Los cuatro estambres, de filamentos y anteras blancos, más largos que la corola. Tanto las hojas como las sumidades floridas de esta planta son ligeramente amargas y muy aromáticas (Fig. 9).

ACEDERA, AGRILLA, VINAGRERA***Rumex acetosa* L.**

Planta vivaz, con la cepa tuberosa de la cual arrancan numerosas raíces finas. El tallo puede crecer con estrías manifiestas, alcanza hasta 1 m de altura, puede tomar tonos rojizos en la base. Las hojas inferiores están sostenidas por un largo

pecíolo, más largo o igual a la lámina, que se acorta en las de más arriba, hasta desaparecer por completo. La lámina foliar es prolongada y obtusa con dos orejuelas en la base. Todas ellas son un poco carnosas y de bordes enteros. En su base se forma una membrana que envuelve el tallo como una vaina. Las flores masculinas y femeninas forman un gran ramillete bastante flojo en la sumidad del tallo. Los pies femeninos dan frutos de unos 2.5 mm con tres cantos dentro de las tres piezas internas del cáliz, éstas de bordes enteros, membranosas, con nervios o venitas salientes y un gránulo en la base. Las hojas de la acedera tienen sabor agrio. Su floración es en primavera y verano (Fig. 10).

SALVIA

***Salvia officinalis* L.**

Planta de 60 a 80 cm de altura, leñosa en la base y con los vástagos herbáceos que se renuevan todos los años; sus hojas son opuestas, de forma diversa, a veces lanceoladas o entre elípticas y lanceoladas, esto es, relativamente anchas o muy estrechas, su color es blanquecino por la pubescencia que las cubre, siempre sostenidas por un pecíolo bastante largo, en ocasiones con un par de orejuelas en la base de la lámina, por lo regular, con festoncitos marginales poco profundos. Las flores son de color azul o en ciertos casos, con matiz violáceo, agrupadas cerca de la sumidad del tallo. El cáliz es bilabiado, con tres dientes en el labio superior y sólo dos en el inferior. La corola tiene de 2 a 3 cm de largo y forma así mismo dos labios. El más

decisivo de sus caracteres se refiere a los estambres, que se reducen a dos, cada uno con sólo media antera. La planta despide un olor aromático más o menos canforáceo, según las variedades; su sabor es amargo. Florecen a partir del mes de mayo y perdura la floración buena parte del verano (Fig. 11).

AJEDREA, SATUREJA

***Satureja hortensis* L.**

Planta herbácea de 40 a 50 cm de altura, un poco áspera al tacto, semileñoso sólo en su base, ramas herbáceas rectas y cubiertas de pelillos blancos; hojas opuestas, estrechas y agudas, las mayores de 15 a 20 mm, las superiores hasta la mitad más cortas, con los bordes enteros. Las flores son blanco rosadas o lilas y nacen en las axilas de las hojas superiores para formar ramilletes terminales. El cáliz es tubuloso, de 4 a 6 mm, dividido en cinco delgados dienteitos. La corola igual o poco más larga que el cáliz, bilabiada y con cuatro estambres adosados al labio superior, los dos exteriores un poco más largos. En las hojas de esta planta se distinguen pequeñas cavidades donde se alojan glándulas con esencia, la cual comunica a la ajedrea el aroma que despide (Fig. 12).

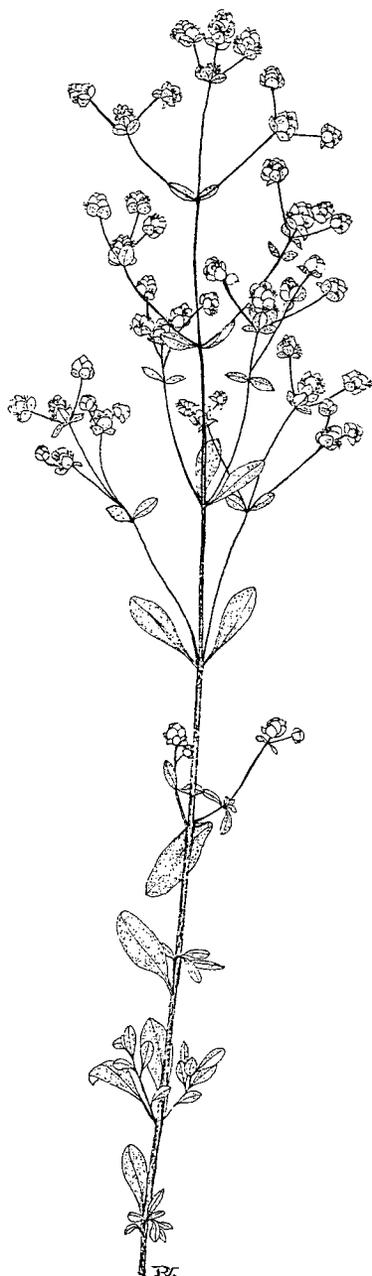


Fig. 9 *Origanum majorana* L.



Fig. 10 *Rumex acetosa* L.



Fig. 11 *Salvia officinalis* L.



Fig. 12 *Satureja hortensis* L.

CINERARIA, CENICILLA, SENECIO**Senecio cineraria L.**

Planta cultivada como ornamental, perenne, de 1 m aproximadamente de altura; tallo ampliamente ramificado y pubescente, con apariencia blanca lanosa. Las hojas igualmente pubescentes, densas, lobado-pinadas, pinatífidas divididas, de 15 a 18 cm de longitud y 4 a 5 cm de ancho, crenadas en la amplitud del ápice. Inflorescencia sobre ramillas afelpadas, en cimas pequeñas de 2 cm, flores en cabezuelas, sobre racimos color amarillo. Las plantas toman el nombre de senecio por la palabra griega senex (hombre viejo), en alusión a la pubescencia blanca de los vilanos, los cuales coronan los aquenios, y, la palabra cineraria (cenizo o gris), por el color de la planta completa (Fig. 13).

CONSUELDA, SINBITO MAYOR, SUELDA CONSUELDA**Symphytum officinale L.**

Planta herbácea, vellosa, con tallos de 60 a 80 cm de altura, huecos y angulosos, que arrancan de una cepa gruesa pero no tuberosa; las hojas de figura ovalada y lanceolada, son grandes en la base de la planta alcanzando hasta 1 m de largas y algo menos las que les siguen, las cuales, atenuadas inferiormente, parecen que se escurren hacia abajo y forman en los ángulos del tallo unas prolongadas estructuras semejjando aletas. Las flores son agrupadas en ramilletes unilaterales torcidos, y tienen el cáliz dividido en

cinco partes tan profundas que sus uniones casi llegan a su base. La corola es blanquecina amarillenta o violácea, de unos 15 mm, su forma es tubular ensanchada en su mitad superior y dividida en su extremo en cinco lobulitos dirigidos hacia afuera y reflexos; dentro de ella se hallan cinco escamitas (una frente a cada lóbulo), con las anteras más largas que el filamento. Los frutos, en número de cuatro, son lisos y relucientes y se encuentran en el fondo del cáliz. Florece de mayo a julio (Fig. 14).

