

Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRONOMIA



"TAXONOMIA DEL POLEN DE CINCO ESPECIES
COMUNES DEL GENERO TAGETES Y SU
IMPORTANCIA, EN JALISCO".

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION BOSQUES

P R E S E N T A
AGUSTIN FLORES MACIAS

LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL., 1989



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección

Expediente

Número

Enero 4 de 1989

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

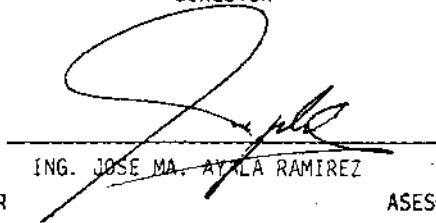
Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
AGUSTIN FLORES MACIAS

titulada:

" TAXONOMIA DEL POLEN DE CINCO ESPECIES COMUNES DEL GENERO TAGETES Y
SU IMPORTANCIA, EN JALISCO ".

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.


DIRECTOR


ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ASESOR

ASESOR


ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA


ING. SERGIO HUANACO ALVAREZ

srd'

Al contestar este oficio cite fecha y número

DEDICATORIA

A mis padres :

José Ma. Flores Cocolan y Julia Macías Covarrubias

A mis hermanos :

Jesús Manuel

José de Jesús

Heriberto

Rosa Elena

José María

A mis primos :

Rodolfo

Alonso

Rosivelia

Elia

Y demás parientes y amigos.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

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

A todos mis maestros de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, que de alguna u otra forma participaron en mi formación como profesionista.

Especialmente al Ing. Andres Rodríguez García, Director de la Facultad de Agricultura y padrino de generación.

Al Ing. José Antonio Sandoval Medrigal, Secretario de la Facultad de Agricultura a quien reconozco como un gran amigo, por su amistad y gran apoyo que me ha brindado.

A los maestros Ing. José Ma. Ayala Ramírez, quien además de ser: Director del presente trabajo de tesis, siempre se ha mostrado como un gran amigo y maestro.

Debo mencionar que gracias a su intervención como maestro de Botánica General en mi primer año de la carrera y al gran entusiasmo del mejor amigo y compañero de mi salón de clases Ramón Cuevas Guzmán, actualmente Ingeniero hicieron despertar en mi un gran interés por el estudio de la Botánica; invitándome de manera muy oportuna a realizar trabajos de manera conjunta sobre esta importante rama de la ciencia.

Al Ing. Sergio Guanaco quien además de ser asesor de mi trabajo de tesis, siempre ha sido un gran amigo y maestro.

Ing. Salvador Mena Munquía, quien también además de ser asesor de mi trabajo de tesis, ha sido siempre un gran entusiasta en la enseñanza y de quien siempre he recibido un gran apoyo.

A la Profa. Luz Ma. Villarreal de Puga por el apoyo y facilidades brindadas para la realización del presente trabajo.

Al gran amigo y compañero de trabajo M. en C. Miguel de Jesús Cházaro S.

y a su esposa Patricia Hernández de Cházaro por su gran apoyo en la realización del presente trabajo. Especialmente a la Sra. Patricia Hernández de Cházaro quien amablemente realizó el trabajo de mecanografía. De manera muy especial agradezco a la familia Ramírez Frucher y a la familia Fernández Ramírez por todo el apoyo brindado el cual influyó grandemente en mi preparación. Recuerdo mis encuentros con un gran hombre noble y estudioso que al saludarme decía " Quiubo muchacho como va la escuela ? " yo contestaba bien bien gracias, después decía " estudia mucho estudia " y me regalaba algo para mis gastos.

Agradezco a la maestra Robertina Fernández Avila por su gran entusiasmo y dedicación en los primeros años de mi enseñanza, además por su amistad y gran apoyo que siempre me ha brindado.

A todos mis compañeros de trabajo del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara que de alguna u otra forma me brindaron su apoyo para la realización del presente trabajo.

CONTENIDO

1	Introducción	1
2	Objetivos.....	3
3	Supuestos	4
4	Revisión de literatura	5
4.2	Importancia económica de las cinco especies estudiadas	6
4.2.1.	Importancia alimenticia	7
4.2.2.	Importancia medicinal	7
4.2.3.	Importancia ornamental	8
4.2.4.	Importancia arvence	9
4.2.5.	Importancia como insecticida	10
4.2.6.	Otros usos	10
4.3.	Importancia del polen	11
4.3.1.	La palinología en la medicina	13
4.3.2.	La palinología en la Botánica sistemática	18
4.3.3.	La palinología en la alimentación de las abejas ...	19
4.3.4.	La palinología en el estudio de la miel de abeja ..	19
4.3.5.	La palinología en polinoestratigrafía	21
4.3.6.	La palinología en la filogenia	21
4.3.7.	La palinología en la fitogeografía	21
5	Metodología	22
5.1.	Descripción del área de estudio	22
5.1.1.	Climatología	22
5.1.2.	Suelo y vegetación	23
5.2.	Trabajo de campo	23
5.3.	Trabajo de gabinete y laboratorio	24
5.3.1.	Colecta de material polínico	24
5.3.2.	Procesos requeridos	25
5.3.2.1	Proceso de acetolización de los granos de polen ...	25
5.3.2.2	Montado de las muestras	27
5.3.2.3	Etiquetado de las preparaciones	28
5.3.2.4	Conservación de las preparaciones	28
5.3.2.5	Descripción morfológica de los granos de polen	28
6	Resultados	31

6.1.	Características generales de las especies	33
6.2	<u>T. erecta</u> L.	34
6.3.	<u>T. lucida</u> Cav.	37
6.4.	<u>T. lunulata</u> Ort.	40
6.5.	<u>T. micrantha</u> Cav.	43
6.6.	<u>T. patula</u> L.	46
6 A	Diferencias de los granos de polen de las cinco especies estudiadas	49
7	Características generales de los granos de polen .	50
8	Discusiones	51
9	Conclusiones y recomendaciones	57
9.1.	Métodos para la preparación del medio y gelatina - glicerínada	58
9.2.	Conclusiones generales del polen	60
9.3.	Recomendaciones para el consumo del polen	61
9.4.	Como teñir lana con <u>T. erecta</u> y <u>T. lucida</u> Cav.....	62
10	Resumen	64
	Apendice I	65
	Apendice II	81
	Apendice III	84

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

El conocimiento de la importancia ecológica y económica que tienen las especies de plantas que habitan sobre la tierra, es un tema de fundamental importancia y que de una forma ú otra nos concierne conocer ; puesto que las plantas al igual que los animales, interactúan para la sobrevivencia del hombre y la ejecución de sus actividades.

Actualmente sólo se les brinda atención a aquellas plantas a las cuales se les conoce su aplicación inmediata; ya sea en la medicina, en la alimentación, como plantas de ornato o bien que dichas plantas nos ocasionan algún problema, y por lo general siempre nos olvidamos de la importancia que puede tener tal o cual planta ; en la producción de nectar para la obtención de miel a través de la intervención de las aves en la producción de polen ; el cual también puede ser capturado y consumido como alimento, o bien que cualquier especie de planta que se encuentre frente a nosotros, puede tener una determinada función en la conservación o formación de suelos u otras funciones de carácter ecológico.

Es por esto que el presente trabajo pretende contribuir al conocimiento de un pequeño grupo de especies de plantas.

El análisis que se hace de estas especies, se hace énfasis principalmente en la utilidad que pueden tener dichas especies, que para la presentación de este trabajo se estudiaron : Las características morfológicas de los granos de polen producidos por estas especies haciendo una descripción de estos, así como la importancia del polen en un contexto general.

Si consideramos la composición química de los granos de polen, nos po -

demos dar cuenta de la importancia que pueden tener en la medicina, en la alimentación, tanto de los seres humanos como de los animales, o en otros campos o áreas de estudio como los que ya se mencionan.

En forma general se considera que este trabajo es solo el inicio o una pequeña parte del trabajo que se podría realizar sobre este grupo de plantas, puesto que las demás especies restantes del género Tagetes, poco sabemos y aún de las especies estudiadas, nos faltaría conocer su evolución, la fenología de estas especies y tal vez un poco más sobre su utilidad e importancia entre otros. En cuanto al estudio de la palinología en general, el panorama es todavía mucho más amplio, aunque en este caso solo se pretende incluir una porción más de la planta (sus granos de polen) y contribuir de esta forma en el campo de la palinología.

Las especies estudiadas, pertenecen al género Tagetes, de la familia COMPOSITAE - ASTERACEAE. Dichas especies son las que a continuación se mencionan :

- 1.- Tagetes micrantha Cav.
- 2.- Tagetes lucida Cav.
- 3.- Tagetes erecta L.
- 4.- Tagetes patula L.
- 5.- Tagetes lunulata Ort.

Se puede establecer que por los trabajos de campo, se ha conocido la distribución y la importancia que tienen estas cinco especies en el Estado de Jalisco.

2 OBJETIVOS

- 1.- Destacar y dar a conocer la importancia de cada una de las cinco especies estudiadas, así como contribuir al conocimiento de las especies del género Tagetes en el Estado de Jalisco.
- 2.- Contribuir al conocimiento de la palinología, así como obtener la representación de cada una de las cinco especies por sus respectivos granos de polen.
- 3.- Realizar una descripción de la morfología de los granos de polen producidos por cada una de las cinco especies estudiadas.
- 4.- Realizar una descripción taxonómica de cada una de las especies estudiadas estableciendo con esto su diferenciación entre cada una de ellas.

3 SUPUESTOS

- 1.- El uso y aprovechamiento de los recursos vegetales con que se cuenta, depende del conocimiento que sobre ellos se tenga.
- 2.- El empleo adecuado de las cinco especies de Tagetes estudiadas , vendrían a contrubuir a uno de los principales propositos del presente trabajo.
- 3.- El conocimiento técnico y práctico de los recursos naturales, es en este caso las cinco especies de Tagetes, es de gran importancia económica, puesto que pueden ser comercializadas como ornamentales medicinales, industriales o como forraje para pollos u otros usos.
- 4.- El aprovechamiento racional del polen, pueden sustituir en una dieta alimenticia a cualquiera de los cuatro alimentos fundamentales.

4 REVISION DE LITERATURA

4.1. Estudios procedentes sobre las cinco especies de Tagetes estudiadas.

Podemos establecer que son sumamente pocas las obras que sobre estas especies se han realizado, entre las que tienen mayor relevancia, podemos citar las siguientes:

-- Las plantas medicinales de México (1959) Prof. Maximino Martínez : quien para su obra estudia y reporta cuatro especies del género Tagetes; como plantas medicinales.

-- La Flora del Valle de México (1969) Oscar Sánchez S. quien describe la taxonomía de cinco especies del género Tagetes, de las cuales dos de las especies descritas corresponden al presente trabajo.

-- Estudio sobre Etnobotánica y Antropología Médica II (1977) Carlos Viesca T. quien reporta dos especies de Tagetes; como plantas medicinales.

-- Plantas medicinales del Estado de Yucatán (1981) Rosa Ma. Mendieta y Silvia del Amo R. quienes reportan dos de las especies estudiadas, como plantas medicinales.

-- Teñido de la lana con plantas (1982) Gerardo Gally y Margara Clave. quienes reportan en su obra dos de las especies que en el presente trabajo se estudiarán T. erecta L. y T. lucida Cav., como plantas útiles para teñir lana o piezas de ésta.

-- Las Compuestas de Nueva Galicia (1983) R. McVaugh. quien para su obra describe trece especies del género Tagetes, entre las cuales se encuentran tres de las cinco especies estudiadas.

-- Téis curativos de México (1984) Roberto Bye y Beatriz Flores P. quienes reportan las cualidades de las especies de Tagetes lucida Cav. como medicinal.

En cuanto a la morfología polínica de las especies estudiadas en el presente trabajo; no se conocen hasta el momento, ningún trabajo que haga referencia a los granos de polen de estas especies.

4.2.- Importancia económica de las cinco especies estudiadas:

Las especies estudiadas en el presente trabajo, son de una considerable importancia económica.

Es conveniente hacer mención de que a pesar de la utilidad que puedan tener estas especies ; en la actualidad no se les ha utilizado adecuadamente y lo que es peor algunas de estas especies están cayendo en desuso, puesto que existen muchas personas que conocen las plantas pero desconocen sus usos.

Las especies mencionadas, se conocen desde tiempos muy antiguos: Los Aztecas y otras tribus mexicanas utilizaban algunas de estas especies, para obtener colorantes y teñir sus pieles, telas o hilos de tejer, como es el caso de Tagetes erecta L. (cempoalxochitl); otras especies las utilizaban para purificar sus lechos o chozas, como es el caso de Tagetes micrantha Cav.(anis) y Tagetes lucida Cav.(hierbanis); Algunas de estas especies también las utilizaban para curar a sus enfermos o para ofrendas florales a sus muertos y desde entonces a Tagetes erecta Cav. también le llaman flor de muerto.

4.2.1.- Importancia alimenticia

Entre las especies estudiadas se encuentran algunas que desde tiempos pasados se han utilizado como acompañantes de los alimentos cotidianos del hombre de campo o zonas rurales del Estado de Jalisco y otras como alimento para animales.

A el anís (Tagetes micrantha Cav.) se le ha utilizado en la preparación de tés para acompañar el desayuno: el cual además de ayudar a la buena digestión de la comida, su sabor y aroma, hace más agradable los alimentos, además se le emplea como saborizante y aromatizante de atoles y tamales: cabe mencionar que esto no es muy común en Jalisco, puesto que son pocos los lugares donde utilizan esta especie con este fin, es mucho más común en los Estados de Michoacán y Oaxaca.

En el caso de Tagetes lucida Cav (pericón, flor de Santa María, hierbanis, flor de muerto) se utiliza en la cría y engorda de gallinas y pollitos.

Los pigmentos contenidos principalmente en las flores de esta especie se caracterizan por dar una coloración amarillenta a los huevos y a la carne de estas aves, dando al producto una mejor presentación en el mercado; considerandocelo de esta forma a esta especie como forrajera o alimenticia, además algunas zonas rurales, se les utiliza para condimentar elotes, chayotes y tamales cocidos.

4.2.2. Importancia medicinal

Como medicinales podemos mencionar las propiedades y la utilidad que se ha venido dando a algunas de estas especies.

A Tagetes erecta L. (Zampual, flor de muerto), el cocimiento de las

flores y hojas, se emplea para el empacho, los colicos ventosos y el miserere, abre las apitaciones, relaja los nervios encogidos y cura la hidropepsia, como antiespasmódico, para afecciones del higado, contra la supuración de los ojos, para el control de hurzuela en el pelo, para mejorar afecciones de parpados y pestañas, contra la fiebre y lavados vaginales; esta especie de planta tiene propiedades emenagogas y antihelminticas.

Contiene aceites esenciales, resinas, materiales pigmentantes de color amarillo, grasas y taninos.

Tagetes lucida Cav (hierbanis, periquillo, flor de Santa María, curucumis), se emplea el agua para el bañado de niños recién nacidos y de la madre, para curar los fríos y calenturas, contra los parásitos intestinales, colicos y metiorismos.

Tagetes patula L. (inditas, zampual), se ha empleado como: antihelmínico, antipiretico, contra las afecciones del bazo contra los malestares estomacales y contra las afecciones del higado.

4.2.3. Importancia ornamental

Como plantas ornamentales, se distinguen dos especies principalmente, las cuales son las siguientes : Tagetes patula L: y Tagetes erecta ; ambas conocidas con los nombres comunes de : Zampuales, Campazuchil, inditas, flor de muerto, entre otros nombres.

Estas dos especies son ampliamente preferidas por las personas para adornar los jardines y sus hogares, por lo que es muy común encontrarlas en las zonas rurales como urbanas de todo el Estado de Jalisco.

Estas dos especies han sido ampliamente distribuidas como plantas cul

tivadas y destinadas a diversos fines

A la especie I. erecta L., la cual también se le conoce con el nombre de flor de muerto, esto se debe a que desde hace mucho tiempo se ha venido utilizando para realizar arreglos florales, para los difuntos o para depositarlos sobre las tumbas el día de muertos.

