

17
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLAN

"Contribución al Estudio Morfo-Fisiológico de diez especies de malas hierbas"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRICOLA
P R E S E N T A
MARTIN ISLAS OLMOS

Director de la Tesis: M. C. SILVESTRE BENITEZ VICTORINO

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, 1988.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	3
III. OBJETIVOS	9
IV. HIPOTESIS	10
V. REVISION DE LITERATURA	11
A. <i>Amaranthus hybridus</i> L.	11
B. <i>Rumex crispus</i> L.	15
C. <i>Bidens odorata</i> Cav.	19
D. <i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	22
E. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	25
F. <i>Taraxacum officinale</i> Weber	29
G. <i>Brassica campestris</i> L.	34
H. <i>Equinopepon milleflorus</i> Naud.	38
I. <i>Avena fatua</i> L.	41
J. <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	47
VI. MATERIALES Y METODOS	54
A. Descripción morfológica de las semillas y plántulas de las especies de maleza	54
B. Ensayos de germinación	55
1. Efecto de las condiciones climáticas en la germinación de semillas de las 10 malas hierbas en estudio	55
2. Efecto de la edad de las semillas en su germinación	58
3. Variables de respuesta	60

VII. RESULTADOS	61
A. En la descripción morfológica de plántulas y semillas de las 10 malas hierbas	61
B. En los ensayos de germinación de semillas de las 10 malas hierbas	82
1. Efecto de las condiciones climáticas en la germinación de semillas de las 10 malas hierbas	82
2. Efecto de la edad de las semillas en la germinación de las 10 malas hierbas	89
3. Crecimiento de las plántulas de las 10 especies de maleza	96
VIII. DISCUSION	99
IX. CONCLUSIONES	104
X. BIBLIOGRAFIA	105

I. RESUMEN

Las malas hierbas reducen significativamente la producción y calidad de los productos agrícolas y elevan sus costos de producción, sin embargo tienen gran importancia en el desarrollo natural del ecosistema. Para el control oportuno de la maleza es necesaria la identificación de semillas y plántulas de las malas hierbas y el conocimiento de las condiciones en que las semillas germinan, para lo cual en el presente trabajo se colectaron plantas adultas y semillas de diez especies de malas hierbas de cultivos básicos y que se encuentran ampliamente distribuidas en México. Las semillas tuvieron diferencias de edad de hasta 42 meses y lugar de procedencia según cada especie. Las semillas se sembraron bajo condiciones climáticas de primavera e invierno en semilleros de unisel en la zona norte del D. F.

Se determinaron las características morfológicas de sus semillas y plántulas, las cuales se presentan en cuadros que, junto con sus respectivas fotografías, permiten su identificación. Se observaron cambios morfológicos entre plántulas de una misma especie de diferente lugar de procedencia, como son la forma, relación largo : ancho, tipo de margen, ápice y borde de las primeras hojas, tal vez como respuesta a las diferentes condiciones climáticas en que se desarrollaron sus progenitores o a procesos de especiación entre especies. Se determinó que existe un efecto significativo del invierno en decre-

mento de la capacidad de germinación de las semillas, este efecto fué más notorio en *Bidens odorata*, *Ipomoea purpurea* y *Equinopepon milleflorus* que son plantas anuales de verano y en menor grado en *Rumex crispus*, *Taraxacum officinale*, *Sorghum halepense*, *Capsella bursa-pastoris*, *Brassica campestris*, *Amaranthus hybridus* y *Avena fatua*, que pueden encontrarse en cualquier época del año realizando su ciclo vegetativo. Se calculó que la germinación de las semillas no fué afectada significativamente por su edad, aunque se observaron menores porcentajes de germinación en algunas poblaciones de semillas ya sea jóvenes o viejas según la especie. Al comparar la respuesta de la germinación de las semillas y crecimiento de la plántula, bajo las variables en que se desarrolló el experimento, se consideró a *Rumex crispus*, *Bidens odorata*, *Ipomoea purpurea*, *Brassica campestris* y *Avena fatua* como las especies con mayor agresividad.

II. INTRODUCCION

A pesar del avance tecnológico y la mecanización de la agricultura, son muchas y diversas las enfermedades y plagas en los cultivos. Se sabe que en México cerca de 600 especies de microorganismos, virus, hongos, bacterias, nemátodos, insectos, pájaros, roedores y malezas, ocasionan pérdidas de cerca de 30% del potencial de producción por año (D.G.S.V. 1984). Se ha calculado que en algunos casos la maleza puede reducir la producción agrícola hasta en un 15% (Arroyo, 1980).

Cuando las plantas superiores crecen junto o sobre las plantas cultivadas, perturban o impiden su desarrollo normal, reducen el vigor y población del cultivo y mexman el rendimiento o la calidad de los mismos son llamadas maleza (Acuña, 1974). También se incluyen aquellas plantas que son nocivas al hombre y ganado, que invaden vías de comunicación, líneas de conducción de energéticos, los depósitos de agua y sistemas de riego (Villegas, 1979). La maleza tiene amplia adaptabilidad al ambiente del cultivo, compite con este por luz, agua y nutrientes, algunas plantas tienen efectos alelopáticos, o son parási-tas, hospedan a insectos o animales perjudiciales, dificultan la re-colección del cultivo, favorecen el mayor contenido de humedad en la cosecha, contaminan con semillas el producto y dan olor y/o sabor de sagradable a este (Agundis, 1981).

La importancia de las plantas arvenas reside en su comportamiento

en el ecosistema y el manejo que les da el hombre por lo que pueden ser nocivas, benéficas o incultas (Castro y Rojas, 1983). Los aspectos positivos de las plantas que llegan a establecerse en los cultivos es que pueden ser usadas como alimento por humanos, animales domésticos, pájaros, poblaciones de insectos (fuente de polen y néctar para abejas) y microorganismos del suelo. Contribuyen a regular las poblaciones de insectos al aumentar la diversidad del medio ambiente y la riqueza herbívora, aumentando sus enemigos naturales y su potencial reproductivo. Así también, protegen y alientan las actividades de organismos fitopatógenos exóticos y fitopatógenos asociados que constituyen el control biológico de la maleza (Jiménez, 1984). Además, las malas hierbas, reducen la erosión del suelo, protegen su superficie de la radiación solar, mejoran el microclima del suelo, lo enriquecen con materia orgánica, capturan excesos de nutrientes de la fertilización y fijan nitrógeno. Algunas son medicinales, hornamentales o se utilizan en el mejoramiento genético de plantas cultivadas con las que están emparentadas y también ayudan en trabajos de docencia (Villegas, 1979).

Estudios precisos sobre la identidad de las malas hierbas en todo su ciclo de vida, dan grandes beneficios en cualquier sistema de control que se practique (Segura, 1981). La identificación de semillas de malas hierbas ayuda en la certificación de semillas de cultivos (Espinoza, 1979). Además, los manuales de semillas ayudan a identificar las semillas procedentes del suelo, esto para predecir la flora invasora de una parcela desconocida (Villarías, 1979). El reconocimiento de malas hierbas en estado de plántula facilita escoger las prácti

cas de control apropiadas, antes de que las malas hierbas lleguen a madurar (Sutcky, 1984).

Existen diferencias morfológicas entre especies, así como entre las poblaciones de una especie (Bedin, 1981). Además, existen diferencias en su germinación (Chancellor, 1981). Estas diferencias deben cuantificarse con estudios fenológicos que proporcionen además, datos de establecimiento, desarrollo y capacidad competitiva (Agundis, 1983). Para la creación de métodos mejorados de control de la maleza anual, depende sobre todo de una comprensión de los factores del medio ambiente y genéticos de las especies que influyen en la dormancia de las semillas de las malas hierbas. Algunas semillas requieren de un período de reposo (dormancia) antes de que germinen, o bien, adquieren una segunda dormancia en respuesta a determinadas condiciones. Hay algunas que retienen su viabilidad solo por un período corto y mueren si la humedad y temperatura no son favorables para su germinación (Klingman y Ashton, 1980).

Como los estudios sobre la biología de la maleza son pocos y aun insuficientes para lograr un análisis profundo de la comunidad arvense, se pretende colaborar en parte para lograr su manipulación científica, de tal manera que se prevenga el daño a los cultivos con métodos de control eficientes.

En el presente trabajo se estudian algunas características morfológicas y fisiológicas de 10 especies de malas hierbas. Estas son im

portantes a nivel nacional porque se encuentran en los cultivos básicos y están en varios estados de México (cuadro No. 1). Además estas malas hierbas por su agresividad se pueden encontrar en el campo fácilmente y se ha observado que germinan bajo muy diversas condiciones.

CUADRO No. 1

10 ESPECIES DE MALEZA EN LOS CULTIVOS QUE SE ENCUENTRAN Y SU DISTRIBUCION NACIONAL.

CULTIVOS	Arroz	Frijol	Maíz	Sorgo	Soya	Trigo	Cebada	Ajo	Apio	Berenjena	Brocoli	Calabacita	Cebolla	Col	Coliflor	Chicharo	Chile	Esparrago	Fresa	Jitomate	Lechuga	Melón	Papa	Pepino	Sandia	Alfalfa	Pastos	Algodón	Cacahuete	Cañafístol	Cañamo	Tobacco	Aguate	Durazno	Guayabo	Mango	Manzano	Nogal	Papayo	Pera	Piña	Vid	Naranja	Piñtano	Girasol	Garbanzo	Citricos					
<i>Amaranthus hybridus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
<i>Rumex crispus</i>	X	X	X	X	X	X	X			X					X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X										X							
<i>Bidens odorata</i>	X	X	X	X	X											X						X				X	X	X	X	X	X				X									X								
<i>Ipomoea purpurea</i>	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	X		X	X		X	X															X						X	X	X																						
<i>Taraxacum officinale</i>	X	X	X	X	X	X	X																					X	X	X																						
<i>Brassica campestris</i>	X	X	X	X	X	X	X									X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			
<i>Equinopepon milleflorus</i>			X	X													X							X				X	X															X	X	X	X	X				
<i>Avena fatua</i>	X	X		X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Sorghum halepense</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
ESTADOS DE MEXICO*	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																				
<i>Amaranthus hybridus</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Rumex crispus</i>	X	X					X									X								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Bidens odorata</i>												X	X	X		X	X										X	X								X						X	X	X								
<i>Ipomoea purpurea</i>	X	X		X	X	X					X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Capsella bursa-pastoris</i>																X																																				
<i>Taraxacum officinale</i>										X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Brassica campestris</i>										X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Equinopepon milleflorus</i>																X							X																													
<i>Avena fatua</i>										X		X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sorghum halepense</i>										X						X													X																				X	X		

* CLAVE PARA LAS ENTIDADES:

1 Aguascalientes	6 Colima
2 Baja California Norte	7 Chiapas
3 Baja California Sur	8 Chihuahua
4 Campeche	9 Distrito Federal
5 Coahuila	10 Durango
11 Guanajuato	16 Michoacán
12 Guerrero	17 Morelos
13 Hidalgo	18 Nayarit
14 Jalisco	19 Nuevo León
15 México	20 Oaxaca
21 Puebla	26 Sonora
22 Queretaro	27 Tabasco
23 Quintana Roo	28 Tamaulipas
24 San Luis Potosí	29 Tlaxcala
25 Sinaloa	30 Veracruz
31 Yucatán	
32 Zacatecas	

III. OBJETIVOS

- A. Descripción morfológica de semillas y plántulas de 10 especies de malas hierbas comunes en México.
- B. Comprobar la germinación de semillas de 10 malas hierbas bajo diferentes condiciones climáticas y de edad de las semillas.
- C. Comparar las 10 malas hierbas por la capacidad de germinación de sus semillas y por el crecimiento de sus plántulas.

IV. HIPOTESIS

Las especies de malas hierbas tienen características morfológicas distintivas en sus etapas fenológicas de semilla y plántula que por su relación con la planta adulta, permiten identificarlas. Las características fisiológicas de las semillas de las ma las hierbas bajo diferentes condiciones climáticas y de edad de la semilla determinarán la capacidad de germinación de las semillas.

V. REVISION DE LITERATURA

La revisión bibliográfica de las 10 especies de maleza en estudio se refiere a los siguientes puntos: Nombres comunes, taxonomía, morfología, duración y fenología, habitat e importancia económica.

A. *Amaranthus hybridus* L.

1. Nombres comunes: Quelite, quintonil, quiltonil y blede (Villegas, 1979).

2. Taxonomía: Orden: Centrospermales
 Familia: Amaranthaceae
 Género: *Amaranthus*
 Especie: *hybridus* L. (Sánchez, 1980)

3. Morfología

a) Semillas. Principalmente circular-lenticular, con ápice estriado dentro de un delgado borde cortado sobre el margen. Son de color negro o café rojizas y brillantes. Miden de 1-1.5 mm de diámetro. Son lisas y tienen un embrión curvado alrededor del firme (Martín y Barkley, 1961). El peso de 1000 semillas es de 34 centigramos (Bedin et al., 1981).

b) Plántula. Hipocótilo erecto pero frágil, color magenta liso. Las láminas de los cotiledones son oval alargadas, angostas y largas

(de 4 a 5 veces tan largos como anchos) de 10 a 12 mm de long. con ápice acuminado. Cotiledones lisos, de color verde opaco por el haz y magenta por el envés, acentuándose esta coloración cuando la temperatura es fría, tienen un gran número de nervaciones transversales y una nervadura principal prominente en el envés. Los pecíolos de los cotiledones unidos basalmente por una arista transversal en forma de "V". Primeras hojas verdaderas alternas, sin estipulas, de forma oval (relación anchura /longitud = 0.50), con ápice hendido y una nervadura principal visible como una depresión en el haz, éste último de color verde y envés de color magenta principalmente en la base, nervaciones y márgenes de tercera y subsecuentes hojas con pelos cortos y rígidos. Los pecíolos de las hojas son estriados y con pelos. El tallo es también de color magenta con pelos y con aristas verticales que son extensiones descendentes de los márgenes del pecíolo (Univ. of Georgia, 1978; Univ. of Calif. 1978; Villarias 1979; Bedin et al., 1981 y Stucky, 1981).

- c) Planta adulta. Raíz pivotante, tallo erecto de 15-200 cm de altura, hojas alternas aovadas o lanceoladas, prominentemente nervadas, de 5-8 cm de largo por 2-4 cm de ancho, con un pecíolo delgado de 3-10 cm de largo. Las inflorescencias son espigas paniculadas terminales de 10-25 cm de longitud por 1-2.5 cm de ancho, o laterales que están en las axilas de las hojas y más pequeñas. Las flores ocultan el raquis, miden alrededor de 0.2 cm de long. de color verde. Las brácteas son lanceoladas y espinosas en la punta, los sé-

palos son 5, oblongos, agudos, de 1.5-2 mm de largo e igual número de estambres. El fruto es un utrículo globoso dehiscente en forma transversal, con una semilla cada uno (Villegas, 1979; Sánchez, 1980 y Weaver et al., 1980).

4. Duración y Fenología

Su brotación ocurre en primavera-verano (Legizamón et al., 1980). Es una planta anual de verano, con un ciclo desde marzo a diciembre y floración de marzo a octubre. La floración se correlaciona con la latitud, así entre más al norte, las poblaciones florecen primero. (Villegas, 1979; Sánchez, 1980 y Weaver et al., 1980).

5. Habitat

Se desarrolla entre los 2240 y 3000 msnm, en diferentes suelos como el franco arcilloso, arcilla y estiércol húmedo, así como en P. H. desde 4.2 a 9.1, en campos cultivados, corrales, áreas incultas, orillas de caminos y de canales (Villegas, 1979; Weaver et al., 1980 y Rodríguez y Agundis, 1981).

6. Multiplicación y dispersión

Cada planta puede desarrollar más de 250 flores por inflorescencia y de 13,000 a 100,000 frutos. La primera flor en una serie es la única estaminada la que permite una autopolinización, aunque principalmente son polinizadas por el viento e insectos, puesto que los estigmas de las flores unisexuales están receptivos por varios días

antes de abrir las flores estaminadas (Weaver et al., 1980). Las semillas requieren altas temperaturas (20-30° C óptimo) y luz para germinar. Se ha determinado que las semillas recientemente cosechadas requieren más altas temperaturas que las que pasaron al invierno en el campo. La dormancia de la semilla se presenta en esta especie durante los primeros 6 meses, aunque hay variación en la germinación entre distintas poblaciones de esta especie. Cuando se sembraron semillas a partir del segundo mes de ser colectadas se obtuvo un 50% de germinación (Bedin et al., 1981). La longevidad de la semilla llega a 40 años, aunque hay un decremento en la viabilidad al permanecer 18 meses en el suelo y no se observa disminución en la viabilidad cuando son almacenadas en seco durante 30 meses (Weaver et al., 1980).

7. Importancia económica

a) Benéfico

La utilización de esta planta es como alimento de humanos y animales por su alta calidad nutritiva, además puede ser usada como material reproductor para recombinar características deseables en los quelites cultivados (Villegas, 1979 y Weaver et al., 1980).

b) Decremento

Esta maleza ocasiona pérdidas muy grandes en varios cultivos al reducir su producción e impedir la cosecha. Esta planta llega a tener altas concentraciones de nitratos justo antes de la flora-

ción, principalmente en ramas y tallos, que pueden ser venenosos al ganado y producir alergias en humanos. Esta planta alberga a los Nemátodos: *Meloidogyne* spp., *Aphelenchoides gragarias*, *Heteroda marioni* y *Pratylenchus pratensis*. Entre los hongos que hospeda y transmite están: *Albugo bliti*, *Alternaria amaranthi*, *A. solani*, *Fusarium oxysporum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Aphanomyces cohioides*, *Cercospora blitiat*, *Gloeosporium amaranthicola*, *Peronospora amaranthi*, *Phoma lingissima*, *Phyllosticta amaranthi*, *Phymatotrichum omnivorum*, *Puccinia aristidae*, *Ramularia* spp., *Rhizoctonia solani* y *Sclerotinia amaranthi*. Así también se ha determinado que puede albergar al virus del mosaico del tabaco (Weaver et al., 1980 y Bedin et al., 1980).

B. *Rumex crispus* L.

1. Nombres comunes: Lengua de vaca, acedera, vinagrera, romazá (Sánchez, 1980).

2. Taxonomía: Orden: Polygonales
 Familia: Polygonaceae
 Género: *Rumex*
 Especie: *crispus* L. (García y González, 1979).

