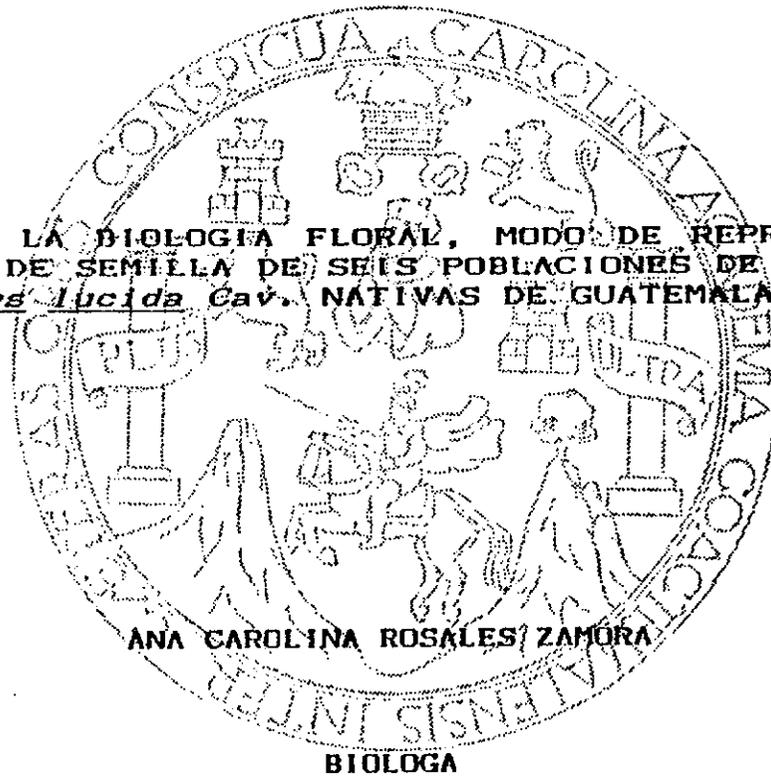


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

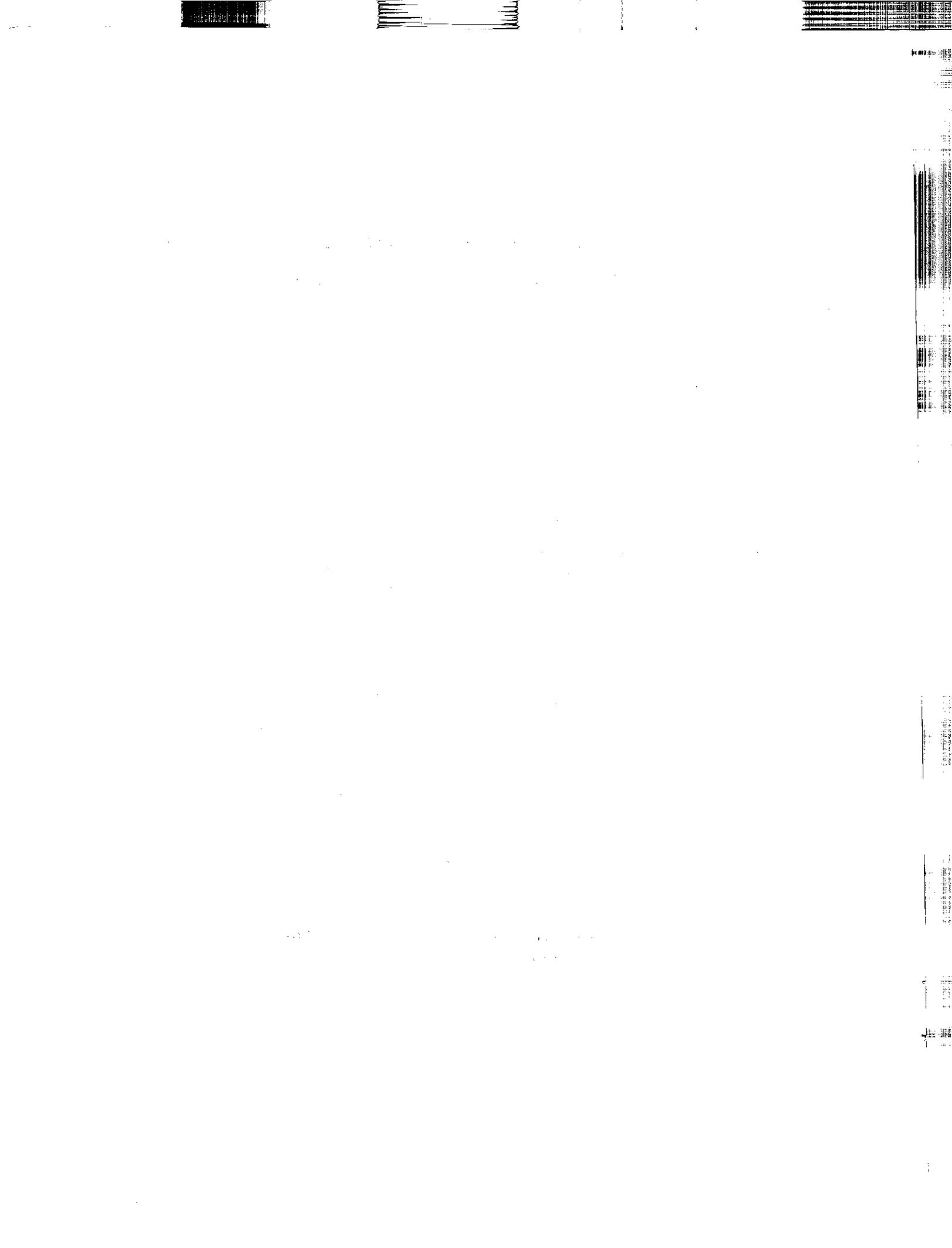
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

ESTUDIO DE LA BIOLOGIA FLORAL, MODO DE REPRODUCCION Y  
VIABILIDAD DE SEMILLA DE SEIS POBLACIONES DE PERICON  
*Tagetes lucida Cav.* NATIVAS DE GUATEMALA.



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca

GUATEMALA, OCTUBRE DE 1995



R  
06  
C.9

## **JUNTA DIRECTIVA**

**Decano:** Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar

**Secretario:** Licda. Gloria Eleonora Gaitán Izaguirre

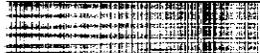
**Vocal I:** Lic. Miguel Angel Herrera Gálvez

**Vocal II:** Lic. Gerardo Leonel Arroyo Catalán

**Vocal III:** Lic. Miguel Orlando Garza Sagastume

**Vocal IV:** Br. Ana María Rodas Cardona

**Vocal V:** Br. Hayro Oswaldo García García



## DEDICATORIA

A MIS PADRES: ESTELA Y EDGAR  
Con todo mi amor y agradecimiento.

A ELLA Y ALVARO

A JULIO

A ANIBAL (Q.E.P.D.)



## AGRADECIMIENTOS

A: La ingeniera Irina Gohler MSc. por haberme dado la oportunidad de hacer esta investigación, por su ayuda constante en el trabajo de campo y su asesoría en la presentación de este documento.

A: El Ingeniero Agrónomo Francisco Vásquez MSc. por su invaluable ayuda en la asesoría de este estudio y por el apoyo irrestricto que me brindó en todo momento.

A: El Perito Agrónomo Ernesto Carrillo por dirigirme en la estructuración de las metodologías usadas en esta investigación y por todas las enseñanzas sobre la Familia Compositae que me fueron y serán útiles para siempre.

A: El Ingeniero Agrónomo Víctor Alvarez Cajas, por la asesoría prestada en el análisis estadístico de los resultados.

A: Los señores Héctor López, Felipe de Jesús Guigui, Santos Tucubal Calal, Carlos Buchán, José Federico Caseros y al Ingeniero Agrónomo Alvaro Orellana del ICTA (Chimaltenango) por su cooperación en el trabajo de campo.

A: Julio Arribas Menes, Rodolfo Luarca, Anibal Avila (Q.E.P.D) y Vivian Avila, por haberme ayudado en la toma de datos de campo y en el trabajo de laboratorio.

A: Ariel Castillo por ayudarme en la impresión del texto y diseño de las figuras de este documento.

A: Vivian Lanuza por haber diseñado la boleta de campo usada en el estudio de los Procesos de Floración y Fructificación.

A: El Dr. Charles McVean de la Universidad del Valle de Guatemala por haberme permitido utilizar el equipo de fotografía a su cargo.

A: El Licenciado Julio Menegazzo por la revisión y valiosos comentarios para mejorar este documento.

A: El Ingeniero Ariel Pérez por el apoyo prestado en la elaboración del informe final de tesis.

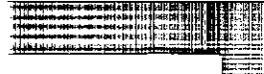
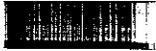


## INDICE

I.	RESUMEN.....	1
II.	INTRODUCCION.....	3
III.	ANTECEDENTES.....	5
1.	Género <u>Tagetes</u> en América.....	5
2.	<u>Tagetes lucida</u> Cav.....	5
2.1	Nombres comunes y distribución.....	5
2.2	Descripción botánica.....	6
2.3	Clasificación.....	7
2.4	Composición fitoquímica de <u>Tagetes lucida</u> Cav.....	8
2.5	Viabilidad de semilla en <u>Tagetes</u> sp. ....	8
2.6	Usos de <u>Tagetes lucida</u> Cav. como medicina tradicional.....	9
2.7	Usos religiosos y otros usos populares.....	10
2.8	Actividad antiespasmódica y antimicrobiana de <u>Tagetes lucida</u> Cav. ....	11
3.	Modo de reproducción sexual de especies vegetales.....	12
IV.	JUSTIFICACIONES.....	14
V.	OBJETIVOS.....	16
VI.	MATERIALES Y METODOS.....	17
1.1.	Universo del Trabajo.....	17
1.1.1	Ubicación.....	17
1.1.2	Localización de la Facultad de Agronomía.....	17
1.1.3	Localización del I.C.T.A. ....	17
2.	Medios.....	18
3.	Materiales y métodos.....	19

3.1	Material y equipo para la siembra de semillas de seis poblaciones de <u>Tagetes lucida</u> Cav. utilizados en el proyecto.....	19
3.2	Método para la siembra de las semillas destinadas para la investigación.....	21
3.3	Material y equipo para el estudio de la morfología floral de <u>Tagetes lucida</u> Cav. ....	23
3.4	Métodos para el estudio de la morfología floral de <u>Tagetes lucida</u> Cav. ....	25
3.5	Material y equipo para la determinación de la presencia de alogamia en seis poblaciones de <u>Tagetes lucida</u> Cav. ....	27
3.6	Método para la determinación de la presencia de alogamia en seis poblaciones nativas de <u>Tagetes lucida</u> Cav. ....	27
3.7	Material y equipo para el estudio de los procesos de floración y fructificación de <u>Tagetes lucida</u> Cav. en función del tiempo.....	29
3.8	Método para el estudio de los procesos de floración y fructificación de <u>Tagetes lucida</u> Cav. en función del tiempo.....	29
3.9	Material y equipo para el estudio de la viabilidad de semilla de <u>Tagetes lucida</u> Cav. en función del tiempo de almacenamiento.....	30
3.10	Método para estudiar los cambios de la viabilidad de semilla en relación al tiempo de almacenamiento.....	31

VII.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	35
1.	Resultados del estudio de la morfología floral.....	35
1.1	Discusión de resultados.....	50
2.	Resultados del estudio de la presencia de alogamia en las poblaciones.....	58
2.1	Discusión de resultados.....	59
3.	Resultados del estudio de los procesos de floración y fructificación.....	61
3.1	Discusión de resultados.....	65
4.	Resultados del estudio de la viabilidad de semilla en función del tiempo de almacenamiento después de la cosecha.....	67
4.1	Discusión de resultados.....	67
VIII.	CONCLUSIONES.....	70
IX.	RECOMENDACIONES.....	73
X.	REFERENCIAS.....	74
XI.	ANEXOS.....	80
	Anexo 1:Cuadro sobre usos de <u>Tagetes lucida</u> en Mesoamérica contra afecciones comunes.....	81
	Anexo 2: Descriptor morfológico de las partes generativas de <u>Tagetes lucida</u> .....	82
	Anexo 3: Instrucciones usadas en el sistema SAS para el análisis de varianza del diseño bloques al azar.....	89
	Anexo 4: Boleta de toma de datos "Estudio de Biología Floral, Dinámica de floración".....	90



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro No. 1. Semillas de las seis poblaciones silvestres de <u>Tagetes lucida</u> Cav. usadas en el estudio.....	19
Cuadro No. 2. Variables cualitativas estudiadas en las seis poblaciones de pericón ( <u>T. lucida</u> ) sembradas bajo las condiciones de la estación experimental ICTA, La Alameda, Chimaltenango. 1994.....	38
Cuadro No. 3. Resumen de las medias de tres repeticiones encontradas en las 85 variables cuantitativas estudiadas en seis poblaciones de pericón. <u>T. lucida</u> bajo las condiciones de la estación experimental ICTA, La Alameda Chimaltenango. 1993.....	39
Cuadro No. 4. Resumen de los ANDEVAS y pruebas de media de Tuckey y Duncan practicados a las variables cuantitativas de seis poblaciones de <u>T. lucida</u> , sembradas en Chimaltenango bajo un diseño de bloques al azar en tres repeticiones. 1993.....	44
Cuadro No. 5. Descripción de las 6 poblaciones de pericón ( <u>Tagetes lucida</u> ) basadas en las características cuantitativas (12) que resultaron significativas en el ANDEVA y la variable cualitativa: Presencia de pubescencia en el estigma de la flor del radio. 1994.....	48
Figura 1. Sistema de ramificación de <u>Tagetes lucida</u> Cav. Las ramas secundarias representadas con números romanos y las ramas terciarias representadas por letras.....	26
Figura 2. Cantidad de capítulos formados en la fase de plena floración en 10 plantas de diferentes poblaciones de pericón ( <u>T. lucida</u> Cav.) en condiciones de polinización libre. Estación experimental ICTA, La Alameda Chimaltenango. 1993.....	62
Figura 3. Distribución de los capítulos producidos en los 9 niveles de ramificación a los 165 días después de la siembra dentro de las cinco fases de los procesos de floración y fructificación estudiadas.....	64
Figura 4. Porcentaje de germinación de semillas de pericón ( <u>T. lucida</u> ) a diferentes días después de la cosecha.....	68



## I. RESUMEN

Para estudiar la biología floral, viabilidad de semilla y modo de reproducción de T. lucida Cav. se trabajó con 6 poblaciones silvestres de la especie, colectadas en cinco departamentos del país, siendo éstos: Chimaltenango, Quiché, Quezaltenango, San Marcos y Jalapa. Para facilitar la toma de datos, la investigación se dividió en cuatro partes: 1. El estudio de la morfología floral, 2. El estudio de la presencia de alogamia en las poblaciones, 3. El estudio los procesos de floración y fructificación y 4. El estudio de la viabilidad de la semilla en función del tiempo de almacenamiento después de la cosecha.

En el estudio de la morfología floral se trabajó en el campo con 15 plantas por población en un diseño de bloques al azar con el fin de obtener información sobre la ramificación de las plantas y la producción de inflorescencias. En el laboratorio, se disectaron 15 capítulos por población y se obtuvo información sobre las características del involucre, de las flores del disco y del radio y sobre los aquenios del disco y del radio.

Se encontró que existe una alta similitud entre las poblaciones, pues solamente 13 de las 104 características fueron significativas en el ANDEVA. Son estas 13 características, las distintivas entre las poblaciones.

Para determinar la presencia de alogamia en las poblaciones, se aislaron mecánicamente 10 plantas por población, en cajas de madera forradas con tela de organdí, en las primeras etapas de desarrollo vegetativo. Las semillas producidas por las plantas no

eran viables según se determinó a través de pruebas de viabilidad, en donde se obtuvo porcentajes de germinación de 0 a 0.5 % . En base a esto y a la información obtenida sobre la morfología floral se infiere que esta especie responde a un sistema de reproducción sexual tendiente a la alogamia.

