

LEVANTAMIENTO ECOLOGICO DE MALEZAS EN EL
CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE
ARTEAGA, COAHUILA.

DORA ELIA LOZANO DEL RIO

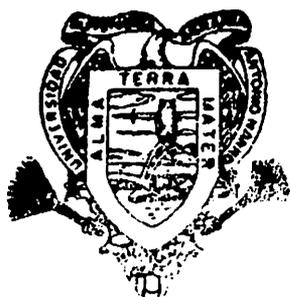
T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN PARASITOLOGIA AGRICOLA

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"



B I B L I O T E C A



Universidad Autónoma Agraria

Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

AGOSTO DE 1997

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar al grado de

MAESTRO EN CIENCIAS EN PARASITOLOGIA AGRICOLA

COMITE PARTICULAR

Asesor Principal:



M.C. José Luis Villegas Salas

Asesor:



M. C. Arturo Coronado Leza

Asesor:



Dr. Jesús Valdés Reyna

Asesor:



Dr. Melchor Cepeda Siller



Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Agosto de 1997

DEDICATORIA

A DIOS:

**Las palabras del hombre, con su mente finita, no pueden expresar
lo glorioso de su existencia**

A MIS PADRES:

Su recuerdo me enseña que el amor traspasa hasta la muerte.

A MIS HIJOS:

Karla Sarahí y Gynkgo Ulises

Su presente me hace vivir, su futuro me hace soñar.

COMPENDIO

**Levantamiento ecológico de malezas en el cultivo de manzano de la
Sierra de Arteaga, Coahuila.**

POR

DORA ELIA LOZANO DEL RIO

**MAESTRIA
PARASITOLOGIA AGRICOLA
UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. AGOSTO DE 1997**

M.C. José Luis Villegas Salas-Asesor

Palabras claves: Maleza, valor de importancia, muestreo, competencia

Esta investigación se realizó con la finalidad de obtener información básica sobre la presencia, abundancia y distribución de las malas hierbas que causan un efecto de competencia por diferentes factores como son agua, nutrientes, polinizadores, los cuales inciden en el rendimiento del cultivo, provocando mermas en la cantidad y calidad del producto.

Se muestrearon 27 huertas de manzano durante dos años consecutivos y

verificación de datos en un tercero, se encontraron 58 especies de malas hierbas con distribución y densidad variable. De acuerdo al ciclo de vida, 27 son anuales de verano, 10 anuales de invierno y 21 especies perennes. En base a su origen geográfico el 63 por ciento son plantas introducidas y el 37 por ciento son plantas nativas. Se encontraron 49 especies de hoja ancha y 9 de hoja angosta.

Con la información obtenida se espera que a pesar de lo dinámico de las poblaciones de malas hierbas, se puedan predecir las infestaciones y así contribuir a planear medidas de control que conlleven a un mejor manejo del cultivo.

ABSTRACT

**Ecological Studies of the Weed Community in Apple Orchards at the Sierra de
Arteaga, Coahuila.**

BY

DORA ELIA LOZANO DEL RIO

Master of Science Agricultural Parasitology

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, Agosto 1997

M.C. José Luis Villegas Salas, Advisor

**Keywords: Weeds, importance value, sampling, competence, population
fluctiation.**

**The objective of this research was to obtain basic information on the
presence, abundance and distribution of weeds causing a competition effect for
water, nutrients and pollinators in apple orchards, thus lowering the yield and
quality of the apple crop.**

27 orchards were sampled over a three year period; 58 weed species were identified, and their abundance and distribution was determined. 27 are summer annuals, 10 are winter annuals, 21 are perennials. Regarding their geographical origin 63 percent are introduced and 37 percent are native. 49 species are broad-leaf weeds and nine are narrow-leaf weeds.

Despite the dynamic nature of weed populations, this information be useful to predict weed infestations in the area and contribute to the best management of these noxious organisms in this agricultural region.

INDICE DE CONTENIDO

	PAGINA
INDICE DE CUADROS.....	X
INDICE DE FIGURAS.....	XII
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
CONCEPTO DE MALEZA.....	4
DAÑOS GENERALES OCASIONADOS POR LAS MALEZAS.....	5
DAÑOS DIRECTOS OCASIONADOS POR LAS MALEZAS.....	7
AGUA.....	8
LUZ.....	9
NUTRIENTES.....	11
ESPACIO.....	11
DAÑOS INDIRECTOS.....	12
IMPORTANCIA DE LAS MALEZAS EN EL MANZANO...	14
MUESTREO DE MALEZAS.....	20
UNIDADES MUESTRALES.....	24
FORMA.....	24

TAMAÑO.....	25
MATERIALES Y METODOS.....	26
RESULTADOS Y DISCUSION.....	32
CONCLUSIONES.....	71
RESUMEN.....	74
LITERATURA CITADA.....	78

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
4.1	ESPECIES DE MALEZAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA,UAAAN.....	33
4.2	MALEZAS MAS IMPORTANTES EN BASE A SU CICLO DE VIDA EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAH. UAAAN.....	36
4.3	ORIGEN GEOGRAFICO DE LAS MALEZAS PRESENTES EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA UAAAN.....	37
4.4	UBICACION TAXONOMICA DE LAS FAMILIAS EN ORDEN EVOLUTIVO SEGUN ARTHUR CRONQUIST DE LAS MALEZAS ESTABLECIDAS EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA.U A A A N.....	39
	CONTINUACION.....	40
4.5	DIVERSIDAD Y VALOR DE IMPORTANCIA DE	

	LAS PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO	
	DE MANZANO.....	42
4.6	DISTRIBUCION DE LAS PRINCIPALES MALE--	
	ZAS EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIE	
	RRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	48
4.7	DISTRIBUCIÓN DE MALEZAS EN TRES LOCA	
	LIDADES DE LA SIERRA DE ARTEAGA, COAH.....	50
4.8	DISTRIBUCION NACIONAL DE MALEZAS	
	(ADAPTADO DE ASOMECIMA, 1991).....	51
	52
	53

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
4.1	VALOR DE IMPORTANCIA DE ESPECIES DE MALEZAS EN EL CAÑÓN DE LA CARBONERA EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	51
4.2	VALOR DE IMPORTANCIA DE ESPECIES DE MALEZAS EN EL CAÑÓN TUNAL-LIRIOS, SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	52
4.3	VALOR DE IMPORTANCIA DE ESPECIES DE MALEZAS EN EL CAÑÓN SAN ANTONIO DE LAS ALAZANAS, SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	53
4.4	FLUCTUACION POBLACIONAL DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	61
4.5	FLUCTUACION POBLACIONAL ANUAL DE <i>Bromus catharticus</i> EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	64
4.6	FLUCTUACION POBLACIONAL DE <i>Bidens odorata</i> EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	65

4.7	FLUCTUACION POBLACIONAL DE <i>Asphodelus fistulosus</i> EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	67
4.8	FLUCTUACION POBLACIONAL DE <i>Eruca sativa</i> EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	68
4.9	FLUCTUACION POBLACIONAL DE <i>Helianthus laciniatus</i> EN EL CULTIVO DE MANZANO EN LA SIERRA DE ARTEAGA, COAHUILA. UAAAN.....	70

INTRODUCCION

Perteneciente a la familia de las Rosáceas, el manzano *Pirus malus* L. es un frutal caducifolio que se cultiva en la actualidad en casi todas las regiones templadas del mundo, por ser uno de los frutales más conocidos y redituables económicamente, siendo apreciado por su aroma, sabor y cualidades alimenticias.

Originario del suroeste de Asia, en el antiguo continente, este frutal fue traído por primera vez a América en 1600 por los Europeos, su expansión por otros lugares de este continente se realizó por el paso de pobladores de una zona a otra por los asentamientos humanos. La propagación fue a través de semilla y actualmente el mejoramiento se sigue dando mediante la creación e introducción de nuevos cultivares.

En México existe una superficie total de aproximadamente 70 000 hectáreas de manzano, con una producción anual de 370 000 toneladas. Entre los principales estados productores a nivel nacional se encuentran Chihuahua, Durango, Coahuila, Puebla y Sonora; y en menor escala en Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Hidalgo, Estado de México,

Chiapas y Veracruz, donde se cultivan variedades no mejoradas con poca comercialización a nivel nacional o internacional.

El estado de Coahuila ocupa el tercer lugar nacional tanto en extensión territorial como en importancia para la producción de manzano. Las zonas productoras dentro del estado incluyendo los municipios son: Saltillo, Ramos Arizpe, General Cepeda, Parras de la Fuente y la región de la Sierra de Arteaga, ésta última constituida por cañones en donde se encuentran establecidos los huertos, principalmente de las variedades Red y Golden Delicious. Toda la zona productora cuenta con 8 579 hectáreas, con una producción anual de 25 737 toneladas, lo cual representa grandes beneficios económicos para un gran número de agricultores de la misma.

El máximo rendimiento del cultivo está determinado por factores como el riego, la fertilización, las podas, acumulación adecuada de horas frío y la incidencia de plagas, como la infestación del cultivo por malas hierbas. Las malezas causan importantes pérdidas económicas ya que compiten con el manzano por agua, nutrientes y polinizadores; dificultan las labores culturales, son hospederas de problemas parasitológicos, propician la presencia de roedores por servirles de refugio, los cuales carcomen la corteza de los árboles dañando el cambium vascular y causando daños al xilema y floema.

La mayoría de los estudios realizados sobre las malezas ha estado enfocado hacia el control de las mismas, ya que tanto al investigador como al agricultor, les resulta prioritario lograr el máximo rendimiento del cultivo y se recurre al control de malas hierbas, ya sea por medios manuales, mecánicos o químicos; sin embargo, es importante contar con una base sólida en el conocimiento de las especies que constituyen las malas hierbas. Los estudios taxonómicos, biológicos y ecológicos aportan información básica sobre la ubicación correcta de los organismos, presencia, distribución, ciclo de vida y otras características que permiten planear adecuadamente las estrategias de manejo en los momentos oportunos, por lo que se pretende contar con esta información en la presente investigación.

Objetivos:

- *Caracterizar las especies de malezas en el cultivo de manzano, bajo las condiciones ambientales de la Sierra de Arteaga, Coahuila.**
- *Establecer su distribución y el valor de importancia.**
- *Determinar la fluctuación poblacional de las especies presentes.**

REVISION DE LITERATURA

Concepto de Maleza

Una maleza es una planta que crece donde no se desea en un lugar y tiempo determinado (Rojas, 1984).

La Academia Nacional de Ciencias (1990) considera que maleza es toda aquella especie vegetal considerada por el hombre como nociva e indeseable que obstaculiza la utilización de la tierra, los recursos hidráulicos y que se interpone en forma adversa al bienestar humano.

La maleza representa todas las plantas que directa o indirectamente afectan al hombre en salud, alimento, recreo y bienestar económico, en particular si causan perjuicio a los cultivos (Sirrentel, 1989).

Para Medina *et al.* (1992) maleza es toda aquella especie vegetal que afecta directa o indirectamente al hombre, en función de tiempo y espacio.

Con un concepto más amplio, De Bach (1985) considera además de encontrarse en un lugar inapropiado, que las malas hierbas por si mismas pueden ser en otras situaciones, plantas valiosas.

El mismo autor señala que las causas por las que una planta adquiere la condición de maleza, se debe a un desequilibrio que se presenta en el ambiente y que puede producirse por circunstancias diversas.

Con el cultivo de la tierra se favorece la distribución y proliferación de ciertas especies de plantas nativas, las cuales, en ese medio transformado, encuentran condiciones propicias para desarrollar su mecanismo invasor. En el caso de plantas introducidas, éstas pueden ser altamente invasoras al carecer de enemigos naturales.

Daños Generales Ocasionados por las Malezas

Morán (1993) señala que el daño ocasionado sobre los cultivos se puede dividir en dos: en las primeras etapas del cultivo, donde se compite por luz, espacio, nutrientes , agua y daños indirectos, haciendo difícil la cosecha de los cultivos o mermando la calidad de los mismos, como en el caso de los granos comestibles.

Las malezas son nocivas cuando obstaculizan la utilización de la tierra y los recursos hidráulicos, o también si se interponen en forma adversa al bienestar humano. Esto significa que hay plantas que crecen en los lugares que no se desea. En tierras de cultivo, agostaderos, pastizales y bosques, las plantas nocivas compiten con vegetación más beneficiosa, disminuyendo el rendimiento y la calidad de los productos del campo (Academia Nacional de Ciencias, 1990).

Klingman *et al.* (1982) indica que la presencia de malezas provoca una baja productividad, un menor aprovechamiento del suelo, aumentan los costos por concepto de protección contra insectos y enfermedades, baja de la calidad de los productos, hay problemas en la conducción del agua y reduce la eficiencia humana.

Según Labrada (1987) los daños ocasionados por las malezas son múltiples y van desde hospederos de plagas y enfermedades, toma de agua y nutrientes, así como la luz, producen efectos alelopáticos, dificultan la cosecha manual o mecanizada contaminan con sus semillas a la producción, provocan daños físicos al agricultor por repetidas escardas y efectos alérgicos por contactos de éste con algunas especies, parasitan determinadas especies y disminuyen la cantidad y la calidad de la cosecha.

Uno de los principales problemas de la agricultura son las malezas, por interponer el rendimiento agrícola, ya que afectan la cantidad y la calidad de producción agropecuaria, por competir con las plantas cultivadas en espacio, luz y agua. Esto se debe a que las malezas tienen un alto grado de especialización en lo morfológico, fisiológico y reproductivo que le permite desarrollarse bajo condiciones adversas en que la mayoría de las plantas cultivadas no lo lograría, también las hay acuáticas que dificultan el manejo del agua y contribuyen al asolvamiento de presas y canales de riego, otras son hospederas de plagas y enfermedades, así como algunas parasitan plantas cultivadas (Bojórquez, 1987).

Castro (1993) señala que algunas especies de maleza, como por ejemplo la "malva", aun con densidades bajas de población llegan a reducir la producción de los cultivos hasta un 70 por ciento por efecto de competencia, además disminuye la calidad de los cultivos forrajeros y tienen capacidad de extraer altas concentraciones de nitratos del suelo.

Daños Directos Ocasionados por las Malezas

Son aquellos que se originan al competir la maleza con el cultivo, por factores comunes para su desarrollo y la cosecha disminuye considerablemente (Agundis, 1980).

Las malezas afectan directamente el costo de los alimentos, así como la salud y el bienestar de la gente. Las pérdidas ocasionadas por las malezas hacen sentir sus efectos en cualquier sitio agrícola como en las industrias al aire libre (Klingman *et al.* 1982)

Martínez y Pérez (1992) señalan que los daños directos se determinan mediante estudios de los períodos críticos de competencia de maleza con los cultivos, lo cual normalmente ocurre en las primeras fases de su desarrollo. Los resultados de estos estudios permiten establecer el período en que cada cultivo debe mantenerse con un mínimo de competencia por medio de cualquier método de control para evitar reducciones en su rendimiento.

Factores por los que Compiten por el Cultivo

Agua

Para Agundis (1980) el agua es el factor más importante que limita la obtención de buenas cosechas, más que nada en áreas de temporal ya que aumentan las pérdidas de agua cuando hay mayor cobertura vegetal, causada por malezas, y esto reduce considerablemente la producción.