Estas dos especies son preferidas tanto por la belleza de sus flores, como por la característica que tienen de permanecer frescas aún después de varios días de cortadas y aún después de secas lucen durante mucho tiempo. Además son especies que por lo general presentan características de permanecer floreciendo todo el año, basta con que cuenten con la temperatura adecuada y suficiente humedad en el suelo para que esto ocurra.

En algunos lugares de las zonas rurales del Estado, establecen que no solo cultivan los zampuales I. erecta L. y I. patula por la belleza de sus flores sino también porque son plantas medicinales y que las plantas medicinales no deben faltar en casa.

4.2.4. Importancia arvence

Se pueden establecer que las especies estudiadas no representan relevancia desde este punto de vista; puesto que en pocas regiones del Estado las encontramos desarrollándose entre los cultivos y cuando esto ocurre, podemos darnos cuenta de que no causan gran problema en comparación con algunas otras hierbas.

En algunos lugares de las partes altas del Estado en ocasiones encontramos algunos individuos del género, como son: I. lucida Cav. (pericón, hierbanis, flor de Santa María), I. micrantha Cav. (anís) y a I.

lunulata Ort., desarrollándose en cultivos de maíz Zea mays o trigo Triticum vulgare, pero en pequeñas proporciones, por lo que generalmente no se les considera como malas hierbas. Es más común encontrar estas tres especies como plantas riparias, al borde de los caminos o carreteras; en lugares perturbados, por lo que de alguna forma pueden ser indicadoras de disturbio.

Son especies que comúnmente se les encuentra en lugares desmontados de los 1200 hasta los 3000 m.s.n.m. generalmente en el bosque de (pino Pinus spp.) y bosque de encino Quercus spp.

4.2.5. Importancia como insecticida

Como insecticida, solo se tiene antecedente que la especie T. lucida Cav. (flor de Santa María, pericón, hierbanis) es empleada con este fin.

Las flores, hojas y tallos secos al quemarse desprenden humo y un aroma que sujeta los insectos, algunos acaros y arácnidos.

4.2.6. Otros usos

Considerando algunas otras formas como han sido utilizadas estas especies de Tagetes y que por supuesto no se incluyen en lo anteriormente establecido en cuanto a su utilidad se puede mencionar el caso de T. lucida Cav. (hierbanis, pericón, Santa María). La cual en algunos lugares del Estado, lo han utilizado y la utilizan para la construcción de techos de chozas y tejabanos. También han sido utilizadas en la transportación de fruta, (manzanas, duraznos, guayabas, entre otras),

las cuales los campesinos por lo general las transportan en unas cajas construídas de Otatea spp, Chusquea spp. llamadas cacaistes, las cuales después de colocar la fruta, tapan la boca y rendijas del cacaiste con la parte aerea de Tagetes lucida Cav, evitando con esto que la fruta se tire; la fragancia de las plantas perfuma la fruta haciendo más apetecible y preferido el producto, sobre todo para las personas que tienen estas costumbres.

El añis Tagetes micrantha Cav. en algunos lugares lo utilizan en el empaque de huevo de gallina para su transportación de las rancherías a los poblados o lugares de consumo.

I. erecta L. y I. lucida Cav. han sido empleadas en la obtención de pigmentos, colorantes para teñir la lana.

4.3. Importancia del polen

La palinología es la ciencia que se encarga del estudio de los granos de polen (fanerógamas) y de las esporas (criptogamas) de las plantas. Podemos establecer que la palinología es una ciencia practicamente nuzva en nuestro país y más específicamente en nuestro Estado, puesto que en la actualidad, son muy pocas las personas e instituciones que se han interesado en realizar trabajos de investigación sobre esta ciencia o bien trabajos apoyados por la palinología.

Los granos de polen, constituídos en su parte externa de una composición de polímeros de carotenos, compuesto practicamente inatacable por agentes químicos o fenómenos físicos del medio ambiente donde se encuentran ; por lo que dichos granos de polen pueden permanecer en los sedimentos del suelo sin sufrir deterioro considerable: Esto ofrece

una excelente oportunidad para revelar las asociaciones vegetales que existieron en el pasado y por ende las características climáticas preteritas de cualquier lugar o región determinada.

Además la composición biológica del polen, nos muestra un panorama experimental sumamente amplio, puesto que podemos aplicar o encaminar una infinidad de trabajos de investigación en una gran cantidad de ramas del saber humano.

Los granos de polen; no son otra cosa que los gametos masculinos de las plantas, encargados de la fecundación del ovario de la flor, dando origen al fruto y a las semillas.

El nombre de polen proviene del latín (pollen-inis), que significa polvo muy fino; antiguamente al polen se le conocía como "La Flor de la harina" nombre usado por Linceo.

Tradicionalmente en algunas regiones del Estado de Jalisco, al polen que colectan las abejas y que depositan en las celdas desocupadas de miel se le conoce con el nombre común de ristamalillo; el cual se encuentra como una masa seca y semicompacta de las celdas de la colmena. El color del polen de las plantas varía de acuerdo a las especies; los colores más comunes que adoptan los granos de polen son el amarillo, anaranjado, rojo, blanco, negro u otros.

En forma natural podemos observar el polen, como un polvillo muy fino, que se desprende de las flores: por ejemplo cuando nos encontramos en un cultivo de maíz (Zea mays) que se encuentra florecando o espigando, si movemos una espiga, esta suelta polvillo, esto no es otra cosa que los granos de polen.

Podemos observar también el polen cuando encontramos a las abejas libando las flores, es común observar en sus corbiculas de las patas po-

teriores, unas bolitas adheridas de color amarillo o de algún otro color, esto no es otra cosa que una gran cantidad de granos de polen.

Otra forma de conocer el polen, es en las tiendas vegetarianas, donde nos venden el polen como alimento, envasado en frascos o en bolsas de plástico, donde se pueden observar una infinidad de bolitas de diferentes colores.

El sabor del polen también varía de acuerdo a las especies, existiendo plantas que producen polen de sabor amargo, dulce o ligeramente ácido entre algunos otros sabores.

El tamaño de los granos de polen de las plantas al igual que las demás características también varía de acuerdo a las especies, existen familias de plantas que producen sus granos de polen hasta de 3 micras de diámetro, mientras que existen otras que, sus granos alcanzan hasta 300 micras o más de diámetro.

La palinología es como todas las demás ramas del saber humano de una gran importancia tecnológica, la cual se conoce desde tiempo muy remoto únicamente que ha tardado mucho tiempo para alcanzar, difusión y conocimiento, por lo tanto no se le ha utilizado en gran medida en todos los campos de la ciencia en los que puede tener cavida o aplicación; a continuación se mencionan algunos de los campos o áreas de estudio donde la palinología tiene gran importancia.

4.3.1.- La palinología en la medicina

Vitaminas contenidas en el polen.

Como la mayoría de los elementos vivos, el polen contiene vitaminas.

Entre ellas todas las hidrosolubles del complejo "B". Las cuales son las siguientes:

Vitamina B1 = tiamina o aneurina

Vitamina B2= riboflavina o lactoflavina

Vitamina B3 o PP nicotiamide

Vitamina B5= ácido pantoténico

Vitamina B6 o piridocina

Vitamina B8 o biotina

Vitamina B12 o ácido fólico

Provitaminas A

Vitamina D

Vitamina E o tocoferol

Vitamina P o C2 o rutina

La vitamina B1, es indispensable en el metabolismo de los glucidos y en el control del equilibrio nervioso.

La vitamina B2, interviene en la absorción de los azuceres y en los fenómenos de óxidoreducción.

La vitamina B3, interviene en el metabolismo de los azuceres, de los ácidos grasos y de los alcoholes.

La vitamina B5, interviene en la formación mantenimiento y funcionamiento de los tejidos del cuerpo.

La vitamina B6, favorece el crecimiento y combate la anemia.

La vitamina B8, asegura el equilibrio nutricional de la piel.

La vitamina B12, actúa sobre la función creadora de los elementos de la sangre, interviene en la división celular y en la síntesis de los ácidos nucleicos.

La vitamina C, es indispensable para el buen funcionamiento de las glándulas endocrinas, hipófisis y suprarrenales.

La vitamina A, actúa en la cornea de los ojos.

La vitamina D, es un factor de calcificación de los huesos.

La vitamina E, actúa en la función de la reproducción

La vitamina P o C2, protege los tejidos vasculares, actúa en la permeabilidad capilar y refuerza la resistencia capilar.

Esta vitamina disminuye la velocidad de destrucción de la vitamina C o ácido ascórbico en el organismo.

La rutina o vitamina P o C2 se encuentra en el polen a razón de 14 a 17 mgr %. Según el fisiólogo (Zent-Gyorgi).

Aminoácidos del polen.

NOMBRE	% en 100 gr.
Leucina -----	6.7 a 7.5 %
Lisina -----	5.9 a 7 %
Valina -----	5.5 a 6 %
Isoleucina -----	4.5 a 6 %
Arginina -----	4.4 a 5.7 %
Fenilalanina -----	3.7 a 4.4 %
Treonina -----	2.3 a 4 %
Cistina -----	2.3 a 3.9 %
Histidina -----	2 a 3.5 %
Metionina -----	1.8 a 2.4 %
Triptófano -----	1.2 a 1.6 %

La leucina es un compuesto necesario para el buen funcionamiento del páncreas, del bazo y está presente en las glándulas salivales y linfáticas; además contribuye a equilibrar el potencial energético del organismo.

La lisina favorece la renovación de los glóbulos rojos en la sangre de nuestro organismo.

La valina fortifica la célula nerviosa, las células de las vísceras y de los músculos.

La isoleucina interviene en la asimilación y en la desasimilación de las proteínas.

La arginina tiene un papel muy importante en el crecimiento, interviniendo en el desarrollo y maduración de los órganos reproductores.

La fenilalanina contribuye en la resistencia a la fatiga y al ataque de organismos patógenos al organismo y activa la función de la vitamina C.

La histidina interviene en las funciones de la hemoglobina.

La metionina es un protector del hígado, la carencia de metionina provoca anemia y trastornos hepáticos.

Estos aminoácidos antes descritos, son los indispensables para que nuestro organismo realice todas sus funciones vitales diarias.

Minerales contenidos en el polen.

El polen contiene por cada 100 gramos de polen desecado las siguientes concentraciones de sales minerales y oligoelementos, los cuales son los siguientes:

NOMBRE	%
Potasio -----	1.950
Calcio -----	0.480
Magnesio -----	0.390
Fosforo -----	0.360
Silice -----	0.690
Manganeso -----	0.084
Azufre -----	0.060
Cloro -----	0.048
Hierro -----	0.009
Cobre -----	0.004

El potasio, es indispensable para el equilibrio de las células nerviosas para la actividad cardíaca, endocrina y muscular.

El calcio y el fosforo, actúan en la formación de los huesos, son indispensables a la integridad de los tejidos sanguíneos y nerviosos.

El magnesio, es indispensable a la actividad de los globulos blancos es decir en la citifagofagos, por lo que es indispensable en las defensas del organismo.

El silice, es importante para la integridad del tejido conjuntivo, actúa en el esmalte de los dientes, uñas pelo y en el tejido de las arterias.

El manganeso, interviene en el crecimiento corporal favorece la actividad de las glandulas genitales, participa en la formación de numerosas hormonas.

El azufre, actúa en la función de las articulaciones y el aparato cardiovascular.

El cloro, se encuentra presente en la sangre.

El hierro, es el principal elemento de la hemoglobina, de la pigmentación a los globulos rojos de la sangre, elemento importante en la respiración; además el hierro interviene en las funciones del hígado, del bazo y de la médula ósea entre otras.

El cobre, interviene en las funciones del páncreas, del hígado y se encuentra presente en la sangre en una proporción de 1 mg. por cada litro de sangre.

4.3.2. La palinología en la Botánica sistemática.

La palinología tiene una gran aplicación en la botánica sistemática o taxonomía de las plantas.

De acuerdo a los estudios anteriores sobre morfología polínica, está comprobado que por medio de los granos de polen podemos diferenciar las especies de plantas existentes.

Lo anteriormente expuesto se fundamenta en que cada especie de planta produce sus granos de polen con características diferentes a todas las demás especies. Cabe mencionar que en ocasiones son mínimas las diferencias sobre todo cuando se trata de subespecies de variedades o formas y en ocasiones hasta entre especies, pero siempre se puede tener la plena seguridad de que si son dos especies diferentes en sus granos de polen, mientras que si, al revisar una determinada cantidad de plantas, nos encontramos que sus granos de polen son completamente iguales sin lugar a duda se trata de una sola especie. Por lo tanto es preciso recordar que si se conocen más de 300,000 especies de plantas en el mundo, igualmente existen más de 300,000 tipos de granos de polen di-

ferentes y al igual que es importante conocer la morfología y la importancia de las plantas, también es importante conocer el polen que producen.

4.3.3.- La palinología en la alimentación de las abejas.

Los apicultores conocían ampliamente desde hace muchos años, la importancia del polen en la vida de la colmena, habiendo notado que las familias de abejas más vigorosas, eran las que se habían hecho de importantes provisiones de polen desde la primavera.

También notaron que las larvas de estas abejas tenían un crecimiento absolutamente excepcional durante los primeros cinco días de su existencia.

Lo anterior motivó a ciertos investigadores a realizar estudios sobre la composición de los granos de polen.

Desde el punto de vista bioquímico, el polen se halla constituido por una amalgama de sustancias que solo conocemos en parte.

Los principales principios inmediatos son los siguientes:

Agua -----	4%
Hidratos de carbono-----	50%
Grasas-----	5%
Proteínas-----	35%
Cenizas -----	6%

4.3.4.- La palinología en el estudio de la miel de abeja.

La miel producida por las abejas, pueden ser estudiada mediante la palinología con la finalidad de conocer su calidad y esta se comprueba mediante un análisis, en el que pueda determinar la concentración -

de gramos de polen contenidos en la miel, puesto, que entre mayor sea dicha concentración la miel será de mejor calidad en cuanto a su composición.

La determinación de la calidad de la miel es de gran importancia puesto que en muchos de los casos los productores o vendedores de este producto suelen adicionar otros compuestos (agua y azúcar) a la miel, para aumentar la cantidad del producto y en este caso las propiedades alimenticias que se le confieren a la miel se reducen en gran medida. Muchas de las propiedades que se le confieren a la miel son debidas a las propiedades que aportan los granos de polen contenidos en ella, tales como, vitaminas, minerales aminoácidos entre otros.

Las concentraciones de granos de polen en la miel, son debido a que las abejas al mismo tiempo que colectan la miel o nectar de las flores, también colectan sus granos de polen, de los cuales una buena cantidad los mezclan con el nectar de las flores que han colectado, ingiriéndolos al mismo tiempo que el nectar.

"El nectar es ingerido por las abejas en el momento de la colecta, la cual en su buche le da una semidigerida convirtiendo el nectar en miel para posteriormente depositarla en las celdillas de la colmena".

El polen que la abeja colecta lo mezcla en el nectar y lo ingiere, este polen es atacado por ácidos en el buche de la abeja, ácidos que son segregados por glandulas especializadas en el interior del buche del insecto, aparte de este ataque de ácidos, los granos sufren una serie de aplastamientos por contracciones del buche de la abeja; lo anterior origina que las aberturas germinales de los granos permitan la salida de su material interno; permitiendo de esta manera que los compuestos contenidos en el interior de los granos de polen se mezclen

con el nectar colectado e ingerido por la abeja.

4.3.5.- La palinología en la polinoestratigrafía.

Conociendo la estratigrafía de un lugar los datos pueden ser utilizados para la prospección de minas o el sondeo petrolífero; puesto que el análisis de microfósiles permite establecer una correlación entre los distintos perfiles estratigráficos ; para tal estudio se analizan todos los microfósiles de polen, esporas y animales, ya que todos actúan como marcadores de períodos geológicos.

4.3.6.- La palinología en la filogenia.

El estudio del polen y las esporas fósiles nos permiten conocer datos del papel que ejercieron las glaciaciones y de esta forma se ha comprobado la alternancia de períodos fríos y cálidos a favorecido la variación específica y la aparición de nuevos taxones de plantas.

4.3.7 La palinología en fitogeografía.

El análisis polínico de depositos telúricos tiene una inmediata aplicación en el estudio de las comunidades vegetales y es además el método más moderno de interpretar el paisaje vegetal y de realizar la cartografía de la vegetación.