3. Morfología

- a) Semilla. De forma triangular en corte transversal; con la base cortante afilada y el ápice con una punta aguda, superficie lisa, de color café rojizo y brillante. Secciones transversales muestran en la mitad de un lado al embrión y el cotiledón es paralelo a la pared (Martín y Barkley, 1961). Aquenio cubierto por 3 sépalos color café rojizos (Stucky, 1981).
- b) Plántula. El hipocótilo es redondeado, liso, de color verde y a veces marrón en su base, no es evidente el hipocótilo arriba del suelo hasta el desarrollo de la 2a o 3a hoja, hinchado apicalmente. Cotiledones elíptico alargado, tres veces tan largos como anchos, engrosados y lisos, de color verde opaco con tintes marrón en el haz, ligeramente harinoso y granular sobre la superficie, con una nervadura principal como bórdo en el envés y como una ligera depresión en la base del haz. Pecíolos tan largos como la lámina, plano en su cara superior, lisos. Hojas alternas ovales, con su punta ligeramente puntiaguda y la base continúa suavemente con el pecíolo, de color verde y con tonalidades rojizas después de una helada, con nervaduras evidentes sobre el haz después de la 2a hoja. La lámina de la hoja ligeramente dentada en el punto que se une al pecíolo. Los pecíolos de las hojas están acanalados y sus bases se extienden sobre el tallo, planos sobre la cara superior, lisos, con una membrana blanca (vaina) en la base, de donde emerge la yema de la hoja posterior, las cuales son erectas con los márgenes enrollados ha-

cia abajo (Chancellor, 1964; Univ. de Calif., 1978; Villarias 1979 y Stucky, 1981).

- c) Planta adulta. Raíz principal columnar, napiforme, gruesa, con varias ramificaciones. El tallo es erecto, herbáceo, glabro de 0.4-1.0 m de altura, longitudinalmente estriado, con ramificaciones en la parte superior, de color verde y rojizo. Las hojas son enteras, alternas, ovales y después oval lanceoladas, con bordes ondulados, tiesos y encrespados, las hojas inferiores de 10-30 cm de longitud, con base redondeada, las hojas superiores con la base y el ápice agudos y más chicas. Las flores son bisexuales o femeninas, verticiladas y dispuestas en panículas densas, estrechas y alargadas, de 10-50 cm de largo. Pedicelos florales de 5-10 mm de largo, articuladas cerca de la base. Las flores bisexuales tienen 6 estambres y un pistilo con 3 ramificaciones con estigma dilatado multífido. Perianto verde y café rojizo después de la maduración, herbáceo, con 6 divisiones dispuestas en dos filas, las exteriores de 1 mm de largo (sepaloides) y las interiores de 4-6 mm (petaloides), que recubren al fruto que es un aquenio piramidal de 2-3 mm de largo, seco, unilocular, monospermo, indehiscente, provisto en el dorso de gránulos carnosos (Korsmo, 1954; Güel, 1970; Villarias, 1979 y Rzedowski y Rzedowski, 1981).

4. Duración y fenología

Planta perenne, que germina en primavera y florece en primavera-

verano. En condiciones de la mesa central florece de mayo a junio. Se le encuentra todo el año en forma vegetativa (Villarias, 1979 y Rzedowski, 1981). Esta planta puede germinar desde marzo hasta octubre (Chancellor, 1981).

5. Habitat

Le favorece climas templado-humedos, pero se adapta a gran número de condiciones. Sus requerimientos son de luminosidad, suelo fértil y compacto. Se encuentra en campos cultivados y praderas, hasta un nivel de pinos. (Huke y Cavers, 1982 y Ernst et al., 1985).

6. Multiplicación y dispersión

Esta maleza tiene gran variabilidad fenotípica por plasticidad y poca variación entre los genotipos dentro de las familias, sugiriendo que las especies de Rumex son predominantemente endogámicas (Huke y Cavers, 1982). Las semillas son dispersadas por el hombre, animales y lluvia. Cuando las semillas acaban de madurar no presentan dormancia y semillas enterradas en condiciones naturales continúan sin dormancia (Baskin y Baskin, 1985). Las semillas son inducidas a dormancia solo en presencia de oxígeno a temperaturas constantes tan bajas como 1.5° C, siendo el grado de dormancia en razón directa del nivel de temperatura (Chancellor, 1981). Las semillas no germinan en la obscuridad, pero con luz a 15°, 20° y 25° C germinan rápidamente y tienen un 78% de

germinación. Las semillas son inducidas a una segunda dormancia con 6 días de obscuridad, o con incubación con luz a 30° C, o con prolongado remojo en una solución de glicol-polietileno 6000 a 15.7 Bar, a 15° C con luz. Así también, semillas enfriadas por 30 días a 5° C germinan en la luz, pero adquieren segunda dormancia en la obscuridad y los estimulantes kinetin, ethephon, y ácido giberélico rompieron esta dormancia, aunque en semillas no enfriadas no tuvieron efecto, en la obscuridad, sobre la dormancia (Samim y Khan, 1983). Semillas de esta maleza dormantes, pueden ser promovidas a la germinación con el ácido giberélico y el phthalimide AC-94377 (Metzger, 1983).

Esta maleza también puede producir nuevas plantas, como resultado de la división y corte de sus raíces (Korsmo, 1954).

7. Importancia económica

Decremento. Esta maleza acumula oxalatos lo que ha producido pérdidas de ganado debido a envenenamiento (Univ. de Calif., 1978). Además, causa de moderadas a serias pérdidas por sus infestaciones en cultivos de granos y hortalizas (Rodríguez y Agundis, 1981).

c. *Bidens odorata* Cav.

1. Nombres comunes: Rosetilla, zeta, rosilla, flor blanca, diyí, aceitilla, cisiquelite, té de milpa (Rodríguez y Agundis, 1981)

y Ob. personales).

2. Taxonomía:	Orden:	Campanulales
	Familia:	Compositae
	Género:	<i>Bidens</i>
	Especie:	<i>odorata</i> Cav. (Rzedowski y Rzedowski, 1985).

3. Morfología

a) Semillas. La semilla (aquenio) es de forma linear, incurvada, densamente comprimida o cuadrangular, mide de 4 a 16 mm de largo, de color negro o café, carece de aristas o tiene dos, rígidas y amarillentas que miden de 2-4 mm de largo (Rodríguez y Agundis, 1981).

b) Planta adulta. Con raíz pivotante. Los tallos son erectos y en ocasiones ligeramente decumbentes, muy ramificados, cuadrangulares, glabros o puberulentos y miden de 25-150 cm de alto. Las hojas son opuestas y con pecíolos que miden de 1.0 a 6.5 cm de largo; el limbo mide de 1.5 a 7.0 cm de largo, se encuentra dividido en 3, 5 y en ocasiones hasta siete segmentos, los cuales son de forma ovada, con los márgenes ciliados y aserrados; las hojas superiores tienen el limbo de forma lanceolada. La inflorescencia es un capítulo floral o cabezuela de forma discoidal, que tiene de 25 a 40 flores. Las flores de la periferia son neutras o femeninas y tienen 5 pétalos (lígulas) de color blanco o blanco amarillento y las del centro del capítulo son tubulosas, hermafroditas y con corolas de color amarillo

(Rodríguez y Agundis, 1981).

4. Duración y fenología

Es una planta anual que florea en los meses de junio a noviembre (Rodríguez y Agundis, 1981).

5. Habitat

Es una planta cosmopolita ampliamente distribuida en regiones tropicales y templadas, en alturas de 2250-2900 msnm. Se presenta en infestaciones regulares o severas en los cultivos de maíz, avena, haba, cebada y trigo y ligeras en hortalizas y alfalfa. También se encuentra en lotes baldíos, orillas de caminos y bordos de canales (Rodríguez y Agundis, 1981).

6. Multiplicación y dispersión

Se reproduce por semillas que por su forma facilita la adherencia al pelo de los animales o a la ropa (Rodríguez y Agundis, 1981 y Ob. personales).

7. Importancia económica

a) Decremento

Maleza muy común en cultivos básicos (Rodríguez y Agundis, 1981).

b) Benéfico

Se emplea en la medicina popular (Rzedowski y Rzedowski, 1985).

Es consumida por animales, antes de su floración (Ob. personales).

C. *Ipomoea purpurea* (L.) Roth.

1. Nombres comunes: Correhuela, gloria de la mañana, manto de la virgen, campanilla (Rodríguez y Agundis, 1981).

2. Taxonomía: Orden: Tubifloras
 Familia: Convolvulaceae
 Género: *Ipomoea*
 Especie: *purpurea* (L.) Roth. (U. Nal. de Tucuman, 1953).

3. Morfología

a) Semillas. Las semillas son de color café oscuro o negro, con la superficie granulosa, de un lado es fuertemente convexa y los otros dos lados planos, la cicatriz de la semilla en forma de herradura, miden de 4-6 mm de diámetro y se encuentran de cuatro a seis por cápsula (Stucky, 1981 y Rodríguez y Agundis, 1981).

b) Plántula. Hipocótilo fuerte, de color verde claro con tintes marrón, longitudinalmente estriado por las continuaciones descendentes de los márgenes de los pecíolos del cotile

don. Cotiledones de forma cuadrada con una hendidura profunda en el ápice, asemejando a una mariposa, de 2 cm de ancho, brillantes, con márgenes ondulados, haz verde con una cubierta densa de glándulas translúcidas. Las nervaciones evidentes como depresiones en el haz y como bordes en el envés, este último de color verde claro. El pecíolo del cotiledon estriado en la cara superior a veces de color marrón. Las primeras hojas son alternas en forma de corazón con 2 lóbulos redondeados en la base y ápice terminado en punta, el haz cubierto densamente por pelos y nervaciones evidentes como bordos y con borde liso. Los pecíolos de las hojas son verdes, estriados sobre la cara superior, densamente cubierto con pelos dirigidos hacia abajo, tallo fuerte, trepador después de la 3a. hoja, densamente cubierto de pelos, no estriado o con estrias longitudinales no muy evidentes (Univ. de Georgia et al., 1978, Univ. de Calif., 1978 y Stucky, 1981).

- c) Planta adulta. Tallos y ramitas cilíndricas o angulosas de 1-3 mm de diámetro, pubescentes, tomentosas. Pecíolos de 1-14 cm, con tomento similar al de las ramitas. Hojas ovadas, siempre láminas enteras (En *I. purpurea* var. *diversifolia* (Lindley) O'Danell algunas hojas son enteras y varias trilobadas) de 1-11 cm de largo por 1-12 cm de ancho con base cordada y aurículas redondas, ambas caras densamente pubescentes con pelos largos dirigidos hacia

los bordes, nervaduras prominentes en el envés. Cimas con 2-5 flores, a veces, sólo 1. Pedúnculos de 0.2-15 cm con pubescencia. Brácteas lineares a lanceoladas de 1.3-9 mm, pubescentes. Pedicelos de 5-10 mm reflexos y alargados (hasta 25 mm) en los frutos, pubescentes. Botones agudos con corola glabra. Sépalos exteriores lanceolados o angostamente elípticos de 8-15 mm de largo por 2.5-4.5 mm de ancho, dorso con pelos largos, reflejados después de la antésis, los interiores angostamente lanceolados de 8-15 mm de largo por 2.5-3.0 mm de ancho, dorso laxalmente piloso en su línea media y bordes hialinos, glabros. Corola infundibuliforme, azul, blanca o rosada, de 2.5-5.0 cm de largo, glabra, 2 estambres largos de 18-25 mm y 2 cortos de 13-22 mm con anteras de 1.5-2.0 mm Ovario ovoideo atenuado en el estilo, glabro, 3-locular, 6 ovalado. Estilo de 14-22 mm. Estigma 3-globoso, que origina un fruto (cápsula) de 1 cm de diámetro, glabra, algo deprimida, 3 locular y 6 seminada, color café (U. Nal. de Tucuman, 1953 y Matuda, 1968).

4. Duración y fenología

Es una planta anual que florea desde mayo hasta noviembre (Rodríguez y Agundis, 1981).

5. Habitat

Es una hierba nativa de la América tropical. En las regio

nes áridas se desarrolla precariamente, pudiendo presentar las flores en las axilas de las primeras hojas formadas. Se encuentra en infestaciones ligeras en varios cultivos, en cercas, orillas de caminos y bordes de canales (Univ. Nal. de Tucuman, 1953 y Rodríguez y Agundis, 1981). Suelos calientes y húmedos le favorecen (Univ. de Georgia, 1978).

6. Reproducción y dispersión

Se reproduce por semillas (Rodríguez y Agundis, 1981).

7. Importancia económica

- a) Decremento. Por su vigoroso crecimiento puede retardar el crecimiento de cultivos anuales (Univ. de Calif., 1978).
- b) Benéfico. Puede ser utilizada como planta ornamental en jardines (Ob. personales).

E. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.

1. Nombres comunes: Bolsa de pastor, zurron de pastor, paniquesillo (Sánchez, 1980).

2. Taxonomía:

Orden:	Papaverales
Familia:	Cruciferae
Género:	<i>Capsella</i>
Especie:	<i>bursa-pastoris</i> (L.) Medic.

(Rzedowski y Rzedowski, 1981)

3. Morfología

- a) Semillas. Elíptico comprimidas, algunas veces truncadas en la base. En ambos lados laterales con una arruga longitudinal desde la base hasta el ápice. Sus dimensiones aproximadas son de 1 X 1.2 X 0.33 mm. Superficie reticulada, de color café claro o pardo anaranjado, excepto por una zona oscura a través del punto de unión (Martín y Barkley, 1961; Villegas, 1979 y Villarias, 1979).
- b) Plántula. Hipocótilo verde claro o con tinsiones púrpura, glabro, en un principio no es evidente arriba del suelo. Los cotiledones son peciolados, de 2-3 mm de longitud, re dondeados, glabros, con ápice redondeado o truncado, a veces ligeramente dentado, de color verde pálido, con pun tos brillantes muy pequeños. Primeras 2 o 4 hojas opuestas, enteras o con escotaduras muy pequeñas en la mitad superior; subsecuentes hojas alternas, usualmente con va rios dientes o incisiones profundas y agudas, ocasionalmente enteras. Las hojas están en rosetas apretadas, acos tadas sobre el suelo, cambiando de formas redondeadas a alargadas; láminas de color verde plateado, aunque a veces, en períodos de sequía, presenta coloraciones púrpura. Nervadura principal evidente en el haz como una línea verde y en el envés como un borde, densamente pelosa en ambas caras con pelos en forma de estrella, prensados y con pelos sin ramificar más largos (sólo vistos con aumento): Pecíolo pa

loso con los dos tipos de pelos. Yemas de las hojas enrolladas longitudinalmente. Tallo no elongado en la plántula. La plántula es ligeramente pimientosa al sabor (Chancellor, 1964; Univ. de Georgia et al., 1978; Univ. de Calif. 1978; Villarias, 1979 y Stucky, 1981)

- c) Planta adulta. La raíz es tubular o columnar, esbelta, extensa y ramificada extendidamente. El tallo es erecto, delgado, liso o con pubescencias esparcidas, ramificado arriba y poco ramificado abajo y con una inflorescencia en la cima del tallo o ramas. Las hojas inferiores están en roseta basal generalmente lobuladas, con incisiones profundas, raramente enteras, de 3-15 cm de long., pecioladas. Las hojas superiores, tallinas, caulinas, lanceoladas, abrazadoras, enteras o dentadas, sésiles o articuladas en la base. Todas las hojas de color verde claro por el envés y verde oscuro por el haz, densamente pubescentes con pelos simples y radiales. Las flores están en racimos largos, son hermafroditas de alrededor de 0.3 cm de largo. Pétalos blancos o rosados, en número de 4. Androceo con 6 estambres iguales. Gineceo mostrando un estigma corto sobre el ovario bilocular que origina un fruto triangular o lanceolado, con varias semillas, aplanados, con la base hacia afuera o cuneada, el ápice es truncado, mide de 4-8 mm de largo, dehiscente, se abre y se separan las valvas, caen las semillas y solo que-

da un tabique membranoso (Korsmo, 1954; Villegas, 1979; Villarias, 1979 y Rzedoswki y Rzedoswki, 1981).

4. Duración y fenología

Ocurre la brotación en verano-otoño (Legizamón et al., 1980). Esta planta es anual de verano, anual de invierno o bianual, puede tener varias generaciones al año, pero es más abundante de mayo a diciembre. La floración y producción de semillas ocurre de abril a junio y de julio a septiembre en plantas germinadas en invierno y primavera respectivamente. Pasa la época desfavorable en forma de semilla o realizando su ciclo de vida (Villegas, 1979; De Sloover y Goossens, 1981 y Hakansson, 1984).

5. Habitat

Se encuentra desde los 2340-3000 msnm, preferentemente en suelos pesados y húmedos ya sea en zonas cultivadas, baldíos o linderos de vías de comunicación. Le favorece alta luminosidad y suelos de alta fertilidad para su desarrollo (Villegas, 1979 y De Sloover y Goossens, 1981).

6. Multiplicación y dispersión

Se reproduce únicamente por semillas, las cuales al enterrarlas a 25 mm de profundidad se tiene poca emergencia de la plántula y al enterrarlas más, adquieren dormancia que es rota con

la luz roja, aunque la luz roja lejano y la oscuridad no lo gran estimular la germinación (Froud et al., 1984).

7. Importancia económica

a) Decremento. Esta maleza puede ser hospedera y transmitir varias plagas y enfermedades, como la bacteria *Xanthomonas campestris*, las virosis desarrolladas en su semilla como el tomato brackring virus, el virus de la mancha anillada de la frambuesa y el virus del mosaico del arabis. Otros virus que frecuentemente transporta son el virus del sonajero del tabaco, el virus de la mancha anillada del lychnis, el virus de la mancha anillada latente de la fresa y el virus del amarillamiento libre. (Neergaard, 1977). También es fuente de infección del *Spiroplasma citri* (O'Hayer et al, 1984). Se ha encontrado inverando en esta maleza al áfido *Anhalocyclic Myzus ascalonicus* que es una plaga de la fresa (Karl, 1984).

b) Benéfico. Esta planta es medicinal, se emplea como tónico astringente y homeostático. Es utilizada para regular el sistema sanguíneo y sistema glandular. Además las plantas jóvenes pueden comerse en ensaladas y sopa (Villegas, 1979 y De Sloover y Goossens, 1981).

F. *Taraxacum officinale* Weber

1. Nombres comunes: Diente de león, amargón, taraxacum, globito,

lechuguilla (Villegas, 1979 y Sánchez, 1980).

2. Taxonomía: Orden: Campanulales
 Familia: Compositae
 Género: *Taraxacum*
 Especie: *officinale* Weber (Rzedowski y Rzedowski 1981).