De manera similar la Academia Nacional de Ciencias (1990) señala que es el factor ecológico de mayor importancia en un hábitat; la lluvia, la nieve, el granizo, el rocío y la niebla son medios naturales de interceptación del agua por el hábitat.

La distribución del agua por temporadas o estaciones es un factor determinante de la utilización de ese abastecimiento por la planta, puesto que a menudo su escasez en fases críticas de la planta es causa de la falta de reproducción y de supervivencia. Si se reduce el contenido de agua en la semilla, la actividad enzimática y el metabolismo descienden. La cantidad de humedad contenida en las semillas, puede determinar su grado de respiración. Por eso, en suelos secos la semilla permanece latente (Klingman y Ashton, 1989).

El agua es esencial para la germinación, ya que con la imbibición del agua se inicia el proceso de germinación. Algunas semillas presentan testas impermeables al agua y solo ocurre la imbibición cuando se rompe o altera la testa. Sin embargo, cuando la semilla está en letargo, aún cuando se hidrate, ésta no germina (Aguilar, 1993).

Luz

Es un factor importante en el desarrollo de las plantas que cuando se ve obstruida, dificulta la eficiencia en la absorción de energía para la actividad fotosintética ocasionando retraso en el desarrollo de los cultivos (Sierra, 1991).

Según Rojas (1984) las malezas tienen tasas superiores de crecimiento de manera que en pocos días los cultivos pueden estar cubiertos y al quedar privados de luz pueden morir; por ejemplo en los cultivos de cebolla y zanahoria se han registrado descensos en la iluminación del cultivo de hasta un 80 por ciento por la maleza.

La intensidad, calidad y duración de la luz tienen importancia para la determinación del crecimiento, reproducción y distribución de plantas nocivas. La respuesta fotoperiódica rige la floración y determina el momento de maduración de la semilla; por tanto determina los límites latitudinales de la distribución. La formación de diversos ecotipos dentro de una especie de planta nociva en parte, es una respuesta al fotoperíodo. La tolerancia a la sombra es una adaptación capital que permite que las plantas nocivas subsistan en un hábitat de cultivo, a menudo con evidencia de competencia en las cosechas (Academia Nacional de Ciencias, 1990) .

Algunas semillas germinan mejor en la luz, otras en la oscuridad y otras en ambas condiciones, además de la presencia o no de la luz, la germinación de la semilla se ve afectada por la duración del día y por la calidad de la luz (Klingman y Ashton, 1989).

Nutrientes

Muchas plantas nocivas crecen y se reproducen en forma abundante en suelos cuya fertilidad es muy inferior a la necesaria para los cultivos. Sin embargo, la mayoría de las especies de plantas nocivas se adapta mejor a suelos de fertilidad más alta (Sierra,1991) .

Una planta de mostaza requiere dos veces más nitrógeno y fósforo, cuatro veces más potasio y cuatro veces más agua que una planta de avena bien desarrollada. Por cada libra de maleza que se produzca, el suelo produce una libra menos de cosecha (Klingman y Asthon, 1989).

Espacio

La competencia por el espacio, tanto aéreo como subterráneo está directamente relacionado con los tres factores anteriores, ya que en

que en el espacio subterráneo las malezas absorben agua y nutrientes. En el espacio aéreo aprovechan más la luz. Esto coincide con el principio en donde las primeras plantas en ocupar un área determinada, tienden a excluir a las que aparezcan posteriormente. Cuando un cultivo está altamente poblado por malezas, el espacio que debieran ocupar las plantas del cultivo, ya ha sido invadido por las malezas afectando con esto, el desarrollo del mismo (Morán, 1993).

Daños Indirectos

Medina (1983) señala que son aquellos que de alguna manera contribuyen al incremento del costo adicional, demeritan la calidad de los productos agropecuarios, causan depreciación de las tierras y sirven como hospederos de insectos y patógenos.

La eficiencia se reduce debido a que se incrementan los costos en el cultivo, labranza, siega y fumigación; las malezas causan costos en las líneas del ferrocarril, carreteras y líneas telefónicas y eléctricas, puede depreciarse la tierra, los costos de recolección se incrementan (Klingman y Asthon, 1989).

Por su parte, Morán (1993) señala el impacto de las malezas en áreas industriales, como en el caso de almacenes industriales

(petroquímica, metalurgia, maderas, etc.) pistas aéreas, infraestructura hidráulica, áreas arqueológicas y áreas urbanas. Asociado a las malezas acuáticas, están las altas poblaciones de insectos que causan problemas de salud humana, tal como la presencia de enfermedades como la malaria, cuyo vector es el mosquito *Anopheles*, mismo que se reproduce en pantanos y estanques con altas poblaciones de malezas. El mismo autor menciona el problema en áreas industriales, ya que favorecen incendios, debido a que se acumula paja, la cual es un excelente combustible.

Por otro lado, Anderson (1983) señala que las malezas acuáticas causan diversos perjuicios al hombre ya que impiden el transporte del agua de riego en canales y diques, incrementa la sedimentación por partículas sólidas, interfiere con los sistemas hidroeléctricos, disminuye la producción de alimentos y afecta negativamente la recreación.

Se les considera como plantas nocivas o tóxicas, porque causan daño al ganado, o debido a que afectan la cantidad y calidad de los productos animales y las plantas que causan alergias directamente al hombre. Hay casos registrados de muerte en el hombre por haber ingerido semillas, bayas o tubérculos. Las plantas tóxicas como malezas afectan doblemente la producción, compitiendo con los cultivos de forrajes por espacio, nutrientes, agua, luz y causando pérdidas por su

efecto negativo sobre el ganado, mismo que va desde lesiones mecánicas, cambios en olor y sabor de productos, hasta muerte del animal, incluso en cantidades masivas, como ha ocurrido en muchas ocasiones en nuestro país, de ahí la importancia del conocimiento y control de estas malezas (López , 1993).

Otro daño indirecto es la contaminación del grano del cultivo con sus semillas, además de agregar impurezas y humedad, dificultan la trilla e incrementan los costos de cosecha (Sierra , 1991).

Importancia de las Malezas en el Manzano

Para poder prevenir eficazmente las invasiones de malezas al cultivo del manzano, se requiere conocer la naturaleza del problema. Es necesario reconocer la planta nociva y sus semillas, así como sus otros órganos reproductores. La capacidad para identificar las plantas es importante, ya que los métodos de control son más eficaces cuando las plantas nocivas se encuentran en sus primeras fases de crecimiento; el agricultor deberá conocer bien el ciclo biológico de la planta, podrá determinar si la planta nociva coexiste con su cultivo, o si sus hábitos son bastante distintos a los del cultivo, para permitir el tratamiento selectivo, también se debe cerciorar de las posibles fuentes de infestación. Constantemente, la producción de los frutales se ve

reducida por diversos factores tales como heladas tardías, nula o inadecuada fertilización, deficiencia en el número de láminas de riego, inadecuado tipo y/o época de poda, plagas, enfermedades y malezas. Las malezas conocidas también con el término de malas hierbas, son consideradas por el hombre como plantas indeseables debido a que presentan una fuerte habilidad para competir con las plantas cultivadas por nutrientes, agua, luz y espacio (Amador y Aguilar, 1982).

Las malas hierbas sí compiten fuertemente con los árboles por los factores agua y nutrientes inorgánicos, además de que en esta competencia tienen ventaja sobre el cultivo, al ser más eficientes en el rápido aprovechamiento de las sustancias, repercutiendo esto en la obtención de rendimientos sumamente bajos, de frutos de reducido tamaño (Calderón, 1983).

Los daños que las malezas ocasionan a la agricultura son a veces francamente desoladores. En ocasiones llegan a ser definitivamente abandonados, cuando la invasión corresponde a especies de muy difícil extirpación, los arrendamientos se pagan menos, pues el gasto que exige la destrucción de las plantas indeseables aumenta el costo de producción (Marzocca, 1976).

Roberts (1982) asevera que el descuido del control de malezas en manzano durante el primer año, puede reducir el período de crecimiento por mucho más del 60 por ciento durante el período de competencia. Los cultivos estables son también susceptibles a la competencia, esto se demostró en un experimento con una densidad de malezas de cinco metros cuadrados, causando un 30 por ciento de reducción en el crecimiento de árboles de manzano de dos años de edad. Además menciona que el valor comercial de la producción de manzana es determinado por el tamaño de la fruta, siendo uno de los mayores criterios, sin embargo, éste se ve reducido por efecto de las malezas, abunda también en que los semilleros se ven afectados por las malezas, obteniéndose plantas con troncos delgados o desarrollo leve, de ramas bajas, esto provoca una reducción en el valor comercial, teniendo el riesgo de que no se puedan vender.

Morán (1993) señala que la evolución de las malezas asociadas a cultivos ha provocado una adaptación interesante en las primeras. Se caracterizan por tener un desarrollo rápido, tienen hábitos competitivos, son agresivas, conforman poblaciones grandes, tienen una alta capacidad reproductiva, ya sea de forma vegetativa o por semilla, habitan en condiciones muy variadas, además reducen la eficiencia del cultivo en el uso del agua, al igual que dificultan las labores culturales.

En muchas huertas el público tiene acceso directo con la finalidad de comprar al por menor plantas de semillero, y por si mismo hacer la selección de frutas del huerto, la presencia de malezas dificulta las actividades, se aumenta el rango de diseminación a través de las personas, el comprador se puede desmoralizar cuando abundan las malas hierbas (Cassares, 1996).

Para lograr una cosecha los agricultores deben pasar jornadas controlando las malezas. Esta actividad incide directamente en el costo de producción de la cosecha, y por lo tanto, en el de los alimentos. En otras palabras, nos afecta a todos, seamos o no agricultores (Klingman y Asthon, 1989).

Las plagas y enfermedades causan graves daños económicos a los fruticultores, no sólo por la reducción en el volumen de la producción, sino por aumentar la propagación de plagas y malezas. Es conveniente evitar en lo posible el libre movimiento de manzana proveniente de zonas infestadas, cuyo empaque y selección es realizado en localidades donde no existe el problema y en las que por medio de la manzana de desecho abandonada, se favorece la introducción del problema a otras áreas; así mismo es necesario establecer programas de control definidos y apoyados por los productores (Ramírez y Cepeda, 1993).

Las malezas son hospederas de un amplio rango de plagas y enfermedades afines al cultivo de frutales y muchas contribuyen a la diseminación de ellas (Roberts, 1982).

Por ejemplo, Sierra (1991) señala que el polocote *Helianthus annuus* es el principal hospedero alternante de la araña roja *Tetranychus telarius* durante el invierno; ya sea en estado de huevo o adulto. Posteriormente esta plaga pasa a ser hospedada por el manzano.

Se ha observado que en los lotes donde se practica la limpieza y cavado de los cajetes la presencia de plagas como el picudo negro fue mínima, por lo que se presume que esta práctica pudiera ser una medida efectiva y económica para su control (Ramírez y Cepeda, 1993).

Por otro lado, Durán (1976) menciona que las malezas que llegan hasta el pie del árbol de manzano y que son permanentes, favorecen mucho una constante y alta humedad en la zona del cuello, con esto es evidente que ofrecemos al hongo *Phytophthora cactorum*, el cual es causante de la podredumbre del cuello de dicho frutal; y a la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* que ocasiona el agallamiento en la corona del árbol, una de las condiciones más propicias para su desarrollo; por consiguiente es necesario proceder a segarla, en caso de usar herbicidas, emplearlos en un radio de 30 centímetros o más del árbol .

En muchas ocasiones, a pesar de que por otros aspectos, las malas hierbas pudieran no llegar a ser indeseables, sino benéficas, su presencia puede ser perjudicial al convertirse en focos de contaminación o diseminación de enfermedades y plagas que atacan a los árboles frutales (Calderón, 1983).

Por otro lado, Ramírez y Cepeda (1993) señalaron que el sistema de no dejar crecer malas hierbas en el terreno, es quizás el mejor de los sistemas culturales; en él se corrige un defecto que se presenta en las alternativas de frutales, defecto que consiste en que los nemátodos pueden seguir comiendo en las plantas adventicias; las gramíneas son plantas excelentes para los nemátodos, destacando *Pratylenchus vulnus*.

Un terreno limpio, sin plantas ni cultivo alguno, asegura el impedimento del medio en que los nemátodos incrementan sus poblaciones.

También, Alvarez (1988) menciona que para disminuir el daño causado por los roedores sobre el manzano, un procedimiento utilizado con buenos resultados, es mantener libre de toda vegetación (mala hierba) el área alrededor del tronco del árbol, teniendo la opción de ayudarse de herbicidas.

hierba) el área alrededor del tronco del árbol, teniendo la opción de ayudarse de herbicidas.

Muestreo de Malezas

Los estudios de malezas en México son muy amplios y sobresalen por su número los referentes al control químico, sin embargo, cada vez van tomando importancia los trabajos relacionados con aspectos ecológicos como dinámica de las poblaciones, técnicas de muestreo poblacional, tamaños de muestra y tipos de dispersión espacial (López, 1993).

La metodología que se ha estado utilizando en los levantamientos ecológicos es cuestionada debido a que carece de un fundamento probabilístico para determinar el número de cuadrantes y sitios a muestrear, utiliza criterios subjetivos para su determinación y no posee un carácter dinámico, por lo que se hace necesario utilizar una mejor herramienta para efectuar los levantamientos ecológicos, así como de obtener la mayor información posible de estos estudios (Vargas y Munro, 1991).

Cook y Bonham (1977) realizaron muestreos en el cultivo de trigo en Colorado, Estados Unidos de Norteamérica, para diagnosticar el

problema de malezas. Se muestrearon diferentes sitios en forma visual en los cuales se tomó por ciento de cobertura de cada maleza y se anotó la etapa de desarrollo, tanto del cultivo como de la maleza y por separado se muestreó con el método del cuadrante.

Zita y Reséndiz (1991) evaluaron la densidad, frecuencia y cobertura de las comunidades de mirasol (*Cosmos bipinnatus*) en cuatro puntos de muestreo, en base a la técnica de cuadrante, para con ellos obtener los valores de importancia de cada una de las especies.

Por su parte, Vargas y Munro (1991) realizaron un estudio florístico de malezas en huertas comerciales de mango, en donde su análisis de la información consistió en cálculo de la densidad media, por metro cuadrado y por hectárea, cálculo del índice de diversidad, series de análisis de componentes principales para determinar asociaciones y agrupaciones con composición florística similar.

González (1991), en un catálogo de especies de malezas en diferentes cultivos de México, reporta que su estudio se basó en recopilación de información en bibliotecas y colectas de campo, sin utilizar ningún método específico.

En un análisis ecológico florístico de plantas ruderales, Vázquez y Barradas (1991) utilizaron estimaciones visuales y el método del cuadrante para determinar abundancia de malas hierbas.

En un diagnóstico de malezas en Chile, Amador (1991) reporta que su estudio se realizó en base a encuestas con los productores de la región, en donde se reportan las malezas más problemáticas.

Aguilar y Becerra (1991) efectuaron un levantamiento ecológico de malezas en papaya, utilizando parcelas de diferentes tamaños y contando el número de malezas encontradas en un cuadro de madera de 50 por 50 centímetros, el cual se arrojaba al azar. Con esto se obtenía la densidad relativa, frecuencia, frecuencia relativa, número de parcelas en las que se presentan las malezas en los sitios muestreados.