5 Metodología

5.1. Descripción del área de estudio.

El área de estudio del presente trabajo comprende los 124 municipios en que se encuentra dividido el Estado de Jalisco, que comprende una superficie de 78,890 Km².

El Estado de Jalisco se encuentra enclavado en la parte occidental de México, sobre las coordenadas 18° 58' 05" de latitud norte y 101°43' 16" a los 105°43'16" de longitud oeste; colinda al norte con los Estados de Durango, Zacatecas, Nayarit y Aguascalientes; al norte con los Estados de San Luis Potosí; al Este con los Estados de Guanajuato y Michoacán, al Sur con los Estados de Colima y Michoacán, al oeste con el Estado de Nayarit y Océano Pacífico.

5.1.1. Climatología

En toda la extensión territorial del estado, se presentan grandes variaciones climatológicas; encontrándose clima semiseco hacia el Norte y Noroeste; con temperaturas promedio anuales mayores de 18° C, con una precipitación media anual de 140-700 mm; clima templado, en las partes altas de las sierras de todo el Estado con una temperatura media anual entre los 21 y 22° C; con precipitaciones medias anuales de 700-1000 mm; clima semicálido, en la zona centro y en la vertiente del lago de Chapala, con temperatura media anual mayor de 18° C, con una precipitación media anual de 700-1000 mm. Clima cálido, en todo el litoral del Océano Pacífico, con temperatura media anual mayor de 22° C y una precipitación media anual de 800-1500 mm.

5.1.2.- Suelos y vegetación.

En el eje Neovolcánico predominan los suelos vertisole, regosoles, cambisoles, luvisoles y solonchak, los cuales soportan vegetación de zacatal, matorral-subtropical, bosque de pino encino y bosque tropical de ciduo.

En la meseta central predominan las rendzinas y luvisoles, que presentan zacatal, bosque de pino encino y matorral crasicaule. En la sierra Madre Occidental se encuentran principalmente cambisoles, luvisoles y vertisoles cubiertos de pino y encino, matorral subtropical y bosque tropical deciduo. Sobre la Sierra Madre del sur se encuentran principalmente luvisoles y regosoles, con bosque de pino-encino, tropical de ciduo, tropical subdeciduo y bosque espinoso.

Las especies silvestres de Tagetes estudiadas, se desarrollan principalmente en el bosque de pino y encino, observándose una gran afinidad por este tipo de vegetación.

5.2.- Trabajo de campo.

El muestreo de campo, consiste principalmente en recoger muestras de las especies a estudiar de las diferentes regiones del Estado donde se desarrollan y la toma de datos de la planta y del lugar de colecta, como son: Tamaño de la planta, forma de las hojas, color de las flores ; el clima del lugar, la altitud, tipo de suelo y vegetación. Además se entrevistan algunas personas de cada localidad con la finalidad de conocer la importancia y utilidad que tienen las especies colectadas, otro de los objetivos es el de conocer los nombres comunes de las plantas colectadas.

Se transportan las muestras de plantas en prensas adecuadas hasta el lugar donde serán sometidas al proceso de conservación y estudio.

5.3.- Trabajo de gabinete y laboratorio.

Para la conservación de las muestras se, someten a deshidratación (secado) en una estufa de secado a una temperatura de 60-70° C durante un tiempo de 24-48 horas. .

Los datos recopilados en el campo o lugar de colecta, son vaciados en una etiqueta de identificación, la cual además de los datos de campo, contendrá el nombre científico de la planta y la familia a la que pertenece.

Las muestras colectadas contendrán el material indispensable que debe contener un ejemplo de herbario, es decir, hojas, flores y frutos o por lo menos dos de estos tres elementos o partes de la planta. Será montada sobre una cartulina de papel bristol de color blanco, de medida internacional 30 X 40 cm; sobre la cual se colocará su etiqueta de identificación.

Posteriormente se procede a su inclusión en anaqueles especiales para su preservación y manejo y consulta científica.

Con los datos recavados en campo, en cuanto a la utilidad de las plantas, que por lo general provienen de personas mayores; se corrobora con literatura citada confiable y se establece una determinación previa.

5.3.1. Colecta del material polínico.

Las muestras de los granos de polen, de cada una de las cinco espece

cies estudiadas, se colectaron de los ejemplares de herbario que se encuentran depositados en el Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

El material colectado, consistió en extraer unas cuantas florecillas de los ejemplares de herbario, las cuales contienen las anteras y estas a la vez contienen en la parte interior los granos de polen.

Después de haber extraído las florecillas de los ejemplares, estas se depositaron en bolsas de papel glicine, con la finalidad de proteger los granos de polen contra humedad o el ataque de hongos y de algún otro tipo de organismo que pudiera afectarlos.

Posteriormente se elaboró una tarjeta de identificación para cada una de las muestras. La tarjeta contiene los datos anotados en la etiqueta de identificación del ejemplar de herbario; como son : nombre científico de la planta, familia a la pertenece, lugar donde se colectó la planta, el habitat del lugar de la colecta, nombre de la persona que colectó la planta y la fecha en que fué colectada, entre otros datos. Posteriormente se trasladaron las muestras en sus bolsas de papel glicine y su tarjeta de identificación al laboratorio de palinología para su tratamiento y estudio.

5.3.2. Procesos requeridos.

5.3.2.1. Proceso de acetualización de los granos de polen.

Consiste en darle a los granos de polen una serie de tratamientos químicos, a través de alcoholes, ácidos y agua destilada.

El proceso tiene como finalidad ; limpiar los granos de impurezas o compuestos naturales que el grano contenga en su estado natural y además darle un estado de fosilización, que es el estado más recomendable

para realizar los estudios en los microscópios de luz.

El estado de fosilización consiste en destruir el material celular con tenido en el interior del grano, material celular que tiene como fun - ción la fecundación del ovario del gineceo. Quedando solamente las es - tructuras exteriores o cascarón de los granos de polen, esto se obtie - ne mediante un proceso denominado acetolítico, el cual consiste en lo siguiente: Se coloca la muestra de polen (flores, anteras, o de ser po sible los puros granos de polen) en tubos de ensaye, se les agrega 5 ml. de KOH: (Hidroxido de potasio) al 10%, la muestra se pone a baño María para tener una mejor eficiencia del KOH; el cual cumple con la función de abrir las anteras para que suelten los granos de polen: a los granos se les remueve el polenquit que tienen en el exterior (com - puesto glutinoso o musilaginoso, que sirve al grano como adherente y como protector), se deja a baño María hasta que se observan los granos flotando en la solución dentro del tubo o adheridos a las paredes de este. Posteriormente se pasan por un tamíz, depositado al mismo tiem - po la solución con los granos en un tubo de centrifuga; se centrifuga durante 5 minutos a 1500 revoluciones por minuto, se decanta, después se aplican dos lavadas con agua destilada, centrifugando y decantando previamente; después de las dos lavadas, se aplican 2.5 mililitros de ácido glacial CH_3COOH se centrifuga y decanta, esto es con la finali - dad de neutralizar la reacción del agua con la solución acetolítica que posteriormente se aplicará, se aplica la solución acetolítica y se ponen los tubos con la muestra a baño María para tener una mejor oxida ción de la muestra; la oxidación consiste en una semidigestión de los granos de polen de; estado en que alcanzan su máxima fosilización; pues -
toto que con el poder corrosivo de la solución acetolítica, se destruye todo el ma-

terial celular interno del grano y la materia orgánica contenida en la muestra, quedando solamente los granos fosilizados. La duración de la muestra con la solución acetolítica es variable dependiendo del tipo de grano que se esté tratando, si los granos son de cubierta delgada durarán menos tiempo en la solución a baño maría que los granos con cu bierta muy gruesa, por lo general el tiempo varía de 1- 15 minutos, se centrifuga y decanta; nuevamente se aplican 2.5 ml. de ácido acético glacial CH_3COOH , se centrifuga y decanta, aplicando posteriormente otras dos lavadas con agua destilada; posteriormente se aplican de 10 a 12 ml. de glicerina $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$, al 50% a cada uno de los tubos con la muestra, con la finalidad de obtener una rehidratación de los granos, las muestras se dejan en esta solución de 2-3 hrs; se centrifuga y decanta, teniendo el cuidado de no enderezar los tubos después de la decantación; poniendolos en gradilla a estilar, durante 12 a 24 hr; - posteriormente las muestras se montan.

La solución acetolítica es un compuesto de 9 partes de anhídrido acético por una parte de ácido sulfúrico H_2SO_4 , es decir 9 ml. de anhidrido acético por cada ml. de ácido sulfúrico.

5.3.2.2.- Montado de las muestras

Quando hemos obtenido los granos fosilizados por el método acetolítico se procede a montarlos en porta objetos, fijandolos por el método físico de calentamiento por medio de aplicación de calor seco; después de fijada la muestra al porta objeto, se aplican de 3-5 gotas de gelatina glicerinada con gotero, la cual servirá como medio a los granos, se cubre con un cubre objetos; si queremos una muestra teñida se aplica una gota de fucsina básica antes de colocar el cubre objetos; poste

riormente se ponen las placas en calor con la finalidad de que desalojen el exceso de gelatina, el cual se les debe eliminar hasta tener el mayor adalgamiento posible y al mismo tiempo tener un sellado de las placas. Se elimina el exceso de gelatina que se encuentra fuera del cubre objetos y cuando la placa se encuentra perfectamente ensamblada, se le pone un sellador alrededor sobre los bordes del cobre objeto, con la finalidad de impedir la penetración de humedad o que el cobre objeto se despegue por alguna razón.

5.3.2.3.- Etiquetado de las preparaciones.

Este proceso consiste en colocar una etiqueta en uno de los extremos de cada una de las placas.

La etiqueta debe contener el nombre científico de la planta a la que se la extrajeron los granos de polen, la familia a la que pertenece la planta, el número de registro de la planta dentro del herbario, el número de registro o de control de la preparación dentro de la palinoteca, además el nombre de la persona que colectó la planta y su número de colecta.

5.3.2.4.- Conservación de las preparaciones

Las preparaciones se pueden conservar en cualquier lugar, siempre y cuando estén protegidas contra la humedad, el fuego la fricción y contra la tierra o polvo; por lo que se debe de contar con un lugar completamente seco y aislado.

5.3.2.5. Descripción morfológica de los granos de polen.

La descripción de las características morfológicas de los granos de polen de cada una de las cinco especies se realizarán observándolos por medio de un microscopio óptico con una capacidad de 1000 aumentos o sea 100 multiplicado por la capacidad del lente que es de 10X, nos da el total de aumentos y el objetivo con una regla graduada integrada para realizar las mediciones correspondientes. La metodología a seguir es la establecida por Erdtman con algunas variantes; quien establece un método deductivo para describir los granos de polen; primeramente se hace referencia a la forma que tienen los granos; la forma del grano se obtiene mediante la medición del diámetro ecuatorial y el diámetro polar, según lo establecido por Erdtman, según el resultado obtenido de dividir la medida del diámetro polar entre el diámetro ecuatorial, la cifra obtenida nos indica un nombre para la forma del grano, por ejemplo si dividimos el valor del diámetro polar entre el diámetro ecuatorial y nos da un valor que corresponde entre 1.14 y 1.00, la forma del grano es prolato-esferoidal, como es el caso de los granos de las especies estudiadas y es de esta forma como se le designa un nombre a la forma de cada grano de polen, según C. Saenz.

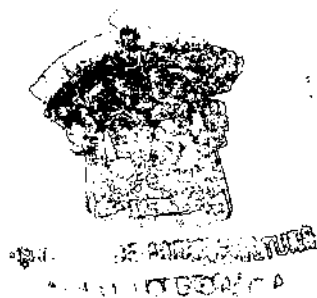
El índice polar; otro parámetro importante, este se conoce sumando el diámetro polar de cada grano y dividiéndolo entre el número de granos observados o medidos.

Para conocer el número de espinas en la periferia se hace un corte óptico del interior del grano y se cuentan las espinas, que están en la periferia y para conocer las distancias y el acomodo de las espinas en el contorno del grano se hace un corte supraóptico y se mide la distancia que existe entre las espinas.

La distancia de las aberturas también se miden en un plano supraóptico

y el grano en vista polar.

La exina se mide en un corte medio del grano y se toman tres secciones de esta; la exina, la nexina y un espacio vacío que existe entre estas dos capas, tomando las medidas en diferentes vistas del grano y en diferentes lugares de un mismo grano. Se midieron para cada una de las especies de 20 a 25 granos de polen y con los datos obtenidos se realizó su posterior descripción.



6 Resultados

Se considera que el presente trabajo no tendría la totalidad de la importancia que representa si dicho trabajo no comprendiera una descripción detallada de cada una de las especies estudiadas para el presente trabajo.

La descripción taxonómica de cada una de las especies estudiadas es una herramienta de gran importancia, para la identificación y diferenciación de dichas especies, tanto en el campo como dentro de los herbarios donde se localizan dichos ejemplares. Es también importante para poder disponer de algunos de los nombres vulgares o comunes con que se les conoce a dichas plantas en las diferentes zonas rurales, esto es con la finalidad de poder disponer de la información que nos pueden proporcionar las personas del campo; sobre la utilidad e importancia que para ellos tienen dichas especies, puesto que como todos sabemos las plantas reciben diferentes nombres comunes, según la región donde se encuentran, esto es por que son muy pocas las personas que conocen la existencia de una nomenclatura y un nombre científico para cada especie de planta.

Otro de los elementos importantes que se debe considerar es la distribución de cada una de estas especies en el Estado de Jalisco, por lo que se muestran algunos de los 124 municipios donde dichas especies se encuentran con mayor abundancia. Con la finalidad de poder hacer más clara y amplia la identificación y como un elemento más de apoyo, se muestra una figura de cada una de las especies estudiadas, al igual que la figura de sus granos de polen; en dichas figuras se pretende hacer resaltar algunos de los elementos constitutivos más importantes,

para la diferenciación de dichas especies, tanto a nivel de planta, co
mo a nivel de granos de polen; aunado a esto se establecen algunas de
las diferencias más importantes entre las plantas y entre sus granos
de polen.

6.1. Características generales de las especies.

Plantas erectas de tallos leñosos, glabros o ligeramente pubescentes, fibrosos, anuales o perennes, dotadas de glandulas conspicuas y aromaticas, sus hojas son opuestas o alternas, disectas o enteras dentadas, simples o compuestas, seciles, algunas aparentemente pecioladas en observación superficial. Flores de color amarillo, agrupadas en cabezuelas terminales o axilares, solitarias o formando corimbos; las flores femeninas, liguladas, de color amarillo o con combinaciones de color purpura o rojo en ocasiones de color anaranjado; las flores masculinas presentan una o dos aristas filiformes en forma de aguja.

Los involucros florales son radiales o alargadamente cilindricos, fusi formes o campanulados, pedunculados. Anteras auriculadas en la base, con apendices transparentes hacia el apice, contienen una gran canti dad de granos de polen de color amarillo.

Sus raices son de tipo fibroso muy ramificadas con gran cantidad de pe los absorbentes.

6.2. T. erecta L.

Hierba erecta de .40 a 1.5 m. de altura, tallos frondosos de 5 a 10 mm de ancho de color verde-amarillento, en las partes jóvenes presentan un color verde claro, generalmente glabros, con pubescencia solo en las axilas de las hojas; pelos de .5 a 1 mm. de largo, blancos, transparentes y de terminación aguda. Planta dotada de glandulas aromaticas distribuidas en todo el contorno de la planta. Ramas y hojas colocadas en posición opuesta; hojas compuestas, seciles, con la base semi-envainante, mide 6 a 12 cm. de largo por 4 a 10 cm. de ancho, de forma eliptica u ovada, con 8 a 21 foliolos, de forma lanceolada, con los bordes aserrados y el apice agudo, algunos presentan un largo pelo en el apice. Cabezuelas florales hasta de 3 cm. de diámetro, colocadas en las terminaciones de las ramas, sobre un pedúnculo de 2 a 10 cm. de largo; el involucreo o cabezuela floral en botón es oblongo o semi-alargada, con una gran cantidad de glandulas, por lo general miden de .5 a 2 cm. de largo por .5 a 1.5 cm. de ancho. Flores de color amarillo de .8 a 1 cm. de largo, las femeninas con un estigma bifurcado de 1. a 1.5cm. de largo, en cada terminación presenta un escobellón de cortos pelos. Ligulas de color amarillo o anaranjadas, enteras o partidas de .5 a 1.5 cm. de ancho por 2 cm. de largo. Disco floral de 92 a 74 flores; aquenios de .6 a 1 cm. de largo de color negro, con pelos estrigosos, por lo general presenta dos filamentos semiaplanados de terminación aguda y de color blanco, dentado en los margenes.