3. Morfología

- a) Semillas. Comprimidas, oblongas, algunas con 4 ángulos, estrechadas en dirección de ambos extremos, romboidal en sección transversal. Cuerpo de 3 a 3.5 mm de largo por 1 mm de ancho, ápice en punta, con 5 surcos longitudinales a los bordes y uno central, con mamelones que se van haciendo más agudos y prominentes hacia el ápice, glabro. Callo indiferenciado del resto. De color pajizo oscuro o claro. Con espinas antrorsas al menos en su cuarto superior. Rostro o rostro delgado de unos 8 mm de longitud con base engrosada que es el punto de unión con el cuerpo, sobre este apéndice está el vilano que puede medir hasta 14 mm de diámetro, formado por numerosos pelos blanquesinos sedosos y finalmente escabrosos que se disponen a modo de paracaídas (Martín y Barkley, 1961; Del Puerto, 1973 y Espinoza, 1979).

- b) Plántula. Hipocótilo verde claro o blanco, dilatado apicalmente, no aparente arriba del suelo en un inicio. Cotiledones elípticos alargados, de color verde oscuro o ver

de amarillo, glabros, con la nervadura principal terminando como una pequeña glándula en el ápice. Pecíolos cortos, unidos basalmente por una arista en forma de copa. Hojas alternas, con dientes en el borde dirigidos hacia abajo, después el borde es dentado lobulado de color verde claro brillante en el haz y verde grisáceo en el envés, delgadas, glabras o con pocos pelos arrugados, prensados, las nervaciones son prominentes en el envés. La 3a y posteriores hojas exudan un jugo lechoso al romperse. Pecíolo de la hoja estriado en su cara superior, basalmente sujetos por los márgenes alados de la lámina de la hoja posterior, tallo no elongado en la plántula (Chancellor, 1964; Univ. de Calif., 1978; Villarias, 1979 y Stucky, 1981).

- c) Planta adulta. Tiene una raíz principal profunda y fuerte, se ramifica y es en este órgano donde existe gran cantidad de jugo lechoso. No tiene tallo verdadero visible aunque tiene un bohordo floral, que es un tubo hueco de 10-50 cm de alto, que se desarrolla de las axilas de las hojas y sostienen en su ápice una cabezuela floral. Las hojas están dispuestas en una roseta basal, son de forma oblonga u obovado-lanceoladas más o menos profundamente lobuladas, con los dientes dirigidos hacia abajo, son glabras con una longitud de 5-35 cm. La cabezuela floral o capítulo tiene cerca de 220 florecillas, todas ellas son liguladas, en forma

de lengüeta, de 1.5 cm de largo de color amarillo-oro o amarillo-fósforo, las flores periféricas a menudo presentan tonalidades púrpuras, en el extremo flores cinco dentadas. El receptáculo del capítulo es convexo, mínimamente curvado, sin paleas. Involucro cilíndrico oval. Las escamas o foliolos externos son desiguales o más cortos que los internos que son de uniforme longitud. El aquenio es un fruto seco, indehiscente uniseminado, con la semilla no soldada a la pared. El conjunto de frutos forma un globito blanco sedoso de 4.5 cm de diámetro, cuando los frutos están maduros, están arqueados y se desprenden y dispersan con ayuda del viento (Villegas, 1979; Rzedowski, 1981; Sánchez, 1981 y De Sloover y Goossens, 1981).

4. Duración y fenología

Planta anual o perenne, su ciclo de desarrollo es de marzo a diciembre, presenta su mayor porcentaje de germinación en primavera. Florea de abril a junio y aun en otoño puede florear. Todo el año puede encontrarse vegetativa, floreando y fructificando, dependiendo si se encuentra entre plantas cultivadas anuales o perennes. Pasa la época desfavorable en forma de semilla, en fracciones de partes subterráneas o realizando su ciclo de vida (Korsmo, 1954 y Villegas, 1979).

5. Habitat

Se encuentra en terrenos cultivados de riego y temporal, com

mo alfalfares, en terrenos incultos, jardines y vías de comunicación. Se desarrolla desde los 2240 m hasta 3000 msnm, preferentemente en suelos húmedos que tengan cierta alcalinidad (el P.H. bajo le afecta seriamente), rico en elementos nutritivos, algo arenoso. Le favorece el clima moderadamente cálido y con alta luminosidad (Bianchini y Azzurra, 1975; Buchnan et al., 1976 y Ernst et al., 1985).

6. Multiplicación y dispersión

Se reproduce por semilla o vegetativamente. Las semillas son dispersadas por el hombre, viento, agua y animales (Villegas, 1979). Sus semillas presentan poca o nada de dormancia (Chancellor, 1981). Al estudiar la viabilidad de las semillas, se determinó que su mayor viabilidad la presentan en el primer año de recolectada y posteriormente decrecia exponencialmente año con año, después de 5 años solo 1-5% de las semillas era viable. (Robert et al., 1981). La regeneración de la planta a partir de su raíz principal es importante, se llegan a desarrollar muchos vástagos a partir de rizomas o del cuello de la raíz (Univ. de Calif., 1978 y Villegas, 1979). Si la raíz principal es cortada en secciones, nuevos brotes aéreos y raíces pueden desarrollarse desde los meristemos en el pericelo de la superficie de la sección (Korsmo, 1954).

7. Importancia económica

a) Decremento. Esta maleza es frecuentemente transportadora del

virus del sonajero del tabaco y del virus de la mancha anillada del tabaco en su semilla (Neergaard, 1977). Un 25% de plántulas provenientes de plantas infectadas por el virus de la mancha anillada de tomate (TMRV) estuvieron infectadas, por lo que se le considera como un gran reservorio del este virus, siendo capaz el nemátodo *Xiphinema rivesi* de adquirirlo de plantas infectadas y transmitirlo a plantas no infectadas (Moun-tain et al., 1984 y Powel et al., 1984). Se determinó en Bra-zil que esta planta sirve como reservorio de los insectos *Neza-ra viridula* L., *Pezodorus guildini* Westw., *Diabrotica speciosa* Germ. y *Sonesimia grossa* Sign., que son plagas importantes de cultivos como la soya (Santos, 1984).

- b) Benéfico. Esta planta es polinífera y melinífera, es alimento para el hombre, o bien es buen forraje en pastizales, además es medicinal, puesto que se preparan tónicos que tienen propiedades de colagogo, colerético, estomacal o laxante, depurativo y diurético (Bianchini et al., 1975 y Villegas, 1979). Se ha encontrado que esta planta tiene capacidad para acumular As, Cd, Cr, Hg, Sb, Se, y Zn en grado proporcional al grado de contaminación ambiental (Kuleff y Djingova, 1984).

G. *Brassica campestris* L.

1. Nombres comunes: Flor de pájaro, flor de nabo, mostaza, pata de

cuervo, nabo, vaina (Martínez, 1979).

2. Taxonomía: Orden: Papaverales
 Familia: Cruciferae
 Género: *Brassica*
 Especie: *campestris* L. (Sánchez, 1980)

3. Morfología

- a) Semillas. Son esféricas, de aproximadamente 0.20 cm de diámetro, negras o café rojizas, uniseriadas y colgantes de la vaina, de sabor dulce (Villegas, 1979). Son muy brillosas y con diminutos hoyos en la superficie (Univ. de Calif., 1978).
- b) Plántula. Los cotiledones son en forma de riñón o corazón, anchos, endidos en la punta, con un pecíolo largo. Las primeras hojas verdaderas son alternas, con el ápice redondeado, lobuladas pinadamente, variables en forma, las nervaduras laterales llegan cerca del borde de la hoja y tienden a salir de la nervadura principal en un ángulo ancho. La hoja es escasamente pelosa o libre de pelos, pero esta cubierta de una lozania blanquesina, al igual que el pecíolo y el tallo (Chancellor, 1964; Univ. de Georgia et al., 1978 y Univ. de Calif., 1978).

c) Planta adulta. Hierba ascendente o erecta, casi glabra, de 15 a 150 cm de altura, a veces muy ramificada, de color verde azulado. Las hojas inferiores pecioladas, lobuladas profundamente (lípato-pinatífidas) con pocos pelos esparcidos, de 10-20 cm de largo, el lóbulo terminal es largo y redondeado, los lóbulos inferiores son más pequeños. Las hojas superiores son más chicas que las inferiores de forma oblongo-lanceoladas, no lobuladas, pero ensanchadas en la base y agudas en el ápice, auriculadas y amplexicaules. Las flores son amarillas de 1.3 cm de lado a lado, con 4 pétalos redondeados en la punta y estrechos en la base. Sépalos en número de 4, dispuestos diagonalmente, de 4-5 cm de largo. El androceo con 6 estambres, dos de los cuales son más pequeños. El ovario es bilocular aparentemente sésil. El pedúnculo de la flor es de 1.3 - 2.5 cm de largo. Los frutos son vainas que se separan del tallo, son cilíndricos terminados en punta de 2-9 cm de largo con todo y pedúnculo, 3 mm de ancho y un pico de 1-1.5 cm de largo (Villegas, 1979; Sánchez, 1980 y Rzedowski y Rzedowski 1981).

4. Duración y fenología

Planta anual de verano, anual de invierno o bianual. Se encuentra vegetativa de enero a septiembre, floreciendo de marzo a noviembre y fructificando de junio a diciembre en cultivos de verano, sin embargo realiza el ciclo de invierno en cultivos de invierno. En cultivos perennes se le ha observado todo el año en

varias fases fenológicas. Pasa la época desfavorable en forma de semilla o realizando su ciclo de vida (Villegas, 1979). Esta planta es de día largo por lo que su iniciación floral es más extensiva y más pronta en esta condición, aunque no tiene requerimientos críticos de día largo (Jinénez, 1984).

5. Habitat

Se encuentra entre los 2240-3000 msnm, en diferentes condiciones ambientales. Infesta huertos, cultivos, pastos y está presente junto a vías de comunicación, orillas de caminos y canales, en lotes baldíos y en parcelas en descanso (Univ. de Calif., 1978 y Villegas, 1979).

6. Multiplicación y dispersión

Esta maleza se multiplica únicamente por semillas. Se determinó que la temperatura óptima de germinación es de 18° C (Averkin, 1981).

7. Importancia económica

a) Decremento. En semillas de esta maleza se encuentran comunmente las enfermedades *Alternaria brassicae* o mancha gris de la hoja *Alternaria brassicicola* o mancha negra y a *Rhizoctonia solani* (Neergaard, 1977). Esta planta tiene fitotoxinas que al ser exudadas puede afectar la germinación, establecimiento y desarrollo de algunas especies cultivadas. Además puede causar irreparables daños al suelo por las exudaciones de la raíz

que suprimen la actividad de esporas endógenas y fragmentos de micelo de hongos del suelo y baja los porcentajes de infecciones de micorriza (Jiménez, 1984).

- b) Benéfico. Sus hojas y flores son consumidas por el hombre. Las semillas inmaduras en la vaina son alimento de pájaros (Villegas, 1979). Esta planta en el cultivo de broccoli, cuando las dos especies germinaron en el mismo tiempo, estimuló el crecimiento radicular del cultivo y su producción. Cuando *Brassica campestris* fue rotado con el chicharo redujo la severidad de la pudrición de la raíz del chicharo (*Aphanomyces euteiches*). El potencial alelopático de esta planta puede ser manipulado, plantando nabo durante un previo año al cultivo o intercalados para obtener una menor densidad de maleza. Compuestos de la planta son inhibidores alimenticios para el escarabajo descortesador, además como contiene sustancias que estimulan el apetito de microorganismos y animales herbívoros, atrae a insectos nocivos y benéficos para un control natural de plagas, como por ejemplo funciona como cultivo trampa para la plaga escarabajo pulga y atrae a sus predadores *Microctonus* sp. y aves. También puede ser sembrada como un cultivo de cubierta que provee polen para las abejas durante el invierno (Jiménez, 1984).

H. *Echinoperon milleflorus* Naud.

1. Nombre común: Chayotillo.

2. Taxonomía: Orden: Cucurbitales
Familia: Cucurbitaceas
Género: *Echinopepon*
Especie: *milleflorus* Naud. (Rzedowski y Rzedowski, 1985).

3. Morfología

- a) Semillas: oblongo-elípticas, 4 anguladas, aplanadas, con tres dientes en la punta, de color café oscuro, de aproximadamente 4 mm de largo, rugosas (Rzedowski y Rzedowski, 1985).
- b) Planta adulta. Con raíz pivotante. Los tallos miden hasta 7 metros, son delgados, trepadores, estriados, más o menos pubescentes y están provistos de zarcillos ramificados. Pecíolos de las hojas de 1 a 13 cm de largo, estriados con un mechón de pelos blancos en la base y ápice del mismo. Las hojas son alternas, limbo ovado-triangular de 3-12 cm de largo y 2-7 cm de ancho, ligeramente pubescente, cordado en la base, con el ápice acuminado, márgenes ligeramente denticulados. Las flores son unisexuales, pequeñas y se presentan en las axilas de las hojas. La inflorescencia masculina en racimos hasta de 18 cm de largo, cada flor con anteras fusionadas formando una cabezuela. Las flores femeninas solitarias, en pares o rara vez en grupos de 3, con ovario ovoide, tomentoso. En ambas clases, el pedicelo de 3-7 mm de largo, la corola tiene

forma campanulada o de rueda y mide de 6 a 8 mm de diámetro es de color blanco a verdoso y tiene lóbulos de forma triangular ovada que mide de 2-3 mm de largo. El fruto es oblongo, de 2 a 3 cm de largo, con espinas de color amarillo que miden de 3-15 mm de largo, termina en una punta o pico de 2-3 mm de largo. La cápsula es dehiscente por un opérculo (Rodríguez y Agundis, 1981 y Rzedowski y Rzedowski, 1985).

4. Duración y fenología

Es una planta anual de verano, que se le encuentra floreciendo durante los meses de julio a octubre (Rodríguez y Agundis, 1981).

5. Habitat

Es una planta ruderal y arvense, que se encuentra entre 2250-2650 msnm, próspera principalmente en lugares perturbados, con una adecuada humedad a través de todo o la mayor parte de la estación de desarrollo, pero raramente o nunca inundado, por ejemplo en cultivos, lotes baldíos, cercas, orillas de canales, praderas y forestal húmedo (Rodríguez y Agundis, 1981 y Checklist y Lackshewitz, 1986).

6. Multiplicación y dispersión

Se reproduce solo por semillas (Rodríguez y Agundis, 1981).

7. Importancia económica

Decremento. En los cultivos que se encuentra, ocasiona infestaciones regulares, que además de reducir el rendimiento del cul

tivo, dificulta la cosecha (Ob. personales).

I. *Avena fatua* L.

1. Nombres comunes: Avena loca y avena silvestre (Villegas, 1979).

2. Taxonomía: Orden: Glumifloras
 Familia: Gramineae
 Género: *Avena*
 Especie: *fatua* L. (Villarías, 1979).

3. Morfología

- a) Semillas. El cariósipide es cilíndrico alargado, angosto y puntiagudo, de 0.7-1 cm de largo, de color negro-cafesoso con pelos de cerda en la base de color café-amarillento y brillantes. Las semillas de esta planta se distinguen de la avena cultivada por sus aristas y barbas muy retorcidas por su base muy redondeada y por las lemas con pelusa (Romero, 1970 y Tosco, 1980).
- b) Plántula. Tiene un follaje suculento y suave. Las láminas y vaina tienen muy pocos pelos esparcidos, y si están presentes en mayor cantidad se requiere de aumento para verlos. No tiene aurículas en la base de la hoja y la lígula es larga, blanquesina y puntiaguda (Univ. de Calif., 1978).

c) Planta adulta. El tallo es herbáceo, de 60-120 cm de alto, liso, rígido, cuando maduro hueco, marcado con un anillo ne gruzco de 4 mm de ancho sobre los nudos, a veces formando macollos. Las hojas son lanceoladas-puntiagradas de 25 cm de largo y 1 cm de ancho, de color verde, lampiñas, ligeramente ásperas en el envés, unidas al tallo por una vaina y con una lígula hialina muy corta, de 10 mm de largo, protegida por dos hojuelas verde amarillentas. Tiene una panícula floral esparcida en todas direcciones de 15-30 cm de largo, con su eje principal y ramificaciones muy ásperas. Las espiquillas son colgantes de 3 cm de largo, con pelos color óxido, generalmente con 3 florecillas por espiquilla, siendo las flores inferiores hermafroditas y las superiores con androceo estéril, las flores rodeadas por dos glumas membranosas unidas a la rachilla. Del dorso de la flor surge la arista (Korsmo, 1954; Güell, 1970; Villarias, 1979 y Conzatti, 1981).

4. Duración y fenología

Planta anual de verano. Germina principalmente en primavera y realiza su ciclo de marzo-diciembre, florece durante 6 semanas en los meses de junio a octubre. Requiere de 2-3 meses para la producción de semillas maduras que es de agosto a diciembre. (Sharma et al., 1979 y Villegas, 1979). En estudios de dinámica poblacional de esta maleza en cultivos de trigo y cebada se

determinó que su establecimiento ocurre en la etapa de los primeros 20 días y 4a. hoja del cultivo respectivamente, incrementos posteriores son ligeros hasta observar decrementos como consecuencia de la competencia. Las plantas germinadas antes del cultivo producen 5 veces más semillas, tallos y dosel por planta (Alvarado et al., 1982 y Peters et al., 1984).

5. Habitat

Planta de zonas templadas, húmedas y cultivadas, en los 2200-3000 msnm y temperaturas de 15° - 18° C y 718-942 mm de precipitación (Villegas, 1979). Prefiere suelos arcillo pesado y franco arcilloso y se ha determinado que en fotoperíodo largo y alta intensidad de luz aumenta el peso seco y número de tallos además de disminuir el tiempo a floración y maduración. Produce 250 semillas o más por mata (Sharma et al., 1979).