En un estudio de control de malezas en la región de Navidad, Nuevo León, Santos y Coronado (1991) realizaron el conteo de malezas por medio de un cuadrante de madera de un metro de largo, detectando las especies *Setaria geniculata*, *Cyperus esculentus* y *Chenopodium album*.

Por otro lado, Esquivel (1991) utilizó dos tipos de muestreo, los cuales fueron el sistemático y el aleatorio, ambos con cuatro tamaños de

cuadrante, teniendo como conclusiones que es más conveniente en función de la distribución de la maleza, utilizar el tamaño de cuadrante de menor diámetro con más unidades de muestra, que un cuadrante mayor y con un número menor de unidades.

En un estudio para determinar la variación espacial del coquillo *Cyperus esculentus* se muestrearon los tubérculos antes del brote y posteriormente los emergidos después del primer riego, los resultados se analizaron estadísticamente, usando un programa estadístico dando con esto resultados más confiables (Tasistro , 1991).

Para muestrear la población de malezas en huertos de limón se utilizó un muestreo sistemático, utilizando cien cuadrantes de 50 por 50 centímetros en seis sitios, en donde se calculó el índice de agregación y la media de población, utilizando parámetros de la regresión para el cálculo del tamaño de muestra (Vargas y Munro,1990).

Como podemos observar, para conocer el comportamiento de las poblaciones de malas hierbas se ha procedido a evaluarlo por diferentes métodos, los más utilizados anteriormente fueron las estimaciones visuales, después se fueron integrando métodos cuantitativos mediante la técnica del cuadrante y actualmente incluyen modelos estadísticos con los que se obtienen resultados más confiables.

Unidades Muestrales

Forma

La mayoría de las investigaciones han utilizado como unidad muestral los círculos, cuadrantes y rectángulos (Oosting, 1956).

Villa (1973) menciona que en inventarios de tipo forestal, las áreas cuadradas son las menos usadas, ya que al delimitarlas en el terreno es necesario trazar el cuadrante usando rumbos y distancias lo cual en lugares muy accidentados es difícil que se tenga el cierre del mismo.

Las formas circulares son las más utilizadas en los inventarios forestales de bosques, esto es debido a su relativa facilidad para delimitarlos, ya que una vez establecida la posición de los radios, hacia aquellos lugares en donde se encuentran árboles.

Cook y Bonham (1977) señalan que las unidades de muestreo circulares son más eficientes que las cuadradas y los rectángulos debido a que la proporción a superficie es menor en la parcela circular que en las otras dos, es decir, con una misma área. Sin

embargo, los círculos tienen la desventaja de que no se ajustan entre sí sin dejar espacio, lo que complica el procedimiento de subdivisión del área y de muestreo, a menos que las áreas entre los círculos sean muy pequeñas comparadas con el área total.

Por otro lado, Oosting (1956) menciona que las unidades de muestreo cuadradas son las que se han usado con mayor frecuencia, esto se debe simplemente a su tradición y fácil manejo.

Tamaño

Oosting (1956) indica que una forma muy tradicional en el tamaño de muestra es de la siguiente manera: Vegetación herbácea, un metro cuadrado; vegetación arbustiva, cuatro metros cuadrados; vegetación arborea, cien metros cuadrados.

Westwod (1978) propone para comunidades vegetales de clima templado los siguientes valores empíricos Bosque (estrato arbóreo) de 200 a 500 metros cuadrados, pastizal seco de 30 a 100 metros cuadrados; matorral de 10 a 25 metros cuadrados, en las comunidades de musgo de uno a cuatro metros cuadrados; comunidades de líquenes de 0.1 a un metro cuadrado.

MATERIALES Y METODOS.

El presente trabajo se llevó a cabo los años 1992, 1993 y 1994 en las principales localidades productoras de la región manzanera de la sierra de Arteaga, Coahuila.

El área se encuentra ubicada al Sureste del estado de Coahuila, perteneciente a la sierra madre oriental, entre las coordenadas $25^{\circ} 16' 17.83''$, $25^{\circ} 16' 50.27''$ latitud norte y $100^{\circ} 29' 26.55''$ longitud oeste. La temperatura media anual es de 12.7°C , con clima templado subhúmedo con lluvias escasas todo el año, verano fresco largo, temperatura media de 15.8°C . Respecto a la geología y suelo, el tipo de rocas presente en el área son de tipo sedimentario calizas (CETENAL, 1977).

En la sierra de Arteaga, a los lados de algunas huertas de manzano, la vegetación arbórea está compuesta de bosques de pino, oyamel y encino correspondientes a los géneros *Pinus* sp. con diferentes especies, *Pseudotsuga* sp. y *Abies* sp. los arbustos compuestos principalmente por el género *Quercus* sp.

Se muestrearon 27 huertas de productores cooperantes, las cuales se establecieron en las siguientes localidades: Los cañones de la Carbonera, Tunal-Lirios y el de San Antonio de las Alazanas, además, se realizaron muestreos en sitios de la carretera 57 de Saltillo-México, en las huertas, Rancho de Guadalupe, el Bayonero y el Milagro.

Para el Cañón de la Carbonera las huertas seleccionadas fueron: El Astillero, Pinos Altos, Santa Mónica y El Capulín. En el Cañón Tunal-Lirios las huertas muestreadas fueron: Martinillos 2, Casa Blanca, Derramadero, San Francisco, Manzanares, Viento de Paz, El Ranchito, El Bajío, Santa Cruz, Santo Cristo, San Pedro, La Blanquita, San Salvador y El Sufridero. En el Cañón de San Antonio de las Alazanas se muestrearon: Los Pinos, La Reforma, San Antonio de las Alazanas, Santa Rita, Efigenia, La Ciruela y los Vecinos.

El trabajo de campo se dividió en dos fases: se realizaron muestreos semanales anteriores y posteriores al ciclo, además de toda la etapa productiva del cultivo en 1992 y 1993 y la verificación de datos en 1994; durante el primer ciclo se determinó la densidad de especies de malas hierbas, su distribución y el valor de importancia de las mismas. Los muestreos que corresponden a 1992 se realizaron en base al método del cuadrante utilizando una medida estandar de un metro cuadrado.

Este método está basado en número y cobertura de los individuos por unidad de superficie, por lo que se procedió al registro, conteo y medición de cobertura de las plantas que se encuentran en él.

Se tomaron también los datos de frecuencia de las malezas, y los datos se transformaron en función de la siguiente técnica:

$$\text{Densidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de individuos}}{\text{Area muestreada}}$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad por especie}}{\text{N}^\circ \text{ de cuadrantes en los que está la especie}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de la especie}}{\text{Suma de las frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Dominancia} = \frac{\text{Area basal o cobertura}}{\text{Area muestreada}}$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia por especie}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

Valor de importancia = Densidad relativa + Dominancia relativa + frecuencia relativa.

A la vez se procedió a coleccionar ejemplares botánicos para su correcta identificación taxonómica, que a la vez sirven para incrementar la colección de malezas del Departamento de Parasitología Agrícola con fines de investigación y docencia; la colecta de ejemplares se llevó a cabo en prensas botánicas de madera de 30 por 40 centímetros, las cuales pasaron por el proceso de herborización, como lo es el prensado, secado identificación, montaje, etiquetado y preservación.

Para la caracterización de las especies se obtuvo información de ubicación taxonómica, origen geográfico, ciclo de vida, tipo de hoja, así como la correcta identificación con la ayuda de literatura especializada (Cronquist, 1981; Villarreal, 1983; Jones, 1988)

La distribución nacional se recopiló del catálogo de especies vegetales consideradas maleza (ASOMECEMA, 1991)

Los resultados que se obtuvieron del primer ciclo (1992) determinaron las especies dominantes, tomándose en cuenta el valor de importancia, por lo que se detectaron las malezas más abundantes en la región y por lo tanto causantes de mayores problemas tanto en competencia como por diferentes daños indirectos.

De la información del valor de importancia de las especies de malezas obtenidas, se seleccionaron las más abundantes y con mayor distribución, a las cuales se les procesó por medio del modelo estadístico de Iwao y Kuno propuesto por (Vargas y Munro, 1990) para determinar el tamaño y número de muestra óptimo para muestrear malezas en el cultivo de manzano.

A las especies seleccionadas, que fueron *Bromus catharticus*, *Bidens odorata*, *Asphodelus fistulosus*, *Eruca sativa* y *Helianthus laciniatus*, se les calculó la media (\bar{x}) y la variancia (S^2) por sitio; para detectar el patrón de agregación de las diferentes especies, se utilizó el llamado índice de contagio es decir, es la relación entre media (\bar{x}) y la variancia (S^2) mediante la ecuación: $M^* = X + (S^2 - 1) / \bar{x}$

En donde: M^* es el índice de contagio, y la X significa la media de la población por sitio de cada especie.

Con la media (\bar{x}), varianza (S^2) e índice de contagio (M^*), se obtiene el tipo de agregación, en donde se utiliza la relación que existe entre la media (\bar{X}) y el índice de contagio (M^*) mediante la ecuación: $M^* = a + b(\bar{X})$. De acuerdo a esto, si existe una buena relación lineal (equivalente a un alto valor r^2) entre el índice de contagio (M^*) y la media (\bar{X}) se pueden utilizar los parámetros de la regresión (a y b) para el cálculo de tamaño de muestra según la fórmula: $N = 01/d^2(a+1)+(b-1)$. En donde: N es el número de cuadrantes necesarios para hacer una estimación más confiable de la población. D^2 = Grado de precisión deseado.

Para la segunda fase, durante 1993, una vez determinado el tamaño y número de muestra óptimo, mediante el modelo antes señalado, se procedió a realizar los muestreos correspondientes para

determinar la fluctuación poblacional de las especies, para poder estimar los cambios que se dan a través de las diferentes épocas del año.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la primera fase que corresponde a 1992, se encontraron 58 especies de malas hierbas presentes en los diferentes sitios de muestreo.

Para la segunda fase que corresponde a 1993 y 1994, se llevó a cabo el muestreo con el tamaño y número de muestra óptimo de 4.5 metros cuadrados por hectárea equivalente a 121 cuadrantes, con una precisión del 95 %.

Las especies estuvieron presentes en forma y distribución variable, presentándose en mayor densidad según su ciclo de vida. La siguiente lista de especies señala únicamente las malezas encontradas, sin especificar la abundancia, distribución o cualquier otra característica (Cuadro 4.1).

Para caracterizar las especies presentes de malezas se tuvo que recurrir a diferentes criterios tales como ciclo de vida, origen geográfico, familia botánica a la cual pertenecen y tipo de hoja.

Cuadro 4.1 Especies de malezas presentes en el cultivo de manzano en la sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	<i>Euphorbia peplus</i> L.
<i>Stipa clandestina</i> Hack.	<i>Spharalcea angustifolia</i> (C.) Don.
<i>Lycurus phleoides</i> Kunth.	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schlent.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Malva parviflora</i> L.
<i>Lolium perenne</i> L.	<i>Gaura coccinea</i> Push.
<i>Avena fatua</i> L.	<i>Gaura parviflora</i> Hook.
<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem) Link.	<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) M.
<i>Asphdelus fistulosus</i> L.	<i>Anagallis arvensis</i> L.
<i>Cyperus esculentus</i> L.	<i>Polygonum convolvulus</i> L.
<i>Rumex crispus</i> L.	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.
<i>Chenopodium murale</i> L.	<i>Marrubium vulgare</i> L.
<i>Salsola iberica</i> Sennen Pav.	<i>Solanum eleagnifolium</i> Cav.
<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Veronica persica</i> Poir.
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	<i>Plantago lanceolata</i> L.
<i>Portulaca oleracea</i> L.	<i>Bidens bipinnata</i> L.
<i>Argemone echinata</i> Ownb.	<i>Bidens odorata</i> Cav.
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	<i>Cirsium ochrocentrum</i> Gray.
<i>Brassica campestris</i> L.	<i>Helianthus annus</i> L.
<i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC.	<i>Helianthus laciniatus</i> Gray.
<i>Eruca sativa</i> Mill.	<i>Pharthenium hysterophorus</i> L.
<i>Erucastrum gallicum</i> (Wild.) S.	<i>Solidago velutina</i> DC.
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
<i>Sysimbrium lrio</i> L.	<i>Taraxacum officinale</i> Wig.
<i>Medicago lupulina</i> L.	<i>Verbena ciliata</i> Benth.
<i>Melilotus albus</i> Lam.	<i>Cynoglossum erecta</i> Higgins.
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	<i>Lactuca serriola</i> L.
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.	<i>Grindellia oxylepis</i> E. Greene.
<i>Oxalis corniculata</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L.
<i>Picris echinoides</i> L.	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.

Según su ciclo de vida, 27 malezas son anuales de verano, 10 anuales de invierno y 21 especies perennes que se propagan vegetativamente, además de la reproducción sexual. La mayor diversidad de especies se presenta con las anuales de verano, en gran parte debido a las condiciones propicias para su desarrollo, lo que ha causado una mayor adaptación y diversidad de las mismas. En contraparte, en las épocas de bajas temperaturas, las cuales se presentan año con año en la sierra de Arteaga, las plantas adaptadas más eficientemente a condiciones adversas son pocas tanto en diversidad como en abundancia.

En situación intermedia se encuentran las malezas de tipo perenne, las que por sus estructuras vegetativas pueden permanecer en forma latente cuando las temperaturas son extremas o existe un estrés hídrico, formando ya sea rizomas, bulbos, cormos o bien se presenta una regeneración principalmente de las hojas; ésto se logra gracias a que las estructuras quedan resguardadas bajo la tierra protegiéndolas y formando un microclima.

Esta peculiaridad asegura la supervivencia de las plantas, que en lugar de morir como las plantas anuales cuando termina su ciclo reproductivo se adaptan a las condiciones adversas del medio

ambiente por lo que pueden establecerse durante todo el año aun en las condiciones más extremas (Cuadro 4.2).

En base a su origen geográfico las malas hierbas que constituyen las infestaciones en las huertas de manzano son el 63 por ciento plantas introducidas y el 37 por ciento plantas nativas; esta relación existe en forma general en otros cultivos o bien en áreas de tipo ruderal como orillas de carreteras, lotes baldíos, jardines y otros en donde exista alteración del medio ambiente (Cuadro 4.3).

Esta situación se crea principalmente porque las plantas introducidas causan mayores problemas, debido a que en regiones relativamente nuevas para ellas, no tienen enemigos naturales por lo que la población no permanece estable, sino que aumenta en forma significativa, además de que, para algunas de ellas, se desconoce su ciclo de vida, sus etapas fenológicas, estructuras reproductivas, etc.

Por otro lado para las introducidas, resulta un medio ambiente más factible para su propagación y se aumenta su agresividad. A diferencia, las nativas están en cierto equilibrio en su medio ambiente, se presentan enemigos naturales, los que mantienen en menor proporción las poblaciones y aunque causan daños al cultivo tanto en forma directa como indirecta, ésta es inferior.

Cuadro 4.2 Malezas con mayor valor de importancia, en base a su ciclo de vida, en el cultivo de manzano en Sierra de Arteaga, Coah. UAAAN.

Anuales de invierno	Anuales de Verano	Perennes
<i>Eruca sativa</i> Mill.	<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	<i>Stipa clandestina</i> Hack.
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	<i>Bidens odorata</i> Cav.	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.
<i>Avena fatua</i> L.	<i>Melilotus albus</i> Lam.	<i>Helianthus laciniatus</i> Gray.
<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.	<i>Gaura coccinea</i> Push.	<i>Taraxacum officinale</i> Wig.
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	
	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	
	<i>Medicago lupulina</i> L.	