En el estudio de los procesos de floración y fructificación se utilizaron 10 plantas de la especie sin hacer distinción entre poblaciones. Se propusieron cinco etapas dentro del período reproductivo, siendo las siguientes: 1. Formación de yemas florales; 2. Inicio de la floración; 3. Plena floración; 4. Inicio de la fructificación y 5. Plena fructificación. Se encontró que el desarrollo vegetativo tuvo una duración de 140 días aproximadamente. La fase de plena floración se inició a los 165 días después de la siembra y a los 175 días se registró la mayor cantidad de capítulos en plena floración. A los 213 días después de las siembra ocurrió la plena fructificación.

Finalmente, el estudio de la viabilidad de semilla en función del tiempo de almacenamiento, se efectuó a través de 16 pruebas de germinación cada 21 días, haciendo un total de 379 días de observación. A los 197 días de almacenamiento se obtuvo un porcentaje de germinación de 68.5 %, el más alto obtenido en las pruebas de germinación. Después de 379 días de almacenamiento la germinación se mantiene en un 59%. Estas pruebas permitieron evidenciar que la semilla de pericón aumenta su viabilidad a medida que aumenta el tiempo de almacenamiento a 5°C y en bolsas de papel aluminio.

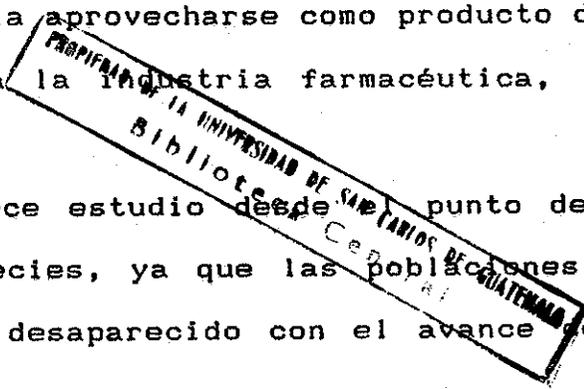
## II. INTRODUCCION

Guatemala es un país con alta diversidad genética, que en la actualidad está fuertemente amenazada por la acelerada destrucción de habitats. De continuar este ritmo de destrucción, perderemos en un futuro cercano muchas especies de fauna y flora, importantes, por sus usos potenciales como fuente alimenticia, fuente de germoplasma, fuente energética y fuente medicinal.

Dentro del último grupo se encuentran las plantas de uso medicinal, que aún, cuando representan una alternativa terapéutica a menor precio y posibles fuentes de trabajo en el sector agrícola, han sido poco estudiadas. Se necesita reconocer el valor de las mismas y emprender investigaciones básicas orientadas a su conocimiento y desarrollo.

Por esto, se escogió la especie Tagetes lucida Cav. comúnmente llamada Pericón, como una de las especies que merecen investigación por varias razones, entre ellas el hecho de ser una fuente de medicina a bajo costo, ampliamente usada en Guatemala como antiespasmódico; también por su potencial como cultivo no tradicional, que podría aprovecharse como producto de exportación de materia prima para la industria farmacéutica, licorera y de perfumería.

Por último, merece estudio desde el punto de vista de la extinción de las especies, ya que las poblaciones naturales de Pericón, también han desaparecido con el avance de la frontera agrícola.



Tomando en cuenta que uno de los retos ahora, es la implementación de programas de mejoramiento genético y de producción comercial de la especie para un futuro próximo, es indispensable obtener la información básica sobre biología floral y aspectos agronómicos que son objeto de este trabajo, el cual se realizó en materiales provenientes de seis poblaciones silvestres de Tagetes lucida Cav. Se estudiaron los detalles más importantes sobre la morfología floral, la dinámica de la floración, la presencia o ausencia de alogamia y la viabilidad de semilla de la poblaciones.

### I I I . ANTECEDENTES

#### 1. Género Tagetes en América:

Es generalmente aceptado que el género Tagetes es nativo del nuevo mundo. (1)

Está compuesto de un gran grupo de especies aromáticas, algunas de las cuales son comúnmente llamadas "maravillas". Además, varias especies se han establecido bien horticulturalmente, y existen registros de su cultivo y uso extensivo hecho por las tribus indias de México y sudamérica el que se extiende más allá del tiempo de los conquistadores.

Según Kaplan (1960), Fuchs fue el primero en aplicar el nombre Tagetes que después fue adoptado por Linneo. Parece haber alguna evidencia que apoya la afirmación frecuente de que "Tagetes" se derivó de "Tages" el nombre de un dios etrusco.

El rango de distribución natural del género se extiende desde el suroeste de los Estados Unidos hasta Argentina, y el área de su mayor diversidad es en el Sur y Centro de México. (2)

#### 2. Tagetes lucida Cav.:

##### 2.1 Nombres comunes y distribución:

Es llamada comúnmente pericón (algunas veces hipericón); liya (Totonicapán); iyá, jolomocox, ucá ( El Quiché); hierba de San Juan (Quetzaltenango) y Ey' ya' en cackchiquel. (3)

Algunas veces llamado periquillo, en México. El nombre pericón está bien establecido en Guatemala.(3)

En su mayor parte en terrenos de gramíneas, frecuentemente en bosques de encinos, algunas veces sobre rocas secas de las laderas de los cerros.

Standley (1976), reporta su distribución entre los 1,000 y 2,000 metros sobre el nivel del mar, sin embargo Gohler (1992), reporta haberla encontrado hasta los 2450 metros sobre el nivel del mar.(3,4)

Se encuentran poblaciones silvestres en Petén, Jalapa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, El Quiché, Huehuetenango y San Marcos. La especie está ampliamente distribuida en México, El Salvador y Honduras. (3)

## 2.2 Descripción botánica:

Hábito: Tagetes lucida, es glabra, erecta, perenne; comúnmente de 30 -75 cm. de altura; fuertemente aromática; proviniendo de una base leñosa corta; gruesa; con ramas cimosas dispuestas hacia arriba.

Hojas: opuestas, sésiles, lineales o estrechamente oblongas, de 5 -10 cm. de largo, obtusas o agudas en cada extremo, densamente serradas, con numerosas glándulas pequeñas dispersas.

Inflorescencias: pequeñas, abiertas o densas, cimas al mismo nivel; involucreo cilíndrico, 9 - 10 mm. de largo; filarios de 5 - 7, subulados en el ápice, con numerosas glándulas pequeñas que se encuentran esparcidas.

Flores del radio: flores del radio femeninas, comúnmente 3, flabeliformes, de 3 mm. de longitud, truncadas.

Flores del disco: flores del disco perfectas, de 5-7, las corolas de 5-6 mm. de longitud.

Aquenios: aquenios de 6-7 mm. de largo, estriados, vilano de escuamelas de 5-6, dos de ellos setiformes, de 3 mm. de largo, los otros del uno al tercero largos, oblongos, obtusos. (3,4)

### 2.3 Clasificación:

REINO: Vegetal  
 DIVISION: Embryobionta  
 SUBDIVISION: Magnoliophyta  
 CLASE: Magnoliopsida  
 SUBCLASE: Asteridae  
 ORDEN: Asterales  
 TRIBU: Heleniae  
 FAMILIA: Compositae o Asteraceae  
 GENERO: Tagetes  
 ESPECIE: Tagetes lucida  
 Nombre común: Pericón

Este material guatemalteco ha sido llamado Tagetes florida Sweet y Tagetes schiedeana Less., las especies mexicanas probablemente no difieren de Tagetes lucida en algún carácter constante o apreciable (3)

#### 2.4 Composición fitoquímica de Tagetes lucida:

Se han encontrado varios componentes fitoquímicos, pero los más importantes para la domesticación, son el compuesto responsable del efecto antiespasmódico y el aceite esencial que da el olor y sabor característico al té de Pericón.

El principio activo antiespasmódico es la 7-metoxicumarina (herniarina), determinada por los estudios de Ortiz (1989). (5,6)

En el caso del aceite esencial los mayores componentes son: anetol, linalool, B-ocimeno, metileugenol, metilchavicol, limoneno, B-cariofileno y mirceno.(7)

Estudios no concluidos indican que la cantidad de estos ocho componentes dependen de la variabilidad genética de las poblaciones. (4)

#### 2.5 Viabilidad de semilla en Tagetes sp.:

El manual de semillas del Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR, siglas en inglés), reportó para Tagetes erecta, especie emparentada a Tagetes lucida, condiciones óptimas para laboratorio en cuanto a substrato, temperatura, luz, duración

de la prueba de germinación, y número de lecturas, las cuales se resumen a continuación: (8)

Las condiciones recomendadas para trabajar con Tagetes erecta y que fueron tomadas para este estudio son las siguientes:

- a. Substrato: 2 hojas de papel filtro  
                  agua destilada  
                  cajas de petri
- b. Temperatura: 20 -30 C
- c. Duración: 14 días
- d. Lecturas: 3-5 días y día 14
- e. Condiciones adicionales: luz 16:8

## 2.6 Usos de Tagetes lucida como medicina tradicional:

En Mesoamérica, Tagetes lucida ha sido usada para tratar enfermedades de diversa índole. En el siglo XVI, se reporta como el antiguo "yahutli" de los aztecas y buena parte de los usos medicinales atribuidos en esa época se relacionan con desórdenes gastrointestinales como flatulencia, calentamiento el estómago, para el "empacho" y prevenir los vómitos. Además se le atribuyen entre otros, usos como astringente, para incrementar la leche, contrarrestar venenos, estimular el apetito sexual, mejorar el enojo y los "sustos", reducción de tumores, disolución de cálculos renales, reducción del útero. Durante el siglo XVIII fue reportado como remedio para la flatulencia y enfermedades del bazo. (9)

Otras enfermedades tratadas con pericón incluyen el hipo, hemorragias y remoción de la irritación. (2)

En Guatemala, estudios etnobotánicos preliminares, reportan para San Marcos el uso del pericón para la alteración por lombrices, amebas, antiespasmódico, catarro, colerín, cólicos menstruales, emenagogo, indigestión, susto y vómitos, para todas las enfermedades. Los pobladores del área utilizan las hojas, el tallo y los capítulos (10,11)

En Huehuetenango se reportan usos para el dolor abdominal, diarrea aguda y amenorrea, empleándose la parte aérea de la planta y los cogollos. (10,12)

Un estudio realizado a través de encuestas etnobotánicas y revisión de literatura de 623 plantas pertenecientes a 114 familias, reporta los usos de Tagetes lucida para enfermedades del sistema gastrointestinal, para el sistema respiratorio, enfermedades del sistema genitourinario y enfermedades de la piel y mucosas. (13) (Anexo No.1)

## 2.7 Usos religiosos y otros usos populares:

Los usos para ceremonias religiosas en México y Guatemala, datan de épocas precolombinas. Estos usos se relacionan más comúnmente con ceremonias funerarias.

Los indios huicholes mexicanos usan las plantas de esta especie a la que llaman tumutsáli, para hacer mezclas de 50% con Yé (Nicotiana rustica) y fumarlos con fines recreacionales y ceremoniales. Cuando el tumutsáli se encuentra en mayor abundancia

es utilizado sin mezclar por los huicholes.(1)

Dicen que al mezclarlo con Nicotiana rustica, reduce su dureza, facilita las inhalaciones profundas y la intoxicación. Varios huicholes reportan visiones e imágenes con los ojos cerrados y han dicho que son similares a las experiencias con el peyote. Estas visiones están generalmente acompañadas con náusea y vómitos.

Mientras que las propiedades psicoactivas de la mezcla de N. rustica y T. lucida debe esperar por más identificaciones químicas y farmacológicas, permanece posible que la mezcla no sea alucinógena. Puede especularse que fumarla sea evocativa de visiones y misterio para prácticas fingidas. (14)

En el estado de Morelos, México y Oaxaca, T. lucida, es una hierba ceremonial asociada con el dios nahuatl de la lluvia Tláloc y con San Miguel el arcángel en la "fiesta del pericón" que se celebra en septiembre 28 y 29.

Otros usos mexicanos populares dados a la especie incluyen el uso como aditivo para baños con fragancia, como té de relajamiento y sueño. Cuando la alimentación es escasa se usa como sustituto alimenticio. (14)

Una infusión es usada para bañar a mujeres y sus bebés después del parto. También como condimento para el maíz verde cocido en la mazorca y el guisquil. (9)

## 2.8 Actividad antiespasmódica y antimicrobiana:

Se comprobó la acción antiespasmódica de la 7-metoxicumarina, de los extractos de pericón en benceno, n-hexano,

cloroformo, éter etílico, etanol y agua en una preparación del duodeno de ratas blancas. (15)

Un estudio sobre la actividad antimicrobiana del pericón, que utilizó los métodos microbiológicos de extracción / impregnación, cultivo / reto in vitro y concentración mínima, mostró la actividad antimicrobiana de la hoja del pericón en bacterias gram + y gram -, en Candida albicans y Trichomonas vaginalis. (16)

En otro estudio sobre actividad anticándida de plantas medicinales, se usó el método Bauer-Kirby modificado para levaduras. Nuevamente los resultados evidenciaron que T. lucida presenta actividad para inhibir el crecimiento de tres candidas patógenas al hombre. (17,18)

T. lucida también inhibe el crecimiento de Vibrio cholerae por el método de Bauer-Kirby modificado. (17,19)

El extracto etanólico del pericón, tiene un efecto de inhibición en el crecimiento de cultivos de Shiguella sp.; mientras que su extracto metanólico lo tiene contra Shiguella dysenteriae, S. flexnerii, Salmonella enteriditis, Escherichia coli y Staphilococcus aureus. (20,21)

### 3. Modo de reproducción sexual de especies vegetales:

Dentro de las especies de reproducción sexual se distinguen básicamente tres grupos, según la proveniencia del grano de polen, las especies autógamas, las alógamas y las mixtas. (22,23 )

En las autógamias, el desarrollo de la semilla resulta del polen proveniente de la misma flor, de flores diferentes que están en la misma planta o de flores que están en plantas diferentes del mismo clon.

En las alógamas, el polen procede de una planta o de un clon diferente, y en las mixtas se presentan ambos modos de reproducción. (24)

La autogamia y la alogamia absolutas, están limitadas a muy pocas especies en la naturaleza. Lo que realmente se encuentra es una gama completa en las que los dos modos mencionados constituyen los extremos. (22)

Según Allard, las experiencias para determinar el modo de reproducción son simples y directas. El examen de la estructura floral es evidentemente el primer paso. El siguiente paso consiste en aislar plantas individuales (ya sea en espacio, en tiempo o utilizando cajas o bolsas) y observar si producen o no semillas. El fallo en la formación de la semilla en el aislamiento es una indicación casi cierta, que la especie es alógama. Sin embargo, a la inversa no es necesariamente verdad porque muchas especies alógamas como el maíz, son muy auto fértiles. (25)



#### IV. JUSTIFICACIONES

Actualmente existen pocos estudios orientados hacia el conocimiento de nuestros recursos fitogenéticos, de los cuales las plantas medicinales son un componente importante.

El Pericón, Tagetes lucida Cav. es una planta medicinal muy usada en Guatemala y por lo general el material utilizado proviene de poblaciones silvestres que crecen en las zonas de distribución de esta especie en nuestro país, existiendo, una clara amenaza de perder poblaciones espontáneas por la destrucción de habitats. Por lo tanto, es necesario iniciar estudios básicos para que en un futuro esta especie pueda ser producida comercialmente puesto que representa un alto potencial de medicina a bajo costo y una fuente de trabajo en el sector agrícola como cultivo no tradicional que puede desarrollarse posteriormente, por ejemplo, para la exportación de materia prima para industrias farmacéuticas, licoreras y de perfumería.

Uno de los retos actuales en el desarrollo de las plantas medicinales es la domesticación de esta especie con el objetivo de obtener un cultivo de alta calidad y uniformidad a un costo mínimo, para lo cual se requieren estudios etnobotánicos, farmacológicos, fitoquímicos, fitogenéticos y agronómicos. Los escasos trabajos se han orientado a los primeros dos, pero aún no se cuenta con información sobre su biología floral, el modo de reproducción y el

comportamiento de sus semillas a la germinación en un tiempo dado. Los estudios anteriores son necesarios para poder establecer las bases para un programa de fitomejoramiento, orientado a la búsqueda y formación de genotipos que tengan demanda en el mercado de semillas.

## V. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

Estudiar la biología floral, el modo de reproducción y la viabilidad de la semilla de Pericón ( Tagetes lucida Cav.)