6. Multiplicación y dispersión

Cada planta produce 250 semillas o más las cuales pueden permanecer 5 años o más viables, dependiendo del medio y la población, ya que hay gran variabilidad genética entre poblaciones (Romero, 1970; Naylor y Jana, 1976 y Patterson et al., 1976). Las semillas de esta maleza adquieren dormancia después o tan pronto que son viables. Así el período de dormancia de la semilla se ve influenciado por humedad, temperatura, fotoperíodo y el cultivo en el que se desarrolla. La semilla a 20° C y en estres de humedad el período de dormancia fue menor que cuando se desarrolló a 15°

y sin estres de humedad. Se determinó que al almacenar la semilla en condiciones frías y secas no pierde la dormancia y posteriormente llegará a infestar seriamente (Chancellor, 1981). Cuando las semillas pasan el invierno en la superficie del suelo su germinación es baja, sin importar la edad de la semilla o la longitud del invierno. La germinación de semillas dormantes fué estimulada en la presencia de estiercol de quajolote en campo y laboratorio (Somody et al., 1984). Emerge la planta principalmente cuando la semilla está a 0.5-10 cm de profundidad del suelo aunque a 23 cm lo puede hacer, pues ellas no tienen un requerimiento bien definido de luz para germinar (Castro y Rojas, 1983). El agotamiento de la semilla por medio de la germinación in situ incrementó cuando incrementó su profundidad en el suelo, mientras que el agotamiento de ella al perder viabilidad, incrementó cuando decrecía la profundidad (Zorner et al., 1984). Semillas no dormantes de esta maleza al estar en incubación a altas temperaturas no germinan (termo-inhibición), pero si lo hacen si son transferidas a temperaturas óptimas (20°C) y cuando son cambiadas a temperaturas de 8-15°C son inducidas a una termo dormancia, aunque la incubación de las semillas a 5-10°C tuvieron marcadamente baja germinación tanto cuando se aplicó termo inhibición y no (Sawhney et al., 1984). Se puede inducir a dormancia o bien retardar la germinación si las semillas son remojadas o sumergidas en agua (Sehonfeld y Chancellor, 1984). Se obtuvo altos porcentajes de germinación con tratamientos de fotoperíodo de día largo

y temperatura constante y se ha observado que la luz promueve la germinación en semillas parcialmente dormantes. Las aristas de las semillas, al humedecerse, se suavisan y se enderezan, de este modo pueden penetrar al suelo, este destorcimiento de la arista origina que el carióspside se desprenda de la espiguilla y se quiebre, teniendo así mejor germinación que la semilla completa al favorecer la absorción de agua y oxígeno. (Raju y Barton, 1984; Szekeres, 1984 y Hilton y Bitterli, 1984). Se encontró que el contenido de agua de carióspsides dormantes alcanzaron un 75% (base peso seco) después de 5 días de imbibición en agua, además, cuando fué agujerada la cubierta de la semilla la absorción de agua fué inversamente proporcional a la distancia del orificio al embrión. La germinación no fue impedida cubriendo el agujero con Lanolín y fue significativamente acelerada cuando el orificio fue cubierto con papel filtro húmedo, cuando el carióspside fue cortado transversalmente dió resultados similares. El suministro mayor de agua al embrión como resultado de los daños mecánicos provocó el inicio de la germinación (Hsiao et al., 1984). En cuanto a semillas tratadas con 30 kd de energía de microondas en una frecuencia de 2450 MHz por 30 seg. tuvieron un 100% de muerte. Así también, se encontró que 11.2 kg/ha de sodium azide incorporado al suelo, incrementó la germinación de 12% a 50%, además el polyethylene glicol incrementó la efectividad para la disipación lenta del químico (Chancellor, 1981). El KNO_3 en concentraciones de 2×10^{-4} , 2×10^{-3} y 2×10^{-2} y el nitrato

de sodio a 50-100 mM, estimulan la germinación de semillas dor-
mantes, siendo el efecto más notorio en presencia de luz y des-
pués de 6 meses de cosechadas las semillas, estos productos es-
timularon la absorción de O_2 en un 70% antes del inicio de la
germinación. Thiourea, hidroxilamine e hydrochloride promovie
ron parcialmente la germinación (Hilton, 1984 y Adkins et al.,
1984).

La avena silvestre no se reproduce por partes vegetativas, sin
embargo secciones de 2.5 cm de longitud de la plántula que tie-
nen el coleóptilo llegan a enraizar bajo condiciones favorables
y desarrolla una planta. Puede llegar a crecer un nuevo brote
en la plántula en el área localizada entre el nivel del suelo y
2.5 cm abajo de la superficie (Sharma y Vander, 1979).

7. Importancia económica

a) Benéfico. Esta planta es un buen forraje y el grano tiene
aproximadamente 90% de valor alimenticio al de la avena cul-
tivada. Tiene genes que exhiben resistencia al frío y a va-
rios patógenos como el mildiu polvoso de la corona, la roya
del tallo, el nemátodo de la raíz de los cereales y al virus
del achaparramiento amarillo de la cebada, por lo que sirve
para el mejoramiento de variedades de avena cultivada, como
la clase obtenida "Dormants", la cual tiene la dormancia de
de las semillas de la avena silvestre y las características
del grano de la avena cultivada (Villegas, 1979 y Sharma y

Vander, 1979).

- b) Decremento. Poblaciones de tres millones/ha de esta maleza llega a reducir la producción de trigo en un 98% por competencia durante todo el ciclo, debido a la considerable disminución de la población, amacollamiento y vigor del trigo, además ocasiona mayor costo en las operaciones, reduce la calidad del trigo por acáme y una infestación del terreno con su semilla limita su valor y productividad (Segura et al., 1982; Alvarado y Agundis, 1982 y Agundis, 1984). Tiene un grupo de compuestos fenólicos que son inhibidores a la germinación y desarrollo de otras especies (Sharma y Vander, 1979). La semilla está como impureza de la avena cultivada y es difícil separarla de ella (Villegas, 1979). Hospeda y transmite a virus, hongos, nemátodos e insectos que son plagas importantes en cultivos (Neergaard, 1977; Sharma y Vander, 1979 y Chiko, 1984).

J. *Sorghum halepense* (L.) Pers.

1. Nombres comunes: Zacate johnson, gramma china y sorgo (García y González, 1979).

2. Taxonomía: Orden: Glumifloras
Familia: Gramineae

Género: *Sorghum*

Especie: *halapense* (L.) Pers. (García y González, 1979).

3. Morfología

- a) Semillas. Las semillas que tienen la pared del cariósipide son ovales, con la parte más ancha arriba de la mitad de color café-rojizo o negro-cafesoso, con líneas longitudinales débilmente visibles. Cuando están sin la pared del fruto son lisas, redondeadas, con el dorso convexo, de 2 1/3 - 3 mm de largo (Univ. de Calif., 1978 y Conzatti, 1981).
- b) Plántula. El tallo es glabro y grueso. La vaina es lisa, abierta de color verde o teñida de marrón. La lígula es membranosa, de aproximadamente 0.8 mm de largo, con los márgenes finalmente ciliados. No tiene aurículas. Las láminas son lisas sobre ambas superficies, con márgenes ligeramente escabrosos en la mitad superior, con una prominente nervadura principal, que se distingue como una línea blanca ancha en la porción basal que enrolla a la yema de la hoja. Estolones grandes. No hay evidencia de un rizoma hasta la etapa de desarrollo de la quinta hoja (Univ. de Calif., 1978; Villarias, 1979 y Stucky, 1981).
- c) Planta adulta. Planta estolonífera, con rizomas que llegan a ser muy extensos. El tallo es herbáceo, erguido, ramificado en la base, cuando maduro es hueco, de 50 a 300 cm de al-

to, glabro o pubescente en los nudos. Las hojas están unidas al tallo por una vaina. Las láminas son planas, glabras, con las nervaduras paralelas, siendo la central blanquecina y ancha que fácilmente se quiebra, las hojas cuando son tiernas miden de 20-40 cm de largo por 1-2.5 cm de ancho. La espiga terminal es laxa, piramidal u oblonga de 15-60 cm de largo, rojiza, con ramificaciones o pedúnculos florales verticilados muy pubescentes en las axilas, que tienen espiguillas florales en pares en su parte baja y en grupos de tres en la parte superior. Una o dos espiguillas con pedúnculo, de 5-7 mm de longitud, de forma lanceolada, con flores solo masculinas. La otra espiguilla es sésil, bisexual de forma ovada de 4-5.5 mm, con una arista que es de color rojizo castaño, de 7-15 mm de largo y que cae rápidamente en la madurez (Güel, 1970, Agundis y Rodríguez, 1978; García y González, 1979 y Conzatti, 1980).

4. Duración y fenología

Planta perenne que se presenta principalmente en los meses de marzo a septiembre, cuando la temperatura media mensual es de 20-30°C en cambio en los meses de octubre a marzo, cuando la temperatura oscila entre 10-20°C, su incidencia disminuye. Empez a florecer a los 47 días (mayo-octubre) y empieza a producir rizomas a la 3a. semana de edad. El desarrollo de hojas es rápido y de la raíz es lento durante el período antes de la floración, siendo el fenómeno inverso después de la floración.

Una planta a los 152 días llega a tener rizomas de 6.25 m de longitud (Bernal, 1982 y Castro y Rojas, 1983). Se determinó que la planta tiene un máximo crecimiento y desarrollo a 32°C y 19 klx de temperatura e iluminación respectivamente (Mc Whorter y Jordán, 1976).

5. Habitat

Planta de zonas agrícolas templadas y subtropicales, de temporal y regadío, poco cultivadas. Las condiciones óptimas para su desarrollo son de 300 msnm y 24°C de temperatura media anual, además solo requiere 300 mm de precipitación anual. Por otra parte, la distribución de los rizomas en el suelo depende de su textura, así, en suelos arcillosos el 80% de rizomas está en los 7.5 cm de profundidad, mientras que en suelo arenoso, estuvo el 55% en esa profundidad (Güell, 1970 y Castro y Rojas, 1983).

6. Multiplicación y dispersión

La planta proveniente de semilla tiene mayor potencial reproductivo que una planta originada de un rizoma. El mayor número de semillas se encuentra de 0-15 cm de profundidad del suelo, las cuales tienen 1-25% porcentaje de germinación, sin embargo hay un número reducido de semillas en 15-30 cm de profundidad pero tienen 35.9-74.9% de germinación. Cuando se sembraron semillas inmediatamente después de cosechadas se tuvo un 13% de germinación, pero cuando se sembraron 14 meses después

de cosechadas tuvieron un 81% de germinación. En siembras a diferentes profundidades se obtuvieron los siguientes porcentajes de germinación: 0 cm - 46%, 5 cm - 40%, 10 cm - 27% y 15 cm - 12%. Otros factores que influyen en altos porcentajes de germinación son: luz fluorescente continua. KNO_3 en el sustrato y temperaturas de 20 - 35° C. El tratamiento sobre semillas de 2 semanas a 10°C seguido por un cambio de temperatura a 40°C por 2 horas, fue efectivo para romper la latencia de la semilla. Las semillas pueden permanecer dormantes por muchos años, lo cual hace extremadamente difícil su erradicación (Univ. de Calif., 1976 y Castro y Rojas, 1983).

Puede desarrollar raíces y brotes vegetativos de rizomas que tengan yemas. Los rizomas superficiales brotan poco, pero los profundos tienen de 83-93% de brotación y llegan a mantener una alta viabilidad durante 14 meses. A más de 20 cm de profundidad no brotan los rizomas. La temperatura óptima para que las yemas germinen y crezcan los rebrotes es de 30°C y no germinan a 10°C. Las labores de cultivo generan una diseminación de la infestación al cortar los rizomas (Univ. de Calif., 1976 y Castro y Rojas, 1983).

7. Importancia económica

En algunas regiones esta planta es sembrada para forraje, puesto que es palatable para el ganado, pero cuando el desarrollo normal de plantas jóvenes y nuevos brotes son interrumpidos por sequía,

heladas u otra condición adversa, acumula ácido cianhídrico y es venenosa para el ganado (Univ. de Calif., 1976 y Agundis y Rodríguez, 1978). Esta maleza reduce la producción de maíz en 20%, de sorgo en 72%, de frijol en 60%, de soya entre 59-88%, si se permite la competencia durante todo el ciclo, difi- culta la cosecha mecánica en los cultivos de maíz y sorgo, au- menta el costo de la cosecha manual del frijol, dificulta el manejo del agua por encontrarse en los canales e impide la pro- ducción de híbridos del sorgo (Rosales y Rojas, 1983 y William y Hayes, 1984). Esta mala hierba cuenta con inhibidores como las fitotoxinas: Ac. clorogénico, ác. p-cumárico, ác. p-hidroxibenzaldehído y taxiphyllin, que pueden ser exudados por los ri- zomas o bien, aislados de extractos metanólicos o acuosos y que pueden inhibir o retardar la germinación, principio de cre- cimiento y reducir el tamaño y peso seco, de cultivos como: maíz, sorgo, frijol, girasol, tomate y rábano (Lelas y Coble, 1982; Rosales y Castro, 1983 y Nicollier et al., 1983). Esta maleza es hospedera de plagas y enfermedades, tales como: La mosquita del sorgo (*Contarinia sorghicola*), gallina ciega (*Phyllophaga crinita*), mildiu veloso (*Sclerospora sorghi*), carbón de la panoja (*Sphaelotzea reiliana*), carbón cubierto (*Sphaelotheca sorghi*), carbón volador (*Sphaelotheca cruenta*) y carbón largo del sorgo (*Tolyposporum ehenbergii* o *T. fili-* ferum). Se ha encontrado a *Colletotrichum graminicola* en sus semillas, a *Balanisia andropoqunis* y *Ephelis pallida* en las in- florescencias. Enfermedades comunes le son causadas por Macro-

phomina sp. y *Sclerotium rolfsii* (Neergaard, 1977; Rosales y Rojas, 1983 y Jiménez y Ayala, 1983).

VI. MATERIALES Y METODOS

A. Descripción morfológica de las semillas y plántulas de las especies de maleza

Se escogieron 10 especies de maleza comunes en México, para el estudio de la morfología de sus semillas y plántulas. Las especies son las siguientes: *Amaranthus hybridus* L., *Rumex crispus* L., *Bidens odorata* Cav, *Ipomoea purpurea* (L.) Roth., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Med., *Taraxacum officinale* Wigger, *Brassica campestris* L., *Equinopepon milleflorus* Naud., *Avena fatua* L. y *Sorghum halepense* (L.) Pers.

Se recolectaron semillas y plantas adultas de estas especies en los estados de Puebla, Morelos, Estado de México, Hidalgo, D. F. y Chiapas. Las plantas adultas se identificaron para respaldar a las semillas, las cuales se conservaron en ambiente seco y fresco hasta su siembra.

Las características de la semilla y plántula de las 10 especies de maleza se determinaron tomando en cuenta muestras de las semillas y plántulas de cada población existente, esto con el fin de realizar una descripción amplia para cada especie y que englobará la mayor parte de la variación morfológica entre poblaciones de la misma especie. Las variables en estudio para las semillas y plántulas fueron las siguientes:

1. En semillas. Se midieron el largo y ancho máximos y se revisaron visualmente para determinar forma, color, textura y presencia de estructuras que las acompañen o envuelven.
2. En plántula. Se examinaron los individuos cuando tenían una o dos hojas verdaderas y conservaban los cotiledones. Se determinaron las características que fueron poco variables y fáciles de observar como son: forma, tamaño, color y textura de cotiledones, hojas y tallo. Así también se determinó la disposición de las hojas, presencia de pelos en la plántula, nervaciones visibles en hojas y cotiledones y presencia de estípulas, zarcillos o ligulas. Para la observación de algunas de las características de las semillas y plántulas se utilizó papel milimétrico y lupa para facilitar la labor. En cuanto a la descripción de su forma se apegó a las proporciones que se anotan en Radford et al., (1974).

B. Ensayos de germinación

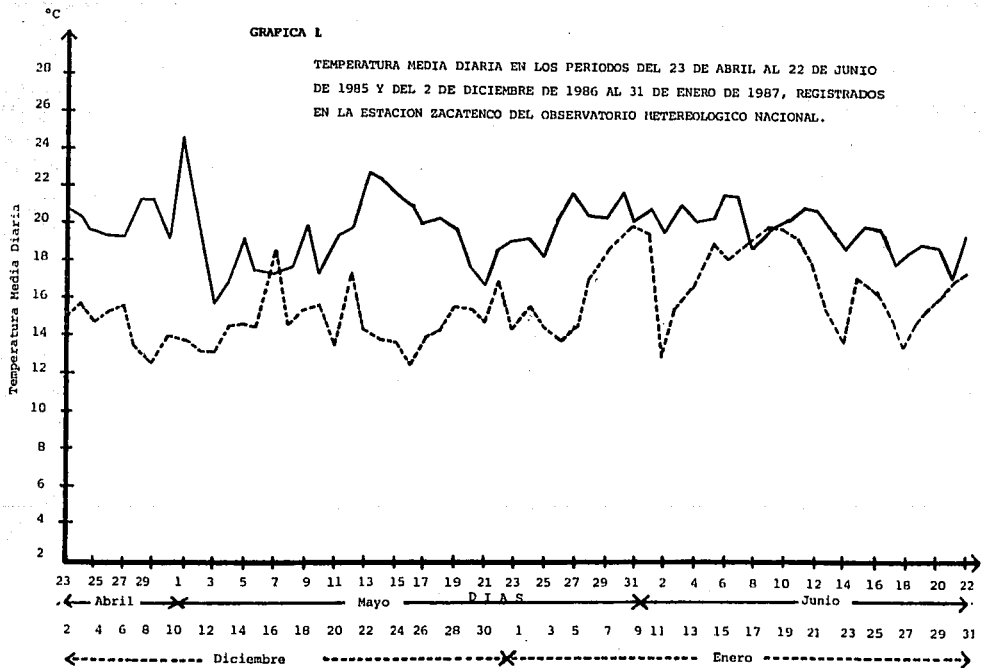
1. Efecto de las condiciones climáticas en la germinación de semillas de las 10 malas hierbas en estudio

Se plantearon 2 ensayos de germinación, el primero el 23 de abril de 1985 y el segundo el 2 de diciembre de 1986, en las dos se sembró bajo condiciones climáticas naturales en la zona norte del D.F., Col. Progreso Nacional, Delegación Gustavo A. Madero, para encon-

trar en cual ensayo, primavera o invierno, favorecía la germinación. En la gráfica No. 1, se muestran los datos de temperatura ocurridos durante los ensayos de germinación.

En el primer ensayo de germinación se sembraron 20 especies de maleza de las cuales se seleccionaron las 10 especies que mejor respondieron en la germinación y que son consideradas por varios autores como malas hierbas importantes en México. Ya en el segundo ensayo de germinación solo se sembró semillas de las malas hierbas seleccionadas. La siembra en ambos ensayos se realizó sobre suelo agrícola recolectado en Cuautitlán de R. R., en un semillero de unisel de 1.30 m de largo por 0.50 m de ancho, con 200 unidades de siembra, éstas en forma de cono invertido, con un diámetro superior de 3 cm y 10 cm de altura. De cada una de las poblaciones recolectadas, se sembraron sus semillas en las densidades de siembra de 20, 40, 60 y 80 semillas por unidad experimental (Bloques I, II, III y IV respectivamente), la densidad de siembra se ajustó en algunos casos al tamaño de la semilla y de su disponibilidad. Las poblaciones de maleza se sortearon al azar para cada densidad de siembra y los bloques también estuvieron puestos al azar. Se realizaron riegos según las necesidades de cada unidad experimental y posteriormente se midió el tiempo a la germinación, por ciento de germinación y la altura de las plántulas a los 7, 14, 21 y 26 días después de emergidas.