Cuadro 4.3 Origen geográfico de las malezas presentes en el cultivo del manzano en la sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

Nativas 36%	Introducidas 63%
<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	<i>Stipa clandestina</i> Hack.
<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link.	<i>Lycurus phleoides</i> Kunth.
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
<i>Argemone echinata</i> Ownb.	<i>Lolium perenne</i> L.
<i>Oxalis corniculata</i> L.	<i>Avena fatua</i> L.
<i>Spharalcea angustifolia</i> (C.) Don.	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schlent.	<i>Cyperus esculentus</i> L.
<i>Gaura coccinea</i> Push.	<i>Polygonum convolvulus</i> L.
<i>Gaura parviflora</i> Hook.	<i>Rumex crispus</i> L.
<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) M.	<i>Chenopodium album</i> L.
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	<i>Salsola iberica</i> Sennen Pav.
<i>Solanum eleagnifolium</i> Cav.	<i>Amaranthus hybridus</i> L.
<i>Bidens bipinnata</i> L.	<i>Portulaca oleracea</i> L.
<i>Bidens odorata</i> Cav.	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.
<i>Helianthus annuus</i> L.	<i>Brassica campestris</i> L.
<i>Helianthus laciniatus</i> Gray.	<i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC.
<i>Pharthenium hysterophorus</i> L.	<i>Eruca sativa</i> Mill.
<i>Solidago velutina</i> DC.	<i>Erucastrum gallicum</i> (Wild.) S.
<i>Verbena ciliata</i> Benth.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.
<i>Lactuca serriola</i> L.	<i>Sysimbrium Irio</i> L.
<i>Grindellia oxilepis</i> E. Greene.	<i>Melilotus albus</i> Lam.
	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.
	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) Her.
	<i>Euphorbia peplus</i> L.
	<i>Malva parviflora</i> L.
	<i>Anagallis arvensis</i> L.
	<i>Marrubium vulgare</i> L.
	<i>Veronica persica</i> Poir.
	<i>Plantago lanceolata</i> L.
	<i>Cirsium ochrocentrum</i> Gray.
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
	<i>Cynoglossum erecta</i> Higgins.
	<i>Taraxacum officinale</i> Wig.
	<i>Picris echinoides</i> L.
	<i>Medicago lupulina</i> L.
	<i>Chenopodium murale</i> L.
	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.

Cabe aclarar que el término “introducidas” señala a aquellas plantas que tienen su origen biológico y además geográfico de los continentes Europeo, Asiático, Africano y Oceanía, en cambio el término “nativas” corresponde a todas las plantas que tienen su centro de origen en el continente Americano.

Para poder realizar el trabajo de investigación se hizo necesario identificar las especies correctamente. Se utilizó el sistema de clasificación de Arthur Cronquist, el cual ubica por orden evolutivo a las familias, esto nos ayuda a entender los cambios que se dan a través del tiempo para llegar a una gran adaptación al medio ambiente (Cuadro 4.4).

Ubicadas en la división Magnoliophyta, se encuentran incluídas las clases Magnoliopsida y Liliopsida, dentro de la clase Liliopsida se encuentran las familias Poaceae (Gramineae) con siete especies: *Stipa clandestina*, *Eragostis mexicana*, *Lycurus phleoides*, *Lolium perenne*, *Avena fatua*, *Bromus catharticus* y *Cynodon dactylon*; la familia Liliaceae con sólo una especie *Asphodelus fistulosus* y de la familia Cyperaceae, *Cyperus esculentus*.

Ubicadas en la clase Magnoliopsida se encuentra la gran mayoría de las malezas establecidas en las huertas de la región, siendo 49

Cuadro 4.4 Ubicación taxanómica de las familias en orden evolutivo según Arthur Cronquist de las malezas establecidas en el cultivo de manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

División Magnoliophyta. Clase Magnoliopsida. (Dicotiledónea).

*F. Papaveraceae (1)	F. Euphorbiaceae (1)
<i>Argemone echinata</i> Ownb.	<i>Euphorbia peplus</i> L.
*F. Fumariaceae (1)	*F. Oxalidaceae
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	<i>Oxalis corniculata</i> L.
*F. Nyctaginaceae (1) ^o	*F. Geraniaceae (1)
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.
*F. Chenopodiaceae (3)	*F. Apiaceae (1)
<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) M.
<i>Chenopodium murale</i> L.	*F. Solanaceae (1)
<i>Salsola iberica</i> Sennen Pav.	<i>Solanum eleagnifolium</i> Cav.
*F. Amaranthaceae (1)	*F. Convolvulaceae (1)
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.
*F. Portulacaceae (1)	*F. Boraginaceae (1)
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	<i>Cynoglossum erecta</i> Higgins.
*F. Polygonaceae (2)	*F. Verbenaceae (1)
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	<i>Verbena ciliata</i> Benth.
<i>Rumex crispus</i> L.	*F. Lamiaceae (1)
*F. Malvaceae (3)	<i>Marrubium vulgare</i> L.
<i>Spharalcea angustifolia</i> (C.) Don.	*F. Plantaginaceae (1)
<i>Anoda cristata</i> (L.) Schlent.	<i>Plantago lanceolata</i> L.
<i>Malva parviflora</i> L.	*F. Scrophulariaceae (1)
*F. Brassicaceae (6)	<i>Veronica persica</i> Poir.
<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.	*F. Asteraceae (13)
<i>Eruca sativa</i> Mill.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
<i>Sysimbrium Irio</i> L.	<i>Taraxacum officinale</i> Wig.
<i>Brassica campestris</i> L.	<i>Grindellia oxylepis</i> E. Greene.
<i>Erucastrum gallicum</i> (Wild.) S.	<i>Helianthus laciniatus</i> Gray.
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	<i>Helianthus annus</i> L.
*F. Primulaceae (1)	<i>Lactuca serriola</i> L.
<i>Anagallis arvensis</i> L.	<i>Solidago velutina</i> DC.
*F. Fabaceae (3)	<i>Bidens bipinnata</i> L.
<i>Medicago lupulina</i> L.	<i>Bidens odorata</i> Cav.
<i>Melilotus albus</i> Lam.	<i>Cirsium ochrocentrum</i> Gray.
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.
*F. Onagraceae (2)	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.
<i>Gaura parviflora</i> Hook.	<i>Picris echinoides</i> L.
<i>Gaura coccinea</i> Push.	

* Familia
() N° de especies por familia

Cuadro 4.4 Continuación. Clase Liliopsida (monocotiledónea)

Familia Cyperaceae (1)	Familia Poaceae (7)	Familia Liliaceae (1)
<i>Cyperus esculentus</i> L.	<i>Eragrostis mexicana</i> (Hornem.) Link. <i>Lolium perenne</i> L. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. <i>Avena fatua</i> L. <i>Bromus catharticus</i> Vahl. <i>Stipa clandestina</i> Hack. <i>Lycurus phleoides</i> Kunth.	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.

() Número de especies por familia.

especies las que conforman este complejo presentando la mayor diversidad la familia Asteraceae (Compositae) con 11 especies.

Además de haber ubicado taxonómicamente las malas hierbas presentes en las huertas de manzano se hace necesario obtener el grado real de las infestaciones provocadas por éstas, por lo que los datos de campo se transformaron y nos dieron los valores de importancia; los más altos los obtuvieron 16 especies de malezas, por lo que se consideraron para realizar otras observaciones como tipo de distribución o fluctuación poblacional (Cuadro 4.5).

En el cuadro anterior se observa que no hay un patrón fijo para la presencia y/o abundancia de las malas hierbas, puesto que encontramos plantas de hoja ancha como de hoja angosta, con valores muy heterogéneos. Además las malezas tienen un ciclo de vida establecido, el cual es el reflejo de las condiciones del medio ambiente.

La especie que de acuerdo al tipo de muestreo llevado a cabo resultó con un valor de importancia más alto es *Bromus catharticus*, una especie anual con floración en primavera y verano, bien adaptada a regiones templadas y secas y comportamiento bianual en condiciones favorables, prefiere áreas húmedas, por lo que infesta principalmente el cajete de los árboles de manzano o también la calle si el tipo de riego la

Cuadro 4.5 Diversidad y valor de importancia de las principales malezas en el cultivo de manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

Nombre Científico	Familia	V. Imp.	Nombre Común
<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	Poaceae	65%	Zacate salvación
<i>Bidens odorata</i> Cav.	Asteraceae	62%	Aceitilla
<i>Asphodelus fistulosus</i> L.	Liliaceae	41%	Cebollín
<i>Eruca sativa</i> Mill.	Brassicaceae	38%	Nabo silvestre
<i>Helianthus laciniatus</i> Gray.	Asteraceae	35%	Polocotillo
<i>Melilotus albus</i> Lam.	Fabaceae	32%	Trébol dulce
<i>Gaura coccinea</i> Push.	Onagraceae	32%	Hierba del golpe
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	Fumariaceae	28%	Fumaria
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	23%	Lechuguilla
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Convolvulaceae	18%	Correhuela
<i>Avena fatua</i> L.	Poaceae	17%	Avena loca
<i>Stipa clandestina</i> Hack.	Poaceae	17%	Zacatón
<i>Taraxacum officinale</i> Wig.	Asteraceae	17%	Diente de león
<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae	17%	Trébol amarillo
<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.	Brassicaceae	16%	Cuetillo
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.	Geraniaceae	14%	Alfilerillo

mantiene húmeda, sin embargo, se observó gran densidad poblacional aún en áreas con más estrés hídrico, por lo que algunos autores la señalan como perfectamente adaptadas a zonas muy secas , ya que la adaptación puede ser tal, que sobreviva aunque otras especies de malezas no lo pueden hacer.

Las infestaciones de esta y otras malezas importantes se incrementa al elevarse el banco de germoplasma que va quedando en el suelo y que en el próximo año se establezcan con mayor densidad poblacional.

El problema que presenta el “zacate salvación,” radica principalmente en la competencia directa que se causa por diferentes factores como agua, fertilizantes y espacio, además de provocar la presencia de roedores que pueden carcomer la corteza y el cambium vascular de los árboles.

Otra especie importante es *Bidens odorata*, la cual es una hierba anual de verano y otoño, con floración de Junio hasta Noviembre y reproducción solo por semilla, es nativa del continente Americano, el problema radica en que la fructificación coincide con la cosecha de la manzana, el fruto es un aquenio con dos aristas terminales con barbillas retrorsas que son fácilmente adheribles a la ropa de los colectores de

manzana, además de que las plantas quedan por mucho tiempo después de haber concluido su ciclo y dificultan el paso para realizar diferentes labores de campo.

En el caso de *Asphodelus fistulosus*, esta es una hierba anual o bianual que se comporta como perenne por su rápida adaptación a zonas secas, pues almacena agua en sus raíces y hojas, lo que le permite sobrevivir en condiciones adversas, además de presentar una veloz regeneración de hojas, aunado a esto, es una planta introducida, carece de enemigos naturales por lo que infesta en forma muy eficiente los huertos de manzano, además de otros sitios.

El “cebollín” se presentó en forma constante durante todo el año, comportándose como una perenne muy efectiva.

La especie consecutiva en orden de importancia fue *Eruca sativa*, que se comportó como anual de invierno y principios de primavera, es una planta introducida y según la gente de la región da la apariencia de ser una especie sembrada a propósito como si fuera un cultivo, llegando a dominar ampliamente en estas épocas del año, su daño estriba, en que la época de floración es paralela a la del manzano, la flor que presenta es muy vistosa, por lo que atrae a los insectos y disminuye el potencial de fecundación para las flores del cultivo, además de que la gran

incidencia que presenta la hace muy competitiva por factores inmediatos como agua y espacio.

Otra especie problemática para los agricultores es *Helianthus laciniatus*, es una planta perenne que florece principalmente en el verano, la reproducción además de la semilla es por tallos subterráneos que rebrotan cada año, de ahí el difícil control, el “polocotillo” es una planta nativa y está perfectamente adaptada a suelos secos o también húmedos, los tallos subterráneos son muy persistentes y al llevar a cabo labores agronómicas, se fragmentan y se provoca su propagación formando numerosas colonias.

En cuanto a las demás especies el tipo de daño varía ya sea directo o indirecto o ambos, pero en todos los casos, mermando de alguna manera el rendimiento del cultivo; cabe señalar el problema con el “zacatón” *Stipa clandestina*, ya que los ápices de las hojas son punzantes lo que causa daños físicos principalmente en la época de fructificación y recolección del fruto.

Otro tipo de daño es el causado por *Ipomoea purpurea*, especie con hábitos trepadores, sus tallos son volubles por lo que se enredan en las ramas jóvenes o en floración, compite por la luz solar y perjudica el crecimiento de la planta.

En forma general, el daño al cultivo es muy grande, si incluimos a todas las especies presentes en algún momento del ciclo productivo del manzano, ya que si hay malezas con menores densidades como para no representar una competencia fuerte, el conjunto de ellas sí repercute en pérdidas en el rendimiento, disminución de polinización, dificultad en la cosecha, daños físicos ocasionados por estructuras punzantes, hospederos de plagas y enfermedades y por ser refugio de roedores.

Si se clasifican las malezas en un sentido más práctico, tanto para el agricultor como para el investigador, se llega al criterio de utilizar el tipo de hoja como referencia para ubicarlas y en base a este criterio se encontró que de las 58 especies presentes en los huertos de manzano, 49 son malezas de hoja ancha y solo nueve son de hoja angosta; esto hace pensar que en un sistema alterado como lo es un cultivo, los organismos que luchan por sobrevivir en este nuevo hábitat tienden a asociarse con los integrantes que viven con él, en el caso de las malezas se da una cierta asociación cultivo-maleza, en cultivos de hoja ancha se presentan malezas de hoja ancha y caso contrario, cultivos de hoja angosta se ven afectados por malezas de hoja angosta; en este caso la relación se encuentra aceptable, sin embargo, aun siendo el número infinitamente inferior de malezas de hoja angosta, revisten gran interés si observamos el valor de importancia que

presentan, basta señalar el porcentaje del “ zacate salvación” y el “cebollín.”

Respecto a la distribución de las especies en los diferentes cañones de la zona manzanera se pueden observar los diferentes patrones encontrados, en forma general, las especies más importantes se localizan en los tres cañones (Cuadro 4.6).

Las especies varían en densidad, pero el agricultor tiene establecidas poblaciones específicas que interfieren con la producción del manzano; no obstante, a pesar de que las especies más importantes se establecen en los tres cañones de la sierra de Arteaga, la distribución poblacional es muy dinámica, muy cambiante, varía de un sitio a otro, incluso de un árbol a otro, esto se explica bajo el hecho de que las especies vegetales se encuentran en su mayoría con una distribución amontonada o por manchones, debido a múltiples factores, estos pueden ser medio ambiente, manejo agronómico de las huertas, estructuras especiales de propagación de la planta, número de semillas, uso de semilla no certificada, reinfestación de los sitios, etc.

Como cada huerta está manejada en forma individual las especies presentes se ven afectadas por este manejo, lo que se traduce

Cuadro 4.6 Distribución de las principales malezas en el cultivo de manzano en la Sierra de Artega, Coahuila. UAAAN.