Su época normal de floración es de Septiembre a Diciembre. Puede permanecer florecando todo el año, es una planta facil de cultivar por semilla.

Comunmente se le conoce con el nombre de : Sempual, Cempazuchil, Cem - poalkochil y flor de muerto, entre otros.

Es común encontrarlas en condiciones de cultivo tanto en zonas rurales como en las zonas urbanas de Jalisco, en todo el país y aún en otros países que introdujeron dicha especie.

Ejemplares examinados: M. Figueroa M. No.7, A Flores Nos. 24 y 1209, M. Castillo No. 9 y A. Vázquez G. No. 871.

P O L E N

Monade, isopolar, radiosimétrico, tetracolpado, equinado, tectado, de forma esferoidal a prolato-esferoidal, de $46(51)57$ por $44(48)51$ & de diámetro. En vista polar es prolato-esferoidal, con un diámetro de $45(50)55$ & por $44(49)52$ &.

Índice polar de 18.4×30.4 &

Exina tectada de 6.5 & de ancho a nivel de la base de las espinas y 5 & a nivel de la base del pedestal: Presenta dos capas bien diferenciadas la sexina y la nexina y entre estas dos capas presenta un vacío de $.5$ & de ancho.

La sexina a nivel de la base de las espinas mide 3.6 & de ancho y 2 & a nivel de la base del pedestal.

La nexina mide 2 & de ancho, presenta un engrosamiento junto a las aberturas, llegando a medir hasta 4 & de ancho.

Espinas, presenta de $20-24$ en la periferia, con una separación de 5 & en el lugar donde se encuentran las aberturas llegan a presentar una separación de 8 & en promedio; se encuentran distribuidas en todo el contorno del grano, acomodadas en forma longitudinal, paralelas al apolcipo. Son de forma cónica, de terminación aguda, miden 4.5 & de largo y 2.8 de ancho en la porción de la base, presentan un pedestal clavado de

1.5 & de alto.

Aberturas, presenta 4 aberturas, cada una compuesta por un colpo longi tudinal o apocolpio y un colpo transversal o mesocolpio, formando en - tre ambos un poro germinal.

El apocolpio mide 16-24 & de largo por 3-8 & de ancho.

El mesocolpio mide 7-18 & de largo por 1.5 & de ancho, puede ser oblon go, alargado, constreñido o no, de terminaciones agudas o semioblon gas.

6.3. Tagetes lucida Cav.

Hierba hasta de 1 m. de altura, tallos frondosos de 2 a 10 mm. de ancho, leñosos; planta frangente de olor anís, dotada de glándulas conspicuas aromáticas; glabras o algunas veces pubescentes, sobre todo en las axilas de las hojas o en las ramas jóvenes; hojas y ramas opuestas, hojas simples, finamente aserradas sessiles, elípticas o lanceoladas de 2 a 10 cm. de largo, por .5 a 2 cm. de ancho, ápice comúnmente agudo, algunas veces obtuso; inflorescencias compuestas por muchas cabezuelas o involucros; corimbos terminales de 10 a 25 cm. de alto o más.

Cabezuelas muy pequeñas y angostas, cerca de 1 cm. de largo y presentan un pedúnculo angulado en la base de .5 a 1 cm. de largo. Las flores de cada una de las cabezuelas o involucros, son exertas, de color amarillo, las femeninas son liguladas; ligulas de color amarillo o anaranjado-amarillentas, regularmente de .3 a .5 cm de diámetro oblongas o semialargadas, colocadas hacia la parte externa de la cabezuela. El disco floral se compone de 8-10 flores. Aquenios de color obscuro miden de .5 a .8 cm de largo por .1 a .2 cm. de ancho, presenta forma aplanada con pelos estrigosos en los márgenes y en la parte superior presenta 2 filamentos bien desarrollados de forma lanceolada de terminación aguda y con una especie de pequeños dientes de pelos estrigosos en los márgenes.

Su época de floración es de Agosto a Noviembre. A esta especie comúnmente se le conoce con los nombres de : flor de Santa María, Santa María, pericón e hierbanís.

Planta común en el bosque de pino-encino; principalmente en los climas

de este tipo de vegetación, se desarrollan sobre casi todos los tipos de suelo, principalmente en suelos arcillosos, migañón arenoso y suelos calcáreos.

Se distribuye en todo el Estado de Jalisco, donde existen bosques de Pino y Encino.

Ejemplares examinados: A. Delgado No. 12 A Flores Nos. 280 y 327, L.M. Villarreal No. 6372.

POLEN

Monade, isopolar, radiosimétrico, tricolporado, equinado, tectado, de forma oblato-esferoidal, $32(36)38$ por $30(34)37$ & de diámetro.

En vista polar es circular, con un diámetro de $35(37)41$ &.

Índice polar de 12.6 &.

Exina tectada de 5.5 & de ancho a nivel de la base de las espinas y 4 & a nivel de la base del pedestal: Presenta dos capas bien diferenciadas; la sexina y la nexina, entre estas dos capas presenta un vacío de $.5$ & de ancho.

La sexina a nivel de la base de las espinas mide 3 & de ancho y 1.5 & a nivel de la base del pedestal.

La nexina mide 2 & de ancho, presenta un engrosamiento junto a las aberturas, llegando a medir hasta 3 & de ancho.

Espinas presenta de $14-16$ en la periferia, con una separación de 6.5 & una de otra, llegando a presentar una separación hasta de 10 & en el lugar donde se encuentran las aberturas; se encuentran distribuidas por todo el contorno del grano, acomodadas en forma espiralada a partir de los polos. Son de forma cónica, de terminación aguda, miden 4 & de largo y 2 & de ancho en la porción de la base; presentan un pedestal clava

do de 1.5 de alto.

Aberturas, presenta 3 aberturas, cada una compuesta por un colpo longitudinal o apocolpio y un colpo transversal o mesocolpio, formado entre ambos un poro germinal.

El apocolpio mide 14-20 & de largo, por 5-10 & de ancho.

El mesocolpio mide 9-14 & de largo, por 4-6 & de ancho, puede ser oblongo o semi-alargado, terminaciones agudas.

6.4. Tagetes lunulata Ort.

Es una hierba erecta de 1 a 1.5 m. de altura, casi glabra, pubescente en las hojas, en algunas ocasiones los tallos presentan hileras de poca pubescencia, igualmente sobre el raquis de las hojas. Hojas pinadas disectas forma elíptica u ovada de 5 a 19 cm. de largo por 4 a 16 cm. de ancho, por lo general de 8 a 27 foliolos de forma lanceolada a oblongo-lanceolados o elípticos, apice agudo, algunos presentan un largo filamento en forma de cerda en el apice. Las ramificaciones del tallo colocadas en posición alterna y por lo general con una hoja axilar. Cabezuelas florales colocadas en las terminaciones de los tallos, siempre sobre un largo pedúnculo de 8 a 12 cm. de largo; el involucro en botón es elíptico, ovoide o cortamente fusiforme, mide de 1 a 1.5 cm. de largo por .5 a 1 cm. de ancho. Las flores son de color amarillo, miden de .6 a 1 cm. de largo, cortamente lineares con tubos delgados y fusiformes cortos, pilosos, algunos de tamaño irregular en comparación con los demás; los lobulos de .2 cm. de largo; ligulas .8 a 1.2 cm. de largo por .6 a 1.2 cm. de ancho de color amarillo anaranjado, en ocasiones suelen presentar una mancha a la mitad de la ligula de color rojizo o anaranjado fuerte, son de forma bilobada o presentan una marca a la mitad del margen de la ligula, dándole a esta una forma acorazonada; el estilo es filiforme, mide alrededor de .3 cm. de largo. El disco floral se compone de 20 a 50 flores. Aquenios de color obscuro, miden .6 a .8 cm. de largo, con abundantes pelos estrigosos, principalmente en el extremo superior y en los márgenes, por lo general con un solo filamento bien desarrollado.

Su época normal de floración es de Septiembre a Diciembre.

A esta especie comúnmente se le conoce con los nombres de : cinco lla-

gas o con el nombre de cardosanto.

Es una especie muy común en los bosques de pino-encino, pero con más afinidad al de encino, en las áreas perturbadas de este tipo de bosque, se desarrolla en casi todos tipos de suelo.

Se distribuye en todo el Estado de Jalisco donde existe bosque de encino.

Ejemplares examinados: M. Cházaro B. y P. Hernández No. 5197, A. Flores M. No. 853 y 1210, J. Mayorga No.2

POLEN:

Monade, isopolar, radiosimétrico, tricolporado, tectado, equinado, de forma oblato-esferoidal, 36(38)42 por 35(37)38 & de diámetro.

En vista polar es circular, con un diámetro de 38(40)44 por 38(40)44 & Índice polar de 20 &.

Exina, tectada de 6 & de ancho a nivel de la base de las espinas y 5 & a nivel de la base del pedestal; presenta dos capas bien diferenciables; la sexina y la nexina, entre estas dos capas presenta un vacío de 1 & de ancho. La sexina a nivel de la base de las espinas mide 3 & de ancho y 2 & a nivel de la base del pedestal.

La nexina mide 2 & de ancho, presenta un engrosamiento junto a las aberturas llegando a medir 3 & de ancho.

Espinas, presenta 16-18 en la periferia, con una separación de 6 & de una a otra, llegando a presentar una separación hasta de 8 & en el lugar donde se encuentran las aberturas; se encuentran distribuidas en todo el contorno del grano, acomodadas en forma meridional, formando ángulos hacia los polos. Son de forma cónica, de terminación aguda, miden 5 & de largo y 2 & de ancho en la porción de la base, presentan un pedestal clavado de 1 & de alto.

Aberturas, presenta 3 aberturas, cada una compuesta de un colpo longitudinal o apocolpio y un colpo transversal o mesocolpio, formando entre ambos un poro germinal.

El apocolpio mide 20-22 μ de largo y 3-5 μ de ancho.

El mesocolpio mide 12-14 μ de largo por 3-5 μ de ancho, puede ser oblongo, alargado, constreñido o no, de terminación aguda.

6.5. Tagetes micrantha Cav.

Hierba erecta, anual algunas veces muy ramificada, por lo general de 10 a 40 cm. de altura, glabra, esparcidamente pilosa en las axilas de las hojas, planta dotada de glandulas aromáticas, redondas o cortamente elípticas, distribuidas tanto en la parte foliar de la planta como en los involucros florales. Hojas y ramas colocadas en posición opuesta; las hojas son pequeñas de 1 a 3 cm. de largo, filiformes, caulinas, seciles colocadas junto a las ramificaciones del tallo o en la base de los pedúnculos florales, son de forma ovada o ligeramente elípticas, sus segmentos 1 a 2 pares de .5 a 2 cm. de largo por .2 cm. de ancho. Cabezuelas o involucros florales de .5 a 1.2 cm. de largo, son de forma fusiforme, elipseoide o subcilíndricas, sobre el pedúnculo clavado de 1 a 2.5 cm. de largo; el involucro en botón es elíptico de tamaño pequeño. Flores de color blanco-amarillento, en ocasiones presentan rayas de color morada, miden de .5 a 1 cm. de largo, el involucro por lo general presenta de 1 a 2 flores liguladas; ligulas de color blanco de .2 a .5 cm. de largo, elípticas u obadas. El disco floral se compone de 5 a 12 flores; las flores masculinas presentan anteras de color amarillo y miden de .5 a .8 cm. de largo, las femeninas presentan un estigma bifurcado que mide .5 a 1 cm. de largo, papiloso-pubescente en la terminación de sus ramificaciones. Aquenios de color negro, miden por lo general .5 cm. de largo, estrigoso especialmente en la porción de la base y los margenes presentan dos filamentos aplanados y de terminación aguda con pelos estrigosos en el margen.

Su época de floración es de Agosto a Noviembre de las cinco especies estudiadas, es la que cumple más rápido su ciclo biológico.

A esta especie comunmente se le conoce con los nombres de : Anís de

campo, anisillo o simplemente anís.

Es una especie que se desarrolla principalmente en el bosque de pino-encino, de preferencia en los claros del bosque; en cuanto al tipo de suelo, es más común en los suelos arenosos o migajón arenoso.

Su distribución es en todo el Estado de Jalisco donde existe el tipo de bosque en que se desarrolla.

Ejemplares examinados: R. Arredondo No. 17, Arreola M. No. 8 y A. Flores M. No. 880 y 1208.

POLEN

Monade, isopolar, radiosimétrico, tricolporado, equinado, tectado, de forma oblato-esferoidal de $26(29)32$ por $27(28)30$ μ de diámetro.

En vista polar es circular, con un diámetro de $27(29)32$ por $27(28)29$ μ Índice polar de 12.5 μ

Exina tectada, de 4 μ de ancho a nivel de la base de las espinas y 2.5 μ a nivel de la base del pedestal. La exina presenta dos capas bien diferenciadas. La sexina y la nexina, entre estas dos capas presenta un vacío menor de .5 μ de ancho.

La exina a nivel de la base de las espinas mide 2 μ de ancho, y a nivel de la base del pedestal mide 1 μ de ancho. La nexina mide 1.6 μ de ancho, presenta un engrosamiento junto a las aberturas, llegando a medir hasta 3 μ de ancho.

Espinas, presenta de 18-22 en la periferia, con una separación de 5 μ una de otra, en el lugar de las aberturas se llegan a separar hasta 6 μ y se encuentran distribuidas en todo el contorno del grano y acomodadas en forma homogénea, observándose acomodados en forma longitudinal o transversal. Son de forma cónica, de terminación aguda, mide 3 μ de largo y

1.5 & de ancho en la porción de la base, presenta un pedestal clavado de 1 & de alto.

Aberturas, presenta 3 aberturas, cada una compuesta de un colpo longitudinal o epocolpio y un colpo transversal o mesocolpio, formando entre ambos un poro germinal.

El apocolpio mide 10-15 & de largo por 3-6 & de ancho. El mesocolpio mide 12-17 & de largo por 4-6 & de ancho, de forma oblongo, alargado; constreñido o no, de terminaciones agudas.

6.6. Tagetes patula L.

Hierba erecta de 10 a 60 cm. de altura, tallos frondosos de 2 a 10 mm. de ancho de color morado, en las partes jóvenes son de color verde con franjas moradas, generalmente glabros o escasamente pubescentes, presenta largos pelos en la porción de las axilas de las hojas; los pelos miden de 1 a 1.5 mm de largo, blancos, transparentes de terminación aguda; planta dotada de glándulas aromáticas, distribuidas en forma irregular, en todo el contorno de la planta. Ramas y hojas colocadas en posición opuesta; hojas compuestas, seciles con la base semi-envainante, miden 2 a 14 cm. de largo por 2 a 10 cm. de ancho de forma elíptica u oblonga, generalmente con 7 a 17 folíolos de forma lanceolada a oblongo-lanceolada de terminación aguda, dentados, algunos presentan un largo pelo en el ápice. Cabezuelas florales colocadas en las terminaciones de las ramas, sobre el pedúnculo de 2 a 10 cm. de largo; el involucre o cabezuela floral en botón es oblongo semi-alargado, con glándulas aromáticas miden de 1 a 1.5 cm. de largo por .5 a 1.2 cm. de ancho, de color verde con franjas moradas. Flores de color amarillo con franjas de color morado, miden .6 a 10 mm. de largo, las femeninas presentan un estilo filiforme, con el estigma bifurcado el cual tiende a enrollarse; ligulas de color púrpura, en ocasiones manchadas de amarillo, comúnmente con el haz púrpura y el envés amarillento o cenizo, son de forma oblonga a semi alargadas, miden .6 a 1.8 cm. de largo por .5 a 1.5 cm. de ancho. Disco floral de 26 a 60 flores generalmente mide .5 a 1 cm. de largo. Aquenios de color negro, miden 1 cm. de largo, semi aplastados, con pelos estrigosos principalmente en los márgenes y en la parte superior presenta 2 filamentos pero solo uno bien desarrollado, el otro aplastado de terminación aguda, presenta pelos estrigosos en forma de

dientes sobre el margen.