Para el análisis estadístico se utilizó un diseño de parcelas di-



vididas, en donde las parcelas grandes fueron las dos fechas de siembra (primavera-invierno), las parcelas chicas fueron las distintas especies de maleza y los bloques fueron las distintas densidades de siembra y las dos variables de respuesta fueron el porcentaje de germinación y tiempo a emergencia. Como repeticiones se tomó a las diferentes poblaciones de una misma especie, que aun siendo una variable no fué tomada en cuenta en este análisis. En el cálculo de la significancia de las diferencias entre los tratamientos se realizaron ANDEVAS y la prueba de medias DUNCAN. Así también, se utilizó el método de Student para determinar si era significativa la diferencia del porcentaje de germinación y tiempo a germinación entre primavera e invierno, en semillas de una misma especie.

2. Efecto de la edad de las semillas en su germinación

Los ensayos de germinación expuestos anteriormente permiten el estudio de la variable edad de las semillas en su efecto sobre la germinación de las mismas. No fue posible evaluar esta variable en un diseño que además tuviera las variables estudiadas en el inciso anterior porque no se contó con semillas, de las 10 especies en estudio, que tuvieran la misma edad en todas ellas, sino que las semillas disponibles tuvieron diferente tiempo de almacenaje desde la colecta hasta la siembra en cada especie. El número de poblaciones y la edad de sus semillas se muestra en el cuadro 2. Como por ejemplo se sembró semillas de *Amaranthus hybridus* L. con

CUADRO No. 2

TRATAMIENTOS DE EDAD DE LA SEMILLA DE LAS 10 MALAS HIERBAS
EN LOS 2 ENSAYOS DE GERMINACION.

Fechas de siembra	EDAD DE LAS SEMILLAS (meses)						
	23	IV	85	2	XII	86	
<i>Amaranthus hybridus</i>	16	18	26	3	13	38	45
<i>Rumex crispus</i>	5	13	21	4	13	32	
<i>Bidens odorata</i>	5	6	17	18	13	25	
<i>Ipomoea purpurea</i>	6	8	36		26		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	16				7		
<i>Taraxacum officinale</i>	10	16	21		1	14	
<i>Brassica campestris</i>	6	16	34		36		
<i>Equinopepon milleflorus</i>	9				12		
<i>Avena fatua</i>	5	12			1	17	
<i>Sorghum halepense</i>	15				7		

3, 13, 38 y 45 meses de edad en condiciones de invierno y de 16, 18 y 26 meses de edad en primavera y existieron otras como *Cap&e-lla bursa Pastoris* que sólo semillas con 7 meses de edad se sembraron en invierno y con 16 meses de edad que se sembraron en primavera.

Para representar los resultados del efecto de la edad de la semilla en su porcentaje de germinación se realizaron gráficas que muestran los resultados y el análisis de Regresión Lineal Simple ($y = mx + b$).

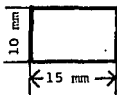
Variables de respuesta

- a) Tiempo a germinación. Es el tiempo en días transcurridos desde la siembra de las semillas hasta la emergencia de dos brotes aéreos de la población sembrada.
- b) Porcentaje de germinación. Es la relación del promedio de brotes aéreos emergidos a los 7 y 14 días después de haber emergido los dos primeros brotes aéreos.
- c) Crecimiento de plántulas. Es la altura de la plántula más alta dentro de la población sembrada, a las 7, 14, 21 y 28 días después de haber emergido los dos primeros brotes aéreos.

VII. RESULTADOS

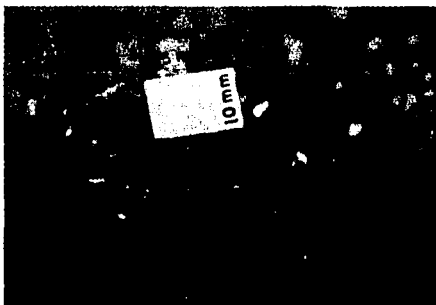
A. En la descripción morfológica de plántulas y semillas de las 10 malas hierbas

Desde el cuadro No. 3 hasta el cuadro No. 12, se describen a las plántulas y semillas de las diez malas hierbas. En las láminas que las acompañan se pueden reconocer en esos estados a las plantas. Para mejor identificación del tamaño real de los vegetales fotografiados tenemos como referencia un rectángulo que aparece en las fotografías de escala como la siguiente:



Amaranthus hybridus L.

Foto 1



Familia:

Amarantaceae

Nombres comunes:

Quelite

Quintonil

Quiltonil

Bledo

Foto 2



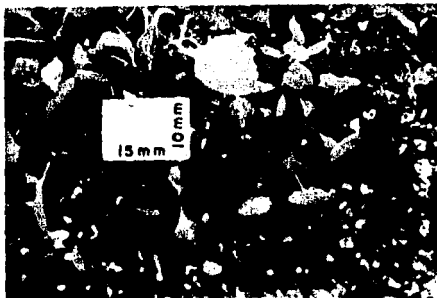
Semillas colec-
tadas en Temas-
caltepec, Esta-
do de México.

CUADRO No. 3

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE *Amaranthus*
hibridus L.

PLANTULA. A LOS 20 DIAS DE EDAD (Foto 1)					
CARACTERISTICAS	FORMA	TAMAÑO	COLOR	TEXTURA	OTRAS
Hipocótilo	Rollizo	15 mm de altura y delgado.	Magenta	Liso	
Cotiledones.	Elípticos y angostos.	8-10 mm de largo y 2-3 mm de ancho	Verdes en el haz y magenta en el envés, brillantes.	Lisos y con la nervadura principal como bordo en el envés.	Los pecíolos son muy cortos.
Primeras 2 hojas	Ovales con el ápice ligeramente hendido.	9-11 mm de largo y 5-6 mm de ancho	Verdes	Lisas y con la nervadura principal como depresión en el haz y como bordo en el envés.	Opuestas. El pecíolo con una estria en la cara superior. La nueva hoja está doblada hacia arriba.
Semillas (Foto 2)	Elípticas casi esféricas, algo aplanadas.	1 mm de diámetro.	Negras brillantes, algunas rojizas.	Lisas	Tiene una cubierta membranosa blanquecina que cae al frotarse.

Foto 3



Familia:
Polygonaceae

Nombres comunes:
Lengua de vaca
Acedera
Vinagrera
Romaza

Foto 4



Semillas colec-
tadas en Cuau-
tiltán, Estado
de México.

CUADRO No. 4

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE *Rumex crispus* L.

PLANTULA. A LOS 20 DIAS DE EDAD (Foto 3)					
CARACTERISTICAS	FORMA	TAMAÑO	COLOR	TEXTURA	OTRAS
Hipocótilo	No es evidente arriba del suelo				
Cotiledones	Elípticos y angostos.	8-10 mm de largo y 4-5 mm de ancho.	Verde opaco	Con gránulos en el haz y la nervadura principal es evidente hasta 3/4 partes.	El pecíolo es engrosado, de 5 mm de largo con la cara superior plana y liso.
Primeras 2 hojas	Ovaladas y anchas, con la base recta y el ápice agudo-redondeado.	9-11 mm de largo y 6-8 mm de ancho.	Verde obscuro en el haz y verde pálido en el envés.	Con gránulos blanquesinos en el haz y la nervadura principal muy ramificada evidente como depresión en el haz y como bordo en el envés.	Alternas. El pecíolo con la cara superior plana y con una estría, en su base con una membrana blanca. La nueva hoja con los márgenes doblados hacia abajo.
Semillas (Foto 4)	Piramidal triangular	Base ancha 2-4 mm por lado.	Café rojizas y brillantes algunas son negras	Lisas	Cubiertas por las valvas del perianto de forma corazonada, café rojizas, que caen al frotarse.

Foto 5



Familia:
Compositae

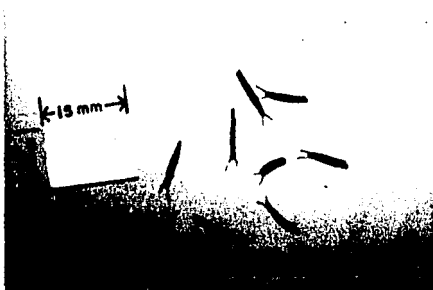
Nombres comunes:

Rosetilla
Zeta
Rosilla
Flor blanca
Diyi
Aceitilla
Cisquelite
Té de milpa

Foto 6



Foto 7



Semillas colec-
tadas en Temas-
caltepec, Estado
de México.

CUADRO No. 5

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE *Bidens odorata* Cav.

PLANTULA. A LOS 8 DIAS (Foto 5) y 16 DIAS DE EDAD (Foto 6).					
CARACTERISTICAS	FORMA	TAMAÑO	COLOR	TEXTURA	OTRAS
Hipocótilo.	Cuadrangular en sección transversal.	30 mm de altura.	Azúl marrón	Con estrias longitudinales	
Cotiledones	Elípticos angostos	15-20 mm de largo y 1-2 mm de ancho, más angostos en sus extremos.	Verdes	Lisos	Los pecíolos son cortos, con su cara superior estriada.
Primeras 2 hojas	Multipinatifidas, con 3-5 folíolos trisectados	15-20 mm de largo y 12-15 mm de ancho.	Verdes	Superficie con pocos pelos. La nervadura principal como bordo en el haz y envés.	Opuestas. Los pecíolos son estriados y están unidos en la base por una arista.
Semillas (Foto 7)	Como espada arqueada, de un lado aplanada y el otro convexo.	4-12 mm de largo y 1-2 mm de ancho.	Negras y nervaduras longitudinales amarillas.	Superficie surcada. Bordes acorados principalmente en la base y en la punta.	Tiene 2 aristas en la punta amarillas, rígidas, de 2 mm de largo.

Foto 8



Familia:
Convolvulaceae

Nombres comunes:
Correhuela
Gloria de la ma-
ñana
Manto de la vir-
gen
Campanilla

Foto 9



Foto 10



Semillas colec-
tadas en Zaca-
tlán, Puebla.

CUADRO No. 6

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE *Ipomoea purpurea* (L.) Roth.

PLANTULA. A LOS 8 DIAS (Foto 8) y 16 DIAS DE EDAD (Foto 9)					
CARACTERISTICAS	FORMA	TAMAÑO	COLOR	TEXTURA	OTRAS
Hipocótilo	Rollizo, fuerte y engrosado.	3 mm de altura	Verde, algo marrón.	Con 2 estrías longitudinales y con pelos.	
Cotiledones	Como mariposa, casi cuadrados con una hendidura profunda en el ápice.	15-20 mm de largo y ancho.	Haz verde y envés verde más claro.	Lisos. Las nervaduras son evidentes como depresiones en el haz y como bordos en el envés.	El pecíolo con la cara superior plana y con una estría.
Primeras 2 hojas	Cordiformes con 2 lóbulos redondeados en la base y el ápice en punta.	15-20 mm de largo y 10-15 mm de ancho.	Verdes	Con pelos acostados. Las nervaduras son evidentes como bordos.	Alternas. El pecíolo con su cara superior es triada. La nueva hoja está doblada hacia arriba.
Semillas (Foto 10)	Como gajo de naranja con 2 caras planas y 1 convexa ésta con una hendidura longitudinal.	3-5 mm de largo y 2-4 mm de ancho	Negras	Superficie granular	En corte transversal es de forma de corazón.

Foto 11



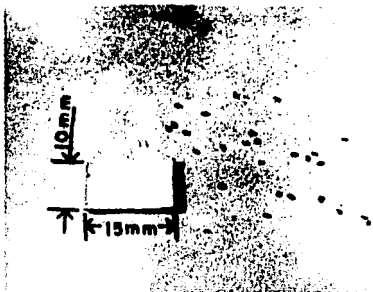
Familia:
Cruciferae

Nombres comunes:
Bolsa de pastor
Zurron de pastor
Paniquesillo

Foto 12



Foto 13



Semillas colec-
tadas en Cuauti
tlán, Estado de
México.

CUADRO No. 7

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.

PLANTULA. A LOS 13 DIAS (Foto 11) Y 25 DIAS DE EDAD (Foto 12)					
CARACTERISTICAS	FORMA	TAMAÑO	COLOR	TEXTURA	OTRAS
Hipocótilo	No es evidente arriba del suelo.				
Cotiledones	Elípticos ápice redondeado y ligeramente dentado.	2-3 mm de largo y 1-2 mm de ancho.	Verdes	Con gránulos muy pequeños y brillantes	El pecíolo es tan largo como la lámina del cotiledón.
Primeras 4 hojas	Elípticas anchas. El borde es ondulado o sinuoso, con pocos dientes dirigidos hacia arriba.	8-10 mm de largo y 4-6 mm de ancho	Verdes	Con pequeños pelos. La nervadura principal es evidente como depresión en el haz y como bordo en el envés	Opuestas. El pecíolo mide 4-6 mm de largo y tiene pelos. La nervadura principal es evidente como depresión en el haz y como bordo en el envés
Semillas (Foto 13)	Elípticas. Tienen una depresión longitudinal en ambos lados.	Menos de 1 mm.	Pardas y anaranjadas y café óxido.	Superficie con gránulos blanquecinos.	El callo está bien diferenciado.

Foto 14



Familia:
Compositae

Nombres comunes:
Diente de león
Amargón
Taraxacum
Globito
Lechuguilla

Foto 15



Semillas colec-
tadas en Acayu-
ca, Hidalgo.

CUADRO No. 8

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE *Taraxacum officinale* Weber

PLANTULA. A LOS 15 DIAS DE EDAD (Foto 14)					
CARACTERISTICAS	FORMA	TAMAÑO	COLOR	TEXTURA	OTRAS
Hipocótilo	No es evidente arriba del suelo.				
Cotiledones	Elípticos. La base va adelgazándose hacia el pecíolo. El ápice tiene una pequeña glándula.	7-9 mm de largo y 4-6 mm de ancho.	Verdes con una raya blanca ancha en la base y angosta en el ápice, que es la nervadura principal.	Lisos	El pecíolo es muy corto.
Primeras 2 hojas.	Elípticas anchas. El borde es dentado con los dientes dirigidos hacia abajo.	12-14 mm de largo y 6-8 mm de ancho	Verde en el haz y verde más claro en el envés	Lisas. Las nervaduras son prominentes en el envés.	El pecíolo es de 3-4 mm de largo.
Semillas (Foto 15)	Lanceolada cilíndrica algo comprimida.	2-4 mm de largo y 1-2 mm de ancho	Café amarillentas.	Con costillas longitudinales que tienen espinas dirigidas hacia arriba	De la base sale un delgado roseto de 7-9 mm de largo y en su punta está el vilano.

Foto 16



Familia:
Cruciferae

Nombres comunes:
Flor de pájaro
Flor de nabo
Mostaza
Pata de cuervo
Nabo
Vaina

Foto 17

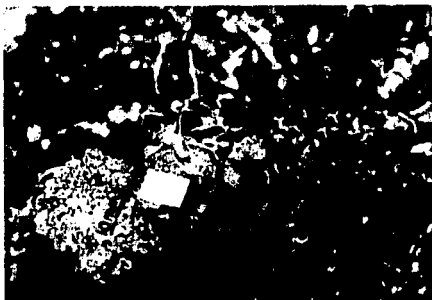
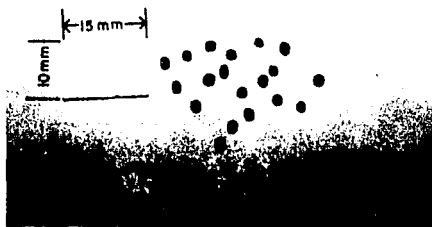


Foto 18



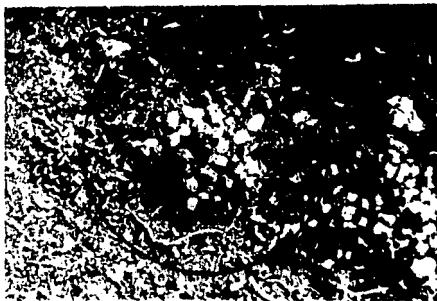
Semillas colec-
tadas en Zapotlán,
Hidalgo.

CUADRO No. 9

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE *Brassica campestris* L.

PLANTULA. A LOS 8 DIAS (Foto 16) Y 16 DIAS DE EDAD (Foto 17)					
CARACTERISTICAS	FORMA	TAMAÑO	COLOR	TEXTURA	OTRAS
Hipocótilo	Rollizo	16-18 mm de altura	Verde	Con pelos que están acostados dándole brillantez	
Cotiledones	Como riñón o corazón tienen una hendidura en el ápice.	6-10 mm de largo y ancho	Verdes	Lisos	El pecíolo con su cara superior aplanada donde es visible la continuación de la nervadura principal.
Primeras 2 hojas	Elípticas El borde es lobulado o dentado.	10-15 mm de largo y 8-10 mm de ancho	El haz es verde y el envés es verde más claro.	Con pelos. Las nervaduras son evidentes como bordos en el envés y como líneas claras en el haz.	Alternas. El pecíolo tiene pelos, es tan largo como la hoja.
Semillas (Foto 18)	Esférica	1-2 mm de diámetro	Negras	Casi lisas, con pequeños bordos.	El callo es una pequeña hendidura algo blanca.

Foto 19



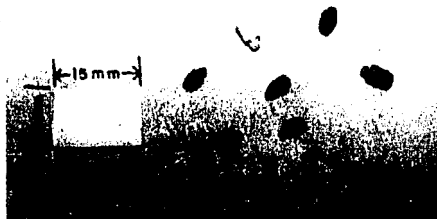
Familia:
Cucurbitaceae

Nombre común:
Chayotillo

Foto 20



Foto 21



Semillas colec-
tadas en Temas-
caltepec, Estado
de México.

CUADRO No. 10

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE *Equinopepon milleflorus* Naud.

PLANTULA. A LOS 8 DIAS (Foto 19) Y 16 DIAS DE EDAD (Foto 20)					
CARACTERISTICAS	FORMA	TAMARO	COLOR	TEXTURA	OTROS
Hipocótilo	Rollizo engrosado	23-27 mm de largo	Verde claro	Liso. El tallo tiene estrias longitudinales	Es fuerte
Cotiledones	Elípticos	10-15 mm de largo y 7-10 mm de ancho.	Verdes	Lisos	El pecíolo mide 4-6 mm de largo.
Primeras 2 hojas	Cordiformes. El borde tiene dientes redondeados.	10-15 mm de largo y 7-10 mm de ancho.	Verdes	Con pequeñas glándulas blanquesinas en el haz. Está engrosado el espacio entre las nervaduras, las que son visibles como hendiduras.	Alternas. El pecíolo con su cara superior plana y con una hendidura longitudinal. De la axila del pecíolo y el tallo emerge un zarcillo.
Semillas (Foto 21)	Rectangular aplanada. En uno de sus lados cortos con un diente.	4-6 mm de largo 2-3 mm de ancho y 1 mm de grueso.	Negras. Cuando inmaduras son blanquesinas.	La superficie es corrugada.	