Nombre Científico	Cañón de la Carbonera	Cañón Tunal-Lirios	Cañón San Antonio de las Alazanas
<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	+	+	+
<i>Bidens odorata</i> Cav.	+	+	+
<i>Asphodelus fistulosus</i> L..	+	+	+
<i>Eruca sativa</i> Mill.	+	+	+
<i>Helianthus laciniatus</i> Gray.	+	+	+
<i>Melilotus albus</i> Lam.	+	+	+
<i>Gaura coccinea</i> Push.	+	+	+
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	+	+	+
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	+	+	+
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	+	+	+
<i>Avena fatua</i> L.	+	+	+
<i>Stipa clandestina</i> Hack.	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> Wig.	+	+	+
<i>Medicago lupulina</i> L.	+	+	+
<i>Diptotaxis muralis</i> (L.) DC.	+	+	+
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.	+	+	+

en poblaciones de malezas heterogéneas en número, diversidad y frecuencia (Cuadro 4.7 y Figuras 4.1, 4.2 y 4.3).

En el cuadro 4.8 se presenta la distribución a nivel nacional en la cual se observa que hay especies comunes para gran parte de la república, otras en cambio, están más restringidas a solo algunos estados.

Respecto a la fluctuación poblacional de malezas se puede aseverar que existe un patrón bien definido en cuanto a la dinámica que presentan las diferentes especies, observándose las poblaciones de malezas de invierno, las malezas de verano y las perennes bien establecidas; sin embargo, ya que en la naturaleza nada es estático, ocurren incesantes cambios a veces muy dramáticos o bien casi imperceptibles, lo que se traduce en presencia o ausencia de las poblaciones, o aun más a nivel de colonias o manchones o bien a nivel individual.

Una característica básica que presentan las malezas es la capacidad de entrar en latencia, en la cual las semillas o las partes vegetativas reducen su metabolismo, pudiendo las semillas o estructuras asexuales permanecer en estado de reposo, aun en condiciones favorables.

Cuadro 4.7 Distribución de malezas en tres localidades de la Sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

Nombre Científico	Cañón de la Carbonera El Astillero	Cañón Tunal- Lirios El Ranchito	Cañón San Antonio de las Alazanas La Reforma
<i>Bromus catharticus</i> Vahl.	+	+	+
<i>Bidens odorata</i> Cav.	-	+	+
<i>Asphodelus fistulosus</i> L.	+	-	+
<i>Eruca sativa</i> Mill.	+	+	-
<i>Helianthus laciniatus</i> Gray.	-	+	+
<i>Melilotus albus</i> Lam.	+	+	-
<i>Gaura coccinea</i> Push.	-	-	+
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	-	+	-
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	-	+	-
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	+	-	+
<i>Avena fatua</i> L.	-	+	-
<i>Stipa clandestina</i> Hack.	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> Wig.	+	+	+
<i>Medicago lupulina</i> L.	-	-	+
<i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC.	+	+	-
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' Her	+	-	-

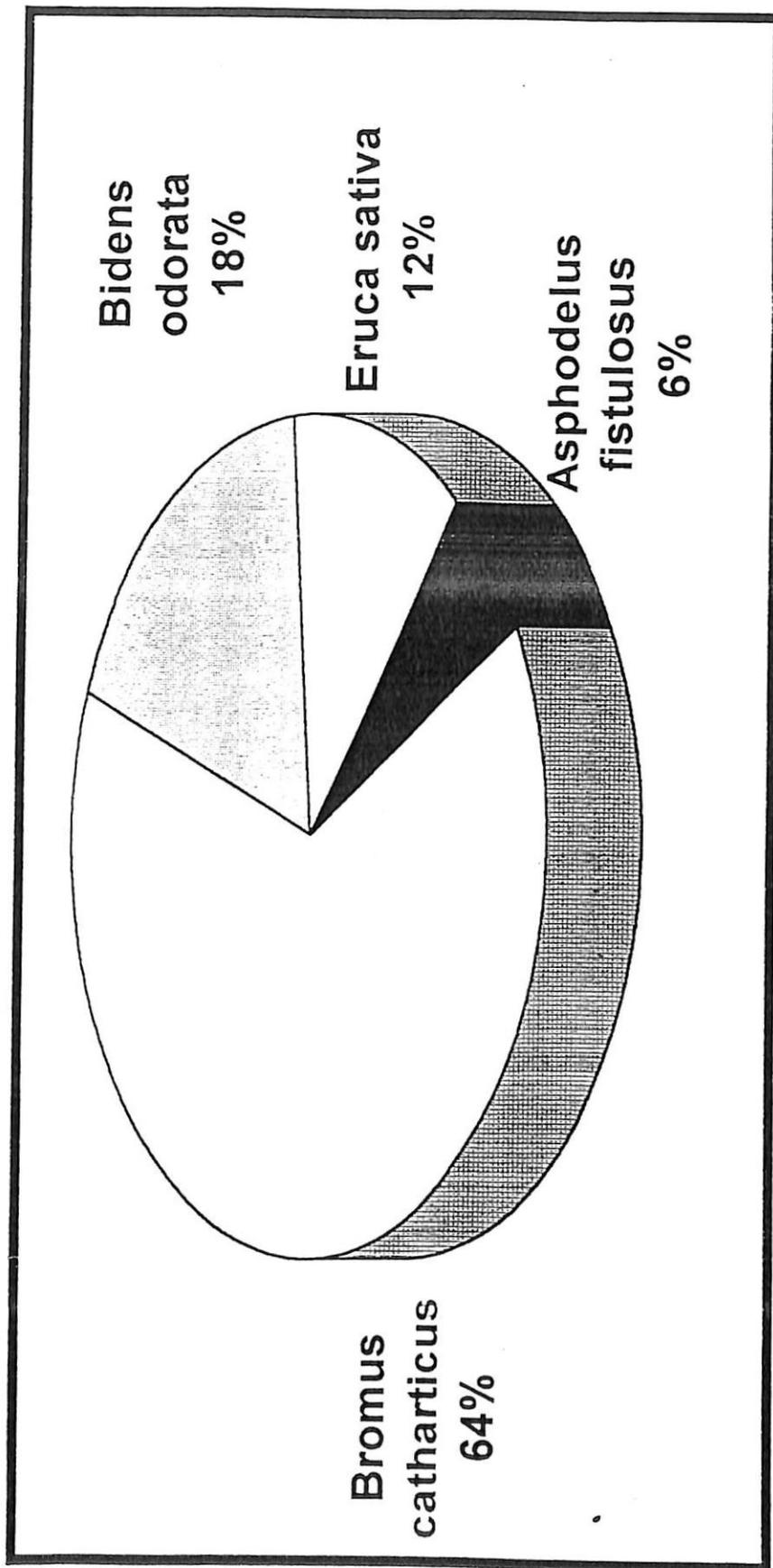


Figura 4.1 Valor de importancia de especies de malezas dominantes en el Cañon de la Carbonera en la Sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

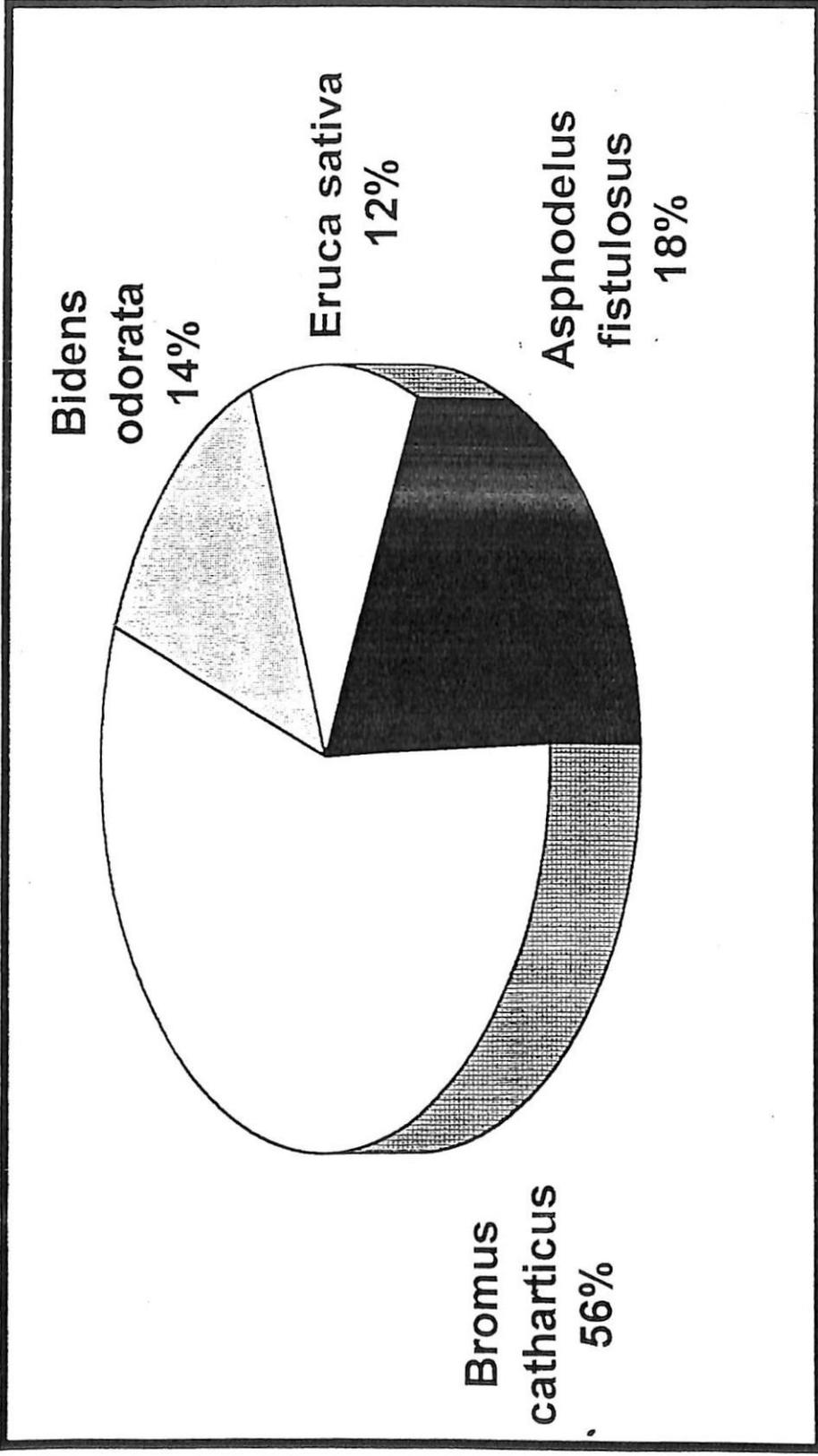


Figura 4.2 Valor de importancia de malezas dominantes en el Cañon Tunal-Lirios, Sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

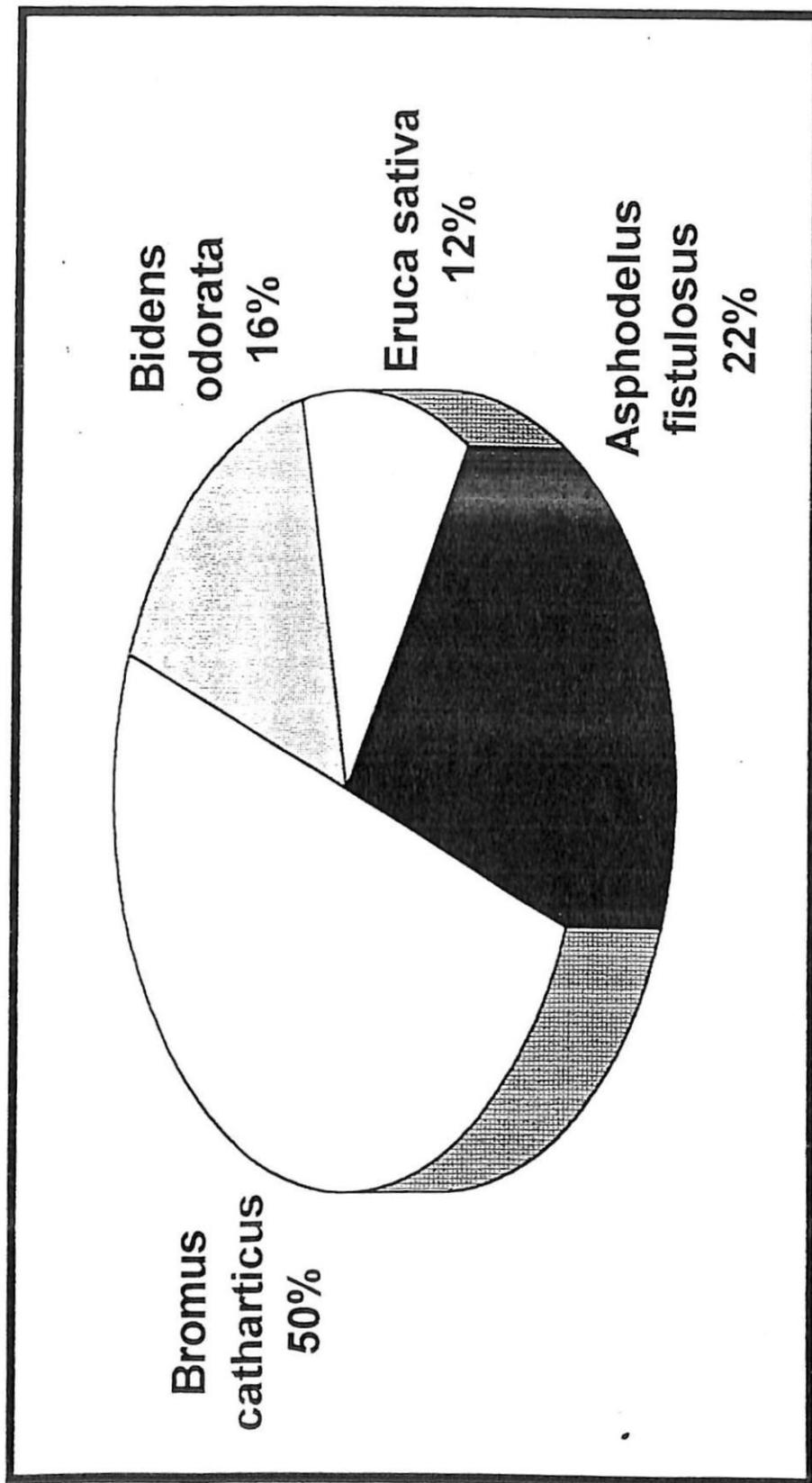


Figura 4.3 Valor de importancia de malezas dominantes en el Cañon de San Antonio de las Alazanas, Sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

Cuadro 4.8 Distribución nacional de las malezas presentes en el cultivo de manzano en la Sierra de Arteaga, Coah. UAAAN.