TOMILLO, TIMO

***Thymus vulgaris* L.**

Planta de baja altura, 15 a 20 cm, muy poblada de hojas, a lo sumo de 1 cm, incluido el peciolo, de figura entre ovalada y lanceolada, por lo común aparentando ser más estrecha; la sequedad suele hacer que se arrollen por sus bordes hacia el reverso, el envés de las mismas es blanquecino por la pubescencia que las recubre, su posición es opuesta en cada nudo. Vistas al microscopio, en la cara superior de las hojas se advierten numerosos hoyuelos con pequeñas gotitas de esencia. En el extremo de las ramitas las flores se agrupan en especie de cabezuelas, su cáliz es de color rojizo o violeta, de una sola pieza, con la garganta obstruída por pelitos blancos, dividido en dos labios, el superior, con tres dientecitos cortos y casi iguales, el inferior dividido en dos largas y estrechas lacíneas. Estas lacínias están armadas de pelitos blancos y rígidos en los bordes, como si fueran

las púas de un peine. La corola no suele rebasar los 7 u 8 mm y está dividida en dos labios, el superior escotado, el inferior subdividido en tres lóbulos divergentes de color rosa o blanco. En ocasiones las flores tienen la corola diminuta y carecen de estambres. Normalmente son visibles, estando adosados al labio superior de la corola, los dos externos mayores que los internos, todos con las anteras de color rosa intenso. Esta planta despide un intenso olor a timol, que es el típico olor a tomillo. Florece en primavera a partir del mes de marzo (Fig. 15).

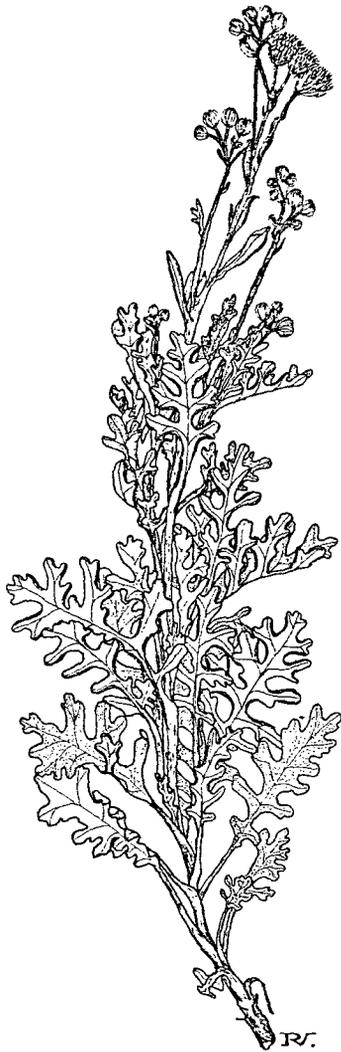


Fig. 13 Senecio cineraria L.



Fig. 14 Symphytum officinale L.

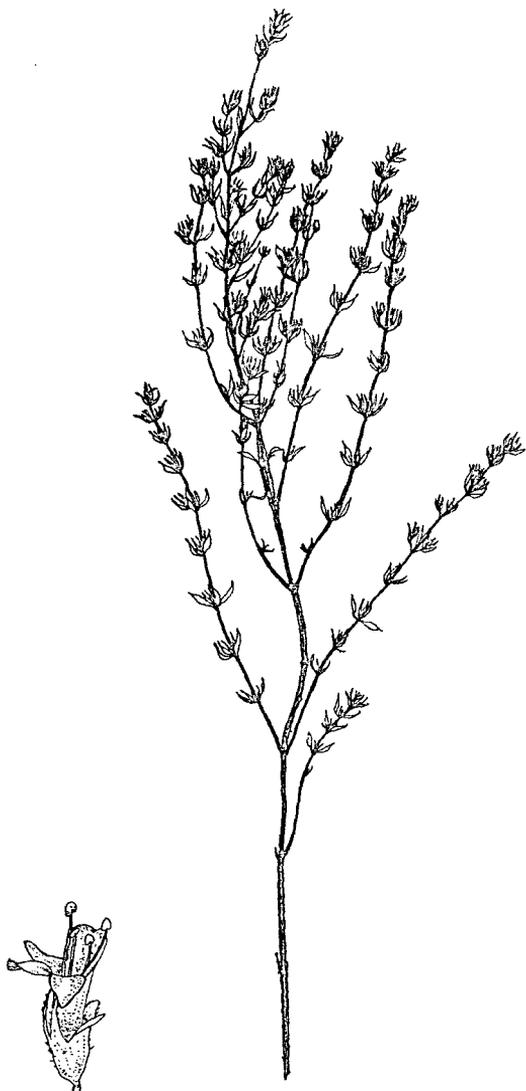


Fig. 15 Thymus vulgaris L.

V. RESULTADOS

Los datos que se presentan en las (Tablas 4 y 5) y en las (Gráficas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10), son la representación sintetizada de resultados obtenidos en el periodo de un año, del desarrollo fenológico de las catorce especies que se han venido mencionando y de las cuales podemos decir lo siguiente:

El porcentaje de germinación en la mayoría de las especies resultó arriba del 75 %, solamente las especies **Senecio cineraria** y **Symphytum officinale** presentaron porcentajes abajo del 50 % (Gráf. 1).

El tiempo de germinación de cada una de las especies se tomó desde el momento de la siembra, hasta que dejó de haber germinación. Por lo tanto podemos decir que **Artemisia granatensis** y **Satureja hortensis** fueron las de más rápida germinación, mientras que **Symphytum officinale** la de germinación más lenta (Gráf. 2).

El tiempo al transplante de las especies se tomó desde el último día en que se observó germinación de cada una, hasta el día en que se realizó su transplante a las parcelas. Las especies **Foeniculum vulgare**, **Origanum majorana**, **Rumex acetosa**, **Salvia officinalis**, **Shymphytum officinale** y **Thymus vulgaris**, alcanzaron el tamaño adecuado para su transplante (5 a 10 cm) antes de los 50

días, mientras que todas las demás especies fluctuaron entre los 60 y 80 días (Gráf. 3).

El desarrollo se consideró desde el momento del trasplante, hasta cuando las plantas redujeron al mínimo su crecimiento. En este periodo se pudo observar lo siguiente: las especies *Echinacea purpurea*, *Salvia officinalis*, *Senecio cineraria* y *Symphytum officinale*, fueron las de período de desarrollo más largo, de 60 a 90 días; las especies *Bellis perennis* y *Origanum majorana* fueron las de desarrollo más corto (20 días), mientras que las demás especies tardaron entre 30 y 70 días (Gráf. 4).