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Estudiar la morfología floral en seis poblaciones nativas.
2. Estudiar los procesos de floración y fructificación.
3. Estudiar la viabilidad de semillas en función del tiempo de almacenamiento.
4. Determinar la presencia de alogamia en seis poblaciones nativas.



Vertical text on the right edge, possibly a page number or margin note.

Vertical text on the right edge, possibly a page number or margin note.

Vertical text on the right edge, possibly a page number or margin note.

Vertical text on the right edge, possibly a page number or margin note.

Vertical text on the right edge, possibly a page number or margin note.

## **VI. MATERIALES Y METODOS**

### **1. UNIVERSO DEL TRABAJO**

#### **1.1 Ubicación:**

El trabajo de laboratorio fue realizado en los laboratorios de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala (FAUSAC) y el trabajo experimental en terrenos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (I.C.T.A) de Chimaltenango.

#### **1.2 Localización de la Facultad de Agronomía:**

La Facultad de Agronomía ocupa los edificios T-8 y T-9 de la Ciudad Universitaria ubicada en la zona 12 de la ciudad de Guatemala.

#### **1.3 Localización del I.C.T.A.:**

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola se encuentra en la colonia La Alameda, Chimaltenango, municipio del departamento del mismo nombre. El municipio está localizado a una elevación promedio de 1,800.17 MSNM. y en las coordenadas Latitud 14 39' 38'' Longitud 90 49'10''. (26)

La zona de vida en el municipio de Chimaltenango es el Bosque húmedo Montano Bajo (Bh - MB). (27)

## 2. MEDIOS

### Recursos humanos :

- a) Estudiante: Profa. Ana Carolina Rosales Zamora
- b) Asesores: Ing. en Horticultura M.Sc. Irina Gohler,  
Ing. Agr. M.Sc. Francisco Vásquez
- c) Consultores: Ing. Agr. Alvaro Orellana,  
Perito Agr. Ernesto Carrillo  
Ing. Agr. MSc. Víctor Álvarez Cajas
- d) Personal para cuidado de las plantas:  
5 empleados contratados por GEXPRONT

### 3. MATERIALES Y METODOS:

3.1 Material y equipo para la siembra de semillas de seis poblaciones de Tagetes lucida utilizados en el proyecto.

a) Material biológico experimental:

Cuadro 1. Semillas de las seis poblaciones silvestres de Tagetes lucida Cav. usadas en el estudio.

# POBLACION	PROCEDENCIA	FECHA DE RECOLECCION
1	Caserío La Unión Aldea El Rincón San Martín Jilotepeque Chimaltenango	8/ 1989
2	Cabricán Charjole Quetzaltenango	11/ 1989
3	Aldea Patzaj, Cajarrá de Medina , San Martín Jilotepeque Chimaltenango	26/4/1991
5	Chaguite, Jalapa	4/9/1991
9	Caserío Estanzuela, Quiché	29/1/1991
10	Sipacapa, Pie de la Cuesta, San Marcos	29/10/1993

b) Material biológico experimental usado en cada estudio:

La muestra utilizada para cada estudio puede encontrarse dentro del texto como sigue:

Para el estudio de la morfología floral, la muestra usada puede consultarse en la página 23, sección 3.3, inciso a.

Para el estudio de la determinación de alogamia en las seis poblaciones estudiadas, la muestra usada se encuentra en la página 27, sección 3.5, inciso a.

Para el estudio de los procesos de floración y fructificación de la especie en función del tiempo, la muestra se indica en la página 29, sección 3.7, inciso a.

Para el estudio de la viabilidad de semilla de la especie en función del tiempo de almacenamiento, se indica en la página 30, sección 3.9, inciso a.

**c) Material para preparación de la caja de propagación:**

	<p>1. Cajas para semilleros de propagación de 40 cm X 60 cm</p>	
<p>2. Mezcla 50:50 de brosa de montaña y poma blanca, cernidas y desinfectadas con Basamid (fungicida, herbicida y nematicida).</p>		
<p><b>d) Material para el trasplante al mes de siembra:</b></p>		
<p>1. Dos bandejas de duroport con capacidad para 200 plantas en espacios de 4 centímetros cuadrados.</p>		
<p>2. Tierra canadiense Sunshine mix #3, conteniendo principalmente turba del musgo <u>Sphagnum</u>, roca dolomítica y roca caliza.</p>		

**e) Material para el trasplante final:**

1. Bolsas de almácigo de 12 cm X 18 cm
2. Tierra sin fertilizar del campo experimental del I.C.T.A. de Chimaltenango

**f) Equipo:**

1. Espátulas de jardinería
2. Regaderas
3. Azadones
4. Metro
5. Cinta de plástico
6. Marcador de distancias.

**3.2 Método para la siembra de las semillas destinadas para la investigación.****Método para siembra en semilleros:**

1. Se llenaron tres cajas de madera con una mezcla formada por 50% de arena poma blanca y 50% de brosa de montaña.
2. Se desinfectó la mezcla de las cajas, utilizando, Basamid y agua llevada al punto de ebullición.

3. Se marcaron en cada caja de siembra, 6 líneas de 1 cm de profundidad aproximadamente. En la cajas se dispuso de una línea para cada población.
4. Se colocaron semillas de cada población en las líneas de siembra y se cubrieron nuevamente con la mezcla de los semilleros.
5. Se procedió a regar con agua.

**Método para siembra de plántulas en bandejas duroport:**

1. Un mes después de sembradas las plantas en semilleros, se trasladaron a 2 bandejas de duroport. Estas se llenaron con tierra comercial canadiense Sunshine mix # 3 de tal manera que quedara apelmazada.
2. Se identificaron las cajas y por cada población se trasladan manualmente 90 plantas.
3. Se procedió a regar las plantas.

**Método para siembra en bolsas de almácigo:**

1. Se usaron bolsas de almácigo de 12 cm X 18 cm y se llenaron con tierra no fertilizada tomada del campo experimental del I.C.T.A. de Chimaltenango.
2. Se usaron etiquetas de plástico para identificar 50 bolsas para cada población.
3. Se trasplantó una planta por bolsa de almácigo, hasta completar las 50 plantas de cada población.
4. Se trasladaron al campo.

**3.3 Material y equipo para el estudio de la morfología floral de Tagetes lucida.**

**a) Material biológico:**

1. 27 plantas por población de Tagetes lucida, haciendo un total de 162 plantas.

**b) Material de laboratorio:**

1. Vidrios de reloj
2. Pinzas
3. Agujas de disección
4. Hojas de afeitar
5. Portaobjetos
6. Agua destilada

**c) Material de campo:**

1. Bolsas de almácigo
2. Tierra sin fertilizar proveniente de campos del I.C.T.A. de Chimaltenango.

**d) Equipo:**

1. Microscopio 1000X
2. Estereóscopo 20X
3. Vernier
4. Lupa
5. Descriptor de la morfología floral de Tagetes lucida, basado en la descripción botánica de Flora de Guatemala (anexo No. 2).

### 3.4 Métodos para el estudio de la morfología floral de Tagetes lucida.

#### Método para el estudio de la morfología floral:

1. Diseño experimental: Análisis de varianza completamente al azar (anexo No. 3)

Número de tratamientos: 6 (poblaciones)

Número de repeticiones: 3

Número de parcelas: 18

Número de plantas por parcela: 9

Número de plantas para el muestreo por parcela: 5

Número de plantas usadas como borde: 54

Número total de plantas usadas en el diseño: 216

2. En la época de plena floración se aplicó a las plantas de muestreo de cada parcela el descriptor morfológico basado en la Flora de Guatemala. En el campo se estudiaron las variables de la ramificación y de las inflorescencias. En el laboratorio se estudiaron las variables del capítulo, es decir, el involucre, las flores del disco, las flores del radio, los aquenios del disco y los aquenios del radio. Para orientar la toma de datos se dividió cada

planta en 9 ( I a IX ) niveles de ramificación secundaria y 4 niveles (a, b, c y d) de ramificación terciaria, según se muestra en la Figura 1.

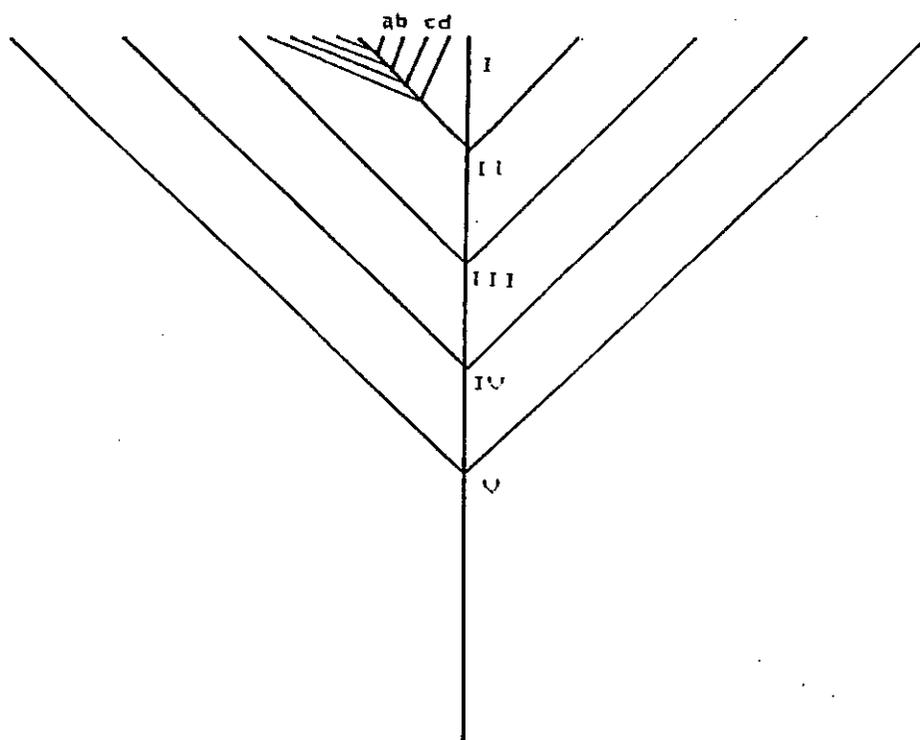


Figura 1. Sistema de ramificación de Tagetes lucida Cav. Las ramas secundarias representadas con números romanos y las ramas terciarias representadas por letras.

3. Los resultados fueron sometidos a un análisis estadístico usando un diseño de Análisis de Varianza completamente al azar, con prueba de medias de Tuckey. También se obtuvieron las medidas de tendencia central y dispersión.

**3.5 Material y equipo para la determinación de la presencia de alogamia en seis poblaciones de Tagetes lucida.**

**a) Material biológico:**

1. 10 plantas por población, haciendo un total de 60 plantas.

**b) Material de campo:**

1. Cajas elaboradas de madera y tela de organdi y/o espuma con dimensiones de 60 cm. de alto x 60 cm. de ancho.

**c) Equipo:**

1. Estereóscopo 20X.
2. Boleta para anotación de datos.

**3.6 Método para la determinación de la presencia de alogamia en seis poblaciones nativas de Tagetes lucida.**

**Método por aislamiento de plantas:**

1. Se tomaron 10 plantas por población en las primeras etapas de desarrollo vegetativo y se aislaron

individualmente en cajas elaboradas de madera y tela (organdí y/o espuma), que no permitieron el ingreso de insectos.

2. Una vez aisladas se anotaron los datos que a continuación se detallan:

- a) No. de capítulos emitidos
- b) No. de capítulos con frutos
- c) No. de frutos por capítulo
- d) No. de frutos totales.

#### **Evaluación de los resultados:**

Los resultados se evaluaron de acuerdo a los siguientes supuestos:

1. Si las plantas aisladas de una población no forman fruto, se infiere que son alógamas.
2. Si en algún caso se observa la formación de frutos podemos inferir que la planta estudiada presenta algún grado de autogamia.
3. Si al realizar pruebas de germinación, los frutos son viables se puede inferir que son autógamas, si no son viables se puede inferir que en el proceso de fecundación no se formó embrión por causas morfológicas o fisiológicas.

**3.7 Material y equipo para el estudio de los procesos de floración y fructificación de Tagetes lucida en función del tiempo.**

**a) Material biológico:**

1. Diez plantas de Tagetes lucida, sin distinción de la población a la que pertenecen.

**b) Material de campo:**

1. Bolsas para almácigo
2. Tierra sin fertilizar proveniente de los campos del I.C.T.A. de Chimaltenango.

**c) Equipo:**

1. Regla
2. Lápiz
3. Boleta para anotación de datos (anexo No.4).

**3.8 Método para el estudio de los procesos de floración y fructificación de Tagetes lucida en función del tiempo.**

1. Cada 4 días se determinó en diez plantas ( no importando la población) el número de capítulos en las siguientes fases:
  - a) formación de yemas florales
  - b) inicio de la floración
  - c) plena floración

- d) marchites e inicio de la fructificación
- e) plena fructificación

2. De acuerdo a la morfología de la planta, los datos se tomaron en la inflorescencia terminal del tallo principal, en las ramas secundarias y terciarias.

#### Evaluación de los resultados:

Se evaluó el número de días que las plantas tomaron para llegar a la fase de plena floración y plena fructificación y el número máximo de capítulos producidos por las plantas. Los resultados se procesaron estadísticamente por medio de las medidas de tendencia central. (29)

### 3.9 Material y equipo para el estudio de la viabilidad de semilla de Tagetes lucida en función del tiempo de almacenamiento.

#### a) Material biológico:

1. 6,400 semillas de Tagetes lucida cosechadas en febrero de 1993.

## b) Materiales de laboratorio:

- |                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| 1. Bolsas de aluminio    | 9. Probetas con capacidad de     |
| 2. Cajas de petri        | 100 ml.                          |
| 3. Espátulas             | 10. Probetas con capacidad de 10 |
| 4. Pinzas                | ml.                              |
| 5. Papel filtro          | 11. Agua destilada               |
| 6. Papel mayordomo       | 12. Alcohol etílico al 70%       |
| 7. Papel parafilm        | 13. Solución de cloro al 10%     |
| 8. Beakers con capacidad |                                  |
| de 100 ml.               |                                  |

## c) Equipo:

1. Refrigerador con temperatura de 5 °C
2. Incubadora con luz y temperatura reguladas
3. Balanza analítica
4. Máquina selladora de bolsas
5. Boletas para anotación de datos
6. Ordenador de palabras

### 3.10 Método para estudiar los cambios de la viabilidad de semilla en relación al tiempo de almacenamiento.

#### Almacenamiento de ~~las~~ semillas:

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

1. Se utilizaron semillas de T. lucida cosechadas en febrero de 1993.

2. En una balanza analítica se pesaron 0.5 gramos de semillas, para almacenarlas en bolsas de aluminio.
3. Se llenaron un total de 17 bolsas de aluminio de 10cm. x 10cm.
4. Se sellaron las bolsas llenas, utilizando una máquina selladora de bolsas.
5. Las bolsas se colocaron en una refrigerador con temperatura regulada a 5 °C.

#### Pruebas de germinación:

##### - CONDICIONES:

1. Se hicieron pruebas de germinación cada 21 días.
2. Cada prueba se realizó en unidades experimentales constituidas por cajas de petri con 50 semillas en 8 repeticiones.
3. Las condiciones usadas fueron las estandarizadas por I.B.P.G.R., para Tagetes erecta, siendo las siguientes: (8)
  - a. Substrato: 2 hojas de papel filtro agua destilada.

- b. Temperatura: 20 - 30 °C.
- c. Duración: 14 días
- d. Lecturas: 3 - 5 días y a los 14 días.
- c. Condiciones adicionales: luz 16:8.

**- PROCEDIMIENTO:**

1. En cada prueba se tomó una de las 17 bolsas almacenadas en la refrigerador y se procedió a la desinfección de las semillas.
2. Las semillas se colocaron en un beaker con alcohol etílico al 70% por 10 segundos.
3. Al terminar este periodo, se colocaron en otro beaker conteniendo solución de cloro al 10% , por 10 minutos.
4. Luego, se lavaron con agua destilada hasta eliminar la solución de cloro.
5. En las cajas de petri, se colocaron 2 hojas de papel filtro y 3 ml. de agua destilada.
6. Con una pinza, se procedió a colocar 50 semillas en cada caja de petri.