Su época de floración es de Agosto a Noviembre; puede durar floreciendo la mayor parte del año (en cultivo). Es fácil de propagar por semilla. A esta especie comúnmente se le conoce como : Inditas, sanpuales o Cempazuchil, entre otros.

En cuanto a su distribución tratándose de una planta cultivada, es común encontrarla en cualquier zona de nuestro Estado, tanto en áreas urbanas como rurales.

Ejemplares analizados: A Flores M. No. 881, M. Galindo s/n. T. Pineda s/n y M.A. Vara No. 237.

POLEN

Monade, isopolar, radiosimétrico, tetracolporado, equinado, tectado, de forma oblato-esferoidal, 40(44)46 por 40(43)45 μ de diámetro. En vista polar es semicircular, con un diámetro de 42(45)47 por 41(43)45 μ .

Índice polar de 16 X 21 μ .

Exina tectada 6 μ de ancho a nivel de la base de las espinas y 5 μ a nivel de la base del pedestal: Presenta dos capas bien diferenciadas, la sexina y la nexina y entre estas dos capas presenta un vacío de .5 μ de ancho.

La sexina a nivel de la base de las espinas mide 4 μ de ancho y 2.5 μ a nivel de la base del pedestal.

La nexina mide 2 μ de ancho, presentando un engrosamiento junto a las aberturas, llegando a medir 3 μ .

Espinas, presenta 19-22 en la periferia, con una separación de 6 μ una de la otra, llegando a presentar una separación hasta de 10 μ en el lugar donde se encuentran las aberturas; se encuentran distribuidas

en todo el contorno del grano y acomodadas en forma meridional, formando ángulos hacia los polos.

Son de forma cónica, de terminación aguda, miden 4.5 μ de largo por 2 μ de ancho en la porción de la base: presentan un pedestal clavado de 1.5 μ de alto.

Aberturas presenta 4 aberturas, cada una compuesta por un colpo longitudinal o apocolpio y un colpo transversal o mesocolpio, formando entre ambos un poro germinal.

El apocolpio mide 15-20 μ de largo por 6-9 μ de ancho.

El mesocolpio mide 12-17 μ de largo por 2-10 μ de ancho, puede ser oblongo, alargado, constreñido o no, de terminaciones agudas o semi-oblongas.

6 A Diferencias de los granos de polen de las
cinco especies estudiadas.

Al igual que a nivel de plantas, los granos de polen que más se asemejan morfológicamente y que en algún momento se podrían tener ciertos problemas para su diferenciación es entre I. patula y I. erecta L., puesto que ambas especies desarrollan granos de polen con cuatro aberturas germinales y de forma oblato-esferoidal en ambas especies; su diferencia estriba en las dimensiones del diámetro ecuatorial y el diámetro polar, I. erecta tiene un diámetro ecuatorial promedio de 51 micras y un diámetro polar promedio de 48 micras; mientras I. patula L., presenta un diámetro ecuatorial promedio de 44 micras y un diámetro polar promedio de 43 micras I. erecta L. presenta un índice polar de 18. X 30.4 micras; mientras que I. patula L. presenta un índice polar de 16 X 21 micras, por lo que existe una diferencia de 2 X 9.6 micras. El grosor de la exina presenta una diferencia de . 5 micras entre estas dos especies. Los granos de I. patula L. es menor en dimensiones y en número de ornamentación comparado con I. erecta L.

7 De la comparación de especies aquí efectuada se pueden deducir las siguientes características generales de los granos de polen.

- a).- Sus granos son de color amarillo, tanto en su estado natural como en estado fósil.
- b).- Todos los granos de cada una de las cinco especies presentan espinas en su contorno
- c).- Todos los granos de las cinco especies presentan aberturas germinales, compuesta por un colpo longitudinal y uno transversal.
- d).- Todos presentan sexina y nexina y un espacio libre entre estas dos capas
- e).- Sus espinas son de forma cónica y presentan un pedestal clavado.
- f).- Todos presentan un contorno de forma esferoidal a oblato-esferoidal.
- g).- Las espinas guardan un orden característico en todo el contorno del grano.

8 DISCUSION

Tomando en consideración que en el presente trabajo, se incluyen dos especies cultivadas, I. erecta L. y I. patula L. y tres especies silvestres es conveniente mencionar, que la distribución de estas cinco especies en el Estado de Jalisco es muy diversa y de cierta complejidad; las especies cultivadas, según las observaciones realizadas en campo, en ocasiones se adaptan con gran facilidad a los lugares donde el clima se presenta extremoso durante al año, basta que tenga la humedad necesaria para sobrevivir, pero en ocasiones presentan ciertos problemas para adaptarlas aún en lugares donde las condiciones de clima y suelo son optimas. Considerar estas dos especies como plantas perennes, en ocasiones es erróneo, puesto que si la planta está perfectamente adaptada al lugar, cumple su ciclo biológico y muere.

Las especies silvestres por lo general las encontramos en el bosque de pino y encino aunque en el caso de I. lunulata Ort y I. micrantha Cav. en ocasiones las encontramos en el bosque tropical deciduo, a las orillas de los arroyos o en lugares húmedos.

Son especies que cumplen su ciclo biológico en un lapso de 4 a 6 meses pero en ocasiones suele ser más largo o variable, como ejemplo tenemos el caso de I. lucida Cav. que en lugares del Estado, la encontramos desarrollándose a lo largo de todo el año, esto ocurre en zonas restringidas bien conservadas, con clima frío y húmedo y suelos profundos, ricos en Materia Orgánica.

Otra de las especies que llama mucho la atención por el desarrollo de su ciclo biológico es I. lunulata Ort. la cual en muchas ocasiones la encontramos floreciendo en épocas muy fuera de su época normal, la cual como ya se mencionó, florece durante los meses de Septiembre al mes de

Diciembre, pero en ocasiones se le encuentra florecando en los meses de Marzo y Abril, lo cual para el Estado de Jalisco, son meses que corresponden a la época de máxima sequedad; es importante observar que mientras, los pastos y demás hierbas anuales se encuentran completamente secos la especie I. lunulata Ort. se encuentra florecando y fructificando aunque es preciso señalar que cuando esto sucede, la planta desarrolla pocas hojas y de tamaño pequeño lo que hace aún más interesante su comportamiento. Lo anterior es común observar en las áreas perturbadas donde existió el bosque de pino (Pinus spp) y encino (Quercus spp) y que en la actualidad solo se desarrollan algunos pastos y pequeñas hierbas, el suelo es pobre y muy pedregoso y aún en estas condiciones encontramos a dicha planta, con un aspecto de planta pequeña en comparación con su porte normal, con una coloración cenicienta en sus tallos y las hojas, por lo que se confunde a distancia con el color del suelo y los pastos secos, lo único que resalta es el color de sus flores anaranjadas o amarillas.

En cuanto a la taxonomía o descripción de las especies, solamente I. micrantha Cav. y I. lucida Cav. Están perfectamente diferenciadas de todas las demás; mientras que entre I. lunulata y I. erecta L. y I. patula L. existen ciertas dudas o confusiones, puesto que algunas de las pocas personas que se han dedicado al estudio de la taxonomía de estas especies, establecen que I. erecta y I. patula L., son sinónimos de I. lunulata Ort. o las consideran solamente como híbridos de esta especie. Se considera que las dudas con respecto a estas dos especies cultivadas, es porque por lo regular en trabajos de botánica sistemática, se tiene mayor interés en las especies silvestres, puesto que su variabilidad morfológica es menor que en las especies cultivadas. Considero

que la verdadera razón de la existencia de ciertas dudas al respecto a estas plantas, es por lo poco que se han estudiado con fines científicos. Según los ejemplares examinados y las observaciones realizadas en campo, se trata de tres especies completamente diferentes, puesto que podemos diferenciarlas por su porte, sus ligulas de las flores, sus aquenios y por sus hojas.

Otra forma de establecer diferencias es mediante sus granos de polen en el caso de I. lunulata Ort. solamente presenta 3 aberturas germinales, mientras que I. erecta L. presenta 4 ; sus diferencias en cuanto a sus diámetros bastante grandes entre una especie y otra.

La descripción morfológica o taxonómica de cualquier planta es la mejor forma de diferenciarla de todas las demás especies, pero en ocasiones los datos obtenidos no son suficientes para obtener una perfecta diferenciación entre dos o más especies, sobre toda cuando ambas guardan gran similitud; para este caso es muy útil recurrir a la morfología de los granos de polen de ambas especies, ya que cada especie de planta produce granos de polen diferentes a todas las demás especies; lo que ocurre es que son muy pocos los trabajos de botánica sistemática que incluyen la descripción de los granos de polen de las plantas que en el mismo se reportan.

La distribución de las cinco especies, estudiadas como ya se mencionó es sumamente amplia, por lo general en todas las regiones visitadas del Estado de Jalisco, se les encuentra.

Las especies de I. micrantha Cav. y I. lucida Cav. y I. lunulata Ort., son especies que por lo general viven asociadas y desarrollan en un mismo habitat natural, en las ecotonías del bosque tropical deciduo y el bosque de pino y encino, aunque con más abundancia en los claros

del interior de este último tipo de vegetación. Siempre entre un rango altitudinal de los 1200 y 2800 m.s.n.m. y con precipitaciones de 350 a 1000 mm. anuales, la especie que más comunmente se le encuentra fuera del rango altitudinal de los 1200 m.s.n.m. es a J. lunulata Ort. puesto que se llega a encontrar a altitudes de 800 m.s.n.m. y fuera del bosque de pino y encino donde comunmente se desarrolla.

Uno de los detalles importantes con respecto a la distribución de estas tres especies silvestres es que en algunas regiones del Estado, lejos de aumentar su población que sería lo correcto, tienden a desaparecer; lo anterior se establece por los comentarios de los habitantes de algunas regiones, platican que hace algunos años antes crecía más de campo. J. micrantha Cav. y hierbanís o pericón J. lucida Cav. en grandes extensiones de campo y que en la actualidad solo se le puede encontrar en áreas determinadas; según las observaciones realizadas y comentarios de personas de ciertas regiones donde esto sucede, todo es producto de la poca precipitación pluvial; o la existencia de ganadería incontrolada y a la presencia de fuertes incendios.

El potencial de utilización de estas cinco especies en un contexto general es bajo, puesto que dichas especies han sido muy poco utilizadas en la industria; solamente se tiene información que son útiles para la alimentación de aves de carne, para la tinción de la lana y para la preparación de medicamentos, bebidas contra afecciones estomacales, entre otros; actualmente estos fines se han empleado a baja escala. El empleo de estas especies en las zonas rurales, donde más se emplean los recursos vegetales tienden a desaparecer, esto es con motivo de la emigración de las personas a las grandes ciudades u otros lugares donde poco se requiere del empleo de plantas silvestres. Se establece que

son plantas indicadoras de disturbios, que son conservadoras y formadoras de suelo, pero tan poco se les ha dado importancia adecuada, ni se les ha empleado en forma considerable con alguno de estos propósitos. Esto se establece con fundamento en observaciones realizadas en el campo, en donde se pudo observar la frecuencia de estas especies, las características de su sistema radicular fibroso y muy ramificado, además su rápida incorporación al suelo en su totalidad de la planta, puesto que después de que la planta ha concluido su ciclo biológico a los 8-10 meses después es difícil encontrar restos de esta.

La descripción de los granos de polen de cada una de las cinco especies estudiadas, se realizarán observandolos por medio de un microscopio optico de luz, utilizando para realizar las observaciones, los objetivos 100 X que en total nos da mil aumentos.

Los granos se describen tanto exterior como interiormente, describiendo cada una de las estructuras que conforman el grano, como son: La forma del contorno del grano, número de espinas en la periferia, la forma y tamaño de estas.

Descripción de las características de la exina, la cual se encuentra constituida por la sexina y nexina y un espacio vacío entre ambas capas. Análisis de las aberturas germinales y la descripción de las características y dimensiones de estas.

En la formulación de cada una de las descripciones se emplea la terminología empleada por Erdman * con algunas variantes; la cual consta de una serie de términos técnicos de carácter universal; es importante mencionar que aún en la actualidad los palinólogos todavía no se ponen muy de acuerdo con respecto a la perfecta terminología, mientras algunos autores utilizan el termino " colpo " otros le llaman "surco" y

ejemplos como este existen muchos otros pero se considera que la terminología empleada por el Dr. Erdman es la más aceptable, sobre todo por sus reconocidos trabajos de palinología. En el vocabulario se encuentra el significado de cada uno de estos términos técnicos empleados para la descripción; tanto para los granos de polen como para la descripción taxonómica de las plantas.

Con respecto a los granos de polen, se tienen ciertas consideraciones, se dice que cuando un grano de polen presenta varias aberturas germinales es más viable, pero la planta produce poco polen y cuando el polen tiene pocas aberturas la planta produce mucho polen, un ejemplo es la planta del maíz Zea mays que el grano de polen solo tiene una sola abertura germinal al igual que la mayoría de las demás gramíneas pero dicha planta produce gran cantidad de polen, estas observaciones son algunas de las cuales requieren de investigación minuciosa y detallada.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- A).- Las cinco especies estudiadas, pueden considerarse de gran importancia económica y ecológica, por su utilización como medicinales, alimenticias, ornamentales u otros usos, además por las características de sus raíces pueden ser consideradas como plantas formadoras y conservadoras de suelo, además son plantas que rápidamente se incorporan al suelo en forma de materia orgánica.
- B).- Las especies silvestres, pueden ser útiles como indicadoras de disturbio, puesto que por lo general se encuentran con más frecuencia y abundancia en los lugares perturbados de bosques de pino y encino.
- C).- Las especies cultivadas presentan grandes diferencias, tanto a nivel de planta como en sus granos de polen, con respecto a las especies silvestres.
- D).- Los granos de polen de las cinco especies estudiadas, guardan uniformidad dentro de cada una de las especies.
- E).- El polen contiene de manera muy completa todos los componentes de vitaminas, minerales y aminoácidos que requiere el organismo humano para la realización de todas sus funciones vitales diarias.
- F).- La composición del polen es de una gran complejidad, considerando se como una pequeña capsula, la cual en la actualidad sería difícil elaborar por medios o compuestos artificiales.

9.1 METODOS PARA LA PREPARACION DEL MEDIO Y GELATINA GLICERINADA.

a).- Método Kisser

Para la preparación de la gelatina glicerizada mediante el método Kisser se deben combinar los siguientes compuestos; con sus debidas cantidades: En un matraz o vaso de precipitado se 1000 ml. se debe colocar lo siguiente:

- 1.- Se colocan 50 gr. de gnetina
- 2.- Se colocan 175 ml. de agua destilada
- 3.- Se colocan 150 ml. de Glicerina
- 4.- Se colocan 7 gr. de cristales de fenol

Dicha mezcla se revuelve con un agitador de cristal, posteriormente se pone a calentar a fuego lento en un mechero, al mismo tiempo que la mezcla se calienta; se debe agitar, el calentamiento debe permanecer hasta que la mezcla se funda sin que llegue a hervir, posteriormente en forma líquida se cuela en una tela o filtro limpio y se pone a enfriar a temperatura ambiente.

b).- Método de Brandt

Es el método más largo y dilatado además se requiere de cuidados muy especiales para poder obtener una buena calidad en la gelatina.

Para obtener nuestra gelatina mediante este método debemos realizar los siguientes pasos:

- 1.- Agitar algo de gnetina 50 ó 60 gr. durante 2 ó 3 horas en agua fría 150 ó 200 ml. de agua destilada.
- 2.- Quitar el agua sobrante y calentar la gnetina agitada hasta que se funda.
- 3.- A la gnetina fundida agregar una media parte de glicerina. Si se

tiene 100 kl. de grenetina fundida se colocan 150 ml. de glicerina. Se calienta hasta que se mezcle la glicerina con la grenetina.

4.- Dicha mezcla se diltra a través de un filtro de fibra de vidrio, con la finalidad de limpiar la geletina de impurezas.

5.- Agregar fenol al 2 ó 3 % unos 5 grs. para 100 ml. de gelatina.

6.- Mientras la geletina se encuentra caliente y liquida, se agrega gota a gota una solución saturada de verde de métilo en alcohol al 50 % hasta que la solución tome un color verde obscuro.