NOMBRE	AGS	BCN	BCS	CAI	CHI	CHIS	COAH	COL	DF	DGO	GRO	GTO	HGO	JAL	MEX	MICH	MOR	NL	NAY	OAX	PUE	QR	ORO	SIN	SLP	SON	TAB	TAM	TLAX	VER	YUC	ZAC		
<i>A. hybridus</i>	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*																	
<i>A. cristata</i>		*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*								
<i>A. arvensis</i>							*		*					*	*																			
<i>A. leptophyllum</i>							*		*					*											*									
<i>A. echinata</i>	*						*																		*									
<i>A. fistulosus</i>							*																											
<i>A. fatua</i>		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>B. bipinnata</i>							*							*																				
<i>B. odorata</i>	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>B. campestris</i>							*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>B. catharticus</i>							*																											
<i>C. cochrocentrum</i>							*																											
<i>Ch. album</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>Ch. murale</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>C. dactylon</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>C. erecta</i>							*																											
<i>C. esculentus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>D. muralis</i>							*						*																					
<i>F. meviata</i>	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

NOVIBRE	AGS	BCN	BCS	CAM	CHI	CHIS	COA	H	COL	DF	DGO	GRO	GTO	HGO	JAL	MEX	MICH	MOR	NL	NAY	OAX	PUE	QR	ORO	SIN	SLP	SON	TAB	TAM	TLAX	VER	YUC	ZAC			
<i>M. jalapa</i>							*			*					*		*					*														
<i>O corniculata</i>							*			*					*		*																			
<i>P echinoides</i>							*																													
<i>P lanceolata</i>							*									*		*																		
<i>P convolvulus</i>		*			*		*			*					*		*																			
<i>P oleracea</i>		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>P hysterocephorus</i>	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>R raphanistrum</i>		*	*				*			*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>R crispus</i>			*		*		*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
<i>S ibérica</i>		*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S eleagnifolia</i>	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S velutina</i>							*																													
<i>S oleraceus</i>	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S angustifolia</i>	*						*																													
<i>S clandestina</i>							*									*																				
<i>S. lino</i>			*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>T. officinale</i>	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>T porrifolius</i>							*																													
<i>V. ciliata</i>							*									*																				
<i>V persica</i>							*									*																				

Esto es importante recalcarlo, pues mientras que las semillas de los cultivos son llevadas a la latencia en condiciones desfavorables para lograr así la supervivencia de los mismos, las semillas de las malezas pueden permanecer en este estado aun reuniendo todas las condiciones propicias para germinar, a este fenómeno se le denomina latencia escalonada, y es una característica valiosísima para el establecimiento de la planta, ya que no todas las semillas germinan a la misma vez, sino que rompen la latencia en diferentes momentos a través del año .

Los ciclos de vida que presentan las malezas en algunos casos son bien conocidos, ya que existe una tendencia a que repitan el momento de aparición y su consecuente desarrollo, de ahí que se denominen como malezas anuales de verano y de invierno, esto no es más que el reflejo de las condiciones ambientales y su adecuación al mismo, es decir, las poblaciones se presentan cuando reconocen el medio más propicio de acuerdo a su adaptación a ciertas condiciones; en otras palabras, si el medio ambiente cambia drásticamente, también lo hacen la aparición y establecimiento de las malezas. Sin embargo, las malezas, por su alto grado de rusticidad y gran carga genética se llegan a adaptar rápidamente a un medio ambiente nuevo.

Aunado a esto, cabe recalcar que la latencia escalonada sirve para que las diferentes especies de malas hierbas se encuentren

establecidas durante todo el año, aunque con densidades menores en relación a su ciclo de vida típico. Haciendo referencia a éste, influyen muchos aspectos tanto bióticos como abióticos para que una especie se manifieste como anual de verano o de invierno; las malezas anuales de verano inician su ciclo de vida en la primavera y normalmente concluye en el otoño, a través de este tiempo, germinan, se desarrollan, alcanzan su estado adulto formando flor y fruto, las semillas caen al suelo y repiten su ciclo al otro año (sin perder de vista la germinación escalonada).

En el verano las condiciones son óptimas, tanto de temperatura como de abastecimiento de agua, por lo que la diversidad, densidad y frecuencia son mayores en las de verano que en las de invierno.

Las malezas anuales de invierno inician su ciclo de vida en el otoño y lo concluyen en primavera o principios de verano, requieren de menor temperatura y el fotoperíodo es más corto, en estas condiciones más restringidas el número de especies es menor y a su vez la densidad poblacional que alcanzan no se equipara con la que alcanzan las de verano, aun así, anteriormente se había señalado que muchas anuales de invierno coinciden en su época de floración a la del cultivo del manzano, por lo que compiten por polinizadores, y como el agua y nutrientes son escasos, la competencia se acentúa.

Ambos tipos de malezas han modificado sus hábitos morfológicos, fisiológicos y ecológicos para adaptarse a un medio ambiente seguro para su supervivencia; tal parece que cada tipo de poblaciones se ajustan para aprovechar el mismo hábitat en diferentes momentos, logrando un equilibrio interesante, ya que cuando unas terminan su ciclo, las otras lo inician, intercalando las poblaciones en tiempo y espacio.

Las malezas bianuales viven, como su nombre lo indica aproximadamente dos años, en uno germinan y se desarrollan vegetativamente gracias a meristemas primarios, a su vez hay un almacenamiento de reservas alimenticias básicamente en la raíz, la que permanece bajo el suelo en condiciones de latencia; durante el segundo año se reactiva el desarrollo logrando llegar a la madurez con la inherente formación de flor y fruto. A pesar de esta clasificación biológica existente en la naturaleza muchas malezas anuales se comportan como bianuales, de ahí que para este estudio se enfocó el criterio en anuales y perennes.

Referente a las malezas perennes, la dinámica poblacional tiene que ver más con el manejo agronómico que se da a los cultivos que a condiciones propias de las especies, ya que para el ciclo normal de la planta se requieren más de dos años, cabe aclarar que no

necesariamente la planta debe existir sobre la superficie del suelo, sino que en varios momentos de su vida, permanezca bajo tierra presentando cualquier tipo de estructura asexual, la que proporciona energía y nutrientes para que la planta pueda regenerarse. Debido a esta característica la planta requiere de tiempo para poder establecerse, lo que se rompe al efectuarse un manejo de campo, como son las rastras, barbechos, deshierbes, etc. Por lo que se obstaculiza el proceso de desarrollo, sin embargo, este manejo agronómico, causa que las partes vegetativas sufran cortes, que al ser seccionados, promueven la regeneración, activándose aun más el establecimiento de las malezas en el cultivo, o en caso contrario si los tejidos y órganos quedan destruidos a tal grado que no puede existir regeneración la población se reduce, estos factores son los que regulan la población de malezas perennes, y pueden ser tan variables de una huerta a otra, así como sea de variable el manejo que se de a las mismas.

En sí las malezas perennes se mantienen en densidades que oscilan entre las malezas anuales de verano y las de invierno, indicando con esto que se adaptan bien aun en los hábitats constantemente alterados (Figura 4.4)

Independientemente del ciclo de vida de las especies, otro factor importante para regular la fluctuación poblacional de malezas es la

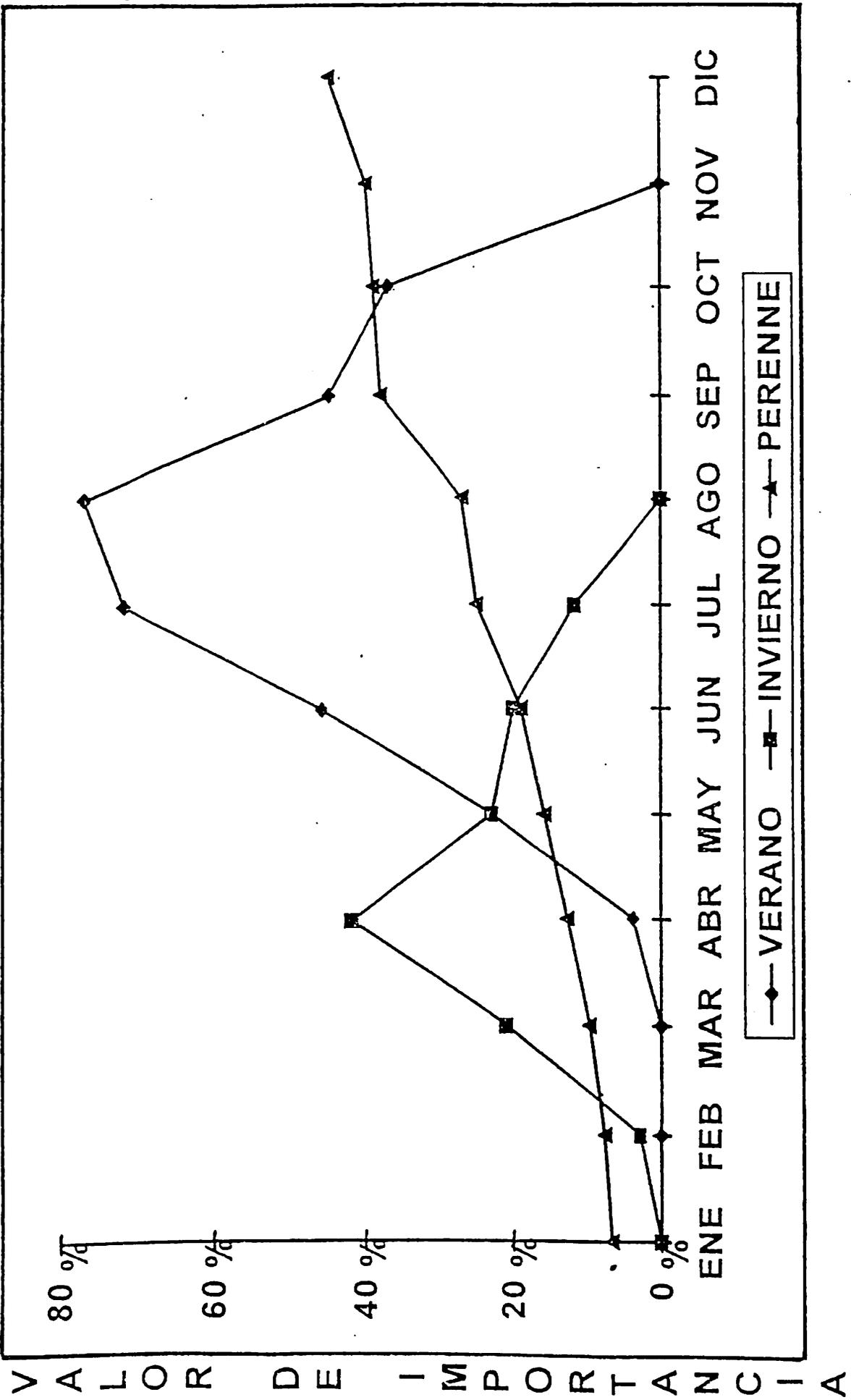


Figura 4.4 Fluctuación poblacional de malezas en el cultivo de manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

contaminación con semillas o estructuras vegetativas de un sitio infestado a otro libre de malezas, ya sea por maquinaria, por los tipos de abono, por el paso de ganado de una zona a otra, etc. Basta señalar el hecho de que en la zona manzanera de Arteaga, se alquilan los tractores y demás maquinaria para llevar a cabo las labores agrícolas ya que no todas las huertas cuentan con sus propios instrumentos de manejo, esto agudiza el problema antes mencionado.

Respecto a la fluctuación poblacional anual de cada especie específica se conduce simulando el patrón general que se mencionó anteriormente, sin embargo, para dar una idea de la variabilidad existente entre ellas, veremos el comportamiento de las malezas con mayor valor de importancia, recordando, que el ciclo natural de las plantas se ve afectado por los sistemas de manejo a las huertas y que al inicio del año se realiza una rastra para eliminar todos los desechos del año anterior, con lo que prácticamente se provoca el cese de las plantas que se encuentran en ese momento, que básicamente son las malezas anuales de invierno, con lo que se forza a iniciar el ciclo de vida de las malezas, ejerciendo un cambio en el ciclo natural de las poblaciones.

El "zacate salvación" *Bromus catharticus* tiene un amplio período de adaptación al medio ambiente, ya que lo encontramos durante todo el año, iniciando en Enero a nivel plántula, aumentando en densidad y

desarrollo a través de los meses, prefiere áreas húmedas (dentro del cajete) aunque ya señalamos anteriormente que se adapta perfectamente a suelos con estrés hídrico; su máxima densidad la presenta en los meses más calurosos, de Junio hasta Septiembre, llegando a presentar casi un 70 por ciento de la población de malezas en muchos sitios, determinando con esto máxima abundancia en relación a otras especies. La planta no termina su ciclo inmediatamente después de la de floración, por lo que la encontramos en los meses fríos, la floración se acrecenta en primavera y verano, pero puede ser bianual en condiciones favorables, la reproducción está restringida a formación de semilla (Figura 4.5).

La fluctuación poblacional de la “aceitilla” *Bidens odorata*, tiene un patrón diferente, ya que no existen plantas en los primeros meses, inician algunas plántulas de preferencia en los meses de Abril y Mayo, pero ya en Junio ocurre una alta densidad prolongándose hasta Septiembre, decayendo y muriendo las plantas en el otoño o principios de invierno. La floración se presenta mayormente de Junio a Septiembre, la reproducción es solo por semilla; la máxima densidad se presenta en Julio llegando a ser más del 60 por ciento en algunos casos (Figura 4.6).

En el caso del “cebollín” *Asphodelus fistulosus*, se presenta una situación muy interesante, pues aunque algunos autores la catalogan

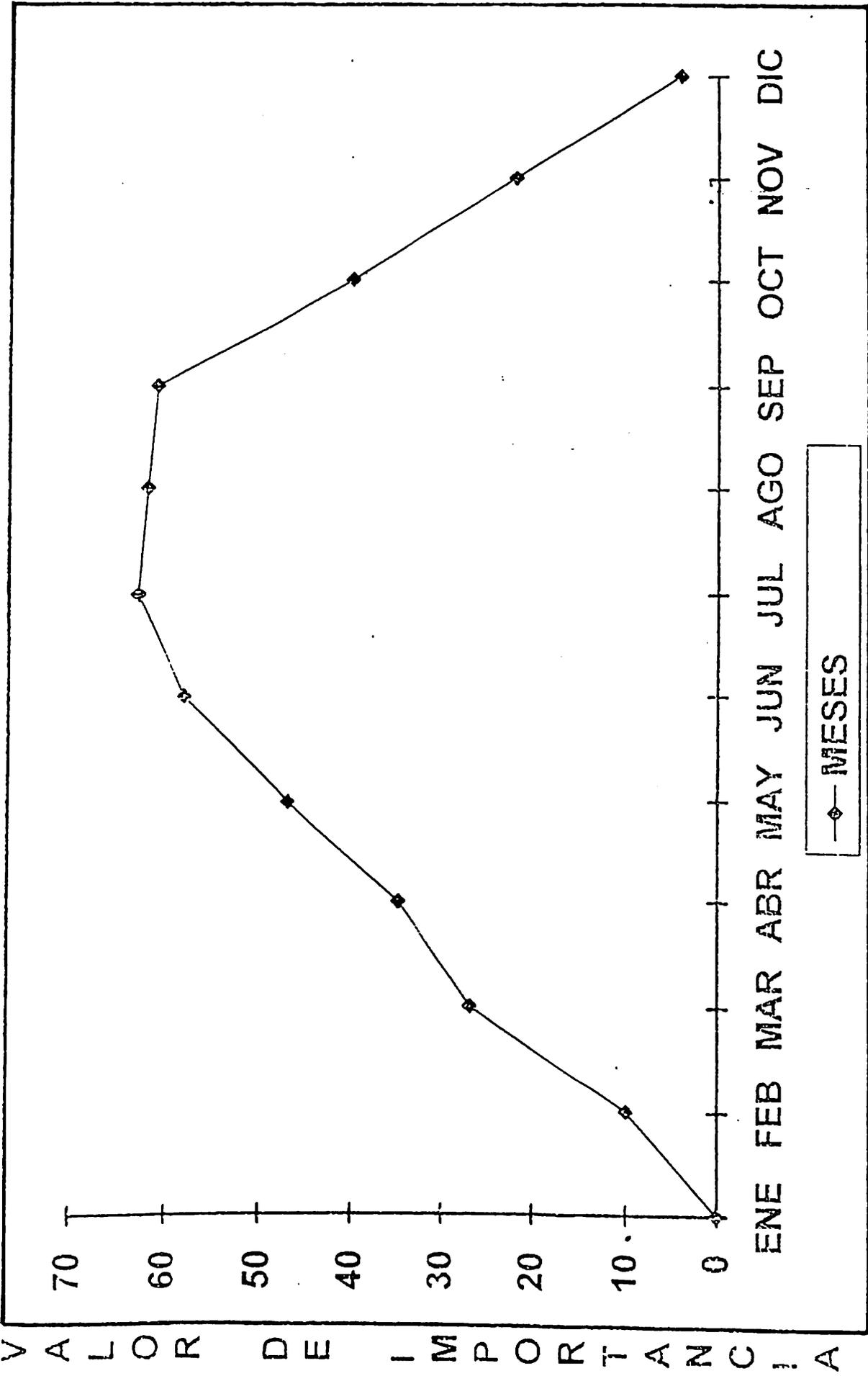


Figura 4.5 Fluctuación poblacional anual de *Bromus catharticus* en el cultivo de manzano en la Sierra de Arteaga, Coah.