El tiempo de madurez de las especies se consideró desde el momento en que la planta redujo al mínimo su crecimiento, hasta el inicio de la aparición de la inflorescencia. En este período pudimos notar que las especies *Allium schoenoprasum*, *Artemisia granatensis*, *Digitalis purpurea*, *Rumex acetosa*, *Salvia officinalis* y *Symphytum officinale* fueron las de período más largo de madurez, entre los 120 y 170 días. En cambio *Bellis perennis* representó la especie de período de madurez más corto, 20 a 30 días. El resto de las especies fueron de período intermedio, 30 a 80 días (Gráf. 5).

La floración no se logró en todas las especies en estudio, faltaron *Artemisia granatensis*, *Digitalis purpurea* y *Symphytum officinale*. Entre las que florecieron tenemos a *Foeniculum vulgare*,

Lobelia erinus y *thymus vulgaris*, especies en las que su periodo en floración es más largo, entre los 70 a 120 días; el resto de las especies florecieron durante un periodo más corto, que varió entre los 25 y 35 días (Gráf. 6).

Fructificación: las especies que comprenden un periodo más largo fueron: *Foeniculum vulgare*, *Lobelia erinus* y *Origanum marjorana*, con una duración que varia entre los 65 y 90 días. El resto de las especies en floración, fructificaron durante un periodo de 20 a 55 días (Gráf. 7).

Altura y cobertura: En relación a la altura, las especies de porte más alto fueron *Echinacea purpurea* y *Foeniculum vulgare*; las más bajas, *Artemisia granatensis*, *Bellis perennis* y *Lobelia erinus*. Las especies de cobertura más amplia son: *Artemisia granatensis*, *Digitalis purpurea*, *Foeniculum vulgare* y *Symphytum officinale* (Gráficas 8 y 9).

Rendimiento: está dado en toneladas de materia seca de toda la planta, por hectárea de superficie cosechada. Excepto *Allium schoenoprasum*, delcual se cosecharon sus bulbos.

Las especies de mayor rendimiento fueron: *Foeniculum vulgare*, *Salvia officinalis* y *Symphytum officinale*. Las de menor endimiento, *Allium schoenoprasum*, *Artemisia granatensis*, *Bellis perennis* y *Lobelia erinus* (Gráf. 10).

Plagas y enfermedades: de acuerdo a las observaciones realizadas desde el momento de germinación de las semillas hasta la cosecha de las plantas, pudimos comprobar que las plagas (pulgones, mosquita blanca, minadores y algunas larvas de lepidópteros) que se presentaron en los cultivos no fueron de importancia considerable, ya que únicamente atacaron ciertas especies en un corto periodo y en número reducido. En lo que respecta a enfermedades, no se detectó ninguna. Por lo tanto, el control de plagas y enfermedades resultó fácil y económico.

TABLA No. 4 PROMEDIOS DE LOS PERIODOS DEL DESARROLLO FENOLOGICO DE LAS ESPECIES CULTIVADAS.

ESPECIES	% GERM.	GERM.	TRANS.	DESARR.	MADUREZ	FLORAC.	FRUCT.
<i>Allium schoenoprasum</i>	94	20	72	54	120	34	19
<i>Artemisia granatensis</i>	76	15	84	67	129		
<i>Bellis perennis</i>	96	19	72	19	22	27	47
<i>Digitalis purpurea</i>	95	22	85	69	125		
<i>Echinacea purpurea</i>	82	30	57	85	77	35	31
<i>Foeniculum vulgare</i>	90	31	50	62	36	75	74
<i>Lobelia erinus</i>	85	18	81	52	47	119	94
<i>Origanum majorana</i>	78	30	43	21	59	30	68
<i>Rumex acetosa</i>	96	26	51	44	164	42	56
<i>Salvia officinalis</i>	90	22	42	77	146	28	37
<i>Satureja hortensis</i>	94	12	63	36	32	47	57
<i>Senecio cineraria</i>	42	28	74	87	51	34	34
<i>Symphytum officinale</i>	30	46	27	81	131		
<i>Thymus vulgaris</i>	96	20	49	55	44	98	47

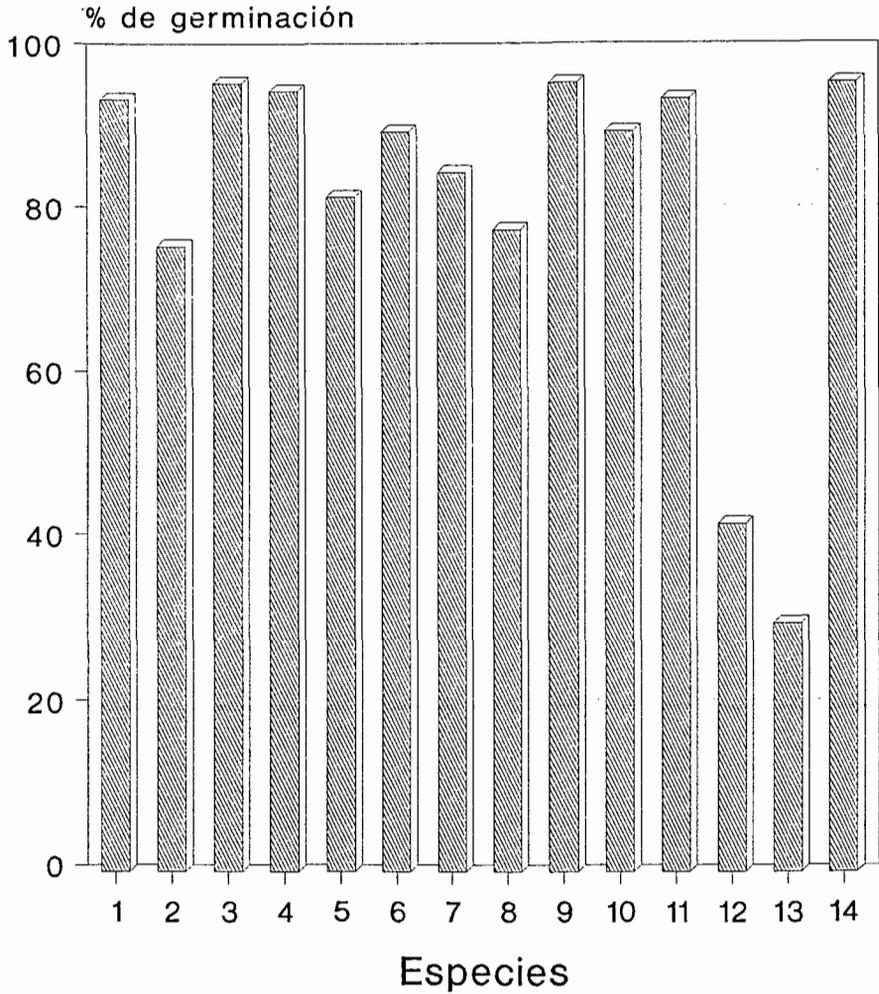
Nota: los promedios están dados en días, excepto el porcentaje de germinación.