La geletina se puede teñir con algunos otros colorantes como puede ser la fucsina o satranina entre otros.

La finalidad de teñir la geltina es para tener mejores contrastes al realizar nuestras observaciones por medio del microscopio de luz.

c).- Un tercer método y el que mejores resultados ha presentado al momento de montar las muestras y al realizar la fijación de las placas es el siguiente:

1.- En un matraz o vaso de precipitado de 1000 ml. se colocan 50 grs. de grenetina.

2.- Se agregan 250 ml. de glicerina

3.- Se agregan 5 gr. de perlas de fenol

4.- Se agregan 200 ml. de agua destilada

Dicha solución se calienta hasta que funda y en estado líquido si se observan impurezas se debe colar o filtrar en filtro limpio, posteriormente se deja enfriar a temperatura ambiente.

9.2 CONCLUSIONES GENERALES DEL
POLEN

- a).- El polen es un producto enteramente natural.
- b).- Es un producto totalmente desprovisto de toda toxicidad.
- c).- No produce ningún trastorno secundario.
- d).- Se ingiere fácilmente y se integra sin dificultad en la alimentación diaria.
- e).- Refuerza las defensas del organismo y le pone así al máximo a cubierto de las agregaciones del medio ambiente
- f).- Es un producto que se puede tomar en todas las edades.
- g).- Equilibra numerosos trastornos metabólicos, latentes o patentes del organismo.
- h).- Controla y suprime a menudo numerosos trastornos patológicos, algunos no desdeñables.
- i).- En su contenido el polen no tiene contra indicaciones.
- j).- El polen es un tónico y es estimulante, generador de bienestar.
- k).- El polen es un reequilibrante funcional que actúa en forma natural
- l).- Es un desintoxicante natural del organismo.

9.3 RECOMENDACIONES PARA EL CONSUMO DEL POLEN

Para tener buenos resultados por el consumo del polen en muchas ocasiones no es necesario consumir altas cantidades; existen personas que con una dosis de 2 a 5 gramos de polen diarios son suficientes para cubrir sus requerimientos y de nada serviría el consumo de altas concentraciones del polen.

Las dosis recomendadas son:

- a).- Dosis de carga y de ataque para las personas que más necesitan el consumo del polen de 30 a 40 grs.
- b).- Dosis de mantenimiento de sus funciones para las personas en buena salud de 15 a 20 grs.
- c).- Dosis para el niño después de una consulta médica, se refiere a niños que requieren más consumo de 10 a 15 grs. con una edad de 6 a 12 años.
- d).- Dosis para niños de 3 a 5 años de edad de 5 a 10 grs.

Correspondencia de las cucharadas de polen en gramos:

Una cucharada de tamaño pequeño al ras de polen pesa 5 grs.

Una cucharada mediana al ras de polen pesa 10 grs.

Una cucharada grande al ras de polen pesa 15 grs.

Con los datos antes anotados, se puede medir la dosis adecuada para el consumo diario del polen, sabiendo de antemano que el suministro de un gramo de más o un gramo de menos no tiene ninguna consecuencia dentro de las dosis suministradas. Dr. Ives Donadieu 1979.

El consumo immoderado de miel y polen juntos provocan vomitos, esto es una experiencia personal y de algunas personas conocidas.

9.4 COMO TEÑIR LANA CON I. erecta L. y
I. lucida Cav.

Tinción. Parte usada de la planta es la flor, la cual puede usarse seca o fresca, por lo que se puede teñir en cualquier época del año.

Cantidades para 100 gr. de lana se utilizan 100 gr. de flores. Si las flores están secas para 100 gr. de lana se utilizan sólo 50 gr. de flores.

Fijador.- para 100 gr. de lana se necesita media cucharada de bicromato de potasio.

Como fijar la lana.- para la lana, tiene que poner media cucharada de bicromato de potasio en agua caliente hasta que se disuelva. Después añada de esta solución a una olla con agua suficiente para cubrir la madeja de lana de 100 gr. y la pole a calentar hasta que esté tibia. Entonces, introducir la madeja de 100 gr. previamente lavada y mojada, tapar la olla y dejar calentar el agua durante una hora, removiendo constantemente , cada diez minutos, cuidandode que no hierva, ya que pasó la hora se apaga el fuego y se deja enfriar la lana dentro de la olla, que debe de estar tapada para que no le de la luz, después se enjuaga la madeja con agua tibia y se introduce al agua preparada con el tinte

Como preparar el agua con el tinte: En la olla se pone 100 gr. de flores con agua suficiente para que cubra los 100 gr. de la madeja de lana. Se pone al fuego durante una hora, removiendo constantemente y cuidando de que el agua no hierba. Después de una hora se retira del fuego y se deja enfriar la madeja dentro del agua. Ya que el agua está fría, se saca la madeja y se enjuaga con agua tibia, sin jabón, y se pone a secar en la sombra. Como la flor de muerto suelta mucho color se puede volver a utilizar el agua con el tinte aunque el color le salga más ala

10 RESUMEN

Las especies estudiadas para la realización del presente trabajo, registran una amplia distribución en el Estado de Jalisco, principalmente en los bosques de pino y encino de nuestro Estado.

Un caso especial es el de las especies cultivadas, puesto que a estas las encontramos desarrollandose como plantas ornamentales o de jardín en casi todas las regiones o zonas del Estado.

Las cinco especies son ampliamente conocidas en todas las localidades visitadas durante los trabajos de campo, además en la mayoría de los lugares tiene un amplio conocimiento sobre la utilidad de estas especies, principalmente en el caso de las personas mayores.

Las atribuciones más importantes que se les dan a estas especies, son principalmente en cuanto a sus propiedades curativas en las afecciones del aparato digestivo, del sistema nervioso y como plantas ornamentales.

En cuanto a sus granos de polen, guardan una gran similitud, tanto en el tipo de granos como en su característica ornamental.

Las diferencias a nivel de granos de polen entre estas especies, se establece a partir de las dimensiones de los granos, capas de exina, aberturas germinales y las características de las espinas que presenta cada grano de polen.

Como nos hemos dado cuenta, cada uno de los granos de polen, podemos considerarlo como una pequeña capsula; esto es debido a su gran concentración de compuestos, tanto orgánicos como inorgánicos. Además con el apoyo de la palinología o estudios de los granos de polen, nos podemos auxiliar para la realización de una gran cantidad de trabajos.

A P E N D I C E 1

Ilustraciones de las cinco especies de Tagetes estudiadas para la presente contribución con respecto a las plantas se hace énfasis principalmente en el aspecto que generalmente presentan las plantas en su estado natural, señalando además alguno de los componentes claves para su identificación; como son los involucros florales o los aquenios.

Con respecto a sus granos de polen se hace énfasis al contorno de estos y a algunos de sus componentes como son los componentes de las aberturas y las espinas.

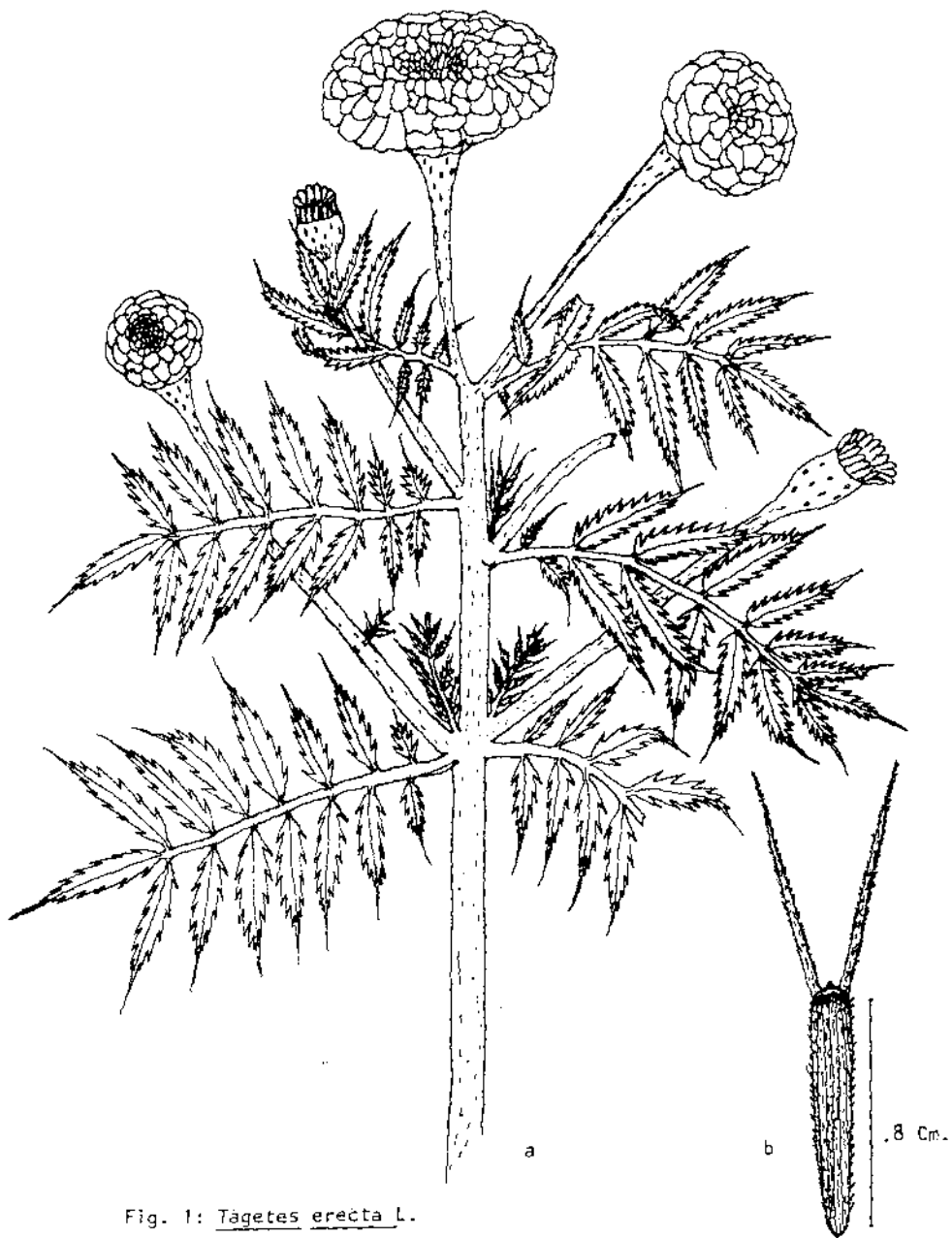


Fig. 1: *Tagetes erecta* L.

a) Aspecto de la planta, b) Aquenio.

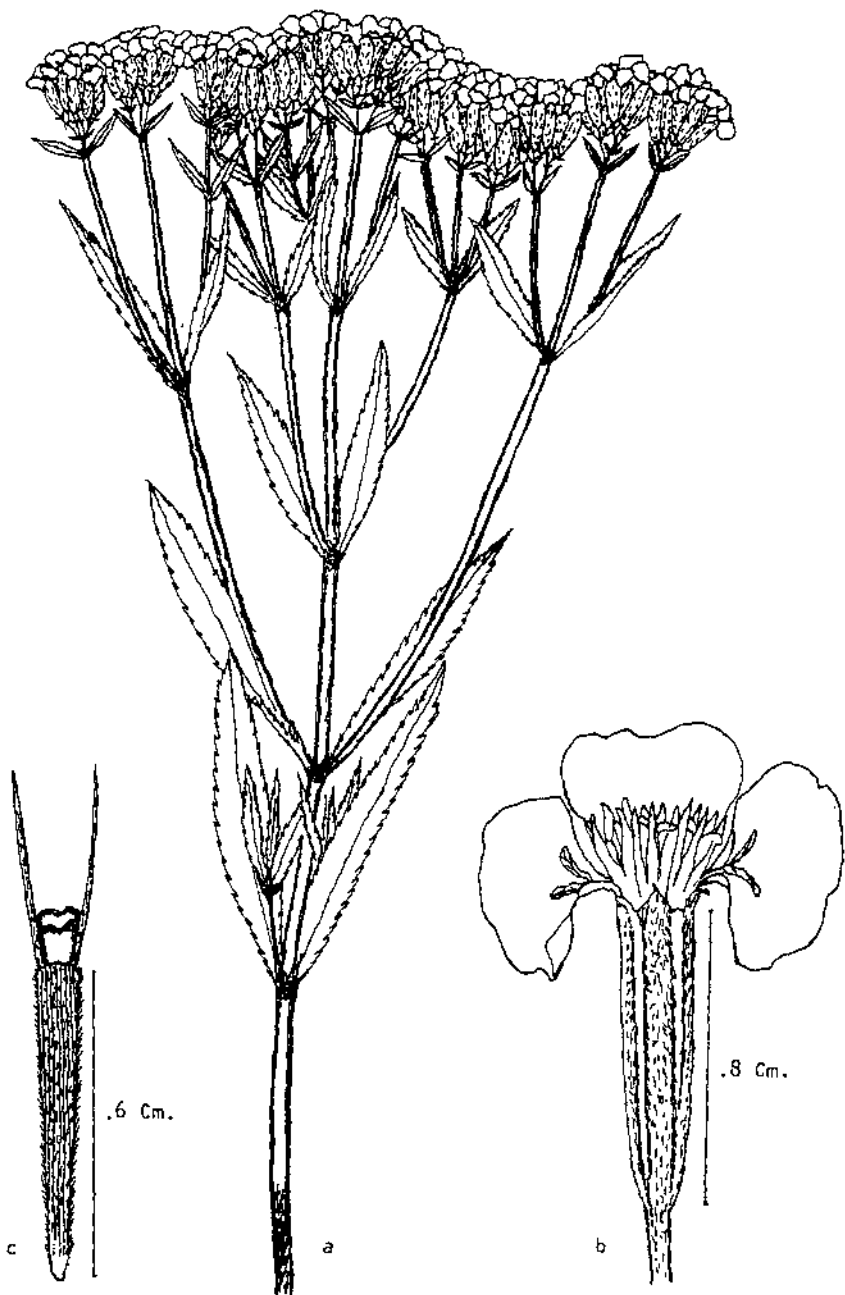


Fig. 2: *Tagetes lucida* Cav.

a) Aspecto de la Planta, b) Involucro, c) Aquenio.

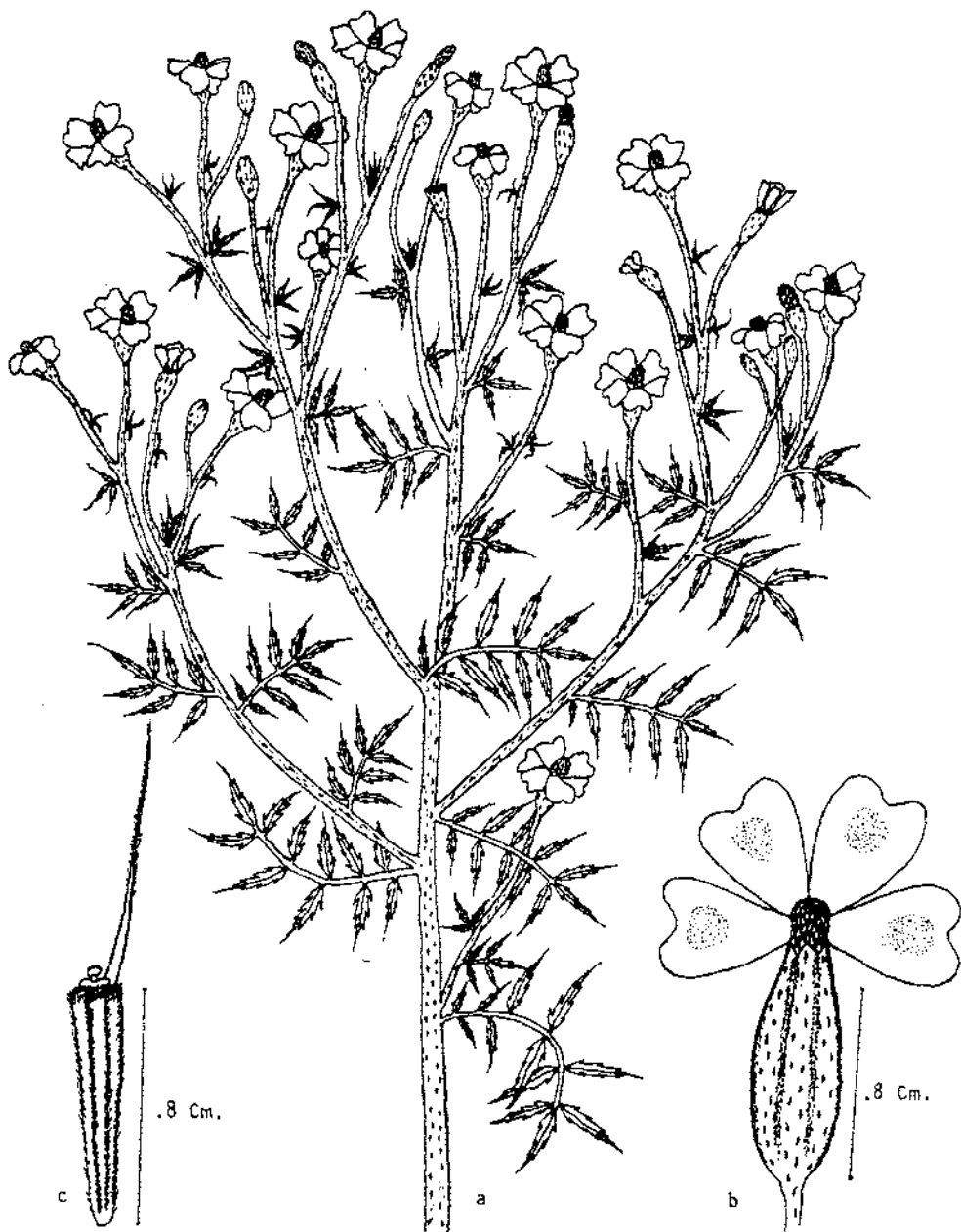


Fig. 3: Tagetes lunulata Ort.

a) Aspecto de la planta, b) involucre, c) Aqenio.