Avena fatua L.

Foto 22



Familia:

Gramineae

Nombres comunes:

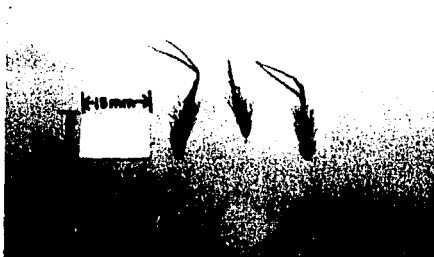
Avena loca

Avena silvestre

Foto 23



Foto 24



Semillas colec-

tadas en Topile

jo, Morelos.

CUADRO No. 11

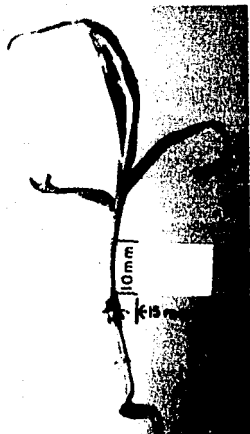
DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE Avena sativa L.

PLANTULA. A LOS 8 DIAS (Foto 22) Y 14 DIAS DE EDAD (Foto 23)					
CARACTERISTICAS	FORMA	TAMAÑO	COLOR	TEXTURA	OTRAS
Tallo	Rollizo	4-5 cm	Verde	Liso	Lo envuelven las vainas de las hojas, las que son verdes y con pocos pelos.
Primeras hojas (Lámina)	Lanceoladas sin aurículas	4-5 cm de largo y 5-7 mm de ancho.	Verde claro.	Borde liso y la superficie con pocos pelos	A los 14 días de edad hay 2 o 3 hojas bien desarrolladas.
Ligula	Puntiaguada	Larga y delgada	Blanquicaca transparente	Membranosa	
Semillas (Foto 24)	Oblongas	10-15 mm de largo y 3-5 mm de ancho	Amarillas. Los pelos de la lemma que la cubren son café rojizos.	Con pelos principalmente en la base. Con su cara interna surcada.	De la parte dorsal sale una arista inclinada de enmedio, negra, retorcida y tan larga como la semilla.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Sorghum hazerense (L.) Pers.

Foto 25



Familia:
Gramineae

Nombres comunes:
Zacate johnson
Gramma china
Sergo

Foto 26



Semillas colec-
tadas en Campe-
che, Campeche.

SEEDS OF SORGHUM 4774

NOV 19 1954

CUADRO No. 12.

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE PLANTULA Y SEMILLA DE *Sorghum halepense* (L.) Pers.

PLANTULA. A LOS 20 DIAS DE EDAD (Foto 25)					
CAPAC- TISTICAS	FORMA	TAMAÑO	COLOR	TEXTURA	OTRAS
Tallo	Rollizo grueso	2-3 cm	Verde	Liso	Lo envuelven las vainas de las hojas que son abiertas y verdes.
Primeras Hojas (Lámina)	Lanceoladas sin aurículas	3-5 cm de largo y 5-7 mm de ancho	Verdes	Asperas	Las nervaduras son paralelas, siendo más visible la nervadura principal.
Ligula	Truncada	Corta	Blanquiscá transparente	Membranosa, con algunos pelos en la base	
Semillas (Foto 26)	Ovales con 2 lados convexos.	3-5 mm de largo 2-4 mm de ancho	Negras y café rojizas	Lisas	Las envuelven las glumillas que son membranosas, ciliadas y de color café claro

B. En los ensayos de germinación de semillas de las 10 malas hierbas.

1. Efecto de las condiciones climáticas en la germinación de semillas de las 10 malas hierbas

Los resultados del efecto de las condiciones climáticas de primavera e invierno en el tiempo a germinación de las semillas de las 10 especies de malas hierbas en estudio se muestran en el cuadro No. 13 y en el porcentaje de germinación en el Cuadro No. 14. Los datos que se muestran en cada bloque son el resultado de sacar el promedio de las diferentes poblaciones de una misma especie. En estos cuadros también se muestra el resultado de la Prueba de Student que mide a un 95% de confiabilidad si las variables de respuesta fue igual en las dos condiciones climáticas, o bien si estas fueron mayores en alguna de las 2 condiciones.

Las medias del porcentaje de germinación y tiempo a germinación para invierno y primavera se muestran en el Cuadro No. 16, donde también se exponen los resultados de la prueba de medias DUN CAN para las medias generales.

Se observa que en *Amaranthus hybridus* y *Rumex crispus* no hay di ferencia significativa en el porcentaje de germinación entre pri mavera e invierno, pero si la tuvo en el tiempo a germinación,

CUADRO No. 13

TIEMPO A LA GERMINACION DE LAS 10 ESPECIES EN PRIMAVERA E INVIERNO
Y EL RESULTADO DE LA PRUEBA DE STUDENT.

BLOQUES **	TIEMPO A LA GERMINACION (DIAS)								PRUEBA DE STUDENT *
	PRIMAVERA				INVIERNO				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
<i>Amaranthus hybridus</i>	7	8	15	16	25	26	40	31	P < I °
<i>Rumex crispus</i>	15	12	12	12	30	25	20	28	P < I
<i>Bidens odorata</i>	6	6	5	5	11	8	8	8	P < I
<i>Ipomoea purpurea</i>	7	8	6	7	12	37	32	15	P < I
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	7	9	11	12	7	34	15	36	P = I
<i>Taraxacum officinale</i>	18	19	12	15	20	19	25	19	P = I
<i>Brassica campestris</i>	5	8	7	7	33	9	11	9	P = I
<i>Equinopepon milleflorus</i>	10	9	15	14	18	36	20	36	P < I
<i>Avena fatua</i>	5	10	12	10	12	12	12	12	P = I
<i>Sorghum halepense</i>	12	15	20	18	34	39	33	31	P < I

CUADRO No. 14.

PORCIENTO DE GERMINACION DE LAS 10 ESPECIES EN PRIMAVERA E INVIERNO
Y EL RESULTADO DE LA PRUEBA DE STUDENT.

BLOQUES **	PORCIENTO DE GERMINACION								PRUEBA DE STUDENT *
	PRIMAVERA				INVIERNO				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
<i>Amaranthus hybridus</i>	34	19	17	2	25	20	20	1	P = I °
<i>Rumex crispus</i>	43	66	46	55	50	48	34	44	P = I
<i>Bidens odorata</i>	64	49	72	64	19	43	25	33	P > I
<i>Ipomoea purpurea</i>	55	58	67	43	35	3	3	22	P > I
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	44	50	40	30	10	23	4	5	P > I
<i>Taraxacum officinale</i>	5	5	12	3	5	5	6	3	P = I
<i>Brassica campestris</i>	50	26	40	34	5	10	17	14	P > I
<i>Equinopepon milleflorus</i>	34	32	35	36	10	6	8	10	P > I
<i>Avena fatua</i>	40	28	30	32	60	57	55	55	P < I
<i>Sorghum halepense</i>	50	46	42	38	41	33	39	52	P = I

* Al 95% de confiabilidad

° P = Primavera, I = Invierno

** Bloques I, II, III y IV; 20, 40, 60 y 80 semillas/Unidad Ex. respectivamente.

ya que la diferencia de medias entre las dos condiciones fué de 19 días y 13 días respectivamente. *Bidens odorata* presentó un mayor porcentaje de germinación en primavera con un máximo de 72% de germinación contra un máximo de 43% de germinación en invierno (cuadro No 14) y en el tiempo a germinación en primavera tuvo una media de 5.5 días, que fué significativamente menor a los 8.8 días en invierno. *Ipomoea purpurea* tuvo significativamente mayor porcentaje de germinación y menor tiempo a germinación en primavera que en invierno, mostró diferencias entre las medias de las dos condiciones de 40% de germinación y 17 días a germinación. *Capsella bursa-pastoris* tuvo un máximo de 50% de germinación en primavera y un máximo de 23% de germinación en invierno por lo que hay una diferencia significativa según la prueba de Student (Cuadro No 14), aunque no existe esta en el tiempo a germinación. *Taraxacum officinale* presentó una diferencia no significativa en el tiempo a germinación y porcentaje de germinación entre invierno y primavera. *Brassica campestris* germinó hasta en un 50% en primavera, que es significativamente más al 17% logrado como máximo en invierno, no existió diferencia significativa en el tiempo a germinación entre las dos condiciones. *Equinopon milleflorus* mostró significativamente menos tiempo a germinación en primavera que en invierno con máximos de 15 días y 36 días respectivamente (Cuadro No 13) y mostró una diferencia significativa en el porcentaje de germinación, tuvo una media de 35.5% en primavera y 9% en invierno. *Sorghum halepense* presentó un tiem

po a germinación significativamente más corto en primavera que en invierno, con datos máximos de 20 días y 39 días respectivamente y no mostró diferencia significativa en el porcentaje de germinación entre las 2 condiciones climáticas. *Avena sativa* tuvo un dato máximo de 60% de germinación en invierno y un máximo de 40% de germinación en primavera y resultó significativamente menor porcentaje de germinación en primavera que en invierno, aunque los datos de tiempo a germinación entre las dos condiciones climáticas no fueron significativamente diferentes.

Los resultados y su interpretación del análisis de varianza ANDEVA del diseño de Parcelas Divididas para el tiempo a germinación y porcentaje de germinación se muestran en el Cuadro No. 15. Se determinó que en parcelas chicas, donde se observó la respuesta de las 10 malas hierbas, existió una diferencia significativa del tiempo a germinación y porcentaje a germinación entre ellas porque $F_c > F_t$. En parcelas grandes, donde se prueba el efecto de las condiciones climáticas en la germinación de las semillas de las malas hierbas, la F_c fue mayor que F_t en el tiempo a germinación y porcentaje de germinación, por lo que hay diferencia en estas variables de respuesta entre primavera e invierno. En los bloques se probaron 20, 40, 60 y 80 semillas/unidad experimental, resultó que $F_c < F_t$ en tiempo a germinación y porcentaje de germinación lo que indica que no hay diferencia de las variables de respuesta entre las 4 densidades de siembras. En el por-

CUADRO No. 15

RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ANDEVA DEL DISEÑO DE PARCELAS DIVIDIDAS
PARA LAS DOS VARIABLES DE RESPUESTA

FUENTES DE VARIACION	TIEMPO A GERMINACION			PORCIENTO DE GERMINACION		
	Fc*	Ft** _{0.05}	CONCLUSION	Fc*	Ft** _{0.05}	CONCLUSION
Parcelas chicas	6.3	2	Hay diferencia entre malas hierbas	24.1	2	Hay diferencia entre malas hierbas
Parcelas grandes	173.3	10.1	Hay efecto de los climas	54.2	10.1	Hay efecto de los climas.
Bloques	1.9	9.3	No hay diferencia entre D.S. ^o	1.2	9.3	No hay diferencia entre D.S. ^o
PG X PCH	2	2	No hay interacción	11.3	2	Hay interacción.

* Fc = Factor de corrección

** Ft_{0.05} = Factor de tablas al 95% de confiabilidad

° D.S. = Densidades de siembra

ciento de germinación se concluye que si hay interacción entre parcela grande y parcela chica porque $F_c > F_t$, esto es que las diferencias significativas del porcentaje de germinación de las semillas de las malas hierbas fueron debidas no solo a las condiciones de invierno y primavera, sino que además influye que se probaron 10 diferentes especies de malas hierbas. En el tiempo a germinación no existió interacción entre parcela grande y parcela chica.

Los resultados de la prueba de medias DUNCAN (Cuadro No 16) indican con la categoría "a" las especies con menor tiempo a emergencia y mayor porcentaje de germinación. En el tiempo a germinación se observa que *Bidens odorata* tuvo una media de 7.1 días, *Avena fatua* 10.6 días e *Ipomoea purpurea* 15.5 días y en el porcentaje de germinación tuvieron 46.1, 35.8 y 44.6% respectivamente por lo que están entre las de menor tiempo a emergencia y de mayor porcentaje a germinación. *Rumex crispus* presentó una media de porcentaje de germinación de 48.3% y *Sorghum halepense* de 42.5%, que son de los más altos, pero en el tiempo a germinación tuvieron medias de 19.3 y 21.3 días respectivamente que están en la categoría "c" o de mayor tiempo a germinación. *Capsella bursa-pastoris* tuvo una media de 16.5 días en el tiempo a germinación y *Brassica campestris* de 11.1 días y de 26% y 24.5% respectivamente en el porcentaje de germinación, son malas hierbas que se comportaron dentro del término medio en las 2 variables de respuesta. *Equinopepon millefolorus* tuvo una media en tiempo a germinación de 20 días, *Amaranthus hybridus* de 21 días y *Taraxacum officinale* de 18.4 días y en porcentaje de germinación de 22.3%, 17.3% y 5.5% respectivamente, son las malezas con mayor tiempo a germinación y menor porcentaje de germinación.

La comparación de las medias del tiempo a germinación y el porcentaje de germinación del invierno con la primavera se determinó que fueron diferentes en ambas variables de respuesta, siendo la categoría "a" la primavera con menor tiempo a germinación y mayor porcentaje de germinación que en invierno, de las semillas de las malas hierbas en estudio.

CUADRO No. 16

COMPARACION DE MEDIAS DEL TIEMPO A GERMINACION Y PORCIENTO DE GERMINACION ENTRE LAS 10 MALAS HIERBAS Y LAS DOS CONDICIONES CLIMATICAS (PRUEBA DE MEDIAS DUNCAN*)

	TIEMPO A GERMINACION (DIAS)			PORCIENTO DE GERMINACION		
	P*	I**	MEDIA	P*	I**	MEDIA
<i>Amaranthus hibridus</i>	11.5	30.5	21 c	18	16.5	17.3 c
<i>Rumex crispus</i>	12.8	25.8	19.3 bc	52.5	44	48.3 a
<i>Bidens odorata</i>	5.5	8.8	7.1 c	62.3	30	46.1 a
<i>Ipomoea purpurea</i>	7	24	15.5 abc	55.8	15.8	35.8 ab
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	10	23	16.5 abc	41	11	26 bc
<i>Taraxacum officinale</i>	16	20.8	18.4 bc	6.3	4.8	5.5 d
<i>Brassica campestris</i>	6.8	15.5	11.1 abc	37.5	11.5	24.5 bc
<i>Equinopepon milleflorus</i>	12	28	20 bc	35.5	9	22.3 c
<i>Avena fatua</i>	9.3	12	10.6 bc	37.5	56.8	44.6 a
<i>Sorghum halepense</i>	8.5	34	21.3 c	44	41	42.5 a
MEDIA	12.4 a	22.2 b		38.5 a	24 b	

* P = primavera

** I = invierno

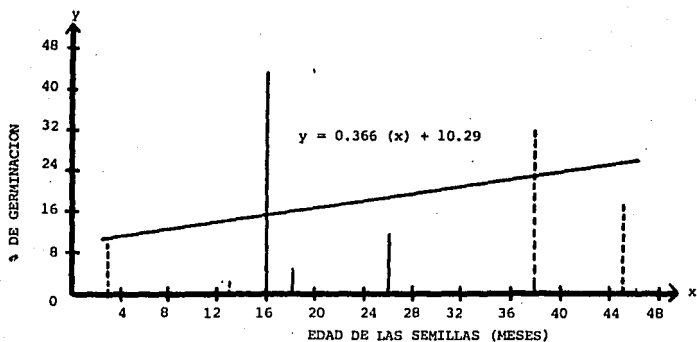
° Al 95% de confiabilidad.

2. Efecto de la edad de las semillas en su germinación de las 10 malas hierbas

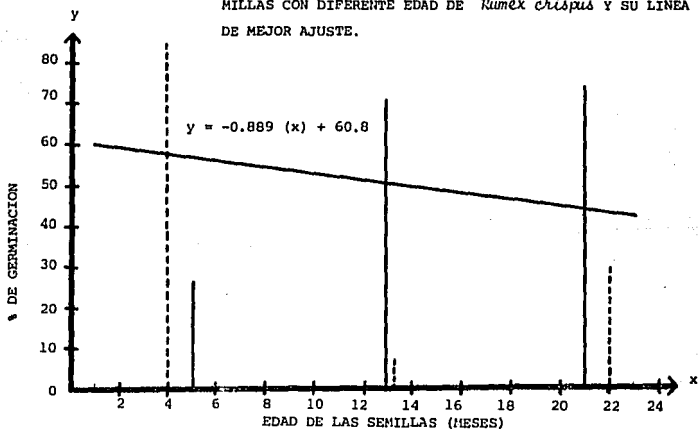
Los resultados del porcentaje de germinación de las semillas con diferentes edades, de las 10 malas hierbas, que fueron sembradas en primavera e invierno son graficados. El análisis de regresión lineal simple fué el cálculo de la línea de mejor ajuste ($y = mx + b$) de los resultados.

Las semillas de *Amaranthus hybridus* de 3, 13, 18 y 26 meses de edad no rebasaron el 10% de germinación y las poblaciones de 16, 38 y 45 meses de edad tuvieron 44, 35 y 20% de germinación y se observa que semillas jóvenes germinan menos que semillas de más edad (gráfica No. 2). Semillas de *Rumex crispus* sembradas en invierno disminuyeron su porcentaje de germinación al aumentar la edad de las semillas, en cambio las sembradas en primavera aumentaron su porcentaje de germinación al aumentar su edad. Las semillas de 4, 13 y 21 meses de edad tuvieron 86, 71 y 75% de germinación respectivamente, por lo que puedo mantener altos porcentajes de germinación por largo tiempo (gráfica No. 3). *Bidens odorata* tuvo porcentajes de germinación desde 30 hasta 70% desde semillas con 5 hasta 25 meses de edad, existió una ligera tendencia a disminuir su porcentaje de germinación al aumentar la edad de las semillas (gráfica No. 4). *Ipomoea purpurea* mostró porcentajes de germinación de 63, 43, 22 y 35% en semillas de 6, 8, 26 y

GRAFICA No. 2 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS CON DIFERENTES EDAD DE *Amaranthus hybridus* Y SU LINEA DE MEJOR AJUSTE.