7. Se cubrió con papel parafilm la cara de la caja que contenía las semillas y luego se colocó la otra cara de ésta, de tal manera que las semillas quedaron aisladas de cualquier agente contaminante.
8. De la misma manera se trabajaron las 7 cajas restantes y después se colocaron en la incubadora con temperatura regulada entre 20 - 30 °C.

#### Lectura y evaluación de los resultados:

1. Las lecturas se realizaron a los 3, 5 y 14 días. En cada lectura (acumulada) se tomaron como semillas viables, aquellas que germinaron formando raíz.
2. La evaluación de los cambios de la viabilidad de las semillas en relación al tiempo de almacenamiento, se hizo a través de porcentajes.

## VII. RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LA MORFOLOGIA FLORAL

Para estudiar la morfología floral de *T. lucida* Cav. se evaluaron 19 características cualitativas relacionadas con las inflorescencias y 85 cuantitativas relacionadas con las inflorescencias y la ramificación de las plantas, tal como se indica en la figura 1.

En el cuadro 2 se reportan las variables cualitativas en las seis poblaciones. Estas fueron constantes a excepción de la variable presencia de pubescencia en el estigma del pistilo en la flor del radio, presente únicamente en la población 5 proveniente del caserío Estanzuela, departamento de Quiché.

Los valores presentados en el cuadro 3 corresponden a las medias de las 85 variables cuantitativas estudiadas en cada una de las seis poblaciones y en el cuadro 4 los resultados de los ANDEVAS practicados a las mismas variables. De las variables cuantitativas estudiadas, 12 presentaron diferencia significativa, lo que explica que estas diferencias se deben a la composición genética de las poblaciones en estudio, éstas son: variable 9) la longitud total de la rama secundaria 6 (ver figura 1) que varía entre los 20.23 y 25.61 cm. con una media de 23.67 cm., siendo las poblaciones 3 y 9 provenientes de Chimaltenango y Quiché respectivamente las que presentaron los mayores valores en esta variable; variable 16) el número de ramas terciarias por rama secundaria 2, que varía entre 1 y 2 ramas con una media de 2 ramas, siendo la población 3

proveniente de Chimaltenango la que presenta los mayores valores para esta variable; variable 17) el número de ramas terciarias por rama secundaria 3, que varía entre 1 y 2 ramas con una media de 2 ramas, siendo la población 3 la que presenta los mayores valores para esta variable; variable 21) el número de ramas terciarias por rama secundaria 7 que varía entre 1 y 2 ramas con una media de 2 ramas, siendo la población 3 la que presenta los mayores valores para esta variable; variable 37) el número de capítulos por inflorescencia terminal de la rama secundarias 1 que varía entre 8 y 15 capítulos con una media de 11 capítulos, siendo las poblaciones 9 y 10 provenientes de Quiché y San Marcos las que presentan los mayores valores para esta variable; variable 38) el número de capítulos por inflorescencia terminal de la rama secundaria 2 que varía entre 7 y 14 capítulos con una media de 11, siendo las poblaciones 9 y 10 provenientes de Quiché y San Marcos las que presentan los mayores valores para esta variable; variable 45) el número de capítulos por inflorescencia terminal de la rama secundaria 9 que varía entre 8 y 16 capítulos con una media de 12, siendo las poblaciones 9 y 10 las que presentan los mayores valores para esta variable; variable 47) el número de capítulos por inflorescencia terminal de la rama secundaria 11 que varía entre 6 y 15 capítulos con una media de 9, siendo las poblaciones 9 y 10 las que presentan los mayores valores para esta variable; variable 63) el número de glándulas por filario del involucre que varía entre 23 y 36 glándulas con una media de 29 glándulas, siendo las poblaciones 5 y 9 provenientes de Jalapa y Quiché respectivamente

las que presentaron los mayores valores para esta variable; variable 73) la longitud de los filamentos de los estambres de las flores del disco que varía entre 1.39 y 2.05 mm. con una media de 1.61 mm., siendo las poblaciones 2 y 10 provenientes de Quezaltenango y San Marcos las que presentaron los mayores valores para esta variable; variable 76) la longitud media de la lígula que varía entre 3.89 y 4.66 mm. con una media de 4.24 mm., siendo las poblaciones 2 y 3 provenientes de Quezaltenango y San Marcos las que presentaron mayores valores en esta variable y variable 80) la longitud del aquenio del disco que varía entre 4.89 y 5.58 mm. con una media de 5.33mm, siendo las poblaciones 2 y 3 las que presentan los mayores valores para esta variable.

Las 73 variables cuantitativas restantes no presentaron diferencias significativas entre poblaciones, considerándose similares para las 6 poblaciones.

En el cuadro 5 se muestra una descripción de las 13 variables (12 cuantitativas y 1 cualitativa) que son diferentes en las poblaciones de pericón en estudio, las cuales constituyen el 12.5% del total de variables. Así, por ejemplo, en cuanto a la longitud de la rama secundaria 6, las poblaciones 3 y 9 presentan valores altos (24.89 y 25.6 cm), las poblaciones 2 y 5 presentan valores bajos (23.79 y 23.2 cm) y las poblaciones 1 y 10 presentan valores intermedios (23.8 y 24.33 cm). Son estas 13 características, las distintivas de dichas poblaciones en vista de que las 91 variables restantes que representan el 87.5% del total, son constantes.

CUADRO N° 2 Variables cualitativas estudiadas en las seis poblaciones de pericón (*T. lucida*) sembradas bajo las condiciones de la estación experimental ICTA. La Alameda, Chimaltenango, 1994.

No.	VARIABLES	POB.	POB.	POB.	POB.	POB.
<b>VARIABLES DEL INVOLUCRO</b>						
1	Forma de los lobulos de los filarios	1	2	3	5	9
		subulado	subulado	subulado	subulado	subulado
<b>VARIABLES DE LAS FLORES DEL DISCO</b>						
2	Forma del estigma					
3	Presencia de pubescencia en estigma	bifurcado	bifurcado	bifurcado	bifurcado	bifurcado
4	Surcos de dehiscencia de las anteras	si	si	si	si	si
5	Forma de los lobulos de la corola	longitudinal	longitudinal	longitudinal	longitudinal	longitudinal
		lanceolado con apice agudo				
<b>VARIABLES DE LAS FLORES DEL RADIO</b>						
6	Forma del estigma	bifurcado	bifurcado	bifurcado	bifurcado	bifurcado
7	Presencia de pubescencia en estigma	no	no	no	no	no
8	Forma de la ligula	flabelforme	flabelforme	flabelforme	flabelforme	flabelforme
9	Forma de los lobulos de la ligula	sin lobulos				
<b>VARIABLES DEL AQUENIO DEL DISCO</b>						
10	Presencia de pubescencia en aquenio	si	si	si	si	si
11	Tipo de pubescencia	estrigosa	estrigosa	estrigosa	estrigosa	estrigosa
12	Posicion de la pubescencia	verticales o angulos retrorsa				
13	Direccion de la pubescencia	no	no	no	no	no
14	Presencia de costillas					
<b>VARIABLES DEL AQUENIO DEL RADIO</b>						
15	Presencia de pubescencia en aquenio	si	si	si	si	si
16	Tipo de pubescencia	estrigosa	estrigosa	estrigosa	estrigosa	estrigosa
17	Posicion de pubescencia	verticales o angulos retrorsa				
18	Direccion de la pubescencia	no	no	no	no	no
19	Presencia de costillas					

CUADRO No. 3 RESUMEN DE LAS MEDIAS DE TRES REPETICIONES ENCONTRADAS EN LAS 85  
 VARIABLES CUANTITATIVAS ESTUDIADAS EN 6 POBLACIONES DE PERICON I. Lucida  
 BAJO LAS CONDICIONES DE LA ESTACION EXPERIMENTAL ICTA, LA ALAMEDA, CHIMALTENANGO 1993

No.	VARIABLES	VARIABLES DE LA RAMIFICACION								
		POB. 1	POB. 2	POB. 3	POB. 5	POB. 9	POB. 10			
1	Altura de la planta	45.23	47	45.85	50.36	48.04	51.48			
2	No. de ramas vegetativas	2	2	2	2	0	0			
3	No. de ramas generativas	11	11	11	10	10	10			
4	Long. total de rama sec. 1	15.1	12.43	12.7	12	12.74	13			
5	Long. total de rama sec. 2	15.42	16.42	17.45	16.1	17.76	19.93			
6	Long. total de rama sec. 3	19.13	16.98	22.1	19.87	19.93	22.1			
7	Long. total de rama sec. 4	19.87	18.91	22.18	20.69	22.57	22.31			
8	Long. total de rama sec. 5	23.2	22.85	23.55	22.3	22	23.62			
9	Long. total de rama sec. 6	23.79	20.23	24.89	23.2	25.6	24.33			
10	Long. total de rama sec. 7	24.67	22.61	25.4	26.9	29.51	25.9			
11	Long. total de rama sec. 8	27.45	25.87	27.31	25.9	25	25.77			
12	Long. total de rama sec. 9	25.24	25	25.89	26.9	29.51	25.91			
13	Long. total de rama sec. 10	27.37	26.08	25.06	26.9	29.1	27.01			
14	Long. total de rama sec. 11	27.4	26.39	27.82	30.71	27.1	28.63			
15	No. de ramas terc./rama sec. 1	1	2	2	1	1	1			
16	No. de ramas terc./rama sec. 2	2	2	2	2	2	1			
17	No. de ramas terc./rama sec. 3	2	1	2	2	2	1			
18	No. de ramas terc./rama sec. 4	1	2	2	2	2	2			
19	No. de ramas terc./rama sec. 5	2	2	2	2	2	1			

No.	VARIABLES	POB.	POB.	POB.	POB.	POB.	POB.
		1	2	3	5	9	10
20	No. de ramas terc./rama sec. 6	1	2	3	5	9	10
21	No. de ramas terc./rama sec. 7	2	2	2	2	2	2
22	No. de ramas terc./rama sec. 8	2	2	2	2	2	2
23	No. de ramas terc./rama sec. 9	2	2	2	2	2	1
24	No. de ramas terc./rama sec. 10	2	2	2	2	2	2
25	No. de ramas terc./rama sec. 11	2	2	2	2	2	2
<b>VARIABLES DE LAS INFLORESCENCIAS</b>							
26	Long. de infl. terminal/rama sec. 1	5.1	6.82	4.68	4.2	8.63	5.74
27	Long. de infl. terminal/rama sec. 2	4.84	5	5.64	4.89	5.1	5.22
28	Long. de infl. terminal/rama sec. 3	4.98	4.25	5.63	4.97	4.56	6.25
29	Long. de infl. terminal/rama sec. 4	4.94	4.28	4.71	3.72	5	5.21
30	Long. de infl. terminal/rama sec. 5	7.71	4.5	4.74	3.63	5.15	4.74
31	Long. de infl. terminal/rama sec. 6	5.51	4.23	5.18	3.83	5.34	5.4
32	Long. de infl. terminal/rama sec. 7	5.73	5.2	5.31	4.6	5.6	6.4
33	Long. de infl. terminal/rama sec. 8	5.9	5.3	5.4	4.3	6.44	6.4
34	Long. de infl. terminal/rama sec. 9	6.44	4.54	5.22	5.16	5.83	5.36
35	Long. de infl. terminal/rama sec. 10	7.5	4.5	4.13	4.93	6.84	5.81
36	Long. de infl. terminal/rama sec. 11	2.02	3.78	3.4	3.5	6	5
37	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 1	10	11	10	9	15	12
38	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 2	10	7	9	10	15	13
39	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 3	11	9	10	10	12	13
40	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 4	12	9	10	9	15	11
41	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 5	12	9	11	6	11	14
42	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 6	11	12	11	11	11	9
43	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 7	10	9	10	10	10	13
44	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 8	12	13	12	13	11	6

No.	VARIABLES	POB.						
		1	2	3	5	9	10	15
45	No. capitulo/infl. terminal rama sec. 9	12	9	8	9	16	15	
46	No. capitulo/infl. terminal rama sec. 10	11	8	12	7	16	15	
47	No. capitulo/infl. terminal rama sec. 11	7	8	6	6	15	10	
48	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 1	6	9	9	9	8	12	
49	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 2	12	10	13	11	9	9	
50	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 3	10	9	13	10	10	9	
51	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 4	9	9	12	9	0	0	
52	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 5	10	6	15	7	2	4	
53	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 6	10	7	13	9	4	6	
54	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 7	9	6	11	9	6	7	
55	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 8	14	6	12	11	10	6	
56	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 9	13	12	17	12	13	9	
57	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 10	16	13	11	11	12	11	
58	No. capitulo/infl. terc. de rama sec. 11	7	16	18	16	16	13	
59	Long. infl. terminal de tallo principal	8	9	9	8	10	12	
60	No. capitulo/infl. terminal tallo princ.	34	32	29	27	48	39	

VARIABLES DEL INVOLUCRO

61	No. filarios/capitulo	7	7	7	7	7	8	
62	Long. de los filarios	8	7	7	7	8	7	
63	No. de glandulas/filaria	24	29	29	36	34	24	
64	Long. del involucro	9	10	9	9	9	9	
65	Ancho del involucro	2	3	2	3	3	3	

No.	VARIABLES	POB.						
		1	2	3	5	9	10	
<b>VARIABLES DE LAS FLORES DEL DISCO</b>								
66	No. de flores	9	11	10	10	11	12	
67	Long. media del tubo de la corola	3	4	4	4	4	4	
68	Ancho medio del tubo de la corola	1	1	1	1	1	1	
69	Long. media del lobulo de la corola	2	2	2	2	2	2	
70	Long. del estigma	1.7	1.73	1.7	1.6	1.7	1.64	
71	Long. del estilo	3.41	3.4	3.5	3.6	3.4	3.6	
72	No. de estambres por flor	5	5	5	5	5	5	
73	Long. de los filamentos de los estambres	1.39	1.79	1.44	1.56	1.42	2.05	
74	Long. de las anteras	2.44	2.7	2.8	2.63	2.61	2.7	
<b>VARIABLES DE LAS FLORES DEL RADIO</b>								
75	No. de lobulos de la ligula	0	1	1	0	0	0	
76	Long. media de la ligula	4	4.31	4.7	4.4	3.9	4.1	
77	Ancho medio de la ligula	5.6	5.4	6.5	6.4	5.7	5.9	
78	Long. del estigma	1.21	1.35	1.29	1.51	1.3	1.25	
79	Long. del estilo	2.6	2.95	2.9	2.9	2.72	2.9	
<b>VARIABLES DEL AQUENIO DEL DISCO</b>								
80	Long. del aquenio	4.89	5.51	5.58	5.27	5.48	5.24	
81	Ancho del aquenio en la parte media	0.91	0.88	0.88	0.92	0.9	1	
82	Si hay costillas indicar numero	0	0	0	0	0	0	

VARIABLES

No. POB. 1 POB. 2 POB. 3 POB. 5 POB. 9 POB. 10

VARIABLES DEL AQUEÑO DEL RADIO

- 63 Long. del aqueño
- 64 Ancho del aqueño en la parte media
- 65 Si hay costillas indicar número

4.9	5	5.3	5.2	3.3	5.1
1.1	1	1	1.1	1	1.14
0	1	0	0	0	0

NCTA: De la variable 1 a la 60 las mediciones fueron hechas en centímetros. De la 61 a la 65 fueron hechas en milímetros

CUADRO No. 4 RESUMEN DE LOS ANDEVAS Y PRUEBAS DE MEDIA DE TUCKEY Y DUNCAN  
 PRACTICADOS A LAS VARIABLES CUANTITATIVAS DE 6 POBLACIONES DE I. Lucida  
 SEMBRADAS EN CHIMALTENANGO BAJO UN DISEÑO DE BLOQUES AL AZAR EN TRES  
 REPETICIONES. 1993.