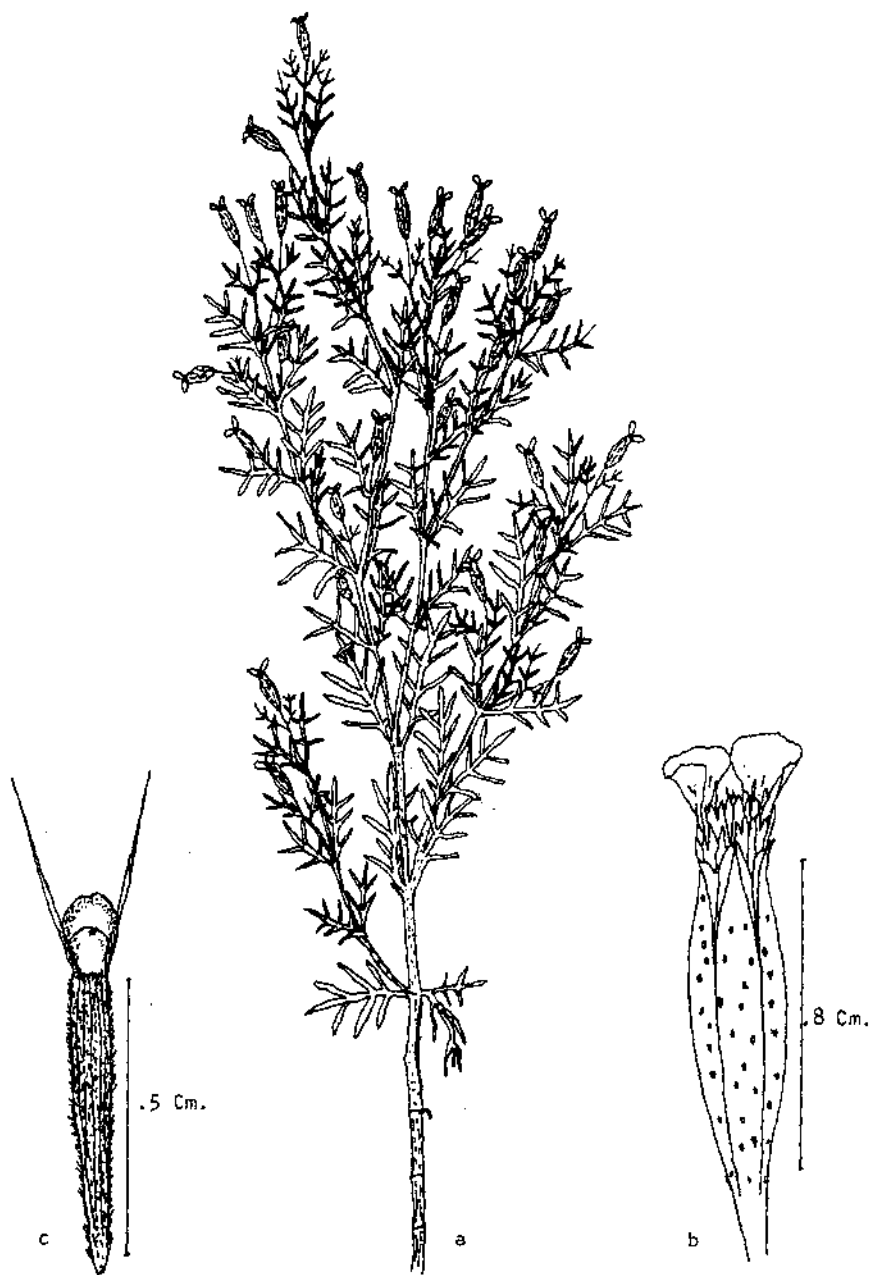


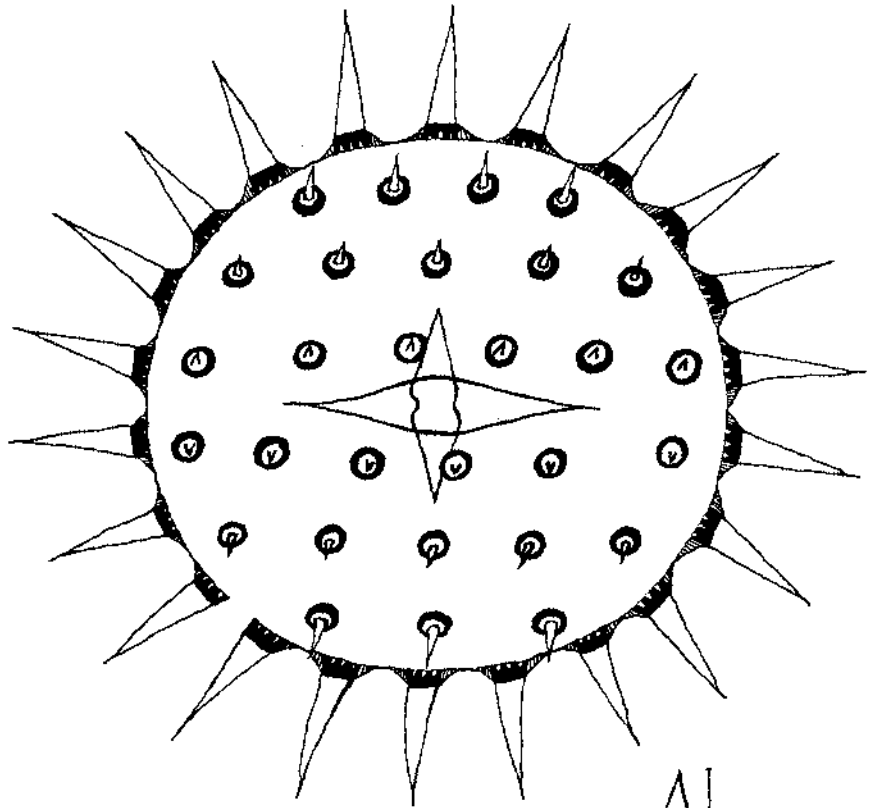
Fig. 4: Tagetes micrantha Cav.

a) Aspecto de la planta, b) Involucro, c) Aquenio.

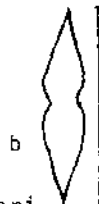


Fig. 5: Tagetes patula L.

a) Aspecto de la planta, b) Aquenio.



a



b

18 μ.

Fig. 6 : Polen de T. erecta L.

Corte supraoptico en vista ecuatori-

al. a) Contorno del grano.

b) Colpo transversal o mesocolpio.

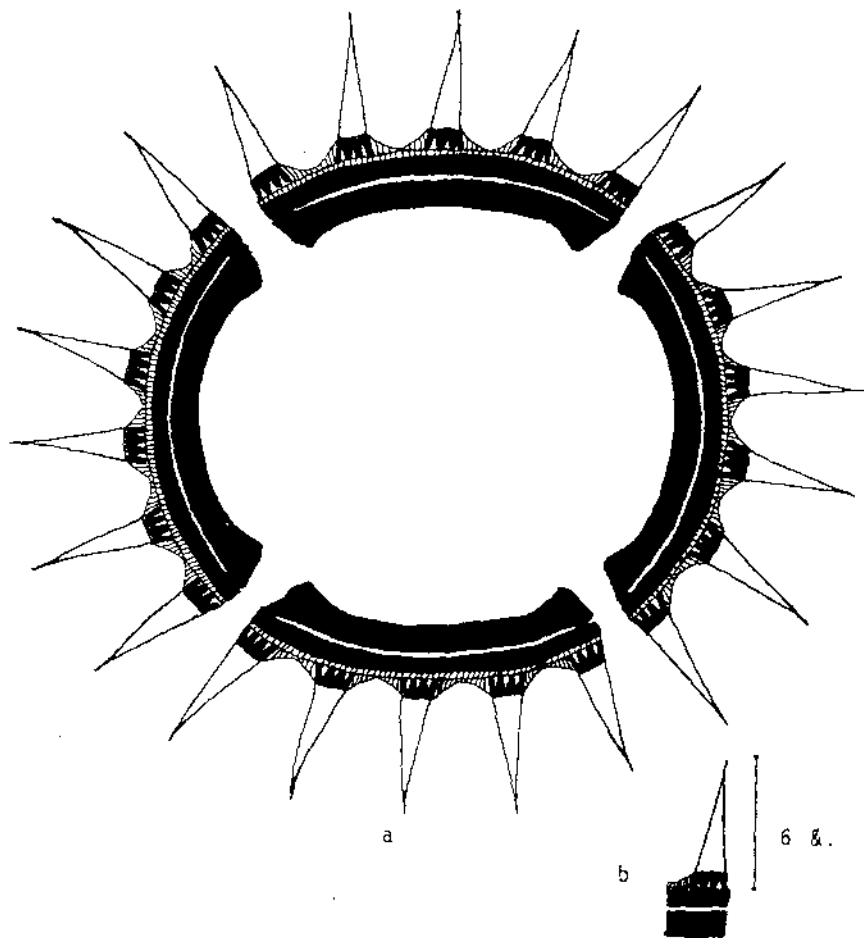
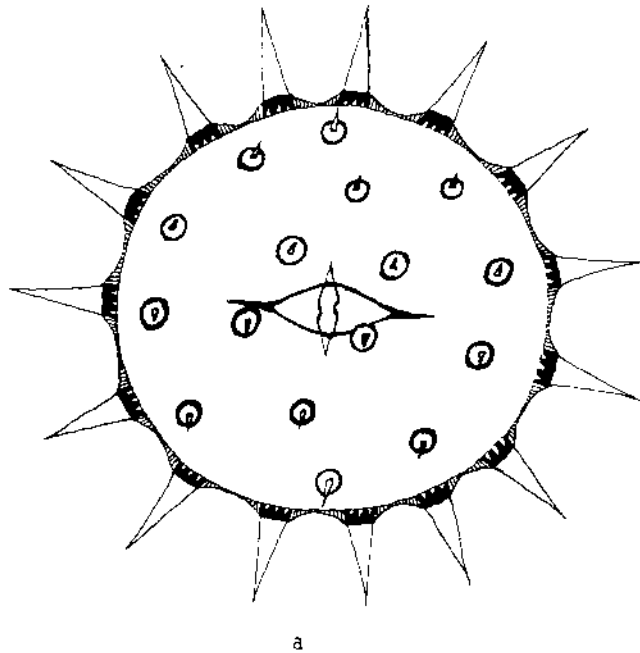


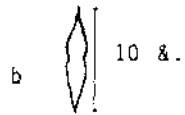
Fig. 6A: T. erecta L.

Corte transversal del grano de polen en vista polar. a) Grano de polen.

b) Detalle de las espinas.



a



b

Fig.7 : Polen de T.lucida Cav.

Corte supraoptico en vista ecuatorial.

a) Contorno del grano.

b) Colpo transversal o mesocolpio

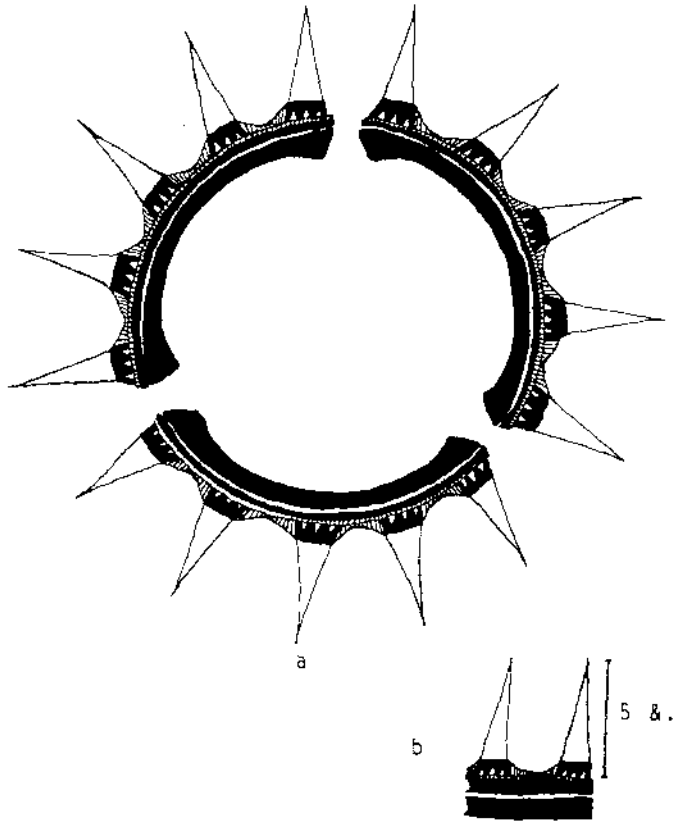


Fig.7A: T. lucida Cav.

Corte transversal del grano de polen en vista polar. a) Grano de polen.

b) Detalle de las espinas.

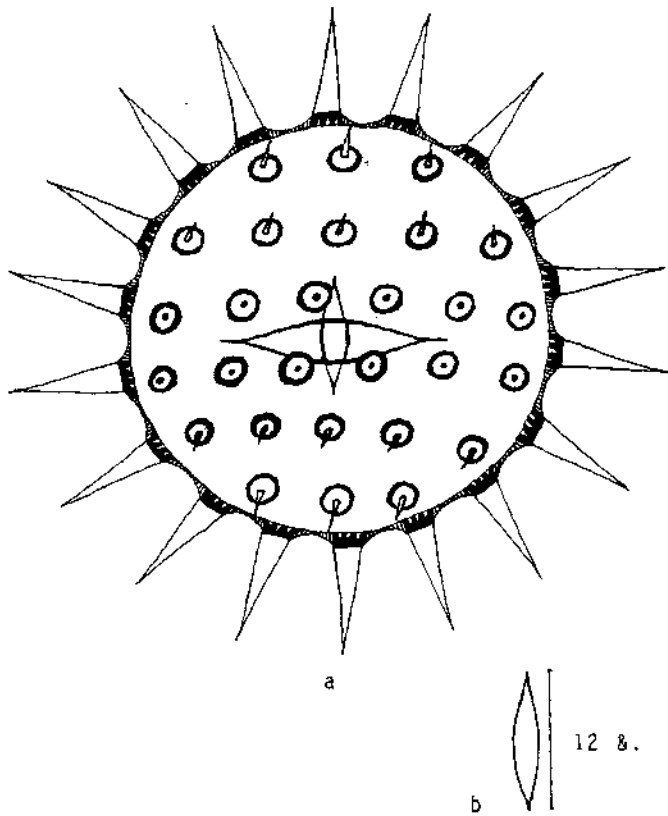


Fig.8: Polen de T.lunulata Ort.