IIA AAN

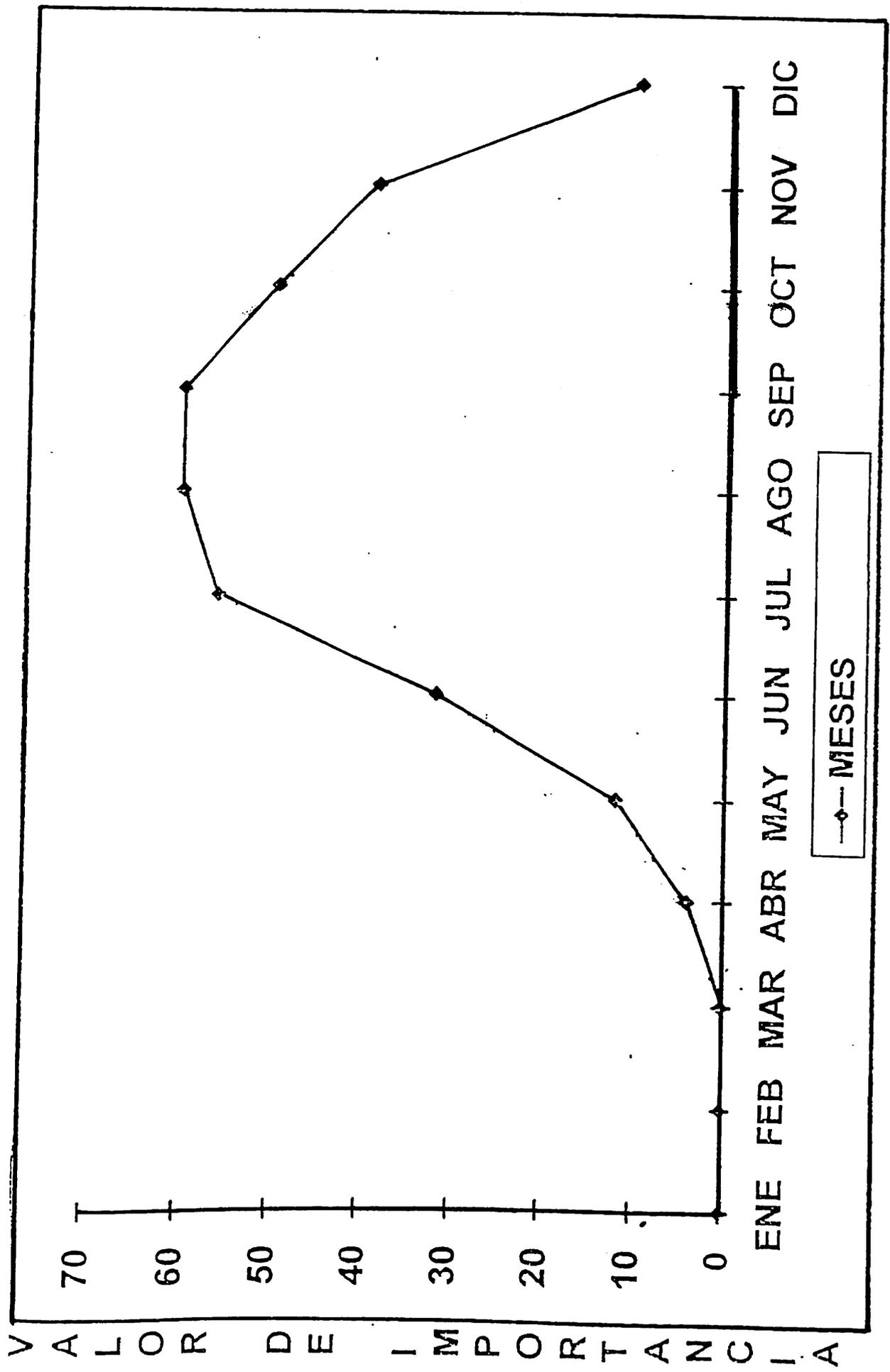


Figura 4.6 Fluctuación poblacional anual de *Bidens odorata* en el cultivo de manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

como anual o bianual, en el cultivo de manzano se comporta como perenne. Esta situación ocurre, debido a que la planta inicia su crecimiento y desarrollo y en algún momento este es drásticamente finalizado por la mutilación de tejidos y órganos, pero gracias al tipo de raíz suculenta y carnosa, la cual tiene la capacidad de almacenar agua y nutrientes, ésta regenera rápidamente y la planta se establece otra vez, por lo que la floración se presenta en cualquier época del año; en sitios donde el manejo es más esporádico, las poblaciones están bien establecidas y llegan a tener un valor de importancia de alrededor de un 40 por ciento (Figura 4.7).

Para la especie consecutiva en orden de importancia, “nabo silvestre” *Eruca sativa*, el ciclo de vida se presenta de la siguiente manera: en forma natural es una maleza anual de invierno, pero debido al manejo mencionado anteriormente el ciclo de vida inicia en Enero, llegando a sus máximas poblaciones en los meses de Abril y Mayo, decreciendo luego para dar paso a las anuales de verano, es muy abundante en los primeros meses del año, pareciendo estar sembrada a propósito, las densidades de población llegan a ser de casi un 40 por ciento; la floración ocurre en cualquier mes de los que esté presente (Figura 4.8).

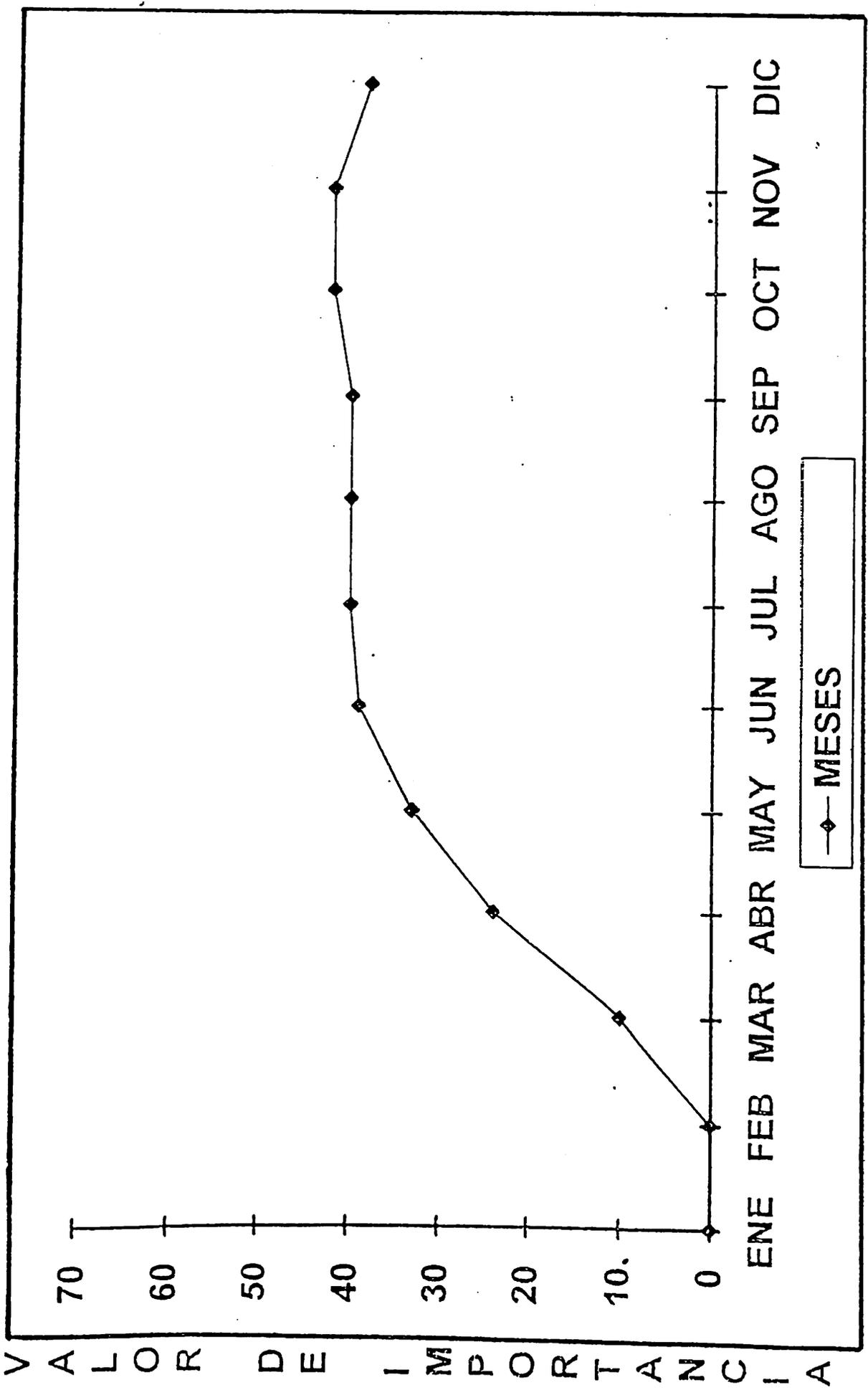


Figura 4.7 Fluctuación poblacional anual de *Asphodelus fistulosus* en el cultivo de manzano en la Sierra de Arteaga Coahuila. IJAAN

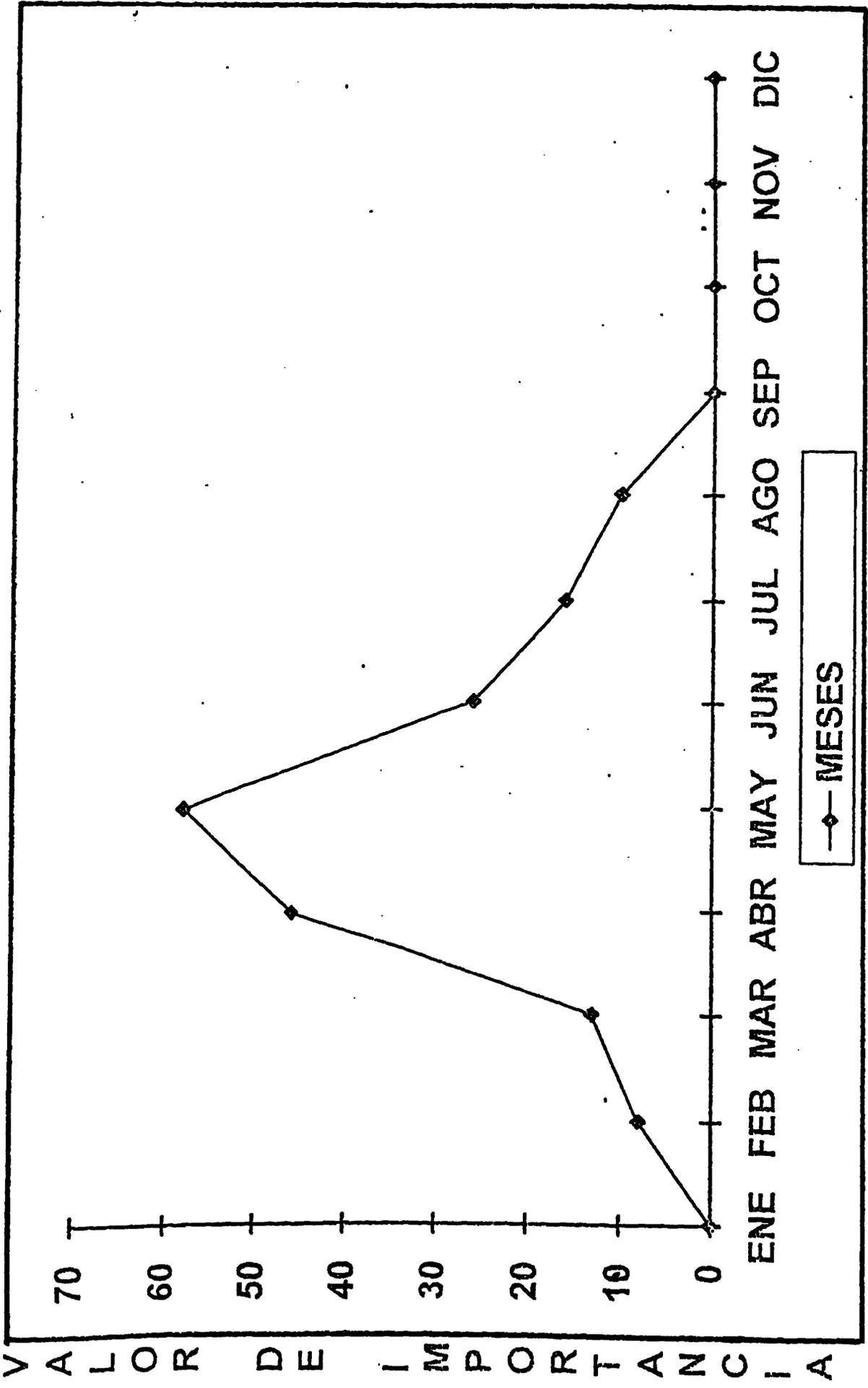


Figura 4.8 Fluctuación poblacional anual de *Eruca sativa* en el cultivo de manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila. U.A.A.N.

Como otro ejemplo de la densidad poblacional de las especies individuales se observó el ciclo del “polocotillo” *Helianthus laciniatus*, maleza perenne con reproducción por semilla y de forma asexual, esta se efectúa por medio de tallos subterráneos que se regeneran cada año, no obstante, los cortes repetitivos permiten la regeneración varias veces al año, la densidad promedio se encuentra alrededor del 35 por ciento llegando a manifestarse en los meses de Junio a Agosto (Figura 4.9).