No	VARIABLES	SIGNIFI- CANCIA	C.V.	RANGO	MEDIA	POB. CON MENOR VALOR	POB. CON MAYOR VALOR
VARIABLES DE LA RAMIFICACION							
1	Altura de la planta	NS	21.16	45.23-51.48	47.96	1,3	5,10
2	No. de ramas vegetativas	NS	59.62	0 - 2.33	2	9,10	1
3	No. de rama generativas	NS	22.62	9.87-11.2	11	3	2
4	Long. total de rama sec. 1	NS	29.48	11.98-13.06	12.97	2,5	1,10
5	Long. total de rama sec. 2	NS	23.99	13.42-19.27	17.06	1	10
6	Long. total de rama sec. 3	NS	21.75	18.98-22.11	20.33	2	10
7	Long. total de rama sec. 4	NS	21.65	18.91-22.57	21.08	2	9
8	Long. total de rama sec. 5	NS	22.07	22.04-23.62	22.93	9	10
9	Long. total de rama sec. 6	**	16.29	20.23-25.61	23.67	2,5	3,9
10	Long. total de rama sec. 7	NS	16.95	22.61-26.43	25.15	2	10
11	Long. total de rama sec. 8	NS	17.67	24.99-27.45	26.26	9	1
12	Long. total de rama sec. 9	NS	17.82	25.02-25.91	26.38	2	9
13	Long. total de rama sec. 10	NS	21.86	25.06-29.1	26.89	3	9
14	Long. total de rama sec. 11	NS	17.92	26.39-30.71	27.91	2	5
15	No. de ramas terc./rama sec. 1	NS	37.87	1.21-1.5	1	9	2,3
16	No. de ramas terc./rama sec. 2	**	37.65	1.38-2.21	2	10	3
17	No. de ramas terc./rama sec. 3	**	35.59	1.38-2.14	2	10	3
18	No. de ramas terc./rama sec. 4	NS	40.82	1.31-1.64	2	1	3
19	No. de ramas terc./rama sec. 5	NS	47.09	1.47-2.0	2	10	3
20	No. de ramas terc./rama sec. 6	NS	44.01	1.36-2.14	2	1	3
21	No. de ramas terc./rama sec. 7	**	40.65	1.5-2.46	2	2	3

NO	VARIABLES	SIGNIFI- CANCIA	C.V.	RANGO	MEDIA	POB. CON MENOR VALOR	POB. CON MAYOR VALOR
22	No. de ramas terc./rama sec. 8	NS	42.54	1.6-2.23	2	9	3
23	No. de ramas terc./rama sec. 9	NS	40.75	1.44-2.43	2	10	3
24	No. de ramas terc./rama sec. 10	NS	42.38	1.71-2.4	2	3,10	9
25	No. de ramas terc./rama sec. 11	NS	42.00	1.5-2.4	2	9	3,10
VARIABLES DE LAS INFLORESCIENCIAS							
26	Long. de infl. terminal/rama sec. 1	NS	35.97	4.67-5.38	4.97	2	3
27	Long. de infl. terminal/rama sec. 2	NS	44.79	4.84-5.64	5.10	1	3
28	Long. de infl. terminal/rama sec. 3	NS	44.76	4.25-6.25	5.12	2	10
29	Long. de infl. terminal/rama sec. 4	NS	44.92	3.72-5.21	4.67	3	10
30	Long. de infl. terminal/rama sec. 5	NS	39.62	3.63-3.15	4.56	5	9
31	Long. de infl. terminal/rama sec. 6	NS	42.83	3.83-5.51	4.93	5	1
32	Long. de infl. terminal/rama sec. 7	NS	42.83	4.55-6.39	5.46	5	10
33	Long. de infl. terminal/rama sec. 8	NS	41.78	4.26-6.44	5.59	5	9
34	Long. de infl. terminal/rama sec. 9	NS	43.20	4.54-6.44	5.40	2	1
35	Long. de infl. terminal/rama sec. 10	NS	56.35	4.13-7.48	5.63	3	1
36	Long. de infl. terminal/rama sec. 11	NS	190.87	2.02-6	5.40	1	9
37	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 1	*	52.22	6.73-15.38	11	1,5,3	9,10
38	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 2	**	42.18	7.14-14.79	11	2,3	9,10
39	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 3	NS	40.25	6.58-12.6	11	2	10
40	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 4	NS	37.19	9.21-15.33	11	3	9
41	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 5	NS	64.15	6.33-13.57	11	5	10
42	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 6	NS	37.89	6.93-12.29	11	10	2
43	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 7	NS	44.68	9-12.92	10	2	10
44	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 8	NS	45.94	7.57-12.79	11	10	2
45	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 9	**	52.43	8-16.31	12	2,3,5	9,10
46	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 10	NS	64.53	7.67-16.27	12	2	9
47	No. capitulos/infl. terminal rama sec. 11	*	44.26	6.43-13.43	9	1,5	9,10
48	No. capitulos/infl. terc. de rama sec. 1	NS	61.57	7.85-10.67	9	10	9
49	No. capitulos/infl. terc. de rama sec. 2	NS	71.92	7.36-13	11	10	2

No	VARIABLES	SIGNIFI- CANCIA	C.V.	RANGO	MEDIA	POB. CON MENOR VALOR	POB. CON MAYOR VALOR
50	No. capitulos/inf. terc. de rama sec. 3	NS	53.10	7.69-12.15	10	1	5
51	No. capitulos/inf. terc. de rama sec. 4	NS	69.67	6.22-12.75	10	10	2
52	No. capitulos/inf. terc. de rama sec. 5	NS	52.94	5.64-9.87	8	10	3
53	No. capitulos/inf. terc. de rama sec. 6	NS	73.48	6-10.1	8	1	9
54	No. capitulos/inf. terc. de rama sec. 7	NS	66.44	6.39-11.4	8	9	3
55	No. capitulos/inf. terc. de rama sec. 8	NS	67.12	8.14-13.93	10	10	3
56	No. capitulos/inf. terc. de rama sec. 9	NS	74.09	8.87-17.29	13	10	9
57	No. capitulos/inf. terc. de rama sec. 10	NS	64.09	11-16.18	12	3	1
58	No. capitulos/inf. terc. de rama sec. 11	NS	55.42	7.33-16	14	1	3
59	Long. inf. terminal de tallo principal	NS	35.97	8.31-11.75	9.33	5	10
60	No. capitulos/inf. terminal tallo princ.	NS	57.11	26.67-48	34	5	9
VARIABLES DEL INVOLUCRO							
61	No. filarios/capitulo	NS	16.16	6.73-7.8	7	9	10
62	Long. de los filarios	NS	15.60	6.87-7.63	7.23	2	9
63	No. de glandulas/filaria	**	25.84	23.67-35.53	29	1,10	5,9
64	Long. del involucro	NS	15.63	5.87-9.57	9.11	1	2
65	Ancho del involucro	NS	17.64	2.44-2.73	2.58	1	10
VARIABLES DE LAS FLORES DEL DISCO							
66	No. de flores	NS	20.76	9.33-11.67	10	1	10
67	Long. media del tubo de la corola	NS	12.35	3.41-3.73	3.60	1	10
68	Ancho medio del tubo de la corola	NS	24.59	0.88-1.07	0.97	9	5
69	Long. media del lobulo de la corola	NS	21.51	1.62-2.04	1.62	9	10
70	Long. del estigma	NS	22.50	1.64-1.77	1.69	10	5
71	Long. del estilo	NS	17.73	3.37-3.61	3.48	9	10
72	No. de estambres/flor	NS	2.13	4.93-5	5	2	1,3,5,9,10
73	Long. de los filamentos de los estambres	*	36.96	1.39-2.05	1.61	1,5	10,2
74	Long. de las anteras	NS	17.02	2.44-2.76	2.63	1	3

No	VARIABLES	SIGNIFI- CANCIA	C.V.	RANGO	POB. CON	
					MEDIA.	POB. CON MENOR VALOR MAYOR VALOR
VARIABLES DE LAS FLORES DEL RADIO						
75	No. de lobulos de la ligula	NS	294.24	0 - 0.8	0.4	1 2
76	Long. media de la ligula	*	17.51	3.89-4.66	4.24	1,9 2,3
77	Ancho medio de la ligula	NS	21.18	5.41-6.46	5.90	2 3
78	Long. del estigma	NS	20.35	1.21-1.51	1.32	1 5
79	Long. del estilo	NS	20.23	2.57-2.95	2.82	1 2
VARIABLES DEL AQUENIO DEL DISCO						
80	Long. del aquenio	*	11.42	4.89-5.58	5.33	1 2,3
81	Ancho del aquenio en la parte media	NS	57.46	0.88-0.92	0.91	3 5
82	Si hay costillas indicar numero	NS	216.88	0.07-0.47	0.23	2 9
VARIABLES DEL AQUENIO DEL RADIO						
83	Long. del aquenio	NS	11.24	4.85-5.29	5.11	1 3
84	Ancho del aquenio en la parte media	NS	19.89	1.04-1.14	1.07	3 10
85	Si hay costillas indicar numero	NS	176.42	0.07-0.08	0.29	3 1

REFERENCIAS:

\* = significancia

\*\* = alta significancia

NS = no hay significancia

ABREVIATURAS:

C.V. = coeficiente de variaci?n

NOTA: De la variable 1 a la 60 las mediciones fueron hechas en centimetros. De la 61 a la 85 fueron hechas en milimetros.

Cuadro Nº 5 Descripción de las 6 poblaciones de pericón (*Tagetes lucida*) basadas en las características cuantitativas (12) que resultaron significativas en el ANDEVA y la variable cualitativa: presencia de pubescencia en el estigma de la flor del radio. 1994.

POBLACION 1	POBLACION 2	POBLACION 3
1. Longitudes intermedias en la rama sec. 6 (X = 23.8 cm)	1. Bajas longitudes en la rama sec. 6 (X = 23.79 cm)	1. Altas longitudes en la rama sec. 6 (X = 24.89 cm)
2. Bajo No. de glándulas/filarlo (X = 24)	2. Valores intermedios en el No. de glándulas/filarlo (X = 29)	2. Valores intermedios en el No. de glándulas/filarlo (X = 29)
3. Baja longitud en filamentos de los estambres de las flores del disco (X = 1.39 mm)	3. Altas longitudes en filamentos de los estambres de las flores del disco (X = 1.79 mm)	3. Longitudes intermedias en filamentos de los estambres de las flores del disco (X = 1.44mm)
4. Baja longitud media de la lígula (X = 4 mm)	4. Alta longitud media de la lígula (X = 4.31)	4. Alta longitud media de la lígula (X = 4.7 mm)
5. Bajas longitudes en el aquenio del disco (X = 4.89 mm.)	5. Altas longitudes en el aquenio del disco (X = 5.51 mm)	5. Altas longitudes en el aquenio del disco (X = 5.58 mm)
6. Valores intermedios en el No. de ramas terc./rama sec. 2 (X = 1.93)	6. Alto No. de ramas terc./rama sec. 2 (X = 2.0)	6. Alto No. de ramas terc./rama sec. 2 (X = 2.21)
7. Alto No. de ramas terc./rama sec. 3 (X = 1.77)	7. Bajo No. de ramas terc./rama sec. 3 (X = 1.42)	7. Alto No. de ramas terc./rama sec. 3 (X = 2.14)
8. Alto No. de ramas terc./rama sec. 7 (X = 2.08)	8. Bajo No. de ramas terc./rama sec. 7 (X = 1.5)	8. Alto No. de ramas terc./rama sec. 7 (X = 2.46)
9. Valores intermedios en el No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 1 (X = 9.87)	9. Valores intermedios en el No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 1 (X = 10.57)	9. Bajo No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 1 (X = 9.62)
10. Valores intermedios en el No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 2 (X = 10.21)	10. Bajo No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 2 (X = 7.14)	10. Bajo No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 2 (X = 8.71)
11. Valores intermedios en el No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 9 (X = 12.23)	11. Bajo No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 9 (X = 8.5)	11. Bajo No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 9 (X = 8)
12. Bajo No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 11 (X = 7.0)	12. Valores intermedios en el No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 11 (X = 8)	12. Valores intermedios en el No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 11 (X = 6.4)

Cuadro N° 5. Descripción de las 6 poblaciones de pericón (*Taraxacum vulgare*) basadas en las características cuantitativas (12) que resultaron significativas en el ANDEVA y la variable cualitativa: presencia de pubescencia en el estigma de la flor del radio. 1994

POBLACION 5	POBLACION 9	POBLACION 10
1. Bajas longitudes en la rama sec. 6 (X = 23.2 cm)	1. Altas longitudes en la rama sec. 6 (X = 25.6 cm)	1. Longitudes intermedias en la rama sec. 6 (X = 24.33 cm)
2. Alto No. de glándulas/filario (X = 36)	2. Alto No. de glándulas/filario (X = 34)	2. Bajo No. de glándulas/filario (X = 24)
3. Baja longitud en filamentos de los estambres de las flores del disco (X = 1.56 mm)	3. Longitudes intermedias en filamentos de los estambres de las flores del disco (X = 1.42 mm)	3. Altas longitudes en filamentos de los estambres de las flores del disco (X = 2.05 mm)
4. Valores intermedios en la longitud media de la ligula (X = 4.4 mm)	4. Baja longitud media de la ligula (X = 3.9 mm)	4. Valores intermedios en la longitud media de la ligula (X = 4.1 mm)
5. Longitudes intermedias en el aquenio del disco (X = 5.27 mm)	5. Longitudes intermedias en el aquenio del disco (X = 5.46 mm)	5. Bajas longitudes en el aquenio del disco (X = 5.24 mm)
6. Valores intermedios en el No. de ramas terc./rama sec. 2 (X = 1.79)	6. Bajo No. de ramas terc./rama sec. 2 (X = 1.56)	6. Bajo No. de ramas terc./rama sec. 2 (X = 1.98)
7. Valores intermedios en el No. de ramas terc./rama sec. 3 (X = 1.6)	7. Valores intermedios en el No. de ramas terc./rama sec. 3 (X = 1.56)	7. Bajo No. de ramas terc./rama sec. 3 (X = 1.98)
8. Bajo No. de ramas terc./rama sec. 7 (X = 1.71)	8. Valores intermedios en el No. de ramas terc./rama sec. 7 (X = 1.8)	8. Valores intermedios en el No. de ramas terc./rama sec. 7 (X = 1.77)
9. Bajo No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 1 (X = 8.73)	9. Alto No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 1 (X = 15.38)	9. Alto No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 1 (X = 12.96)
10. Valores intermedios en el No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 2 (X = 10.4)	10. Alto No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 2 (X = 14.79)	10. Alto No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 2 (X = 12.87)
11. Valores intermedios en el No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 9 (X = 9.25)	11. Alto No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 9 (X = 16.31)	11. Alto No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 9 (X = 14.82)
12. Bajo No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 11 (X = 6.43)	12. Alto No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 11 (X = 15.43)	12. Alto No. de capítulos/inf. terminal rama sec. 11 (X = 9.8)
13. Unica poblacion donde predomina la pubescencia en el estigma de la flor del radio		

## 1.1 DISCUSION DE RESULTADOS

Solamente 13 (12.5 %) de las 104 características estudiadas presentaron diferencia significativa en el ANDEVA, por lo que puede inferirse que las seis poblaciones de T. lucida Cav. son altamente similares aún cuando fueron colectadas en 5 diferentes departamentos del país (Chimaltenango, Quiché, Jalapa, Quezaltenango y San Marcos) y por lo tanto provienen de áreas con diferentes condiciones ambientales.

En las características relacionadas con la ramificación de las plantas, sólo 4 de las 25 variables fueron significativamente diferentes entre las poblaciones. De estas características el número de ramas terciarias por rama secundaria es donde se encontró mayor variación entre poblaciones. Hay 11 variables para esta característica representadas por 11 ramas y en 3 de ellas hubo variación entre las poblaciones. No obstante, en 10 de las 11 ramas (incluyendo las 3 con variación) la media es de 2 ramas terciarias por rama secundaria, por lo que realmente la variación no es considerable.

En relación al estudio de las inflorescencias se evaluó a nivel de la ramificación el número de capítulos por inflorescencia terminal del tallo principal y de las ramas secundarias. En 4 ramas secundarias hubo variación entre poblaciones, pero es interesante el hecho de que, sin excepción, en las 11 ramas las poblaciones 9 y/o 10 son las que presentan el mayor número de capítulos por inflorescencia terminal de la rama secundaria. Esta información

puede ser usada para los criterios de selección de plantas con alta producción de inflorescencias por rama.