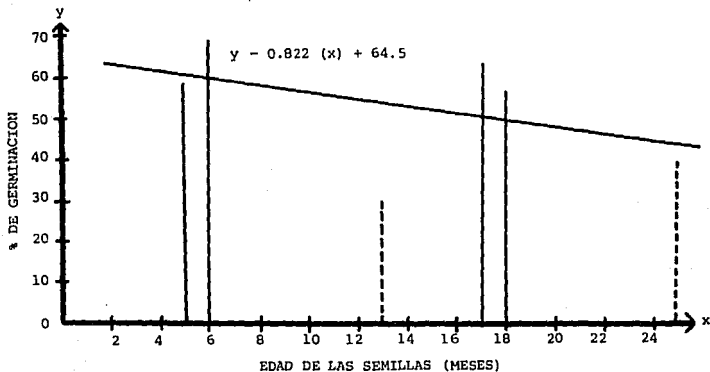


GRAFICA No. 3 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS CON DIFERENTE EDAD DE *Rumex crispus* Y SU LINEA DE MEJOR AJUSTE.

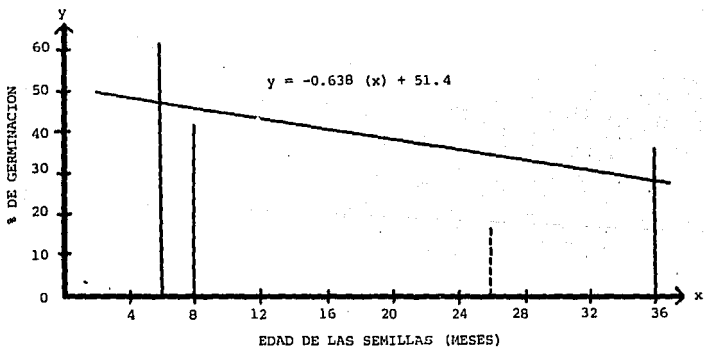


NOTA: Línea de trazos = invierno. Línea continua = primavera

GRAFICA No. 4 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS CON DIFERENTE EDAD DE *Bidens odorata* Y SU LINEA DE MEJOR AJUSTE.



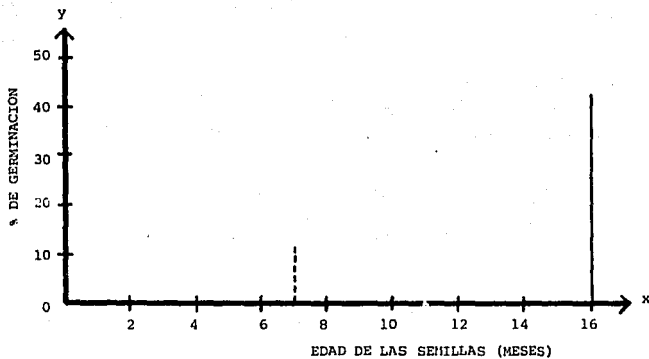
GRAFICA No. 5 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS CON DIFERENTE EDAD DE *Ipomoea purpurea* Y SU LINEA DE MEJOR AJUSTE



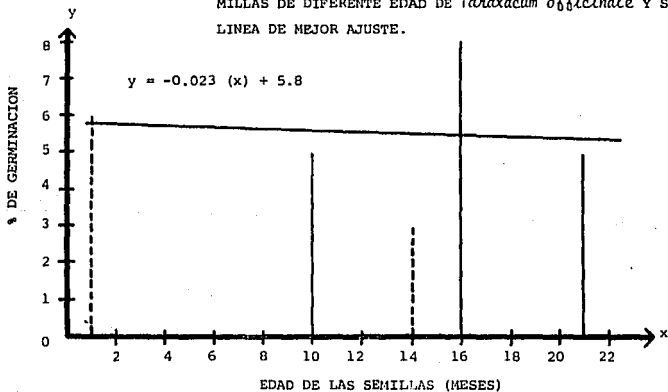
NOTA: Línea de trazos = invierno. Línea continua = primavera

36 meses de edad respectivamente, observándose que disminuye su porcentaje de germinación al aumentar la edad de las semillas (gráfica No. 5). *Capsella bursa-pastoris* con semillas de 7 meses de edad en invierno tuvo 12% de germinación y a 16 meses de edad en primavera mostró 41% de germinación, este aumento en la germinación pudo ser debido tanto al aumento de la edad de la semilla y por estar en primavera (gráfica No. 6). *Taraxacum officinale* tuvo porcentajes de germinación no mayores de 10% en semillas de 1, 10, 14, 16 y 21 meses de edad, manteniendo similares resultados en estas poblaciones sembradas (gráfica No. 7). Semillas de *Brassica Campestris* muestran una tendencia a aumentar el porcentaje de germinación al aumentar su edad, porque semillas de 6, 16 y 34 meses de edad sembradas en primavera tuvieron 13, 62 y 65% de germinación respectivamente y una población sembrada en invierno de 36 meses de edad tuvo 12% de germinación (gráfica No. 8). *Equinochopepon milleflorus* tuvo 36 y 9% de germinación en semillas de 9 y 12 meses de edad respectivamente, estas últimas sembradas en condiciones de invierno, probablemente debido a esto redujo dicho porcentaje de germinación (gráfica No. 9). *Avena fatua* mostró porcentajes de germinación similares de 27, 30 y 36% en semillas de 5, 12 y 17 meses de edad colectadas en Topilejo, Mor. y Zacatlán, Pue. pero en semillas de 1 mes de edad colectada en el D. F. alcanzó hasta 77% de germinación (gráfica No. 10). *Sorghum halepense* tuvo 41 y 44% de germinación en semillas de 7 y 15 meses de edad y sembradas en invierno y primavera respectivamente (gráfica No. 11).

GRAFICA No. 6 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS DE DIFERENTE EDAD DE *Capsella bursa-pastoris*.

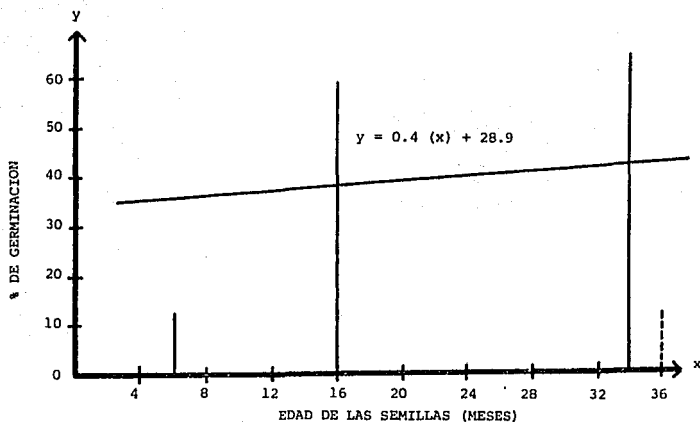


GRAFICA No. 7 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS DE DIFERENTE EDAD DE *Taraxacum officinale* Y SU LINEA DE MEJOR AJUSTE.

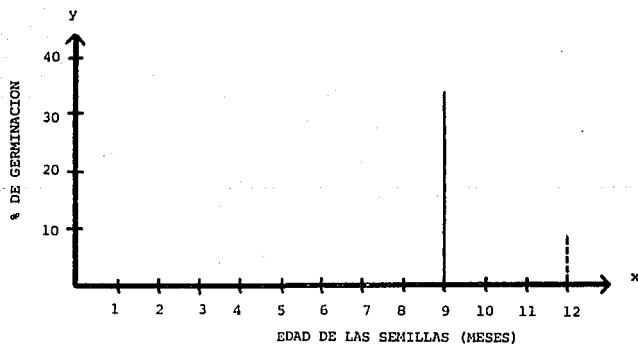


NOTA: Línea de trazos = invierno. Línea continua = primavera

GRAFICA No. 8 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS DE DIFERENTE EDAD DE *Brassica campestris* Y SU LINEA DE MEJOR AJUSTE

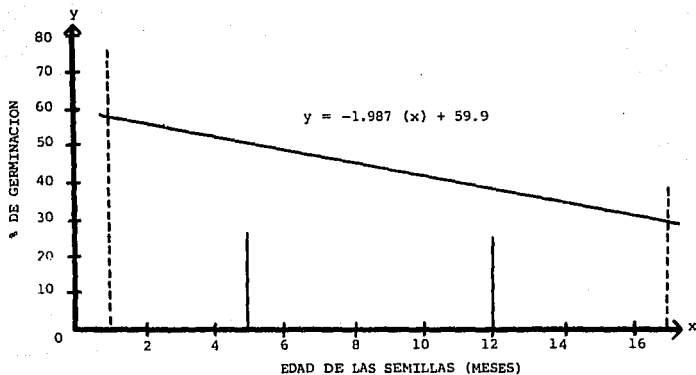


GRAFICA No. 9 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS DE DIFERENTE EDAD DE *Equinopepon milleflorus*

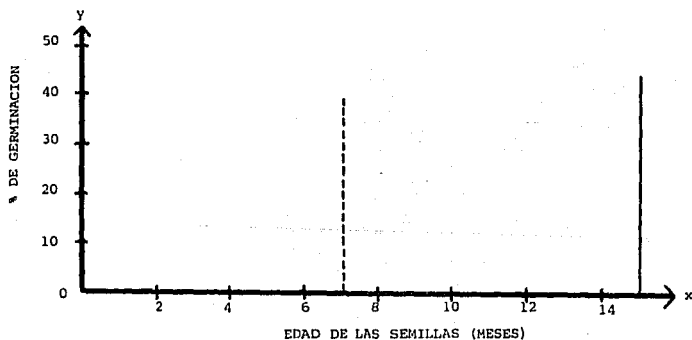


NOTA: Línea de trazos = invierno. Línea continua = primavera

GRAFICA No. 10 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS CON DIFERENTE EDAD DE *Avena sativa* Y SU LINEA DE MEJOR AJUSTE.



GRAFIA No. 11 PORCENTAJE DE GERMINACION EN PRIMAVERA E INVIERNO DE SEMILLAS CON DIFERENTE EDAD DE *Sorghum halepense*.

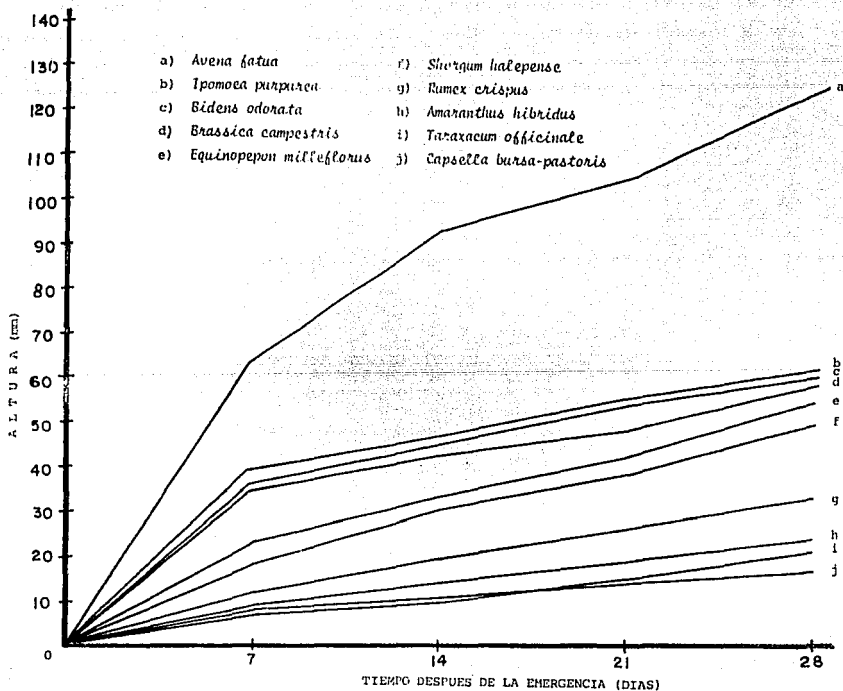


NOTA: Línea de trazos = invierno. Línea continua = primavera

3. Crecimiento de las plántulas de las 10 especies de maleza.

Los resultados del crecimiento en altura de las plántulas de las 10 especies de malas hierbas se muestran en la gráfica No. 12. Estos datos son el resultado de promediar el crecimiento de las plántulas de las poblaciones sembradas tanto en primavera como invierno. El seguimiento de su desarrollo durante los primeros 28 días permite identificar a *Avena fatua* como la maleza con mayor altura, llegando a medir 130 mm al final de este período, aunque su crecimiento en el dosel no fue considerable. *Ipomoea purpurea*, *Bidens odorata* y *Brassica campestris* midieron 40, 35 y 34 mm respectivamente a los 7 días de edad y alcanzaron 63, 62 y 60 mm respectivamente a los 28 días de edad, por lo que fueron muy agresivas, además de desarrollar varias hojas principales en poco tiempo. Les siguió *Equinopepon milleflorus* que llegó a medir 54 mm a los 28 días de edad, aunque por ser una planta trepadora o rastrera, presentó una tendencia a acamarse. *Shorgum halepense* midió 48 mm a los 28 días y desarrolló hojas anchas y fuertes. *Rumex crispus* midió 32 mm al final de este período y desarrolló un dosel fuerte. *Amaranthus hybridus* alcanzó 23 mm de altura a los 28 días, *Taraxacum officinale* 22 mm y *Capsella bursa-pastoris* 18 mm en el mismo período y el desarrollo del dosel de estas tres malas hierbas fue es caso.

Las plántulas tuvieron una velocidad de crecimiento fuerte durante los primeros 7 días de edad, posteriormente esta velocidad decreció



y se observó un desarrollo menos fuerte. El cambio de la plántula de utilizar la energía almacenada en la semilla por la proporcionada por la fotosíntesis con la utilización de raíces y cotiledones u hojas condujo a observar este cambio en la velocidad de crecimiento.

VIII. DISCUSION

En la identificación de las plantas adultas colectadas en campo, se observó que hay gran similitud entre algunas especies del mismo género, sin embargo, existieron características morfológicas distintivas entre ellas, como es la disposición y número de flores en la inflorescencia en *Amaranthus hybridus* L. con *A. retroflexus* L.; tipo de margen y forma de la hoja en *Rumex crispus* L. con *R. obtusifolius* L. y presencia de pelos en *Bidens odorata* Cav. con *B. pilosa* L., lo cual permitió su identificación y que respaldan la descripción de plántulas y semillas realizada.

La diferencia de semillas y plántulas entre las 10 especies estudiadas, fué evidente porque son especies de diferente género. Por otra parte, se observó que hay diferencias morfológicas entre plántulas de la misma especie originadas de semillas colectadas en diferentes localidades y éstas con respecto a las descritas en otros trabajos, como se muestra en el cuadro No. 17 para *Rumex crispus* y cuadro No. 18 para *Brassica campestris*. Esto confirma el hecho de que las condiciones climáticas modifican el fenotipo de la planta y éste, está en la información genética de la semilla, además de que existen procesos de especiación entre especies del mismo género que ocasionan cambios morfológicos en las poblaciones.

Estos resultados remarcan la necesidad de realizar trabajos de identificación y descripción de las malas hierbas en cada zona agrícola del

CUADRO No. 17

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LAS PRIMERAS HOJAS DE PLANTULAS DE
DIFERENTE ORIGEN DE *Rumex crispus* L.

CARACTERISTI CAS DE LAS PRIMERAS HO- JAS.	P R O C E D E N C I A		
	MORELOS	EDO. DE MEXICO	CHANCELLOR (1964)
FORMA	Ovada	Ovada	Ovada
RELACION LARGO : ANCHO	2 : 1	3 : 2	2 : 1
MARGEN	Liso	Liso	Liso
APICE	Puntiagudo	Redondeado	Puntiagudo
BASE	Atenuada	Truncada	Atenuada

CUADRO No. 18

CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LAS PRIMERAS HOJAS DE PLANTULAS DE
DIFERENTE ORIGEN DE *Brassica Campestris* L.

CARACTERISTI CAS DE LAS PRIMERAS HO- JAS.	P R O C E D E N C I A		
	HIDALGO	PUEBLA	CHANCELLOR (1964)
FORMA	Elíptica	Obovada	Elíptica
RELACION LARGO : ANCHO	2 : 1	2 : 1	3 : 2
MARGEN	Dentado	Sinuoso	Lobulado
APICE	Puntiagudo	Redondeado	Redondeado
BASE	Oblicua	Atenuada	Atenuada

país.

Los resultados obtenidos en los ensayos de germinación muestran que las condiciones climáticas de la primavera, que son de alta temperatura y fotoperíodo largo, favorecieron la germinación de las semillas de las especies en estudio. Sin embargo, varias especies lograron tener buena capacidad de germinación tanto en primavera como en invierno, como *Rumex crispus*, *Taraxacum officinale* y *Sorghum halepense* que son plantas perennes, *Capsella bursa-pastoris* y *Brassica campestris* que son plantas anuales de verano, anuales de invierno o bianuales, así como *Amaranthus hybridus* y *Avena fatua* que son anuales de verano. Estas especies por su capacidad de poder encontrarse todo el año realizando su ciclo vegetativo, se sugiere que no necesitan altas temperaturas para germinar. En cambio, *Bidens odorata*, *Ipomoea purpurea* y *Equinopon milleflorus* les afectó las condiciones de invierno en su capacidad de germinación, porque aun cuando se les encuentra a grandes alturas, les favorecen los climas cálidos, suelos calientes y luz para germinar. Las diferencias encontradas de la capacidad de germinación entre las 10 especies, como respuesta a las condiciones climáticas, indican como estas condiciones determinan la presencia y predominio de algunas especies de maleza en lugares y épocas determinadas.

La germinación de las semillas con diferente edad fué diferente para cada especie. Semillas de algunas especies mantuvieron su viabilidad durante el rango de edad en que se les estudió, esto debido a que sus semillas mantuvieron reservas energéticas durante todo el tiempo y pre

sentaron latencia hasta que las condiciones de humedad, oxígeno, temperatura y luz les fueron favorables. En los casos en que existió de^{re}cremento en la germinación al aumentar la edad de las semillas, es que pierden viabilidad en poco tiempo o bien adquirieron latencia en el almacenamiento y ésta no fué rota bajo las condiciones de los ensayos de germinación.

Las especies que tuvieron mayor capacidad competitiva porque mostraron poco tiempo a la germinación, alto porcentaje de germinación y rápido crecimiento de la plántula fueron: *Rumex crispus*, *Bidens odorata*, *Ipomoea purpurea*, *Brassica campestris* y *Avena fatua*, las cuales son malas hierbas muy importantes de cultivos básicos y se les observa en gran número de lugares. Con menor competitividad estuvieron *Sorghum halepense* y *Equinopepon milleflorus* que aunque son malas hierbas muy agresivas en algunos cultivos y zonas, las condiciones de los ensayos de germinación no les favorecieron. Las especies que menos sobresalieron fueron: *Amaranthus hybridus*, *Capsella bursa-pastoris* y *Taraxacum officinale*, tal vez porque sus semillas son muy pequeñas y se filtraron en el suelo y aun cuando hayan germinado no lograron emerger, sin embargo producen gran cantidad de semillas y logran infestar los cultivos.