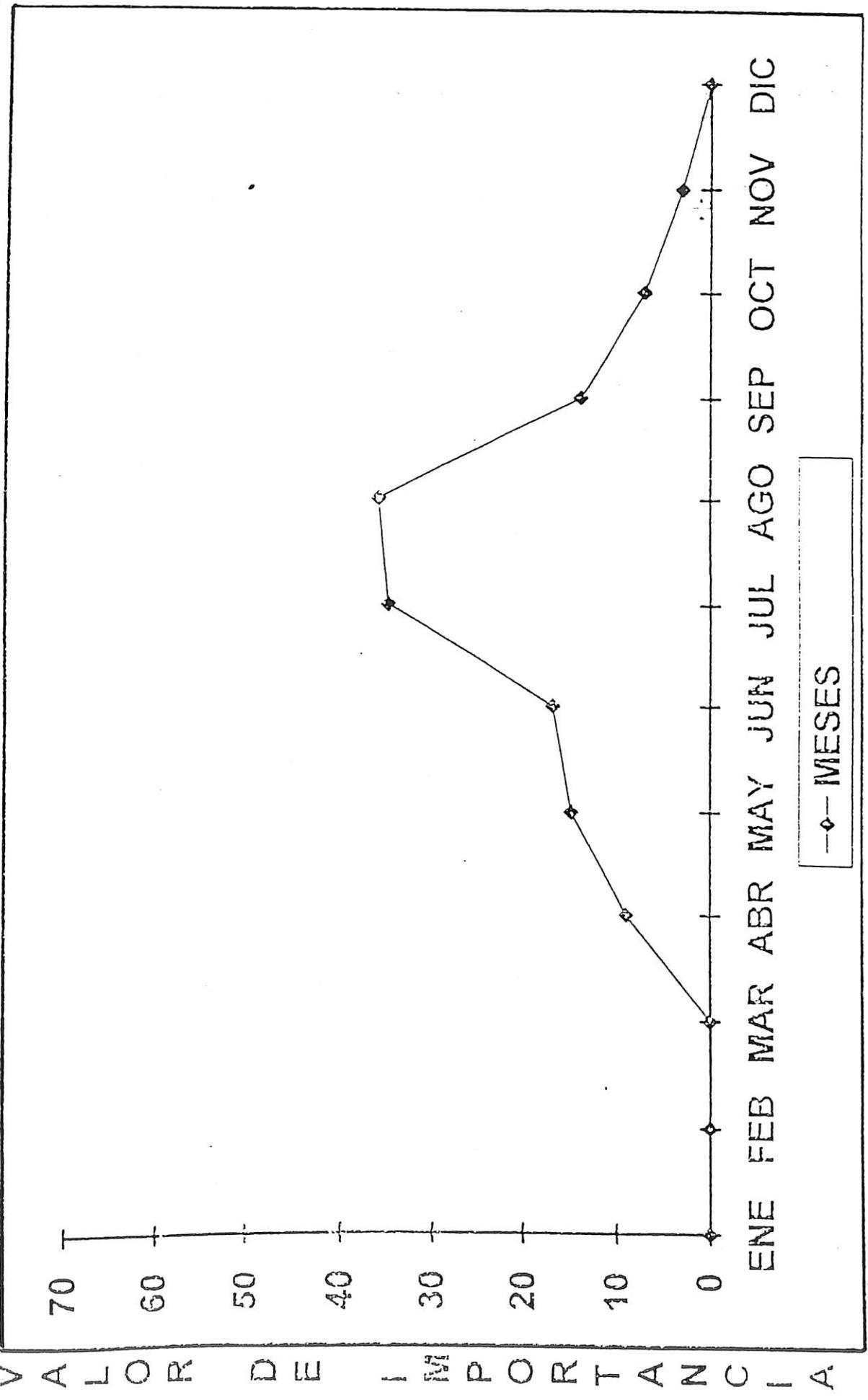


Figura 4.9 Fluctuación poblacional anual de *Helianthus laciniatus* en el cultivo de manzano en la Sierra de Arteaga, Coahuila. UAAAN.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se llevó a cabo la presente investigación se concluye lo siguiente:

* Se detectó la presencia de 58 especies de malezas, de las cuales 27 son anuales de verano, diez anuales de invierno y 21 perennes.

* El 63 por ciento se consideran plantas introducidas y el 37 por ciento nativas.

* 49 especies pertenecen a la clase Magnoliopsida (hoja ancha) y nueve a la clase Liliopsida (hoja angosta).

* El valor de importancia más alto lo obtuvieron las especies *Bromus catharticus*, *Bidens odorata*, *Asphodelus fistulosus*, *Eruca sativa* y *Helianthus laciniatus*, las cuales se encuentran presentes en todos los cañones.

***El tamaño de muestra óptimo para estudios de malezas en el cultivo de manzano y similares, con un 95 % de confiabilidad es de 4.5 metros cuadrados por hectárea equivalente a 121 cuadrantes.**

*** Las especies presentan una fluctuación poblacional con un patrón definido correspondiendo a anuales de verano, anuales de invierno y las perennes.**

RESUMEN

El manzano *Pirus malus* L. es un frutal caducifolio que se cultiva en la actualidad en casi todas las regiones templadas del mundo, por ser uno de los frutales más redituables, es conocido por su aroma, sabor y cualidades alimenticias.

El estado de Coahuila cuenta con una superficie de 151 171 km. y ocupa el tercer lugar nacional como productor de manzano.

Para lograr el máximo rendimiento del cultivo se toman en cuenta varios factores como riegos, fertilización, podas oportunas, heladas tardías, así como la incidencia de plagas, enfermedades y la infestación del cultivo por malas hierbas.

Las malezas causan importantes pérdidas económicas ya que compiten por agua, luz, nutrientes, espacio, polinizadores, dificultan las labores culturales, son hospederas de plagas y enfermedades, además de propiciar la presencia de roedores por servirles de refugio y además carcomen la corteza de los árboles dañando el cambium vascular y causando serios daños a las capas de crecimiento.

El problema se agrava al carecer de la información sobre las especies que constituyen las malezas, su abundancia, distribución y fluctuación de poblaciones, lo que dificulta planear programas de control. Con base a lo anterior los objetivos del trabajo fueron: Caracterizar las especies consideradas como malezas, obtener información sobre la distribución y valor de importancia y determinar la fluctuación poblacional de las especies dominantes.

Para lograr los objetivos antes mencionados la investigación se llevó a cabo en las principales localidades productoras de la región manzanera de la sierra de Arteaga, Coahuila. Se muestrearon 27 huertas de productores cooperantes, las cuales se establecieron en tres zonas o localidades. Los cañones de la Carbonera, Tunal-Lirios y San Antonio de las Alazanas, además se realizaron muestreos en tres sitios de la carretera 57 Saltillo-México.

El trabajo de campo se dividió en dos fases: se realizaron muestreos semanales anteriores y posteriores al ciclo, además de toda la etapa productiva del cultivo de 1992 y 1993 y verificación de datos en 1994.

Durante el primer ciclo se determinó la densidad de especies de malas hierbas, su distribución y el valor de importancia de las mismas. Los muestreos se realizaron por medio del método del cuadrante. Estos

muestreos determinaron las especies con mayor valor de importancia, de las cuales se seleccionaron por su abundancia y distribución, para detectar el número y tamaño de muestra óptimo por medio de cálculos estadísticos, los que arrojaron la información que el tamaño de muestra óptimo para malezas en manzano es de 4.5 m cuadrados por hectárea equivalente a 121 cuadrantes con una precisión del 95 por ciento.

Los resultados de la investigación señalan que se encontraron presentes 58 especies de malas hierbas, las que estuvieron en forma y distribución variable.

159

Para caracterizar las especies de malezas se tuvo que recurrir a diferentes criterios tales como ciclo de vida, origen geográfico, familia botánica a la cual pertenecen y tipo de hoja.

Según su ciclo de vida, de las malezas encontradas 27 son anuales de verano, 10 anuales de invierno y 21 plantas perennes; en base a su origen geográfico las malas hierbas que constituyen las infestaciones en las huertas de manzano son el 63 por ciento plantas introducidas y el 37 por ciento plantas nativas; se encontraron 49 especies de hoja ancha y nueve de hoja angosta, dentro de las cuales las de mayor valor de importancia son *Bromus catharticus*, *Bidens odorata*, *Asphodelus fistulosus*, *Eruca sativa* y *Helianthus laciniatus*, estas especies se encuentran en los tres cañones, variando su

aparición, dependiendo del ciclo de vida al que pertenecen, marcándose un patrón definido en las malezas anuales de invierno, las de verano y las perennes, aunque en la dinámica poblacional influye el manejo agronómico que se realice en las huertas.

LITERATURA CITADA

- Academia Nacional de Ciencias. 1990 Plantas nocivas y como combatirlas. Vol.2. Limusa. México.
- Agundis M., O. 1980. La investigación sobre la maleza y su combate. En: Memorias del I Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. SOMECIMA. Torreón, Coah. México.
- Aguilar Z., A., Becerra, L. 1991. Levantamiento ecológico de malezas en el cultivo de papaya *Carica papaya* bajo condiciones de temporal en Veracruz. En: Memorias del XII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. SOMECIMA. Acapulco, Gro. México.
- Aguilar M., I. 1993. Banco de Semillas de Malezas. En: Memorias del XIV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. ASOMECIMA. Puerto Vallarta, Jal. México.
- Alvarez R., S. 1988. El manzano. AEDOS, S.A. 5ª Ed. Barcelona, España.
- Amador R., M.D. y A. Aguilar S. 1982. Levantamientos ecológicos de malezas en el cultivo de manzano, durazno y vid en el área de influencia del campo agrícola experimental. En: Memoria del III Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. SOMECIMA. UAAAN. Saltillo, Coah. México.
- Amador R., M.D. 1991. Diagnóstico de malezas en chile *Capsicum annuum* L. en Zacatecas. En: Memorias del XII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. SOMECIMA. Acapulco, Guerrero. México.
- Anderson, W.P. 1983. Weed Science Principles. West Publishing CO.- St Paul, Minnesota. USA.
- Bojórquez, B.G. 1987. Malezas del Valle de Culiacán. En: Memorias del XII Congreso de la Ciencia de la Maleza SOMECIMA. San Luis Potosí. México.
- Calderón A., E. 1983. Fruticultura General. Ed. LIMUSA. México.

- Castro M., E. 1993. Epoca de Emergencia y Dinámica de Población de la *Malva parviflora* L. en la Región Lagunera.
- Cassares E. 1996. Frutales de Clima Templado. México. Ed. Limusa.
- CETENAL. 1977. Carta topográfica. San Antonio de las Alazanas G14 C 35. Coahuila y Nuevo León. Escala 1:50,000 Segunda Edición. Secretaría de la Presidencia.
- Cook, C.W. and C.D. Bonham. 1977. Techniques for vegetation measurements and analysis for pre- and Post-mining - inventory. Colorado Sta. University Range. Sci. - Dept. Science series N° 28.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press.
- De Bach, P. 1985. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. CECSA. EUA.
- Durán S. 1976. Replantación de frutales: Sucesión de cultivos y su patología. AEDOS, S.A. Barcelona, España.
- Esquivel V., F. 1991. Esquema de muestreo para maleza en frijol bajo temporal en Calera Zacatecas. En: Memorias XII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. - Acapulco, Guerrero. México.
- González V., B.E. 1991. Catálogo preliminar de especies de malezas registradas en algunos cultivos de importancia económica para México.
- Jones, S. B. 1988. Sistemática Vegetal. 2° Ed. (1° en Español) Ed. McGraw-Hill de México.
- Klingman, G.C., F.M. Ashton and L.J. Noordhoff. 1982. Weed Science Principles and Practices. 2 Ed. New York, USA.
- Klingman, G.C. y F.M. Ashton. 1989. Estudio de las Plantas Nocivas: Principios y Prácticas. LIMUSA, México.
- Labrada R. 1987. Una opción integrada de lucha contra las malezas. En: Memorias del VII Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. SOMECIMA. San Luis-Potosí. México.

- López E.,J. 1993. Plantas tóxicas para el ganado como malezas en el cultivo de forrajes y en potreros. En: Memorias - del XIV Congreso Nacional de la Ciencia de la - Maleza. ASOMECIMA. Puerto Vallarta, Jal. Mex.
- Martínez C.,E. y J. Pérez P. 1992. Análisis del manejo de la maleza en norte de México. En: Memorias del Simposium - Internacional. ASOMECIMA. Chapingo, México.
- Marzocca A.,1976. Manual de Malezas. 3° De. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- Medina P.J.L., Domínguez V.J.A. y Mondragón P. 1992. Manual de - prácticas: biología y manejo de la maleza. Depto de Parasitología Agrícola. Universidad Autóno - ma de Chapingo.
- Medina B.,M. 1983. Principios generales sobre herbicidas. Curso de - plaguicidas agrícolas. UAAAN. CONACYT.
- Morán P.,J. 1993. Importancia de las malezas en las áreas de explota - ción agrícola e historia del desarrollo de los her - bicidas. En: Memoria del XIV Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. ASOMECIMA. Puerto Vallarta, Jal. México.
- Oosting, H.J. 1956. Plant Communities. W.H. Freeman and Company. -
- Ramírez R.,H. y M. Cepeda S. 1993. El manzano. Ed.Trillas. Mé - xico.
- Roberts, H. A. 1982. Weed control handbook: Principles Seventh Edi - tion. Blackwell Scientific Publications. USA.
- Rojas G.,M. 1984. Manual Teórico. Práctica de herbicidas y fitorregu - ladores. 2. Ed. LIMUSA. México.
- Santos E.,U. A.y A. Coronado L. 1991. Efecto de la solarización para el control de malezas en la región de Navidad, Nuevo León.
- Sierra B. 1991. Importancia de las malezas en áreas de explotación - agrícola e historia del desarrollo de los herbici - das. En: Memorias del curso sobre manejo y con - trol de malas hierbas. ASOMECIMA. Acapulco, - Guerrero. México.
- Simentel C. 1989. Agroquímicos herbicidas. Universidad de Guadala-

jara. México.

- Tasistro A., S. 1991. Determinación de la variación espacial del coqui llo *Cyperus esculentus* en la estación experimental el Batán. CIMMYT. Acapulco. México.
- Vargas G.E., y D. Munro O. 1990. Determinación de tamaño muestral para la estimación de poblaciones de maleza en plantación comercial de plátano para el valle de Apatzingán. En: Series Técnicas de ASOME - CIMA 1990. Volumen 1.
-
1991. Muestreo de densidades de malezas en huertos comerciales de limón *Citrus auranti-folio* en el valle de Apatzingán, Michoacán.
- Vázquez T., V. y L. Barradas M. 1991. Análisis ecológico florístico de las plantas ruderales en el centro de Veracruz. En: Memorias del curso sobre manejo y control de malas hierbas. ASOME CIMA. Acapulco, Guerrero. México.
- Villa S., A.B. 1973. Generalidades sobre la forma y tamaño de lossitios de muestreo usados en inventarios forestales. Nota N° 20. INIF.
- Villarreal Q., J.A. 1983. Malezas de Buenavista, Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México.
- Westwood, M.N. 1978. Temperate-zone Pomology. De. W.H. Freeman and Company. San Francisco. USA.
- Zita P., G. y M. Reséndiz E 1991. Estudio ecológico de poblaciones silvestres de mirasol *Cosmos bipinnatus*. En: Memorias del Congreso Nacional de la Ciencia de la Maleza. Acapulco, Guerrero. México.