Corte supraoptico en vista ecuatorial.

a) Contorno del grano.

b) Colpo transversal o mesocolpio.

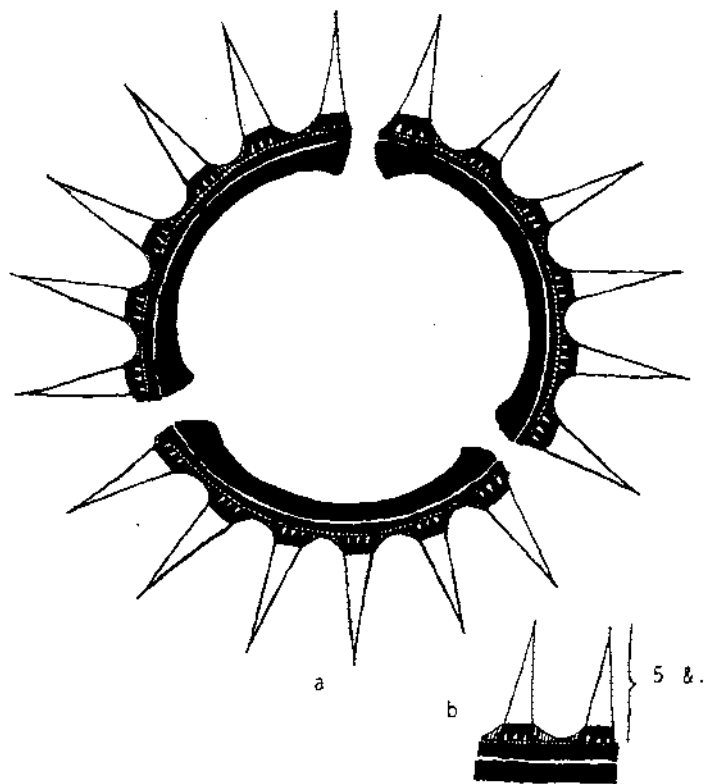


Fig.8A: T.lunulata Ort.

Corte transversal del grano de polen en vista polar. a) Grano de polen.
b) Detalle de las espinas.

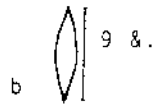
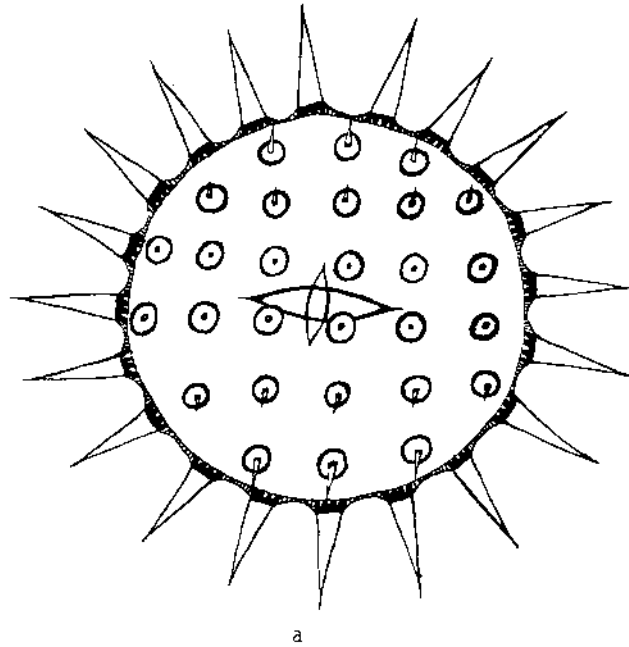


Fig.9: Polen de T.micrantha Cav.

- Corte supraoptico en vista ecuatorial.
 a) Contorno del grano.
 b) Cólpo transversal o mesocolpio.

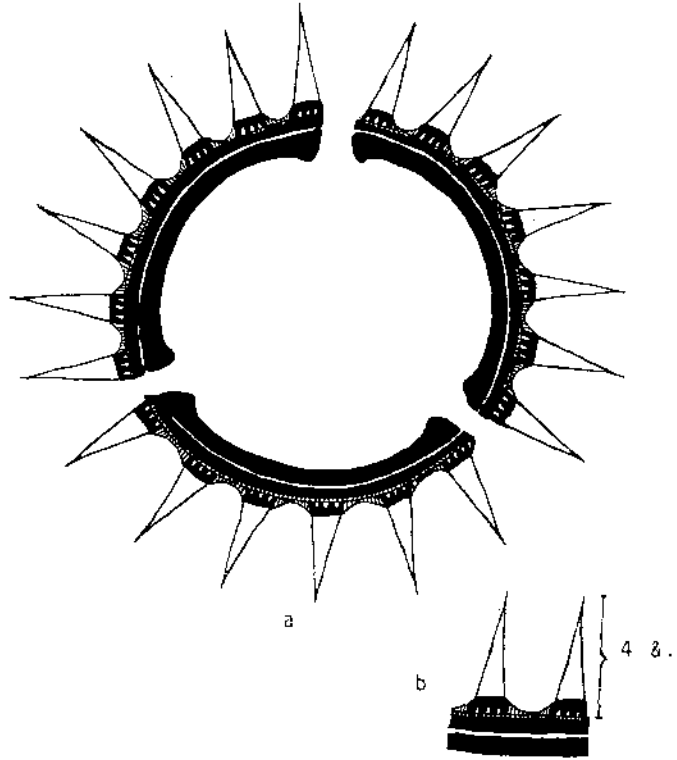


Fig.9A: T.micrantha Cav.

Corte transversal del grano de polen en vista polar. a) Grano de polen.
b) Detalle de las espinas.

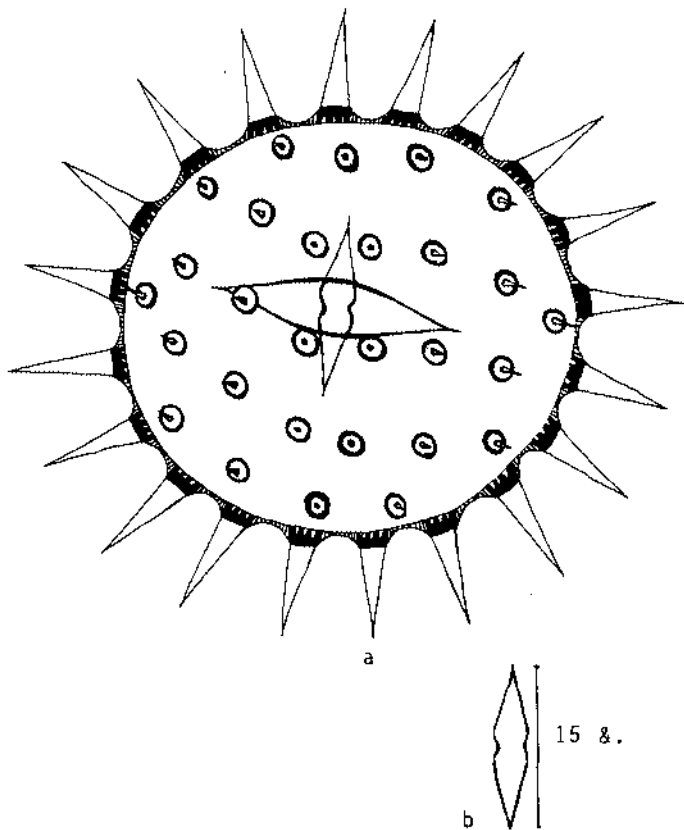


Fig.10: Polen de *I. patula* L.

Corte supraoptico en vista ecuatorial.

a) Contorno del grano.

b) Colpo transversal o mesocolpio.

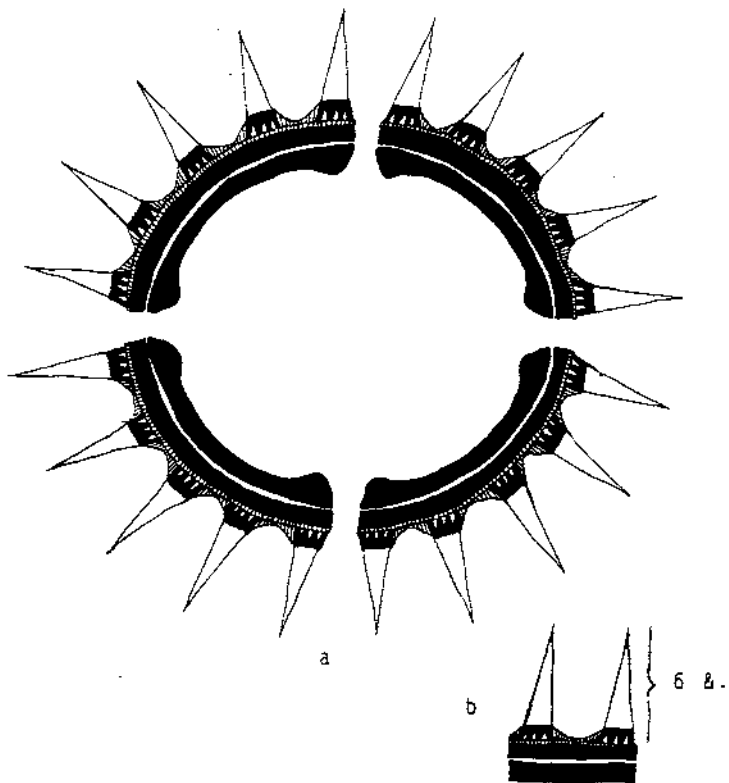


Fig.10A: T.patula L.

Corte transversal del grano de polen en vista polar. a) Grano de polen.

b) Detalle de las espinas.

A P E N D I C E I I

Mapas del Estado de Jalisco en los cuales se muestran las principales características de la fisiografía e hidrología de nuestro territorio estatal.

Atendiendo a la división política de nuestro Estado, se muestran algunos de los Municipios comprendidos dentro de las regiones muestradas.

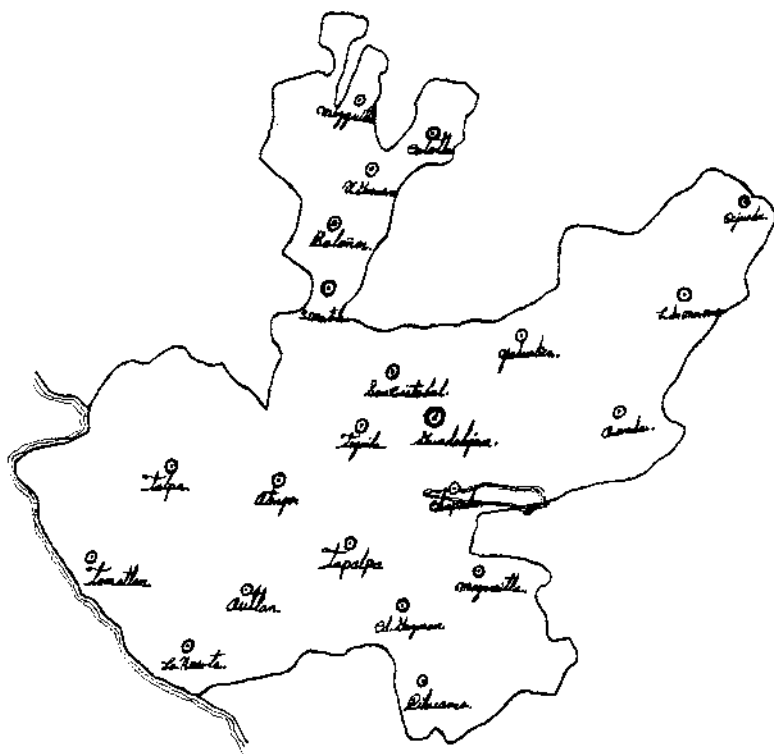


Fig. 2: Principales cabeceras municipales del Estado de Jalisco, las cuales presentarán mayor incidencia de las cinco especies de Tagetes estudiadas.

A P E N D I C E I I I

Descripción de los términos técnicos
utilizados para la descripción, tanto de las plantas como
de sus respectivos granos de polen, entre otros.

G L O S A R I O

- Abertura - Porción libre entre dos o más estructuras
- Aguda - Termina en punta
- Anual - Solo dura un año
- Antera - Estructura donde se producen los granos de polen
- Aquenio - fruto o semilla
- Apicultura - Tratado de las abejas
- Acetólisis - Proceso químico degradador
- Bifurcado - dividido en dos
- Cabezuela - Conjunto de flores seciles sobre el mismo eje-envueltas.
- Caulino - Sobre el tallo
- Clavado - Enterrado con picos
- Cónico - En forma de cono
- Colo - Abertura en la sexina
- Constreñido - Angostamiento o reducción en la parte media
- Contorno - Alrededor
- Decantar - Tirar un líquido sin que caigan los sedimentos
- Diámetro - Porción o medida central de un lado a otro
- Ecuatorial - Posición entre Este - Oeste, de un grano de polen
- Elíptico - En forma de elipse
- Erecto - Posición recta hacia arriba
- Equinas - Espinas pequeñas
- Esférico - Semi redonda
- Estigma - Porción superior del estilo
- Exina - Cubierta del grano de polen o cascarón
- Filamento - Estructura angosta y alargada

- Filiforme - Estructura prolongada y delgada
- Fusiforme - Estructura en forma de huso.
- Glebra - Sin pelos
- Hidrosoluble - Que se disuelve en agua
- Involucro - Cabezuela
- Isopolar - Que tiene dos polos iguales
- Ligula - Pétalo bien desarrollado o apéndice por arriba de la vaina
- Mesocólpio - Abertura en la cara interna de un grano de polen
- Monade - Uno solo
- Nexina - Capa interna del grano de polen
- Polenquit - Sustancia mucilaginosa o pegajosa
- Pubescente - Con pelos
- Sexina - Capa externa de un grano de polen
- Tricolporado - Con tres aberturas cada una formando un poro
- Vacio - Espacio libre en la exina del grano de polen.

B I B L I O G R A F I A

- A. De Mena Calvet 1980. La abeja la colmena y el apicultor, 3a. Edición
Montesca.
- A.I. Rost. Enciclopedia A.B.C. y X y Z de la apicultura 10a. Edición .L.
Hachette.
- Beatriz Flores Peñafiel 1984 Tes curativos de México, Edit. Fonar
- Calvin J. Heusser 1971 Polen y Esporas de Chile. 1a. Edición, Universidad
de Arizona.
- Carlos Viesca Treviño 1977. Estudio sobre Etnobotánica y antropología mé-
dica II..
- Concepción Saenz de Rivas. 1978, Polen y Esporas, 1a. Edición, Ed.H.Blume
- George Edward Trease 1964. Farmacognosia, 3a. Edición, Ed. DECSA.
- Gerhard O.W. Kremp. 1968. Morphologic Encyclopedia of palinology, Univer-
sidad de Arizona.
- Jerzy Rzedowski 1978. Vegetación de México 1a. Edición Ed. Limusa.
- John Iversen 1974 Análisis de polen. 1a. Edición. Ed. Munksgaard
- Jorge Sintés Pros 1977 Virtudes curativas de la miel y el polen 1a. Edición
Ed. Sintés.
- Maximino Martínez 1959 Las plantas medicinales de México. 4a. Edición
Ed. Botas.
- Nancy P. Moreno 1964. Glosario Botánico Ilustrado. 1a. Edición. Ed. DECSA
- Oscar Sánchez Sánchez 1978. La Flora del Valle de México 42. Edición, Ed.
Herrero.
- P.D. Morre y J.A. Webb 1978. Análisis de polen
- P. Font Quer 1980 Plantas medicinales 6a. Edición Ed. Labor

- P. Schauenberg 1980 Guia de las plantas medicinales. 4a. Edición. Ed. Omega.
- R.G. Standley y H. F. Linskens 1974. Polen, Ia. Edición. Ed. Alle
- Rosa Ma. Mendieta y Silvia del Amor R. 1981. Plantas medicinales del Edo. de Michoacan. Ed. CECSA.
- Rogers Mc.Vaugh 1983 Flora Novo-Galiciana volumen 12. Universidad de Michigan.
- Yves Donadieu, 1979. El polen 4a. Edición, Ed. Maloine.