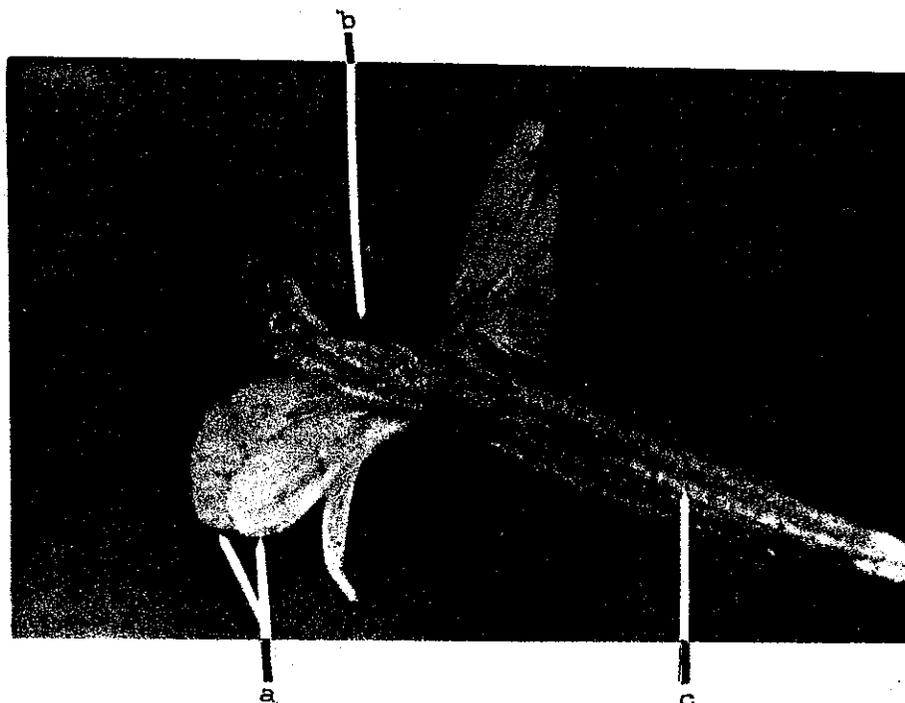
En las inflorescencias también se estudiaron en detalle las partes de un capítulo. En el involucre (ver fotografías 1 y 2) sólo la variable número de glándulas de aceite esencial por filario (ver fotografía 3) es altamente significativa en el ANDEVA. Se ha pensado que puede existir una relación directa o indirectamente proporcional entre el número de glándulas por filario y la producción de aceite esencial por población. En cuanto a una relación directamente proporcional los estudios de Avila A. (1994), muestran que las poblaciones 2 y 10 son las que producen un mayor porcentaje de aceite esencial ( 0.75% y 0.83% respectivamente), mientras que en el número de glándulas de aceite esencial por filario las poblaciones 5 y 9 son las que presentan los valores altos (  $\bar{X}$  = 36 y 34 respectivamente). En cuanto a una relación inversamente proporcional la población 10 presenta los valores más bajos en el número de glándulas de aceite esencial por filario y como vimos antes Avila reporta que esta población produce más aceite esencial que las otras poblaciones. Asimismo, se encontró que la población 5 es la que tiene mayor número de glándulas de aceite esencial por filario, mientras que esta misma población es la que produce el menor porcentaje de aceite esencial. Esto indica que puede haber una relación en este sentido pero tendrían que hacerse estudios más concluyentes.

Respecto a las características de las flores del radio (fotografía 4) son dos las variables que varían entre las

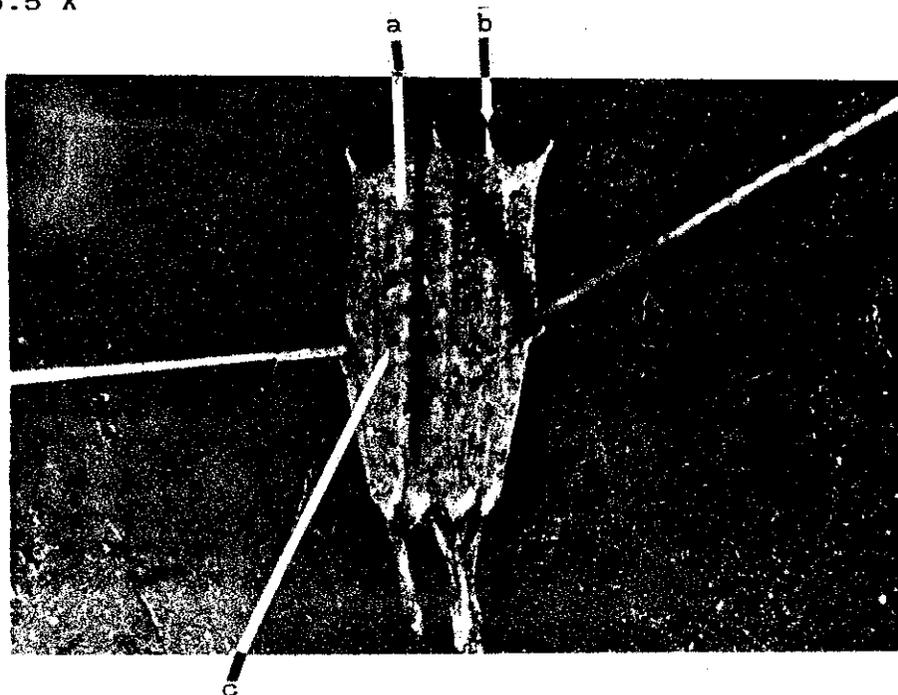
poblaciones. Una de ellas es la longitud media de la lígula y la otra es la pubescencia en el estigma de la flor del radio (ver fotografías 4 y 7), en la cual sólo la población 5 la presenta. La pubescencia en el estigma puede ser importante desde el punto de vista de la fecundación de la especie por lo que debe ponerse mayor atención en trabajos futuros para observar la influencia de ésta, en el porcentaje de fecundación por población.

En las características de las flores del disco (ver fotografía 5) solamente se encontró variación en la longitud de los filamentos de los estambres (ver fotografía 6) y al igual que en el caso de la pubescencia de los estigmas puede existir alguna influencia en el porcentaje de fecundación.

Respecto a los aquenios del disco y del radio (ver fotografía 8) sólo se encontró variación en la longitud de los aquenios del disco. En esta investigación se trabajó con el porcentaje de germinación de los aquenios, sin embargo no se hizo separación entre los aquenios del disco y del radio; será importante primero observar la diferencia en la germinación de estos dos tipos de aquenio y posteriormente ver si la longitud de los mismos influye de alguna manera en la germinación.



Fotografía No. 1. Capitulo de T. lucida Cav. a) flores del radio; b) flores del disco y c) involucre en donde son observables las glándulas de aceite esencial. Aumento 6.5 X



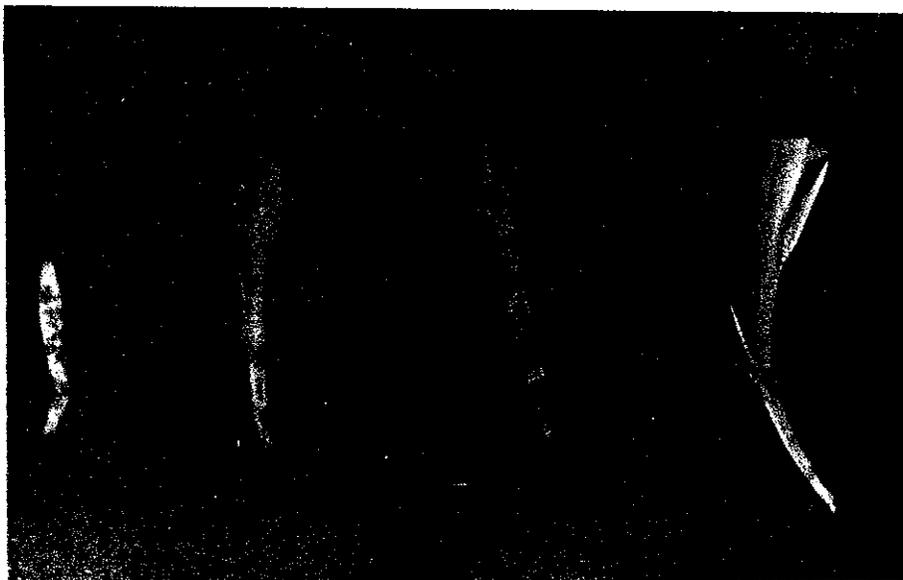
Fotografía No. 2. Involucre del capitulo de T. lucida Cav. a) filario; b) lóbulo del filario y c) glándulas de aceite esencial. Aumento 6.5 X



Fotografía No. 3. Glándulas de aceite esencial en el involucre del capitulo de T. lucida Cav. Aumento 40 X



Fotografía No. 4. Flores del radio de T. lucida Cav. a) lígula; b) estigma y c) aquenio. Aumento 6.5 X



Fotografía No. 5. Flores del disco de T. lucida Cav. en diferentes estadios de desarrollo, previos a la antesis. Aumento 6.5 X



Fotografía No. 6. Gineceo y Androceo de la flor del disco de T. lucida Cav. a) estambres singenéticos y b) estigma excerto. Aumento 16 X

## 2. RESULTADOS DE LA PRESENCIA DE ALOGAMIA EN LAS POBLACIONES

De un total de 60 plantas aisladas únicamente se estudiaron 51 (ver cuadro 6) debido a que el material protector para el ingreso de los insectos (tela organdi) sufrió daños. Los promedios de peso de "semillas" obtenido de cada una de las poblaciones variaron de 1.67 gramos para las poblaciones 3 y 2.3 gramos para la población 10, con una media de 1.97 y una desviación estándar de 0.30. En el mismo sentido el número de involucros formados por población tuvieron un rango de 514 a 703 involucros. Siendo las poblaciones 1 y 2 las que reportan los mayores valores (703 y 610 involucros) respectivamente. La media fue de 594.83 con una desviación estándar 63.58 .

Cuadro 6. Peso de "semillas" y número de involucros emitidos en cada una de las seis poblaciones de I. lucida sometidas a aislamiento.

	P O B L A C I O N E S					
	1	2	3	5	9	10
No. de plantas aisladas.	8	7	7	10	10	9
Peso de semilla obtenida en el aislamiento (g.)	2.2	2.2	1.7	1.7	1.7	2.3
No. de involucros en promedio, obtenidos de las plantas aisladas	703	610	595	553	594	514

Las "semillas" obtenidas de las plantas aisladas se sometieron a una prueba de germinación siguiendo la metodología propuesta por I.S.T.A. para Tagetes erecta, cuyos resultados se reportan en el cuadro 7.

Cuadro 7. Porcentaje de germinación de las "semillas" de las seis poblaciones de T. lucida Cav. sometidas a aislamiento mecánico.

	P O B L A C I O N E S					
	1	2	3	5	9	10
Porcentaje de Germinación	0.1	0	0.1	0.1	0.1	0.5

Al mismo tiempo se evaluó la germinación de semillas de plantas de polinización libre de las poblaciones evaluadas. Los resultados de estas pruebas de germinación fueron de 9 a 68.5% tal como se observa en la figura 4.

## 2.1 DISCUSION DE RESULTADOS

En vista de que las plantas aisladas llegaron a formar semilla en las diferentes poblaciones se podría inferir que éstas responden a un sistema de reproducción sexual de autogamia, sin embargo las pruebas de germinación que se detallan en el cuadro 6 nos muestran la baja viabilidad de estas semillas.

A través de estas pruebas de viabilidad y de la observación de las "semillas" en el estereoscopio se encontró que eran simplemente ovarios sin fecundar ya que la mayoría carecían de embrión.

El hecho de que haya una pequeña porción de semillas que germinaron (0.1 y 0.5 %) indica que las poblaciones presentan un porcentaje muy bajo de autofecundación o autogamia y que la especie por el contrario presente un modo de reproducción tendiente a la alogamia. Otra característica que puede reforzar lo anteriormente indicado se relaciona con la morfología floral, ya que como se observa en la fotografía 6, los estigmas del gineceo son exsertos, es decir, que sobrepasan la altura de los estambres, haciendo muy difícil la autopolinización. Además este tipo de estigmas es característico en las especies alógamas. Por otro lado, al momento de la floración de la plantas en campo libre se encontraron insectos del Orden Himenoptera que pudieran haber desarrollado la actividad de polinización.

### 3. RESULTADOS DEL ESTUDIO DEL LOS PROCESOS DE FLORACION Y FRUCTIFICACION

El desarrollo vegetativo de Tagetes lucida Cav. tuvo una duración aproximada de 140 días, en los cuales el proceso de crecimiento se inició con la aparición del tallo principal, seguida del desarrollo de las ramas secundarias que variaron en un rango de 9 a 17. dentro de las ramas secundarias se desarrollaron de 2 a 3 ramas terciarias.

De las etapas propuestas para el estudio de la dinámica de floración (1. Formación de yemas florales; 2. Inicio de la floración; 3. Plena floración; 4. Inicio de la fructificación y 5. Plena fructificación), únicamente se reportan los datos de las etapas de plena floración y plena fructificación ya que por un lado, éstas son las más importantes desde los puntos de vista biológico y agronómico y por el otro la cuantificación del resto de las fases nos fue imposible efectuarlas con exactitud.

La fase de plena floración se inició a los 165 días después de la siembra (ver figura 2), reportándose 136 capítulos en anthesis (promedio de diez plantas). A los 175 días se encontraron 248 capítulos y es en esta fecha donde se reportó la mayor cantidad de capítulos en plena floración. A partir de los 176 días el número de capítulos empieza a declinar hasta llegar a los 212 días después de la siembra que se considera el fin de esta etapa.

Con relación a la fase de "plena fructificación" se pudo establecer que a los 213 días después de la siembra todos los

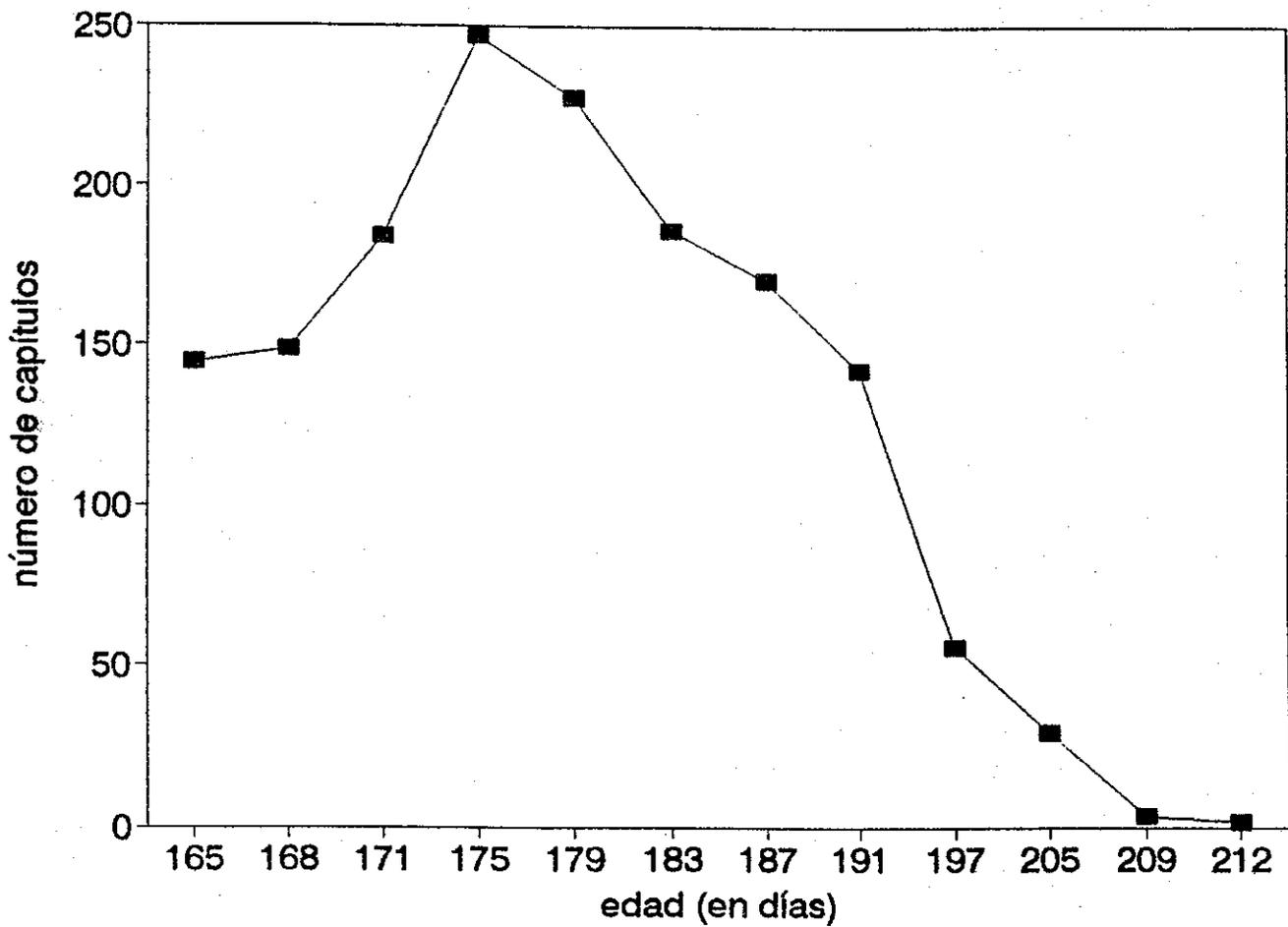


Figura 2. Cantidad de capítulos formados en la fase de plena floración en diez plantas de diferentes poblaciones de pericón (*T. lucida* Cav.) en condiciones de polinización libre. Estación experimental ICTA, La Alameda Chimaltenango, 1993.

capítulos en las plantas tenían frutos.