TABLA. 5 PROMEDIOS DE ALTURA, COBERTURA Y RENDIMIENTO EN
MATERIA SECA DE LAS ESPECIES CULTIVADAS

ESPECIE	ALTURA (cm)	COBERTURA (cm)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)
<i>Allium schoenoprasum</i>	20.7	20.5	.78
<i>Artemisia granatensis</i>	9.7	44.4	1.82
<i>Bellis perennis</i>	15.5	25.5	1.07
<i>Digitalis purpurea</i>	53	43.7	3.27
<i>Echinacea purpurea</i>	107.8	35	4.72
<i>Foeniculum vulgare</i>	153.8	61.2	5.39
<i>Lobelia erinus</i>	16.4	32	1.34
<i>Origanum majorana</i>	31.2	35	2.12
<i>Rumex acetosa</i>	41.5	39.7	3.24
<i>Salvia officinalis</i>	46.8	30.5	4.28
<i>Satureja hortensis</i>	65.4	18.6	2.27
<i>Senecio cineraria</i>	61.4	29.8	2.27
<i>Symphytum officinale</i>	62	85.2	5.21
<i>Thymus vulgaris</i>	24.4	22.6	2.39

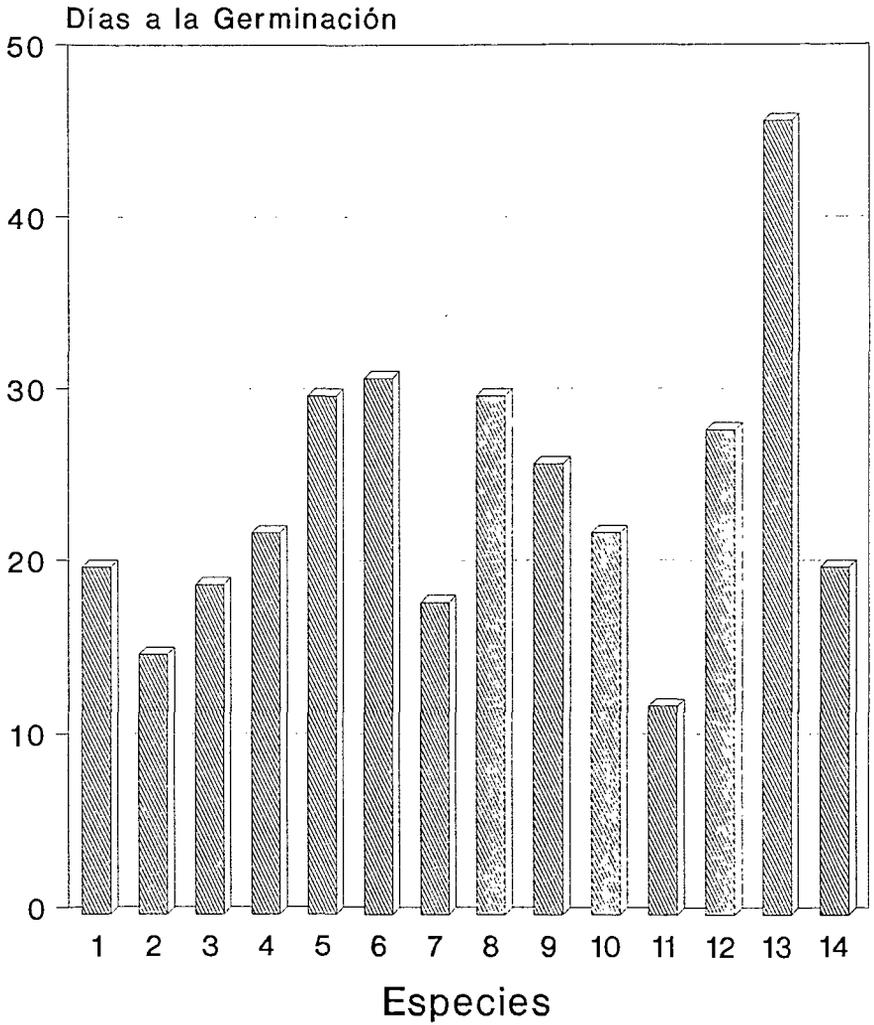
(GRAFICA 1)

Desarrollo Fenológico

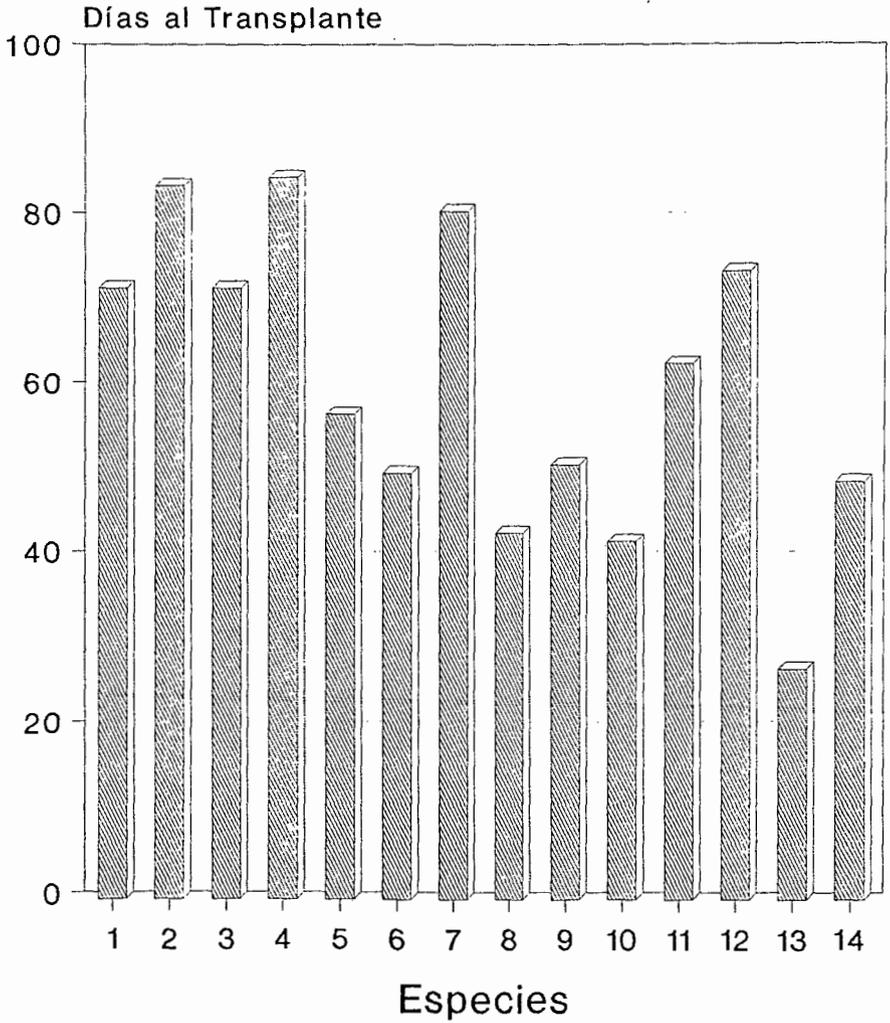


La numeración de las especies está dada de acuerdo al orden alfabético de las mismas.

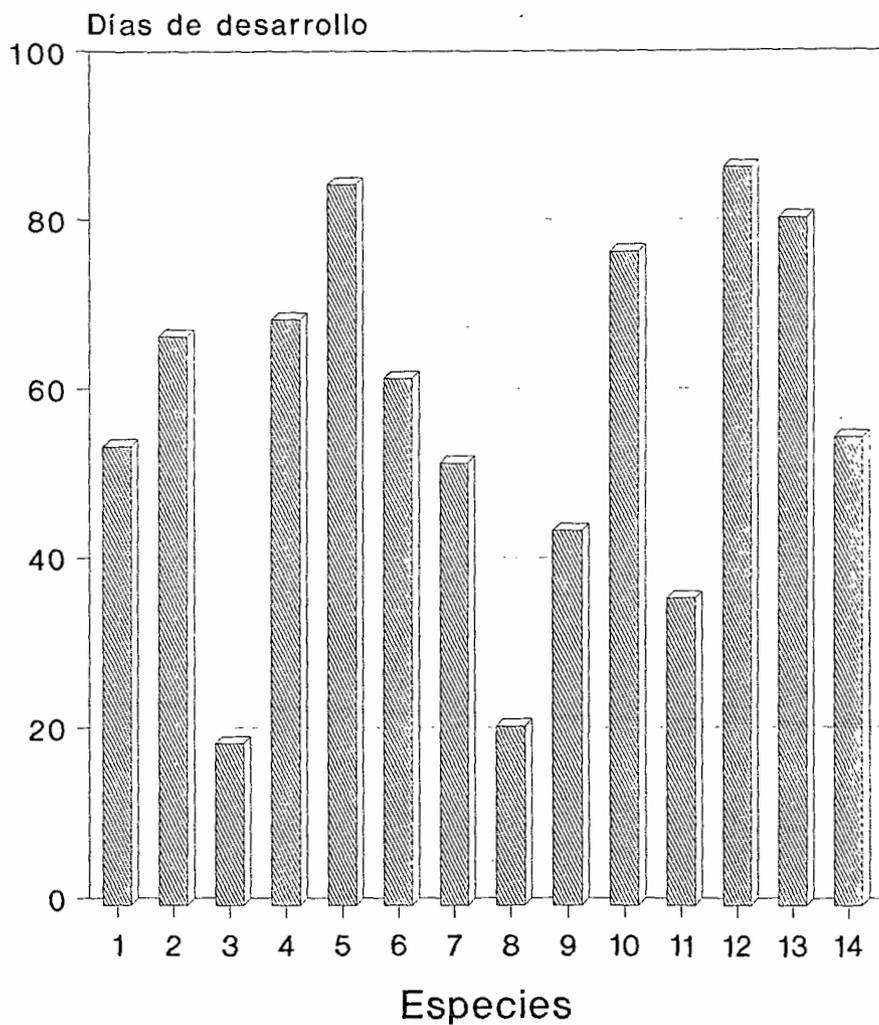
(GRAFICA 2) Desarrollo Fenológico



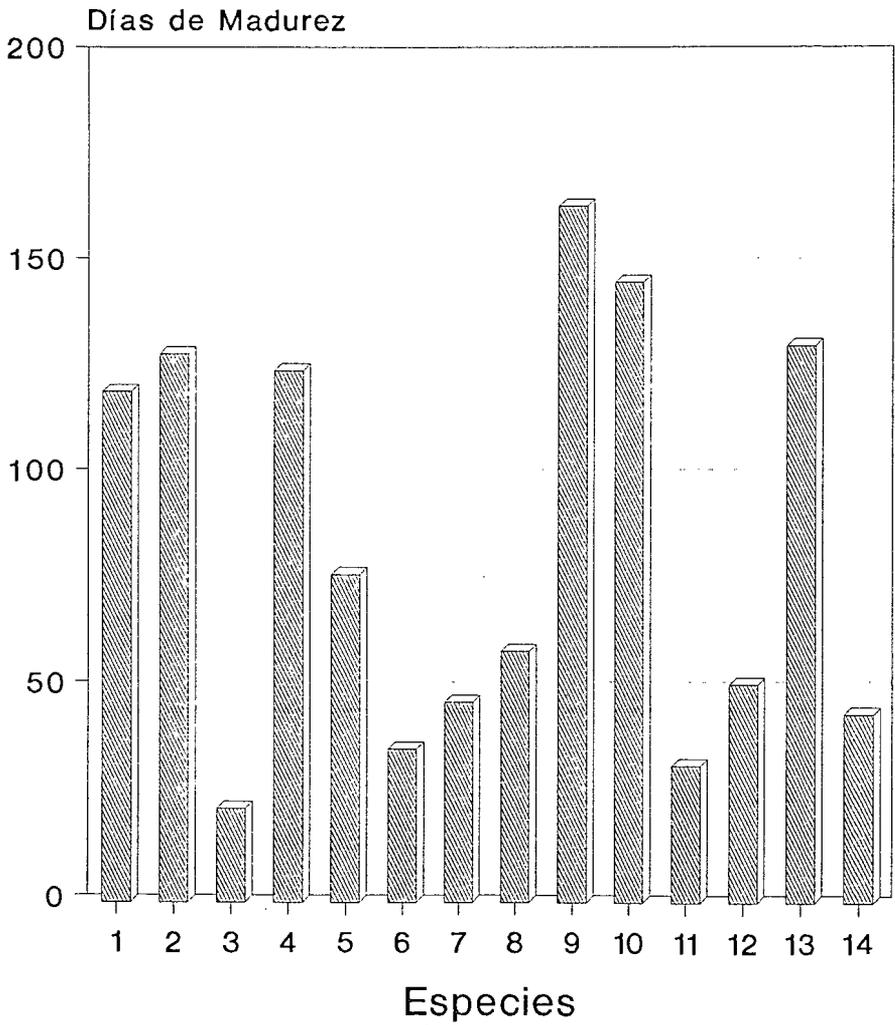
(GRAFICA 3)
Desarrollo Fenológico



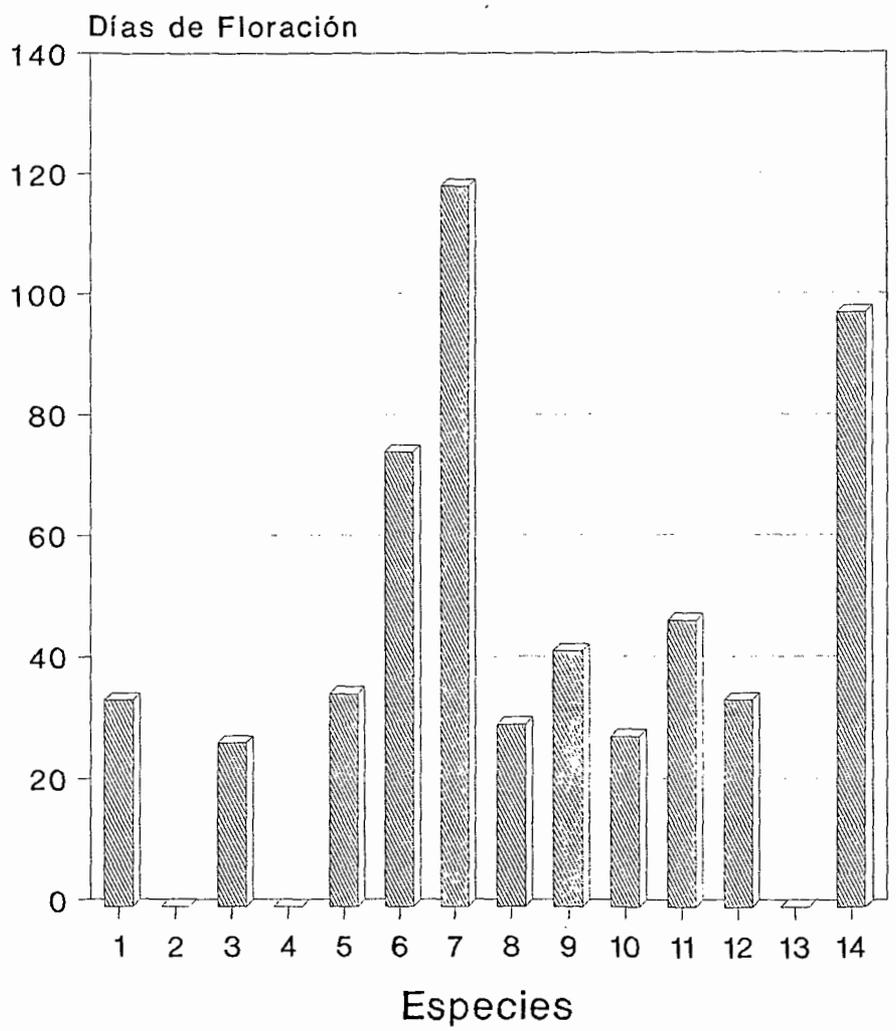
(GRAFICA 4)
Desarrollo Fenológico



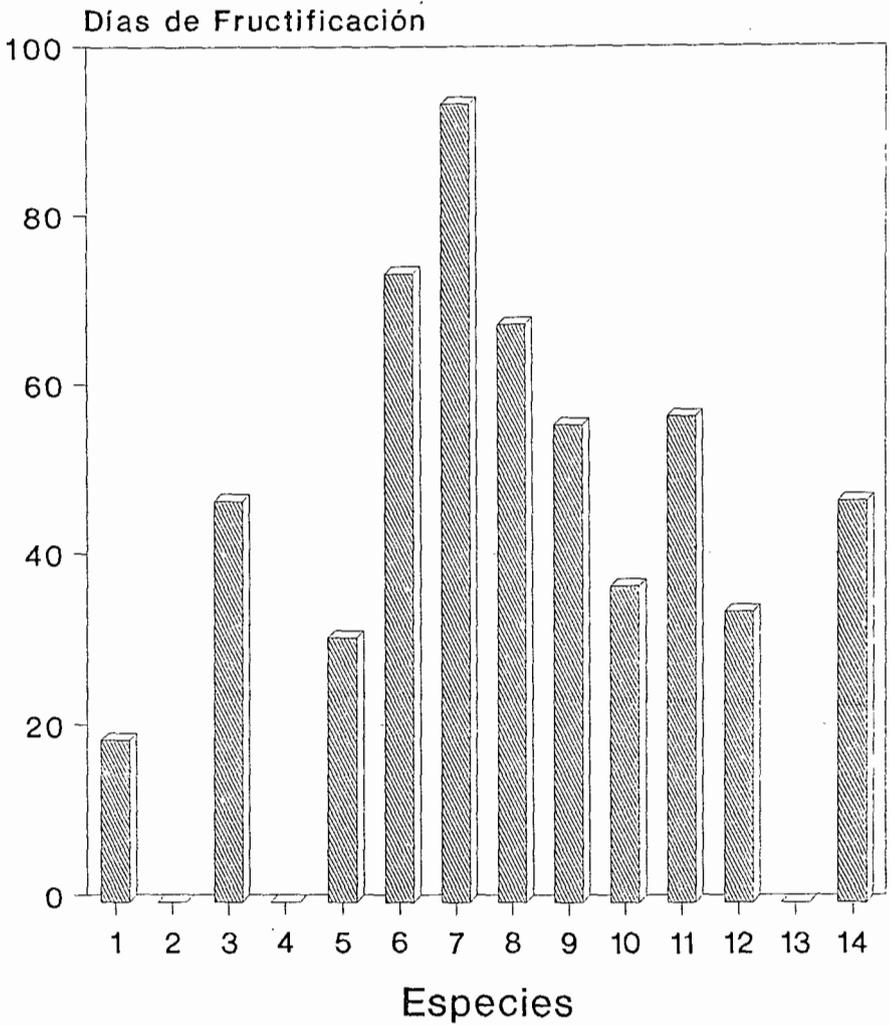
(GRAFICA 5)
Desarrollo Fenológico



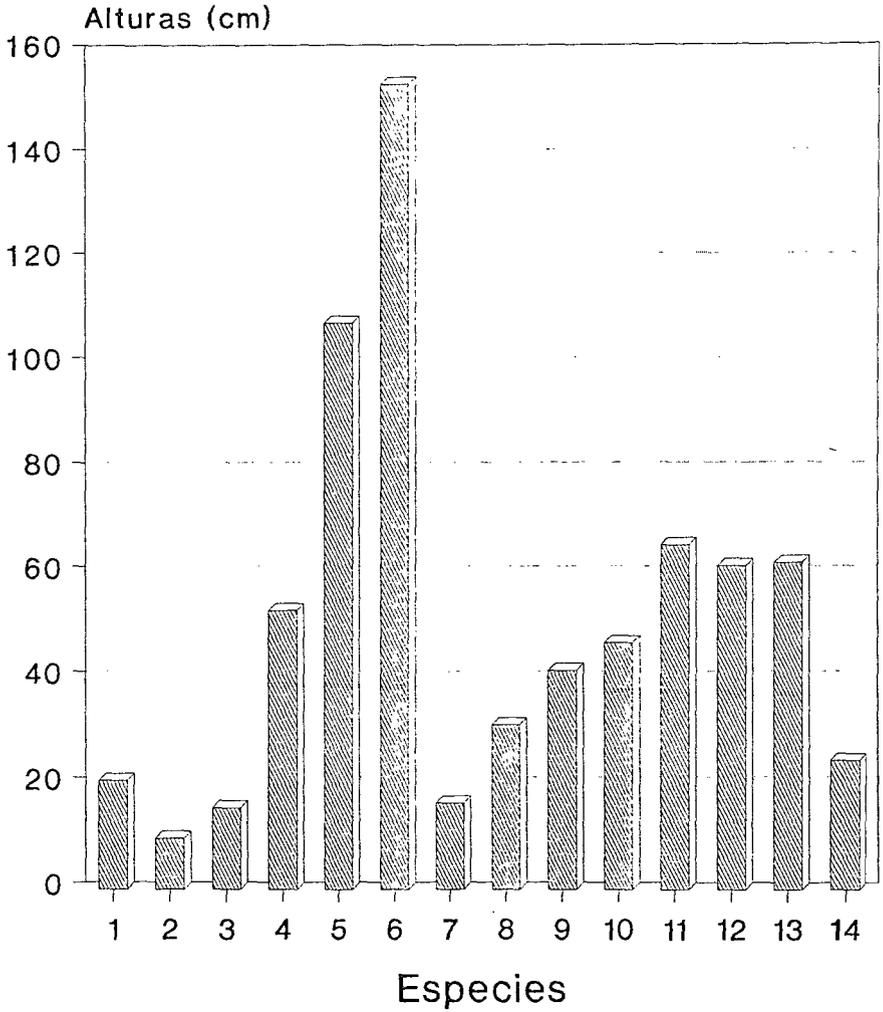
(GRAFICA 6) Desarrollo Fenológico



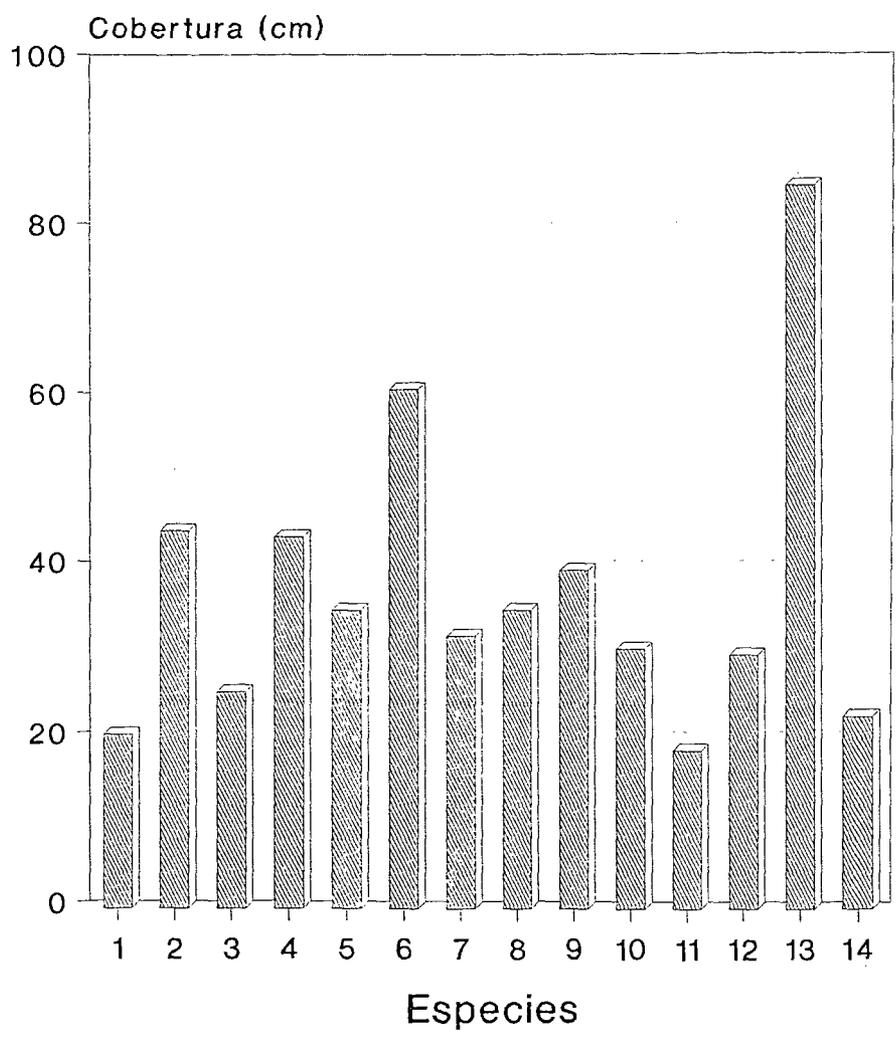
(GRAFICA 7)
Desarrollo Fenológico



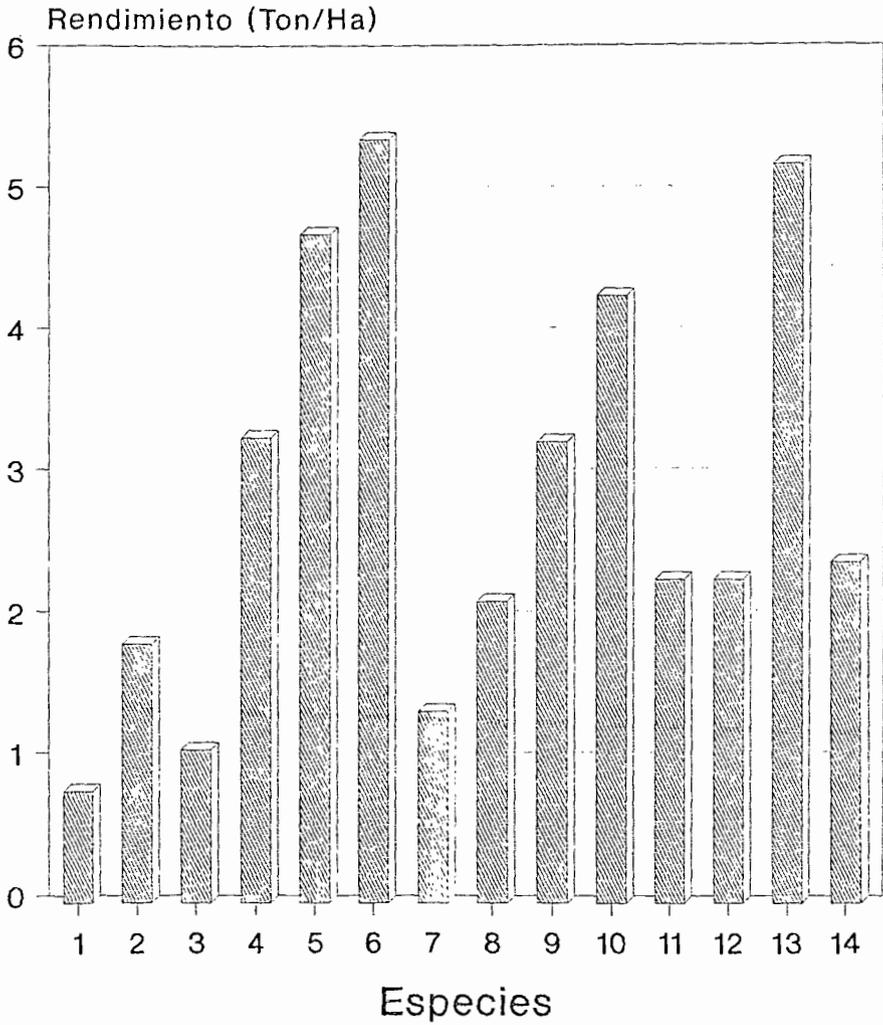
(Grafica 8)
ALTURA



(Grafica 9) COBERTURA



(Grafica 10)
RENDIMIENTO



BIBLIOTECA ESCUELA DE AGRICULTORES.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber analizado los resultados obtenidos de las especies probadas, podemos concluir que del número de objetivos planteados para este trabajo, en su mayor parte, se consideran logrados, ya que la respuesta de las especies a las condiciones de suelo pobre, así como a temperatura y humedad elevada en la primera mitad de su desarrollo fueron satisfactorias, a pesar de que en algunas especies no se logró floración ni fructificación, debido, en primer, lugar a que solamente se evaluó el desarrollo de las especies, que se han venido mencionando, en un periodo de un año, en segundo lugar, a que tres de las especies, *Artemisia granatensis*, *Digitalis purpurea* y *Symphytum officinale*, requieren de un año completo de madurez antes de su floración y por consiguiente, de su fructificación.

En resumen podemos decir que:

- Es factible el desarrollo y adaptación de las especies probadas en condiciones semicontroladas.

- Es posible utilizar áreas no laborables en el cultivo de plantas medicinales, en las condiciones en las que se desarrolló este trabajo.

- Los dos puntos anteriores constituyen una alternativa a campesinos que poseen terrenos de rendimiento bajo en cultivos tradicionales y, por que no, en suelos ricos.

- Esta investigación representa una base para trabajos similares o para posteriores estudios en nuevas áreas y suelos diversos.

Se recomienda realizar otros estudios de las mismas especies a mayor escala, en suelos diversos, a la intemperie ya sea en época de temporal o en el verano con sistema de riego, siembra directa al terreno donde se desarrollarán las plantas de manera definitiva y, separar especies bianuales de aquellas que son anuales.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Alvarado J. Luis & M. Ramon R. 1990. Importancia Etnobotánica de especies vegetales del Estado de Jalisco.
- Bailey L. H. 1949. Manual of cultivated plants. New York.
- Casillas Romo A. 1990. Nosología Mítica de un Pueblo. Medicina Tradicional Huichola. Ed. U de G. Jalisco, México.
- Días J. Luis. 1976. Indicie y Sinionimia de las Plantas Medicinales de México. IMEPLAM.
- Edison Williams. 1985. Tres arvenses Solanaceas Comestibles y su proceso de Domesticación, en el Estado de Toluca, México. Colegio de Posgraduados, Chapingo, México.
- Enciclopedia práctica de jardinería. 1972. Flores en casa. Ed. BURULAM, tomo 2. Italia.
- Font Quer P. 1980. Plantas Medicinales. El Dioscórides renovado Ed. LABOR. Barcelona, España.
- García Valadez E. 1980. El cultivo del orégano (*Lippia* spp.) su recolección y comercialización en la zona Norte del Estado de Jalisco. Tesis profesional Fac. de Agronomía, U de G, Jalisco, México.
- Hernández X. E. 1971. Apuntes sobre la Exploración Etnobotánica y su Metodología. Colegio de Postgraduados, E. N. A, Chapingo.
- Lozoya Xavier, et al. 1982. Plantas Tóxicas de México. México
- Lozoya Xavier. 1981. El zapote blanco. Investigación sobre una planta medicinal Mexicana. CONACYT, México.

- Lozoya Xavier. 1976. Estado actual del conocimiento en plantas Medicinales. IMEPLAM, México.
- Malcom Stuart. 1981. Enciclopedia de Hierbas y Herboristería. Barcelona, España.