En el diseño experimental de parcelas divididas, las variables que no se controlaron fueron la utilización en cada especie de semillas de diferente lugar y tiempo de colecta, además el número de repeticiones no fué el mismo para cada especie. Se propone para este estudio que las diferentes edades de las semillas deben ser las mismas entre todas las

especies y utilizar un diseño experimental factorial de 10 especies por 2 fechas de siembra por 4 edades de las semillas, con 4 bloques al azar que pueden ser las densidades de siembra.

IX CONCLUSIONES

- A. Las características de semillas y plántulas que permite la diferenciación entre especie son: la forma, tamaño, color, textura y caracteres distintivos de sus estructuras.
- B. Existen diferencias morfológicas entre plántulas de diferentes poblaciones de una misma especie y también cambia la morfología de la plántula a diferentes edades.
- C. Las condiciones de bajas temperaturas y fotoperíodo corto existentes en invierno disminuyeron la capacidad de germinación de las semillas probadas de las malas hierbas anuales de verano y en menor grado a las anuales de invierno, bianuales y perennes.
- D. No existe un efecto significativo de la edad de las semillas de las 10 especies en su germinación, sin embargo hay ligeros decrementos en la germinación de semillas colectadas recientemente de *Amaranthus hybridus* y *Brassica campestris* y de semillas almacenadas por mucho tiempo de *Avena fatua*, *Rumex crispus*, *Bidens odorata*, *Ipomoea purpurea* y *Taraxacum officinale*.
- E. Las especies con mayor agresividad bajo las condiciones de los ensayos de germinación fueron *Rumex crispus*, *Bidens odorata*, *Ipomoea purpurea*, *Brassica campestris* y *Avena fatua*.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Acuña, G. J. 1974. Plantas indeseables de los cultivos cubanos. Academia de Ciencias de Cuba. Ins. de Inv. Trop. La Habana, Cuba.
2. Adkins, S. W., Simpson, G. H. y Naylor, J. M. 1984. The physiological basis of seed dormancy in Avena fatua L. 3. Action of nitrogenous compounds 4. Alternative respiration and nitrogenous compounds. Biological Abstracts 30731 y 30732. Aug. 15, 78(4), USA.
3. Agundis, M.O. 1984. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el combate de la maleza. SARH-INIA. D. F., Méx.
4. Agundis, M.O. 1981. La investigación sobre maleza y su combate. Memorias del primer congreso de la ciencia de la maleza. SOMECIMA A. C., Ed. Futura, S. A. Méx.
5. Agundis, M. O. 1983. La investigación sobre la maleza y su combate. Memorias del cuarto congreso nal. de la ciencia de la maleza. SOMECIMA A. C., Jal., Méx.
6. Agundis, M. O. y Rodríguez, J. C. 1978. Malezas del algodónero en la Comarca Lagunera, descripción y distribución. SARH-INIA. Folleto misceláneo No. 40. Méx.
7. Alvarado, M. J. y Agundis, M.O. 1982. Distribución, biología y combate de avena silvestre (Avena fatua L.) y alpiste silvestre (Phalaris minor Rotz.) en trigo en el Valle del Yaqui. Memorias del tercer congreso nal. de la ciencia de la maleza. SOMECIMA, A.C., Coah., Méx.
8. Arroyo, M. J. 1980. Revisión bibliográfica de estudios sobre combate de maleza en México. Memorias del primer congreso nal. de la ciencia de la maleza. SOMECIMA, A. C., Ed. Futura, Coah., Méx.
9. Averkin, G. V. 1981. The seed germination of some weed species as affected by temperature in the Novosibirsk region. Weed Abstracts, 30(7), USA.
10. Baskin, J.M. and Baskin, C. L. 1985. Does seed dormancy play a role in the germination ecology of Rumex crispus L. ? Biological Abstracts. 27665, 80 (4). August 15. USA.
11. Bedin, P., Ochoa, M.V. y Zaragoza, C. 1981. 1. Contribución al estudio taxonómico de algunas especies de Amaranthus encontradas en Zaragoza, Esp. 2. Contribución al estudio de la germinación de algunas especies del género Amaranthus encontradas en la provincia de Zaragoza. Esp. Anales del Instituto Nal. de Inv. Agrarias. Serie Agrícola, No. 16 Esp.

12. Bernal, V. J. A. 1982. Control de zacate johnson (*Sorghum halepense*) en vid con nuevos gramícidas. Memorias del tercer congreso nal. de la ciencia de la maleza. SOMECIMA, A. C. Cuah. Méx.
13. Bianchini, F. y Azzurra, C. P. 1975. Guía de plantas y flores Ed. Grijalbo, Méx.
14. Buchanan, S. A., Hoveland, C. S. y Harris, H. C. 1976. Response of weed to soil P.H. Biological Abstracts, 40948. 61 (8) April 15 USA.
15. Castro, M.E. y Rojas, C.M. 1983. Algunos aspectos de la reproducción del zacate johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.). Memorias del cuarto congreso nal. de la ciencia de la maleza. SOMECIMA, A. C. Jal. Méx.
16. Chancellor, R. J. 1981. Weed seed investigations. Advances in research and technology of seeds. Part. 7. USA.
17. Chancellor, R. J. 1964. Identificación de plántulas de malas hierbas. Ed. Acribia. Zaragoza, Esp.
18. Checklist A. y Lackschewitz, K. 1986. Plants of west central Montana. Identification and Ecology. Dep. of Agric. USA.
19. Chiko, A. W. 1984. Increased virulence of varley stripe virus for wild oats (*Avena fatua*) evidence of strain selection by host passage. Biological Abstracts. 54559. 78 (7) Oct 1. USA.
20. Conzatti, C. 1981. Flora Taxonómica mexicana Vol. 1. I.P.N. Méx.
21. De Sloover, J. y Goossens, M. 1981. Guía práctica de hierbas silvestres, aromáticas y medicinales y de condimento. Ed. Daimon, Méx.
22. Del Puerto, O. y Segserra, E. L. 1984. Identificación de semillas III. crucíferas, geraniáceas, plantagináceas, poligonáceas. Fac. de Agronomía, Boletín No. 133. Montevideo, Uruguay.
23. Del Puerto, O. 1975. Identificación de semillas de malezas compuestas. Univ. de la Rep.- Fac. de Agronomía. Boletín No. 128 Montevideo, Uruguay.
24. Dirección Gral. de Sanidad Vegetal 1984. Información sobre malezas guía teórico-práctico (Sin publicar). SARH-Méx.
25. Espinoza, G. F. J. 1979. Manual de identificación de diásporas y plántulas de compuestas. Tesis UNAM. Méx.
26. Ernst H. B. y De Josef, B.H.L. 1985. Tablas Ciba-Geigy de malas

hierbas. Ciba-Geigy. Surich, Alemania.

27. Froud, W. R. J., Drennan, D. S. H. y Chancellor, R. J. 1984. The influence of burial and dry-storage upon cyclic changes in dormancy, germination and response to light in seed of various arable weeds. *Biological Abstracts* 24292, 78 (4) Aug. 15. USA.
28. García, A.J.V. y González, N. J. 1979. Manual de malezas del Perú comunes en caña de azúcar. Ed. Arte gráfica. Lima, Perú.
29. Güell, 1970. Malas hierbas. Diccionario clasificatorio ilustrado. Tratados de especialización agrícola. Ediciones Oikos-Tau, S. A. España.
30. Hakansson, S. 1984. Seasonal variation in the emergence of annual weeds: an introductory investigation in Sweden. *Weed Abstracts*, 1088, 33 (4) April, USA.
31. Hilton, J. R. and Bitterli, C. J. 1984. The influence of light on the germination of *Avena fatua* (wild oat) seed and its ecological significance. *Biological Abstracts*, 86872, 77(11), June 1, USA.
32. Hilton, J. R. 1984. The influence of light and potassium nitrate on the dormancy and germination of *Avena fatua* (Wild oat) seed and its biological significance. *Biological Abstracts*, 16294. 78 (3), Aug. 1. USA.
33. Hissiao, A. J. Mac Intyre, G. I. y Hanes, J. A. 1984. Seed dormancy in *Avena fatua* 1. Introduction of germination by chemical injury. *Biological Abstracts*. 38649, 77 (5) March 1, USA.
34. Huke, L. y Cavers, P. B. 1982. Variación geográfica en una anchamente esparcida maleza perenne *Rumex crispus*. La relativa cantidad de variación inducida por el medio ambiente y la genética entre las poblaciones. *Canadian Journal of Botany*, 60 (10), Oct. Can.
35. Jiménez, O. J. 1984. Interactions in a wilds mustard (*Brassica campestris* L.) and broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) intercrop agroecosystem. Tesis. University of California, Sta. Cruz. USA.
36. Jiménez, P. L. A. y Ayala, CH. M. F. 1983. Evaluación de dos herbicidas postemergentes y dos épocas de aplicación para el control de zacate johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers) en el cultivo del guano (*Cyanocephalus tetraponoloba* (L.) Taub) bajo condiciones del Valle del Yaqui, Son. Memorias del cuarto congreso nal. de la ciencia de la maleza. SONECIMA, A.C. Jal. Méx.

37. Karl, E. 1984. Observations on the occurrence of *Myzus ascalonicus* Donc. en cultivated strawberries and various weed species. Weed Abstracts, 1869, 33 (6). June, USA.
38. Klingman, G. C. y Ashton, F. H. 1980. Estudio de las plantas nocivas. Principios y prácticas. Ed. Limusa, Méx.
39. Korsmo, E. 1954. Anatomy of weeds. Oslo Noruega.
40. Kuleff, I y Duingova, R. 1984. The dandelion (*Taraxacum officinale*) a monitor for environmental pollution. Weed Abstracts, 2426, 33(7). July USA.
41. Lagizamon, E., Colombo, M. E., Salinas, A. y Servicio, C. 1981. Modelos de flujos de emergencia de 19 especies de maleza. Weed Abstracts, 3916, 30 (11) Nov. USA.
42. Lolas, F.C. y Coble, H. D. 1982. Noncompetitive effects of Johnson grass (*Sorghum halepense*) on soybeans (*Glycine max*). Weed Science 30 (6) Nov. USA.
43. Martín, C. A. and Barkley, W. D. 1961. Seed identification manual. University Calif. Press. Bakeley and Los Angeles. USA.
44. Martínez, M. 1979. Catalogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. Méx.
45. Matuda, E. 1968. Las convolvulaceas del Edo. de Méx. Gob. del Edo. de México. D.G.A. Toluca, Méx.
46. Mc Whorter, C. G. y Jordán, T. N. 1976. The effect of light and temperature on the growth and development of Johnson grass. Biological Abstracts, 108, 62(1) Jul 1 USA.
47. Metzger, J. A. 1983. Promotion of germination of dormant weed seeds by substituted Phthlimides and Giberellic acid. Weed Abstracts, 2500 32 (11) Nov. USA.
48. Mountain, W. L., Powell, C.A., Forer, B y Stouffer, R. F. 1984. Transmission of Tomato Ringspot Virus from dandelion (*Taraxacum officinale*) via seed and dagger nematodes. Biological Abstracts 22577, 77(3) Feb. 1. USA.
49. Naylor, J. H. y Jana, S. 1976. Genetic adaptation for seed dormancy in *Avena fatua* Biological Abstracts, 107, 62 (1) July 1 USA.
50. Neergaard, P. 1977. Seed pathology. A halsted press book John Wiley and sons. N. Y. USA.
51. Nicollier, G. F., Pope, D. F. y Thompson, A. C. 1984. Biological activity of Dhurrin and other compounds from johnson grass [*Sorghum halepense*]. Biological Abstracts 36094, 77(4). Feb. 15. USA.

52. O'Hayer, G. W. Schuitz, S. A., Eastman, C. E. and Fietcher, J. 1984. Newly discovered plant hosts of *Spiroplasma citri*. Biological Abstracts, 22502., 76 (3), Aug 1. USA.
53. Patterson, J. G., Goodchild, N. A. y Boyd, W.J.R. 1976. Effect of storage temperature, storage duration and germination temperature of the dormancy of seed of *Avena fatua* L. and *Avena barbata* Pott ex link. Biological Abstracts, 52605, 62(10). Nov. 15. USA.
54. Peters, N.C.B. y Nilson, B.J. 1984. The competition between *Avena fatua* and spring barley 2. Variation of *Avena fatua* emergence and development and its influence on crop yield. Biological Abstracts 48331, 77(7), April 1. USA.
55. Powell, C. A., Forer, L. B., Stouffer, R. F., Cummins, J. N., D'Gonsalves, D. A., Rosenberger, J. M. y Lister, R. M. 1984. Orchard weeds as hosts of tomato kingspot virus. Biological Abstracts, 14238, 78(2), July 15. USA.
56. Radford, A. E., Dickison, W. C., Massey, J. R y Bell, C. R. 1974 Vascular Plant Systematics. Harper and Row Publishers N. Y. USA.
57. Raju, H. V. S. and Barton, R. J. 1984. On dislooging caryopses of wild oats (*Avena fatua*). Biological Abstracts. 70996, 78(9), Nov. 1, USA.
58. Robert, M. A. y Neilson, J. F. 1981. Supervivencia de semillas y periodicidad de emergencia de semillas en 12 especies de malezas de Compositae. Annals of Applied Biology. Vol. 97, USA.
59. Rodríguez, L. C. y Agundis, M.O. 1981. Principales malas hierbas del valle de Toluca, Méx. Acta Científica Potosina 8(2), Méx.
60. Romero, L. M. 1970. La avena silvestre será cosa del pasado. Agrí cultura de las Américas. Año 19. No. 12, Dic. Méx.
61. Rosales, R. E. y Castro, M. F. 1983. Distribución y daños del zacate johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) en el norte de Tamaulipas. Memorias del cuarto congreso nacional de la ciencia de la maleza. SOMECIMA, A. C. Jal. Méx.
62. Rosales, R. E. y Rojas, G. M. 1983. Pruebas preliminares sobre el potencial alelopático del zacate johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) Memorias del cuarto congreso nacional de la ciencia de la maleza. SOMECIMA, A. C. Jal. Méx.
63. Rzedowski, J. y Rzedowski, G. C. 1981. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. 1. Comp. Editorial Continental. Méx.
- 64 Rzedowski, J. y Rzedowski, G. C. 1985. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. II, Esc. Nal. de Ciencias Biológicas, Ins. de Ecología, Méx.

65. Samimy, C. y Khan, A. A., 1983. Secondary dormancy growth regulator effects and embryo growth potential in curlydock (*Rumex crispus*) seed. Weed Abstracts, 2849, 32(11) Nov. USA.
66. Sánchez, S. O. 1980. La flora del Valle de México. Ed. Herrero, Méx.
67. Santos, G. B. 1984. 2. Some food plants of soybean pests in Ponta Grossa, Parana, Brazil. Weed Abstracts, 2316, 33(7), July. USA.
68. Sawhney, R., Hsiao, A. I. y Quick, W. A. 1984. Temperature control of germination and its possible role in the survival of a nondormant population of *Avena fatua*. Biological Abstracts. 95318, 78(12). Dic. 15, USA.
69. Segura, P.L.R., Arexalo, V. A., Aleman, R. F. y Agundis, M. O. 1982. Avances de estudios biosistemáticos de ecotipos-biotipos de avena silvestre. Memorias del tercer congreso nal. de la ciencia de la maleza. SOMECIINA, A. C., Coah. Méx.
70. Segura, P. de L. R. 1981. Estudio florístico de las plantas arvenses en el cultivo de maíz de temporal en diferentes localidades del Edo. de Mor., Méx. Memorias del primer congreso de la ciencia de la maleza. SOMECIINA, A. C. Ed. Futura. S.A. Méx.
71. Sehonfeld, M. A. y Chancellor, P. J. 1984. Factors influencing seed movement and dormancy in grass seeds. Biological Abstracts. 2059, 78 (1). July 1. USA.
72. Sharma, M. P. y Vander, B.W.H. 1979. The biology of canadian weeds 27. *Avena fatua* L. Contributions 1-32, reprinted from Canadian Journal of Plant Science. Biosystematics Research Instituta. Canada.
73. Somody, C. N., Nalewaja, J. L. y Miller, S. A. 1984. Wild oat (*Avena fatua*) seed environment and germination. Weed science, 32 (4), July. USA.
74. Stucky, J. M. 1984. Comparison of two methods of identifying weed seedlings. Weed Science 32 (5). USA.
75. Stucky, J. M., Monaco, T. J. y Worsham, A. D. 1981. Identifying seedlings and mature weeds common in the South eastern United States. North Carolina State University. Raleigh. USA.
76. Szekeres, F. 1984. Effect of light, range of temperature and photo periodic induction on germinating seeds and caryopses of *A. fatua*. Biological Abstracts, 88526, 77(12), June 15, USA.
77. Tosco, V. 1980. Diccionario de Botánica. Instituto Geográfico de Agostini. Ed. Feide, S. A. Barcelona, Esp.
78. Univ. Nal. de Tucuman. 1953. *Ipomoea purpurea* (L.) Roth. var *diversifolia* (Lindley) O'Donnell. Lilba. Revista de Botánica. Ins. Miguel Lillo. Tomo XXVI, Arg.

79. Univ. of California. 1978. Index to the growers weed identification handbook. División of Agricultural Sciences. USA.
80. Univ. of Georgia, Coop. E. Serv. y College of Agri/Athens. 1978. Common seed seedlings of the United States and Canada. USA.
81. Villarias, J.L. 1979. Atlas de malas hierbas. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. Esp.
82. Villegas, G. M. 1979. Malezas de la Cuenca de México. Instituto de Ecología. Museo de Historia Natural de la Cd. de Méx. Méx.
83. Weaver, S. y MacWilliams, El. 1980. The biology of cadadian weeds. *Amaranthus retroflexus*, *A. powellii* and *A. hybridus* L. Canadian Journal of Plant Science 60(4) oct. Canada.
84. Williams, C. S. y Hayes, R. M. 1984. Johnson grass (*Sorghum halepense*) competition in soybeans (*Glycine max*). Weed Science, 32(4), July, USA.
85. Zorner, P. S. Zimdahk, R. L. y Scheizer, E. E. 1984. Sources of viable seed loss in buried dormant and nondormant populations of wild oat (*Avena fatua*) seed in Colorado, USA. Biological Abstracts, 24298, 78(4). Aug. 15. USA.