Durante el período reproductivo de las plantas se observó que existe un gradiente de madurez de los capítulos dependiendo de su distribución en las ramas generativas o productoras de inflorescencias, de las cuales se estudiaron 9 ramas (I - IX) por planta. La dirección del apareamiento de las yemas florales hasta la fructificación ocurre primero en la parte superior de la planta y posteriormente hacia la base de la misma. Esto se puede comprobar en la figura 3, la cual muestra las diferentes fases que se encontraron a los 165 días después de la siembra en los diferentes niveles de ramificación. Así, en los niveles del I al V se encontraron prácticamente las 5 fases relacionadas con la floración y la fructificación y en los niveles siguientes en dirección hacia la base se encontraron únicamente 3 fases a saber: yema floral, inicio de floración y plena floración. En relación a la producción de yemas florales, a los 141 días después de la siembra se detectó la formación de las primeras en la inflorescencia terminal del tallo principal. Con el aumento de capítulos en estado de plena floración disminuye la intensidad de producción de yemas florales, esto significa que a los 165 días después de la siembra empiezan a decrecer en número. Aun cuando disminuyen en número, siguen produciéndose hasta el período de fructificación. Sin embargo, las pocas yemas florales (8-32 capítulos/planta) formadas después de los 195 días no llegaron a florecer, se observó que no continuaron sus procesos de crecimiento, por el contrario, se secaron y cayeron.

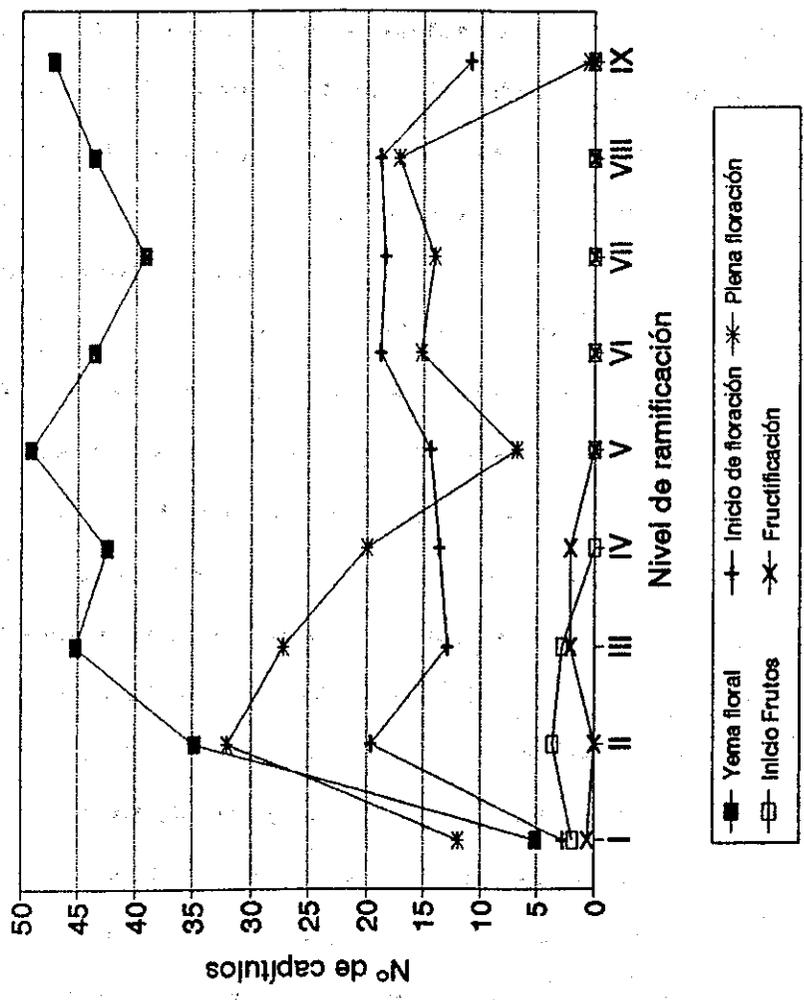


Figura 3. Distribución de los capítulos producidos en los 9 niveles de ramificación a los 165 días después de la siembra dentro de las cinco fases de los procesos de floración y fructificación estudiadas.

El tiempo promedio para el desarrollo de un capítulo desde la formación de la yema floral hasta la fructificación fue de 35 días. En los primeros 15 días pudo observarse en la fase de yema floral y posteriormente el capítulo tomó 20 días (5 en cada fase) para alcanzar el inicio de la floración, la plena floración, el inicio de la fructificación y la plena fructificación.

### 3.1 DISCUSION DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados *T. lucida* Cav. tiene un periodo reproductivo de 73 días. De la fase de plena floración se puede inferir que tiene una duración de 47 días (165 -212 días después de la siembra). Esta fase es tradicionalmente la época óptima para la cosecha del pericón para consumo como se indica en la Flora de Guatemala, hecho que es apoyado por los estudios de Barillas C. (1995), quien encontró la mayor producción de biomasa y aceite esencial en la época de plena floración. Además, es en esta fase cuando los mejoradores genéticos deben efectuar las polinizaciones artificiales.

Con el inicio de la plena floración disminuye la producción de yemas florales, las cuales detienen su crecimiento y dan lugar a la fructificación.

La plena floración no ocurrió al mismo tiempo en los 9 niveles de ramificación, debido a que al inicio del periodo reproductivo las yemas florales aparecieron y se desarrollaron primero en las ramas superiores y posteriormente este proceso ocurrió en las ramas

REPOSICION DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
BIBLIOTECA

en dirección a la base. En consecuencia, las yemas florales de las ramas superiores llegaron al periodo de plena floración con varios días de anticipación en relación a las yemas ubicadas en las ramas basales.

A los 213 días después de la siembra todos los capítulos de la planta se encuentran fructificando. La fase de fructificación es muy importante ya que nos puede permitir coleccionar semilla directamente de la planta, ya que posteriormente esta se disemina en el suelo.

#### 4. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DE SEMILLA EN FUNCION DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO DESPUES DE LA COSECHA

A los 8 días después de cosechada y almacenada la semilla a 5 °C y en bolsas de papel aluminio, la prueba de germinación efectuada reportó un porcentaje de germinación del 9% (ver figura 4). A los 31 días después del almacenamiento este porcentaje aumentó hasta un 45% (5 veces más). A partir de los 51 días de almacenamiento se observó un incremento de la germinación que fue desde un 48.5% hasta un 59 % a los 176 días de almacenamiento, observándose a los 197 días el porcentaje de germinación más alto obtenido en las pruebas que fue de 68.5% . A partir de los 226 días el porcentaje de germinación empieza a disminuir a un 59.75% hasta llegar a un 50%, finalizando con un 59% a los 379 días después del almacenamiento.

##### 4.1 DISCUSION DE RESULTADOS

Las pruebas de germinación nos permiten evidenciar que la semilla de pericón aumenta su viabilidad a medida que aumenta el número de días de almacenamiento a 5 °C y en bolsas de papel aluminio.

Puede suponerse que la tendencia de las semillas de Tagetes lucida Cav. a aumentar su viabilidad con el tiempo de almacenamiento, responde a características de latencia observadas en semillas de especies de la misma familia. Por ejemplo, R. Carle encontró en Chamomilla recutita un aumento en la viabilidad de semilla del 0 al 50% en un período de observación de 84 días.

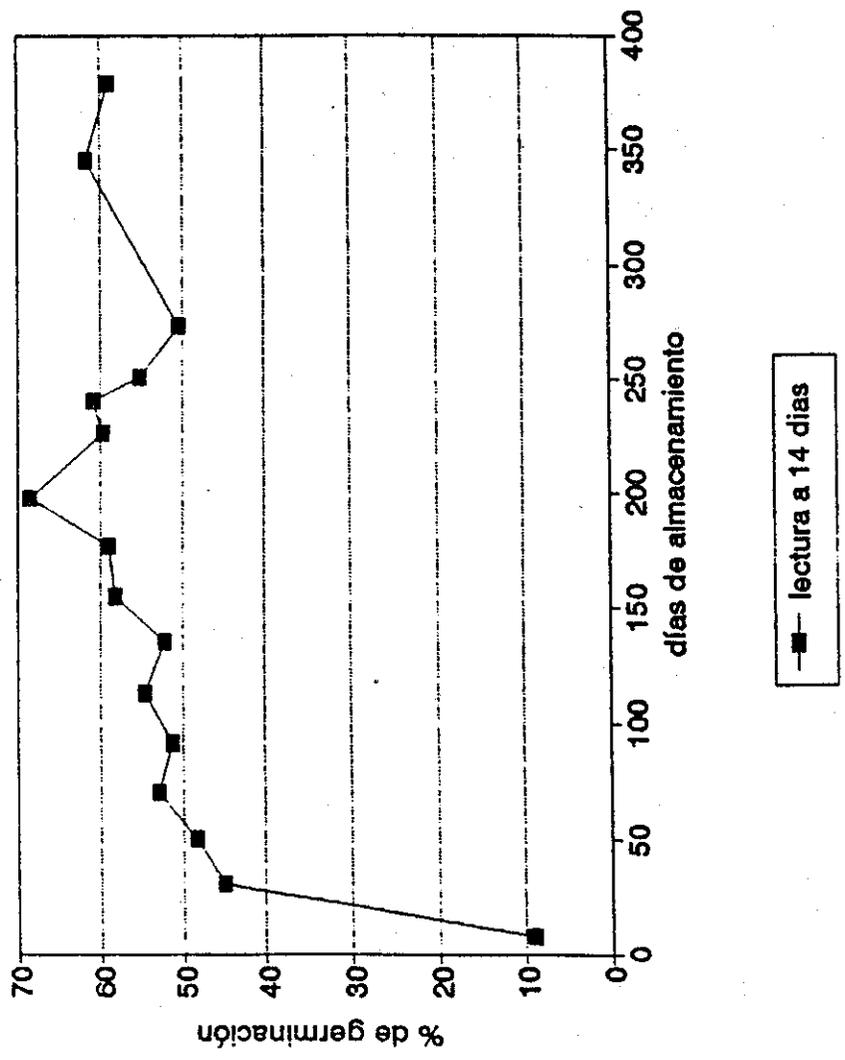


Figura 4. Porcentaje de germinación de semillas de pericón (T. lucida) a diferentes días después de la cosecha

## VIII. CONCLUSIONES

1. Al aislar mecánicamente una muestra representativa de las seis poblaciones de Pericón, Tagetes lucida Cav. se encontró que presentan un modo de reproducción sexual tendiente a la alogamia.

En la muestra representativa de Pericón que se tomó para estudiar los procesos de floración y fructificación se encontró que :

2. Tienen un ciclo biológico de 213 días, de los cuales 140 días son usados por la planta para su desarrollo vegetativo y 73 para el período reproductivo.

3. La plena floración tuvo una duración de 47 días aproximadamente.

4. La fase de plena floración se inició a los 165 días después de la siembra.

5. El mayor número de capítulos en la fase de plena floración emitidos por la planta ocurrió a los 175 días después de la siembra.

6. La fase de plena fructificación ocurrió a los 213 días después de la siembra.

7. Existe un gradiente de madurez de los capítulos dentro de la planta que consiste en que la dirección del apareamiento de las yemas florales hasta la fructificación ocurre primero en la parte superior de la planta y posteriormente en dirección a la base.
8. Las semillas de Pericón, Tagetes lucida Cav. aumentaron su viabilidad a medida que aumentó el número de días de almacenamiento en bolsas de aluminio a una temperatura de 5°C.
9. Utilizando las condiciones estandarizadas por I.S.T.A. para pruebas de germinación en T. erecta se pudo obtener hasta un 68.5% de germinación con semillas de Pericón, Tagetes lucida Cav.
10. La viabilidad de las semillas de Pericón, Tagetes lucida Cav. se mantuvo en un 59% después de 379 días después del almacenamiento en bolsas de aluminio a una temperatura de 5°C.
11. A pesar de que las semillas de las seis poblaciones provenían de diferentes departamentos del país se encontró que de un total de 104 características estudiadas sobre la morfología floral y la ramificación, el 87.5% (91) fueron constantes y el 12.5% (13), tuvieron variación entre las poblaciones.

Es importante resaltar que a los 197 días después del almacenamiento se obtienen los valores más altos en el porcentaje de germinación y por ende de viabilidad, información que debe tomarse en cuenta para trabajos futuros.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

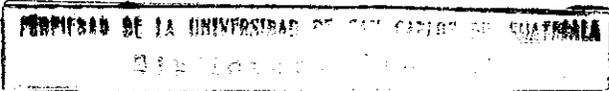
42

43

44

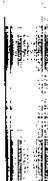
12. Las características distintivas entre poblaciones son las siguientes:

1. Longitud de la rama secundaria 6:  $X = 23.67$  cm.
2. Número de ramas terciarias por rama secundaria 2:  $X = 2$  ramas.
3. Número de ramas terciarias por rama secundaria 3:  $X = 2$  ramas.
4. Número de ramas terciarias por rama secundaria 7:  $X = 2$  ramas.
5. Número de capítulos por inflorescencia terminal de la rama secundaria 1:  $X = 11$  capítulos.
6. Número de capítulos por inflorescencia terminal de la rama secundaria 2:  $X = 11$  capítulos.
7. Número de capítulos por inflorescencia terminal de la rama secundaria 9:  $X = 12$  capítulos.
8. Número de capítulos por inflorescencia terminal de la rama secundaria 11:  $X = 9$  capítulos.
9. Número de glándulas por filario:  $X = 29$  glándulas
10. Longitud de los filamentos de los estambres:  $X = 1.61$  mm.
11. Longitud media de la ligula:  $X = 4.24$  mm.
12. Presencia de pubescencia en el estigma de la flor del radio: si
13. Longitud del aquenio:  $X = 5.33$  mm.





The following information was obtained from the records of the  
 Department of the Interior, Bureau of Land Management, on  
 the subject of the above-captioned matter.  
 The Bureau of Land Management has advised that the  
 land described in the above-captioned matter is  
 owned by the United States of America and is  
 located in the State of California.  
 The Bureau of Land Management has advised that the  
 land described in the above-captioned matter is  
 situated in the County of [County Name], State of  
 California, and is more particularly described  
 as follows: [Description of land]  
 The Bureau of Land Management has advised that the  
 land described in the above-captioned matter is  
 situated in the [Township Name] Township, [County Name]  
 County, State of California, and is more particularly  
 described as follows: [Description of land]  
 The Bureau of Land Management has advised that the  
 land described in the above-captioned matter is  
 situated in the [Range Name] Range, [County Name]  
 County, State of California, and is more particularly  
 described as follows: [Description of land]



## IX. RECOMENDACIONES

1. Con base a los resultados encontrados en las poblaciones silvestres estudiadas se recomienda:

1. Se inicien estudios que permitan determinar en qué porcentaje, la especie Tagetes lucida Cav. es alógama, puesto que esta información será básica para su mejoramiento genético.