- Manfred Leo. 1977. Siete mil recetas botánicas a base de 1300 plantas medicinales. Ed. Kier. Buenos Aires.
- Martinez Castro M. & José Villanueva. 1985. Adaptación de ecotipos de costilla de vaca (*Atriplex canescens*) bajo condiciones de temporal. Bol.135. SARH, México.
- Martinez D. M. y Flores. 1984. Inventario y Caracterización Ecológica del Oregano en la Zona Norte de Jalisco. Inventario Nacional Guadalajara.
- Martinez Maximino. 1975. Flora Medicinal del Estado de México. Dirección de Recursos Naturales de México. Toluca, México.
- Martinez Maximino. 1959. Las Plantas Medicinales de México. Ed. Botas.
- Martinez Maximino. 1959. Plantas Utiles de la Flora Mexicana. Memorias de la primera Reunión de Jardines Botánicos. 1985. SEDUE y Asociación Mexicana de Jardines Botánicos.
- Morales G. Gustavo & Gpe. Toledo. 1987. Contribución al Estudio de la Flora Medicinal Tradicional del Municipio de Coxquihuí, Ver. Tesis profesional, UNAM, México.
- Reader's Diges. 1987. Plants Medicinales, virtudes insospechadas de plantas conocidas.
- Roig Tomas. 1945. Plantas Medicinales aromáticas y Venenosas de Cuba.

Schauenberg Paul & Ferdinand París. 1980. Guía de las Plantas Medicinales. Barcelona, España.

Viesca Treviño. 1976. Estudio sobre Etnobotánica y Antropología Médica. IMEPLAM, México.