2. Hacer estudios específicos sobre los procesos de fecundación de la especie basados en la morfología floral, ya que según el presente estudio podría haber alguna influencia de la pubescencia del estigma de las flores del radio y de la longitud de los filamentos de los estambres de las flores del disco.

3. De acuerdo a los datos obtenidos por Avila (1994) sobre la producción de aceite esencial en las poblaciones y los resultados de este estudio sobre el número de glándulas por filario en cada población, puede existir una relación inversamente proporcional entre estos aspectos, por lo que se recomienda hacer estudios sobre la relación existente entre los mismos.

4. Finalmente, se recomienda hacer estudios sobre la viabilidad de las semillas por un periodo más prolongado que 379 días, ya que de acuerdo a los resultados de esta investigación la viabilidad no disminuyó considerablemente en el periodo trabajado.

REPUBLICAN PARTY PLATFORM

The first principle of the Republican Party is the preservation of the Union. We believe in a strong and united government, and we are opposed to any disunionist or secessionist tendencies. We believe in the maintenance of the Union as it is, and we are opposed to any change in its form or structure.

We believe in the preservation of the rights of the States, and we are opposed to any centralization of power in the Federal Government. We believe in a system of government in which the States are equal and independent, and we are opposed to any attempt to destroy this system.

We believe in the preservation of the rights of the individual, and we are opposed to any interference with the rights of life, liberty, and property. We believe in a government that is limited in its powers, and we are opposed to any expansion of its powers.

We believe in the preservation of the rights of the laboring classes, and we are opposed to any monopoly or combination that seeks to oppress them. We believe in a system of free trade, and we are opposed to any protectionist policy that seeks to restrict trade.

## X. REFERENCIAS

1. Kaplan L. Historical and Ethnobotanical aspects of domestication in Tagetes Econ. Bot. 1960; 14: 200 - 202.
2. Trostle N. The Ethnobotany of Tagetes Econ. Bot. 1968; 22: 317 - 325.
3. Standley P, Steyemark A. Flora of Guatemala; Fieldiana Botany, Botanical Series. Chicago: Fieldmuseum of Natural History, Vol. 24. Part XII, 1976.
4. Comunicación personal con la MSc. Irina Gohler, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.
5. Alvarez GA. Cuantificación del principio antiespasmódico y antibacterial, 7-metoxicumarina, en el pericón (Tagetes lucida). Guatemala: Universidad de San Carlos (Tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia), 1989. 124 p.
6. Ortiz SD, Soto E. Pericón (Tagetes lucida): Estudio Químico. p59-60. (En Memorias; V seminario nacional de plantas medicinales y II exposición nacional de plantas medicinales y productos derivados. Guatemala: CONAPLAMED, 1990, 120p).

7. Leitner A. Untersuchungen zur domestikation von Tagetes lucida. Universitat Bodenkunde. Wien. 1992.
8. International Board for plant Genetic Resources. Handbook of seed Technology for Genebanks, U.S.: IBPGR. Vols.2, vol 2, 1985.
9. Salguero IE. Estudio farmacológico de Tagetes lucida (Pericón). Guatemala: Universidad de San Carlos (Tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia), 1989. 87p.
10. Cáceres A. Actividad antimicrobiana de plantas de uso medicinal en Guatemala. p 43-50. (En Memorias, V seminario nacional de plantas medicinales y II exposición nacional de plantas medicinales y productos derivados. Guatemala: CONAPLAMED, 1990. 120p).
11. Asociación Guatemalteca de Microbiología. Escuela de Química Biológica. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Memorias; IV congreso nacional de Microbiología. Guatemala: AGM, 1991. 135p.

12. Cáceres A, "et al". Actividad anticándida de plantas usadas en Guatemala para el tratamiento de infecciones dermatomucosas. p57. (En Memorias; IV congreso nacional de Microbiología. Guatemala: AGM, 1991. 135p).
13. Cáceres A, "et al". Actividad contra Vibrio cholerae de cinco plantas americanas usadas en el tratamiento de infecciones. p 64. (En Memorias; IV congreso nacional de Microbiología. Guatemala: AGM, 1991. 135p.).
14. Comisión Para el Aprovechamiento de las Plantas Medicinales. Memorias; I seminario mesoamericano de etnofarmacología y III nacional de medicina tradicional. Guatemala: CAPLAMED, 1987. 157p.
15. Alcántara R, Cáceres A. Actividad antimicrobiana del género Tagetes. p 149. (En Memorias; I seminario mesoamericano de etnofarmacología y III nacional de medicina tradicional. Guatemala: CAPLAMED, 1987. 157p.)
16. Linares E, Bye RA. A study of four medicinal plant complexes of Mexico and adjacent United States. Journ. Ethnopharm. 1987; 19: 153-183.

17. Comisión Nacional Para el Aprovechamiento de las Plantas Medicinales. Memorias, V seminario nacional de plantas medicinales y II exposición nacional de plantas medicinales y productos derivados. Guatemala: CONAPLAMED, 1990. 120p.
18. Díaz AN, Titus T. Etnobotánica de uso medicinal en el altiplano occidental de Guatemala: Departamento de San Marcos. p 17-21. (En Memorias; V seminario nacional de plantas medicinales y II exposición nacional de plantas medicinales y productos derivados. Guatemala: CONAPLAMED, 1990, 120p.).
19. Martínez R, "et al". Plantas medicinales utilizadas en el área Mam de Huehuetenango. Parte I. p22-31. (En Memorias; V seminario nacional de plantas medicinales y II exposición nacional de plantas medicinales y productos derivados. Guatemala: CONAPLAMED, 1990. 120p.).
20. Cáceres A, Girón LM, Freire AV. Plantas de Uso Medicinal. Guatemala. Detección etnobotánica y Bibliográfica. (En Revista U.S.A.C. 1990; 9:55-77.).
21. Siegel RK, Collings PR, Díaz JL. On the use of Tagetes lucida and Nicotiana rustica as a huichol smoking mixture: The "Yahuitli" with suggestive hallucinogenic effects. Econ. Bot. 1977; 31: 16-23.

22. Brauer O. Fitogenética Aplicada. México: Editorial Limusa S.A., 1983. 514p.
23. Comunicación personal con el MSc. Francisco Vásquez. Facultad de Agronomía. Universidad De San Carlos De Guatemala.
24. Hartmann H, Kestr D. Propagación de Plantas. México: Compañía Editorial Continental S. A., 1987. 733 p.
25. Allard R. Principios de la mejora genética de las plantas. Montoya J, Trad. 4 ed. Barcelona: Ediciones Omega S.A., 1980. 498p.
26. Instituto Geográfico Nacional. Diccionario Geográfico de Guatemala; Gall F. Compilación crítica. 2 ed. Guatemala: Tipografía Nacional. Tomo I. 1976.
27. Comunicación personal con el Perito Agrónomo Ernesto Carrillo. Facultad de Agronomía. Universidad De San Carlos De Guatemala.
28. Avila A. Influencia del ambiente en la producción y concentración de aceite esencial en Pericón, Tagetes lucida Cav. 1994. Datos no publicados.

29. Barillas C. Determinación de la Concentración y rendimiento de 7-metoxicumarina y aceite esencial en cinco estados de desarrollo del Pericón (Tagetes lucida Cav.) en La Alameda Chimaltenango. Guatemala: Universidad de San Carlos (Tesis de graduación, Facultad de Agronomía), 1995. 60p.
  
30. Carle R, Siedel F, Franz Ch. Investigation into Seed Germination of Chamomilla recutita (L.) Rauschert. Pharmaforschung der ASTA Pharma AG Frankfurt/Main, Botanischer Garten der Universität Marburg/ Lahn und Institut für Botanik Und Lebensmittelkunde der Veterinarmedizinischen Universität Wien. 1990.

**XI . ANEXOS**



## ANEXO No. 1

**Cuadro No. 1 Usos de Tagetes lucida en Mesoamérica para el tratamiento de afecciones comunes, con énfasis en infecciones**

Nombre local: pericón
USOS:
<p>1. Enfermedades del Sistema Gastrointestinal: Partes usadas: flor y hoja</p> <p>Diarrea/Disentería; Cólico/Dolor; Estreñimiento/Laxante/Emético; Gastritis/Colitis; Parásitos; Indigestión/Flatulencia; Antiemético; Tónico/Aperitivo.</p>
<p>2. Enfermedades del Sistema Respiratorio:</p> <p>ninguno</p>
<p>3. Enfermedades de la Piel y Mucosas: Partes usadas: hoja</p> <p>Leucorrea; Inflamación de las mucosas</p>
<p>4. Enfermedades del Sistema Genitourinario: Partes usadas: hoja</p> <p>Leucorrea</p>

Fuente: Cáceres, A. Girón, M y Freire, V. Plantas de Uso Medicinal en Guatemala: I. Detección Etnbotánica y Bibliográfica. Revista de la Universidad de San Carlos No.9. Guatemala., Serviprensa Centroamericana, S.A., 1980

ANEXO No. 2

DESCRIPTOR MORFOLOGICO DE LAS PARTES GENERATIVAS DE PLANTAS  
DE Tagetes lucida .

82

Planta No. \_\_\_\_\_

Población No. \_\_\_\_\_

DATOS GENERALES:

1. Hábito:

a) erecta \_\_\_\_\_

b) semierecta \_\_\_\_\_

c) semipostrada \_\_\_\_\_

d) postrada \_\_\_\_\_

e) altura de la planta (cm.): \_\_\_\_\_

f) diámetro basal en el primer nudo de la planta, al momento de la cosecha: \_\_\_\_\_

DATOS VEGETATIVOS:

a) número de ramas vegetativas: \_\_\_\_\_

DATOS GENERATIVOS:

a) número de ramas generativas: \_\_\_\_\_

b) longitud total de cada una de las ramas secundarias (desde el nudo al extremo de la inflorescencia):

1. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

c) longitud de los pedicelos de 1o., 2o., y 3o. orden de las ramas secundarias:

1. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

INFLORESCENCIA:

1. Inflorescencias de cada una de las ramas secundarias:

a) número de inflorescencias terminales de la rama secundaria:

Rama No.:

1. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

b) longitud de la inflorescencia terminal de la rama  
secundaria:  
Rama No.:

83

1. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

c) número de capítulos por inflorescencia terminal de la  
rama secundaria:  
Rama No.:

1. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

d) longitud del pedúnculo de la inflorescencia terminal:  
Rama No.:

1. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

e) longitud del raquis de la inflorescencia terminal:  
Rama No.:

1. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

## 2. Inflorescencias de las ramas tercearias:

a) número de ramas tercearias de la rama secundaria:  
Rama No.:

1. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

b) número de capítulos por inflorescencia tercearia:

1. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

6. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

7. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

8. \_\_\_\_\_

9. \_\_\_\_\_

10. \_\_\_\_\_

c) número de inflorescencias cuaternarias:  
Rama No.:

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 6. _____  |
| 2. _____ | 7. _____  |
| 3. _____ | 8. _____  |
| 4. _____ | 9. _____  |
| 5. _____ | 10. _____ |

d) número de capítulos por inflorescencia cuaternaria  
Inflorescencia No.:

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. _____ | 6. _____  |
| 2. _____ | 7. _____  |
| 3. _____ | 8. _____  |
| 4. _____ | 9. _____  |
| 5. _____ | 10. _____ |

3. Inflorescencia terminal del tallo principal:

- a) longitud de la inflorescencia: \_\_\_\_\_
- b) número de capítulos por inflorescencia: \_\_\_\_\_

CAPITULO:

Los datos se obtendrán de la inflorescencia terminal del tallo principal.

Se tomarán 5 capítulos por inflorescencia terminal por planta. En cada capítulo se escogerán para los datos, 5 flores del disco y el total de las flores del radio.

Involucro:

a) número de filarios por capítulo:

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. _____ | 4. _____ |
| 2. _____ | 5. _____ |
| 3. _____ |          |

b) forma de los lóbulos de los filarios:

---



---



---

c) longitud de los filarios:

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. _____ | 4. _____ |
| 2. _____ | 5. _____ |
| 3. _____ |          |

d) número de glándulas por filario:

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

e) longitud del involucro:

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

f) ancho del involucro:

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

2. Flores del disco:

a) número de flores del disco:

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

b) descripción de la morfología de la flor.

---

---

---

---

---

---

c) longitud media del tubo de la corola:

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

d) ancho medio del tubo de la corola:

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

e) longitud media del lóbulo de la corola:

1. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

f) forma de los lóbulos de la corola:

86

g) color de la corola:

3. Flores de radio:

a) color de la lígula:

b) forma de la lígula:

c) número de lóbulos de la lígula:

1. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

d) forma de los lóbulos de la lígula:

e) longitud media de la lígula:

1. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

e) ancho medio de la lígula:

1. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. Gineceo: Datos para las flores del disco y del radio.  
Trabajar con promedios.

ASPECTO	FLORES DEL DISCO	FLORES DEL RADIO
a) longitud del estigma:	_____	_____
	_____	_____
b) longitud del estilo:	_____	_____
	_____	_____
c) presencia de pubescencia:	_____	_____
	_____	_____
d) forma del estigma:	_____	_____
	_____	_____
e) color del estilo:	_____	_____
	_____	_____

5. Androceo : Datos para las flores del disco. Trabajar con promedios.

a) número de estambres por flor:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) longitudes de los filamentos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) longitudes de las anteras:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) características de los surcos de dehiscencia de la antera:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

e) color del androceo:

88

filamento: \_\_\_\_\_  
antera: \_\_\_\_\_

6. Aquenio :

a) longitud del aquenio:

\_\_\_\_\_

b) ancho del aquenio en la parte media:

\_\_\_\_\_

c) descripción de la forma del aquenio:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d) descripción de las características del vilano:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

e) presencia de pubescencia en el aquenio:

si \_\_\_\_\_  
no \_\_\_\_\_

si hay pubescencia, indicar:

tipo de pubescencia:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

posición de la pubescencia:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

dirección de la pubescencia:

antrorsa: \_\_\_\_\_  
retrorsa: \_\_\_\_\_

f) color del aquenio:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

g) presencia de costillas: si \_\_\_\_\_  
no \_\_\_\_\_

si hay, indicar el número de costillas por aquenio:

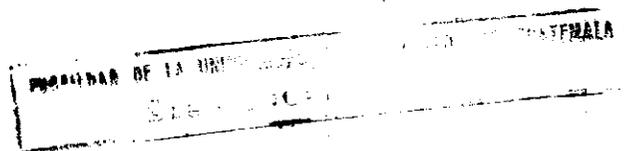
\_\_\_\_\_

acrz./

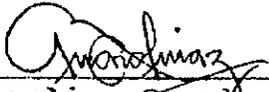
## ANEXO No. 3

INSTRUCCIONES USADAS EN EL SISTEMA SAS, PARA EL ANALISIS DE  
VARIANZA DEL DISEÑO BLOQUES AL AZAR.

```
PROC ANOVA;  
CLASS POBLAC REP;  
MODEL X1 - X85 = REP POBLAC;  
MEANS POBLAC/TUCKEY DUNCAN;  
RUN;
```







---

Ana Carolina Rosales Zamora  
Autora



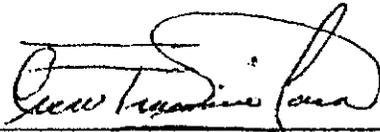
---

MSc. Irina Gohler  
Asesora



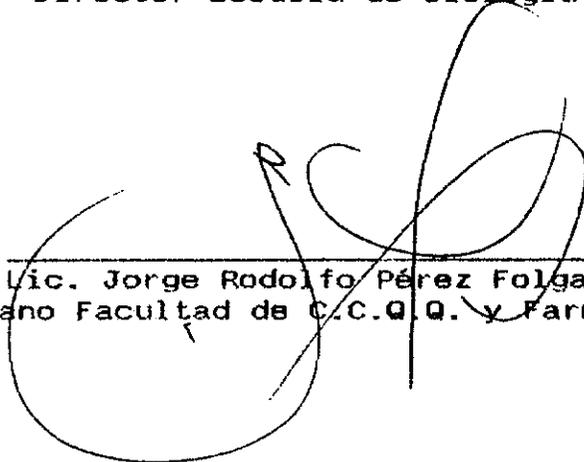
---

MSc. Francisco Vázquez  
Asesor



---

MSc. Oscar Francisco Lara  
Director Escuela de Biología



---

Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar  
Decano Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia