

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**

**SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN
ESPACIAL Y SU DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES
ESPONTÁNEAS ASOCIADAS CON EL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*
L.) ALDEA VILLA HERMOSA, MUNICIPIO DE ESQUIPULAS PALO
GORDO, SAN MARCOS**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

ROBERTO ANTONIO GUDIEL LÓPEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

GUATEMALA, AGOSTO DE 2008

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

RECTOR

LIC. CARLOS ESTUARDO GALVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	MSc. FRANCISCO JAVIER VÁSQUEZ VÁSQUEZ
VOCAL PRIMERO	ING. AGR. WALDEMAR NUFIO REYES
VOCAL SEGUNDO	ING. AGR. WALTER ARNOLDO REYES SANABRIA
VOCAL TERCERO	MSc. DANILO ERNESTO DARDON AVILA
VOCAL CUARTO	BR. MIRNA REGINA VALIENTE
VOCAL QUINTO	BR. NERY BOANERGES GUZMAN AQUINO
SECRETARIO	MSc. EDWIN ENRIQUE CANO MORALES

Guatemala, agosto de 2008.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

**SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN
ESPACIAL Y SU DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES
ESPONTÁNEAS ASOCIADAS CON EL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*
L.) ALDEA VILLA HERMOSA, MUNICIPIO DE ESQUIPULAS PALO
GORDO, DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS**

Trabajo que presento como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado.

A la espera de una resolución favorable me suscribo atentamente,

Roberto Antonio Gudiel López

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS: Arquitecto del universo, inteligencia suprema y causa primera de todas las cosas, por haberme permitido observar los frutos de un esfuerzo conjunto, lo cual le agradezco el día de hoy y lo que me permita en esta tierra.

MIS PADRES: Enrique Gudiel Castellanos
Felipa Rosalina López
Por su incondicional y valioso apoyo para mi superación profesional, porque hoy coronan uno de sus sueños, después de cumplir con tantas jornadas llenas de lucha, amor y esperanza.

MI ESPOSA: Dinora González Najarro de Gudiel
Con mucho amor, porque hoy llegamos a una de las metas que deseábamos realizar con satisfacción.

MIS HIJOS: Brenda Dinora, Nelly Ivonne, Gina Marlén, Javier Estuardo
Porque mi esfuerzo, sea un ejemplo para ellos y por ser la fuente de energía que me mantiene luchando.

MIS HERMANOS: Carlos Enrique, Jorge Arnoldo, Germán Inocente, Luis Felipe, Patricia Melineth
Compartiendo esta alegría, al culminar mis estudios

MI SUEGRA: María Ofelia González
Por su paciencia, abnegación y cariño.

MIS AMIGOS

Y COMPAÑEROS: Por su apoyo brindado.

USTED

ESPECIALMENTE: Que me acompañó el día de hoy, como muestra de cariño y afecto.

AGRADECIMIENTOS

A: Dios

Guatemala

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Agronomía

Esquipulas Palo Gordo, San Marcos

Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno Juárez y

Ing. Agr. Juan José Castillo Mont

CONTENIDO

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	3
3. MARCO TEÓRICO	4
3.1 MARCO CONCEPTUAL	4
3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DEL FRIJOL	4
3.1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL FRIJOL	5
3.1.3 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL FRIJOL	6
3.1.4 ECOLOGÍA DE SU CULTIVO	7
3.1.5 ASPECTOS GENERALES SOBRE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS	8
3.1.6 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS	9
3.1.7 CARAC. DE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS	10
3.1.8 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS	11
3.1.9 TAXONOMÍA Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS	12
3.2 MARCO REFERENCIAL	13
3.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	13
3.2.2 MAPA DE CLIMAS	14
3.2.3 MAPA DE GEOLOGÍA	15
3.2.4 MAPA DE SERIES DE SUELOS	16
3.2.5 MAPA DE CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS SUELOS	18
3.2.6 MAPA DE USO DE LA TIERRA PARA 1999	19
3.2.7 MAPA DE COBERTURA BOSCOSEA PARA 1999	20
3.2.8 MAPA DE CUENCAS Y RÍOS	21

3.2.9 MAPA DE ZONAS DE VIDA	22
4. OBJETIVOS	18
5. METODOLOGÍA	18
5.1 ETAPA DE CAMPO	18
5.2 ETAPA DE GABINETE	19
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
6.1 CUADRO 1	20
6.2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES MALEZAS	21
6.2.1 <i>Ageratum conyzoides</i> L.	21
6.2.2 <i>Amaranthus spinosus</i> L.	22
6.2.3 <i>Commelina diffusa</i> Burm	23
6.2.4 <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	24
6.2.5 <i>Cyperus rotundus</i> L.	25
6.2.6 <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop	26
6.2.7 <i>Eleusine indica</i> (L.)	27
6.2.8 <i>Gallinsoga urticaefolia</i> (HBK) Benth	28
6.2.9 <i>Lepidium virginicum</i> L.	29
6.2.10 <i>Melampodium divaricatum</i> (L. Rich ex Pers)	30
6.2.11 <i>Mollugo verticillata</i>	31
6.2.12 <i>Portulaca oleraceae</i> L.	32
6.2.13 <i>Richardia scabra</i> L.	33
6.2.14 <i>Sida rhombifolia</i> L.	34
6.2.15 <i>Tithiona rotundifolia</i>	35
7. CONCLUSIONES	36
8. RECOMENDACIONES	37
9. BIBLIOGRAFÍA	38

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.	Clasificación botánica del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) común según el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)	5
CUADRO 2.	Especies espontáneas asociadas al cultivo de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) encontradas en el área bajo estudio	35

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Morfología de la planta del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	4
FIGURA 2.	Ubicación geográfica	13
FIGURA 3.	Mapa de climas	14
FIGURA 4.	Mapa de geología	15
FIGURA 5.	Mapa de series de suelos	16
FIGURA 6.	Mapa de capacidad productiva de los suelos	17
FIGURA 7.	Mapa de uso de la tierra	18
FIGURA 8.	Mapa de cobertura boscosa	19
FIGURA 9.	Mapa de cuencas y ríos	20

FIGURA 10.	Mapa de zonas de vida	21
FIGURA 11.	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	27
FIGURAS 12 y 13.	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	28-29
FIGURAS 14 Y 15.	<i>Commelina diffusa</i> Burm	30-31
FIGURAS 16 Y 17.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	32-33
FIGURAS 18 y 19.	<i>Cyperus rotundus</i> L.	34-35
FIGURAS 20 Y 21.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop	37-38
FIGURA 22.	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth.	40
FIGURA 23.	<i>Gallinsoga urticaefolia</i> (HBK) Benth	41
FIGURA 24.	<i>Lepidium virginicum</i> L.	43
FIGURA 25.	<i>Melampodium divaricatum</i> (L. Rich ex Pers)	45
FIGURA 26.	<i>Mollugo verticillata</i> L.	47
FIGURA 27.	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	49
FIGURA 28.	<i>Richardia scabra</i> L.	51
FIGURA 29.	<i>Sida rhombifolia</i> L.	53
FIGURA 30.	<i>Tithonia rotundifolia</i> L.	54

**SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y
SU DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS
ASOCIADAS CON EL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) ALDEA VILLA
HERMOSA, MUNICIPIO DE ESQUIPULAS PALO GORDO, DEPARTAMENTO
DE SAN MARCOS**

**EXPERIENCES SYSTEMATIZATION ON SPATIAL DISTRIBUTION
AND BOTANIC DESCRIPTION OF SPONTANEOUS SPECIES
ASSOCIATED AT FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) VILLA
HERMOSA VILLAGE, ESQUIPULAS PALO GORDO, SAN MARCOS.**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la aldea Villa Hermosa, municipio de Esquipulas Palo Gordo, del departamento de San Marcos, y tuvo como principal objetivo, determinar la distribución espacial y la identificación botánica de las principales especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la mencionada localidad.

La metodología de la investigación se dividió en dos etapas, la primera de ellas se efectuó directamente en el campo y consistió en un reconocimiento del área bajo estudio, para posteriormente realizar una colecta técnica de los especímenes de especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol que se presentaron con mayor frecuencia.

La segunda etapa se consideró de gabinete y consistió en trasladar los especímenes recolectados al Herbario "AGUAT, Prof. José Ernesto Carrillo" de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en donde utilizando las herramientas científicas disponibles, se procedió a identificar las especies.

Finalmente se elaboró el descriptor botánico de cada especie en base a diversas fuentes de información como lo son la bibliografía propia del herbario antes mencionado, otras fuentes bibliográficas, así como diferentes sitios de Internet.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir que las plantas espontáneas asociadas al cultivo que mayor apariencia tienen en la localidad, son: bledo (*Amaranthus spinosus*), bermuda (*Cynodon dactylon*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), flor de muerto (*Tagetes erecta* L.) y coyolillo (*Cyperus* sp.).

1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de pequeños agricultores del altiplano de Guatemala dependen en buena medida del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Por lo general lo siembran en pequeños terrenos, con baja tecnología, sin hacer rotación de cultivos y eso conlleva a una serie de problemas como lo son la proliferación de plagas, enfermedades y la presencia de especies espontáneas asociadas al mencionado cultivo. Todo esto hace que el rendimiento sea inferior al deseado.

En la aldea Villa Hermosa del municipio de Esquipulas Palo Gordo en el departamento de San Marcos hay muchos agricultores que se dedican al cultivo del frijol y lo hacen de la forma anteriormente descrita. Sin embargo, se ha podido observar que uno de los problemas más serios es el de las plantas asociadas al cultivo y que son indeseables para el agricultor. Se considera que si se logra un buen control de dichas plantas, se podría mejorar sustancialmente los rendimientos del cultivo antes mencionado.

Para poder llevar a cabo un programa de manejo y control de dichas plantas con base técnica, se hace necesario en primer lugar conocer su distribución espacial y luego su descripción botánica. Es en busca de ese conocimiento por lo que se desarrolló el presente trabajo de investigación.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Algunas plantas espontáneas asociadas al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) son indeseables y perjudiciales, ya que compiten por todos los factores ambientales que los cultivos necesitan para su buen desarrollo, como lo son la luz, nutrientes, espacio, aire, humedad. Además de que en determinado momento pueden ser hospederos de plagas y enfermedades. La presencia de dichas plantas entonces provoca bajas en los rendimientos del cultivo del frijol por lo que se hace necesario de alguna manera controlarlos pero con un criterio técnico que no solamente considere el aspecto económico del asunto, sino que además sea respetuoso con el medio ambiente y tome en cuenta las prácticas agronómicas de los agricultores.

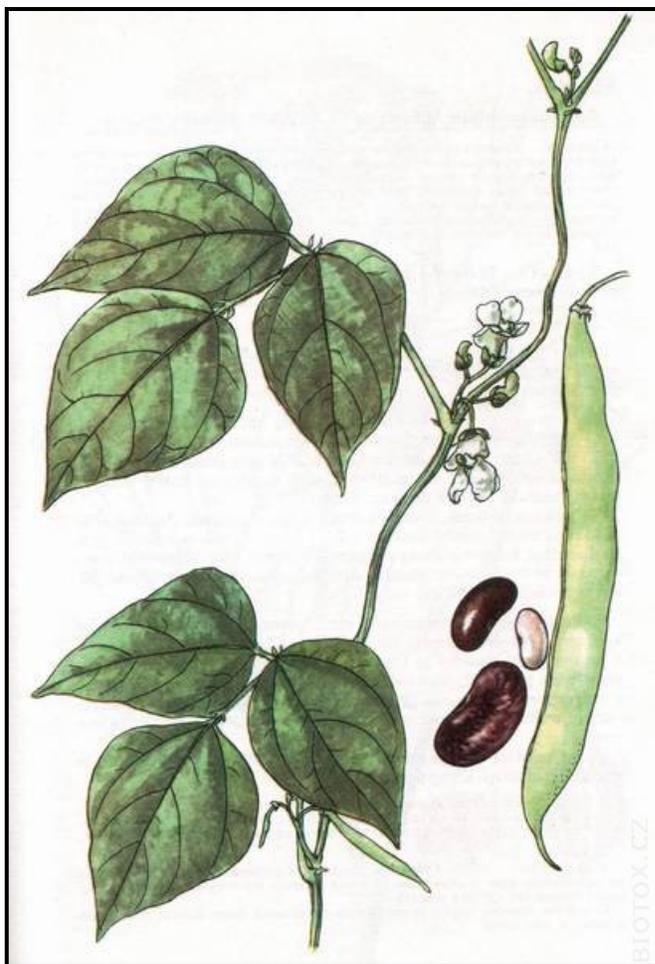
Para lograr un buen control de las especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol, lo correcto es elaborar un plan con base científica y para lograrlo, es necesario el conocimiento referente a la distribución de las planta espontáneas y sus características botánicas. En la aldea Villa Hermosa del municipio de Esquipulas Palo Gordo, no se ha hecho un estudio que permita tener ese conocimiento, es necesario entonces realizar el presente trabajo de investigación con el objetivo de obtener la información que sirva de base para elaborar un plan de manejo de las plantas espontáneas asociadas al cultivo del frijol y de esta manera beneficiar a los agricultores de la mencionada comunidad.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DEL FRIJOL

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es una planta anual, originaria del sur de México y de América Central. Su sistema radicular es bien desarrollado, el cuál se compone de una raíz principal y muchas raíces secundarias ramificadas en la parte superior llegando a la superficie del suelo, su textura es de tallos delgados y débiles de sección cuadrangular y su altura es variable.



La inflorescencia se da en racimos terminales y axiales con pedúnculos erguidos, cada uno puede llevar varias flores, de unas pocas hasta más de 35. Sus hojas son alternas compuestas de tres folíolos con los extremos acuminados.

Sus frutos o vainas son de tamaño variado, pueden llegar a medir hasta 25 centímetros de largo y sus semillas son oblongas, ovales y su color es muy variado, como también su peso de dependiendo de la especie (10).

Figura 1: Morfología de la planta del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

3.1.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL FRIJOL

A la especie del frijol es el prototipo del género *Phaseolus*, según la clasificación hecha por Linneo en el año 1753, le asignó el nombre científico de *Phaseolus vulgaris* L.

La clasificación botánica del frijol común según Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (1984), es la siguiente:

Cuadro 1: Clasificación taxonómica del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Reino	Vegetal
División	Embriofita sifonogama
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Orden	Rosales
Suborden	Rosineacea
Familia	Leguminoceae
Subfamilia	Papilionaceae
Género	<i>Phaseolus</i>
Especie	<i>P. vulgaris</i> L.

3.1.3 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL FRIJOL

En 1965 el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (3) cita que el frijol común, es uno de las más importantes de las leguminosas comestibles, debido a su gran distribución en los cinco continentes y a la vez por ser un complemento en la dieta alimenticia con mayor importancia en América Latina.

Continua CIAT (3) proponiendo que el frijol es una leguminosa cuyo grano es una fuente de alimentación protéica de gran importancia en la dieta alimenticia de la población de bajos recursos económicos, este grano contiene 22% de proteínas de alta digestibilidad, es un alimento de alto valor energético, contiene alrededor de 70% de carbohidratos totales y además aporta cantidades importantes de minerales (Ca, Mg, Fe), Vitaminas A, B 1-Tiamina, B2-Rivoflavina, C-ácido ascórbico, también es importante, porque al ser una leguminosa tiene la cualidad de realizar la actividad simbiótica con bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico (*Rhizobium phaseoli*) y así contribuye gratuitamente a mejorar la fertilidad de los suelos.

En la aldea Villa Hermosa, municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, la mayoría de los productores cultivan el tipo I de frijol, ya que lo cultivan en forma de monocultivo. Mientras en otras áreas se encuentra el tipo voluble, el cual forma parte del complejo maíz-frijol, sirviendo el maíz de tutor para este tipo de frijol, el cual es trepador.

3.1.4 ECOLOGÍA DE SU CULTIVO

El Ministerio de Agricultura de Costa Rica, 1953 (8) describe que las zonas de mayor vocación para el cultivo del frijol en el país son: la zona montano bajo seca, la zona subtropical húmeda y la zona subtropical seca.

Simmons, Tárano y Pinto, 1959 (16) señalan que los tipos de suelo para el cultivo del frijol son: suelos aluviales de las series Mongoy, Chixoy, suelos de los valles, Pinula, Cuilapa, Salamá, Quezada, Culma y Jalapa.

Molina Letona, 1972 (10) menciona que la altitud para este cultivo oscila entre 0 y 2270 metros sobre el nivel del mar (msnm).

Caceros, 1980 (1), propone que la temperatura óptima para el cultivo del frijol varía entre 18 a 24 centígrados (°C), y que a 18 °C no ocurre crecimiento, a la vez menciona que por lo menos a 8 °C el frijol puede germinar, con 15 °C puede florecer y con 17 °C logra madurar.

3.1.5 ASPECTOS GENERALES SOBRE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS

Estudios realizados en los Estados Unidos por Feeny (3) reportan que hasta ahora se han identificado más de 30,000 especies de plantas espontáneas asociadas a diversos cultivos en el mundo y aproximadamente 800 de ellas producen daños económicos significativos a los agricultores, reduciendo los rendimientos de sus cosechas.

En nuestro país, autoridades competentes estiman que son alrededor de 200 especies las que causan pérdidas severas, de donde, Galdámez Durán, 1982 (6), recomienda concentrar todas las investigaciones sobre este grupo de malezas.

Furtick, 1973 (5) indica que en los cultivos de semilla grande, el periodo crítico para la eliminación de malezas es durante las primeras cuatro semanas de desarrollo y que el tipo de competencia depende tanto del cultivo como de las especies de malezas existentes.

Las pérdidas anuales ocasionadas por malas hierbas son casi iguales a la suma de las ocasionadas por plagas y enfermedades, Rojas, 1980 (15), con la diferencia de que no se presentan síntomas evidentes de ellas.

En los países en vías de desarrollo, Rogan, 1973 (14), indica que sólo las pérdidas anteriores y posteriores a la cosecha provocadas por las plagas (insectos, arañas, etc.), por enfermedades, nemátodos o malezas, se calcula que son de orden del 44% o más, de la producción real de la cosecha.

3.1.6 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS ESPECIES ESPONTANEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS

Es importante que en cualquier estudio de las especies espontáneas, se deberá conocer cómo, en dónde, cuándo y cuánto viven las plantas espontáneas asociadas al cultivo del frijol, consideradas como enemigos de los cultivos, por lo que debe estudiarse en sus ciclos biológicos, cuáles son las principales condiciones que favorecen su crecimiento y distribución.

Rojas, 1980 (15) señala los siguientes principios de competencia:

- a) La competencia es más crítica durante las primeras 5 ó 6 semanas.
- b) La competencia es más intensa entre especies afines.
- c) El primer ocupante tiende a excluir a las otras especies.
- d) Las especies recién inmigradas son potencialmente muy peligrosas.
- e) En general las malezas son dominadas por la vegetación perenne nativa.
- f) En igualdad de circunstancias, las especies más peligrosas son las que producen mayor número de semillas y las que tienen reproducción vegetativa.

3.1.7 CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS

Es importante que en cualquier estudio de especies espontáneas asociadas, se deberá conocer cómo, en dónde, cuándo y cuánto viven la especies espontáneas asociadas; consideradas como enemigos de los cultivos, por lo que debe estudiarse en sus ciclos biológicos, cuales son las principales condiciones que favorecen su crecimiento y distribución.

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), 1980 (18), clasifica a las especies espontáneas como anuales, bianuales y perennes; las anuales se propagan por semilla, las bianuales requieren dos estaciones de crecimiento para completar su ciclo reproductivo y solamente son propagadas por semilla, las perennes viven más de dos años, las que tienen en adición a la reproducción por semilla varias formas: bulbos, tubérculos, cormos, raíces laterales, rizomas y estolones.

Las especies espontáneas, continua USDA (18), tienen capacidad de sobrevivir por muchos años porque subsisten a climas extremos, con tolerancia a altas y bajas temperaturas, condiciones extremas de humedad y sequedad, variaciones en las concentraciones de oxígeno y muchas combinaciones más, de éstos y otros factores.

3.1.8 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS

Martínez Ovalle, 1978 (9) relaciona distintos factores ecofisiológicos con la distribución de las plantas espontáneas asociadas al cultivo del frijol estudiadas en la costa sur de Guatemala. Dichos factores son: localidad, cultivo, pH, zona de cultivo vegetal, métodos de control vegetal.

Ramos, 1982 (13) indica que, el origen geográfico de las plantas espontáneas asociadas al cultivo del frijol, se remonta a las áreas donde inicialmente el hombre causa alteraciones a la vegetación a las comunidades naturales.

3.1.9 TAXONOMÍA Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ESPONTÁNEAS ASOCIADAS A LOS CULTIVOS

La descripción botánica constituye la base para poder identificar y clasificar taxonómicamente no solamente a las especies espontáneas asociadas a los cultivos sino prácticamente cualquier especie vegetal.

Navichoc, 1988 (12) propone que las especies conocidas como malezas no han sido estudiadas taxonómicamente con la amplitud que han sido estudiados otros grupos de plantas. Mucha de la información utilizada en la identificación de las malezas se hace con base en una fotografía o dibujo de un manual que a su vez se monto utilizando el mismo método.

De esa manera, continua Navichoc (12), no solo se transmiten los errores que se hayan anotado en el primer manual, sino que por la naturaleza del sistema simplificado de comparación, se pueden incurrir en equivocaciones.

Debido a su gran diversidad y flexibilidad genética, los rasgos morfológicos utilizados en la identificación de las plantas espontáneas asociadas al cultivo del frijol tienen muchas variaciones y esto puede confundir a personas con poca experiencia en la clasificación taxonómica.

Muchas veces las descripciones de los manuales se hacen con base en especímenes que han crecido bajo condiciones óptimas, pero en condiciones de campo, se pueden ver amplias variaciones sobre este método. Aún, para cuando para fines prácticos de identificación los manuales cumplen una muy útil función, una equivocada clasificación puede crear serios tropiezos cuando una especie se requiere estudiar con más profundidad, Navichoc (12).

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

VILLA HERMOSA. Aldea del municipio de Esquipulas Palo Gordo del departamento de San Marcos. En la sierra Madre, 2½ km. por rodera al sur de la cabecera. Altitud: 2,630 msnm, latitud norte: 14° 55' 10", longitud oeste: 91° 49' 10".

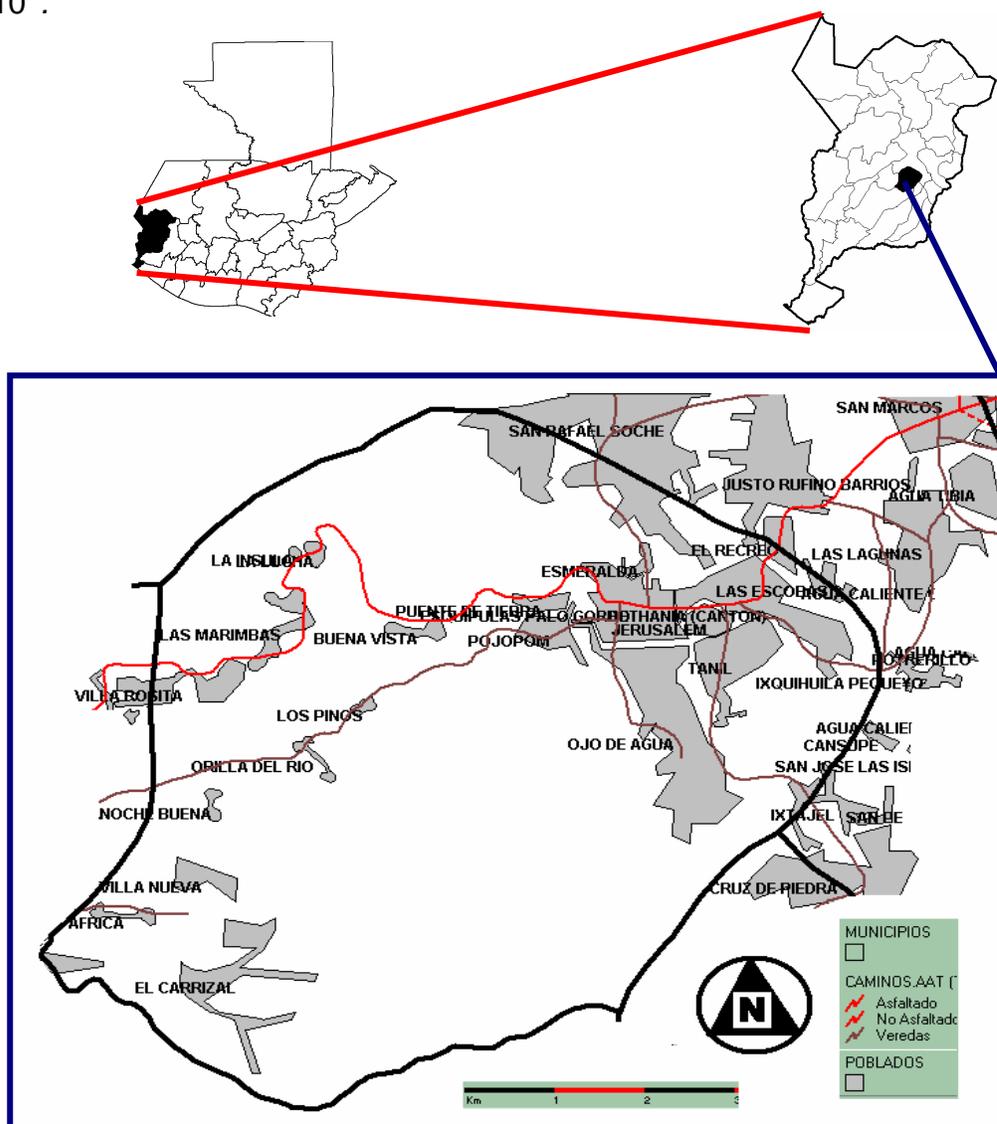
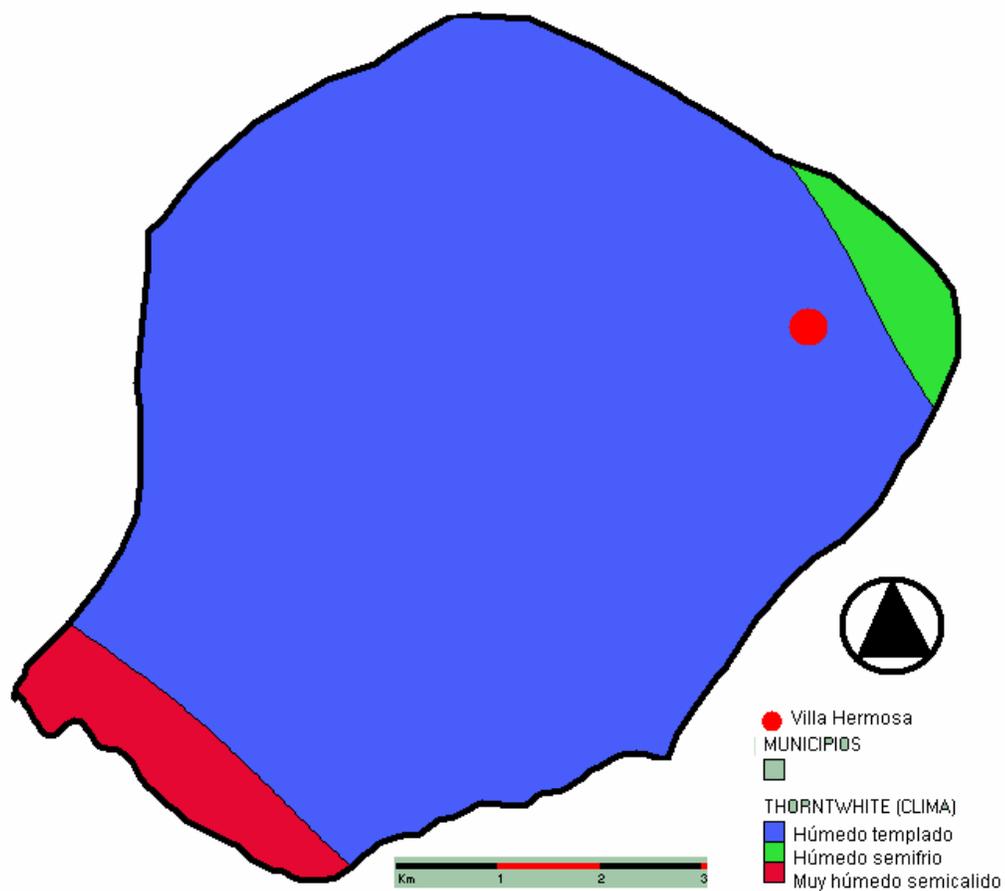


Figura 2: Mapa de ubicación geográfica, centros poblados y vías de acceso de la aldea Villa Hermosa, Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

3.2.2 CLIMAS, según Thornthwaite, en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos

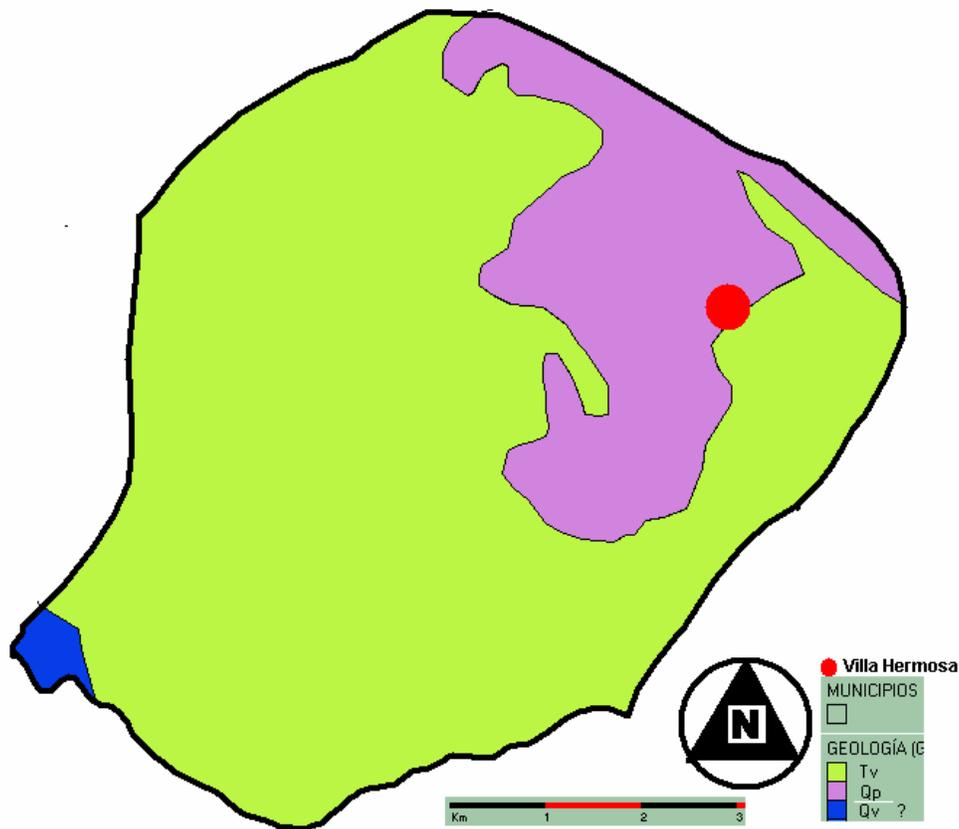


Fuente:

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

Figura 3: Mapa de climas (Thornthwaite) de la aldea Villa Hermosa, municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

3.2.3 Geología en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos



Tv = Rocas ígneas y metamórficas del periodo terciario.

Qp = Igneas y metamórficas, periodo cuaternario, rellenos y cubiertas gruesas piedra pómez

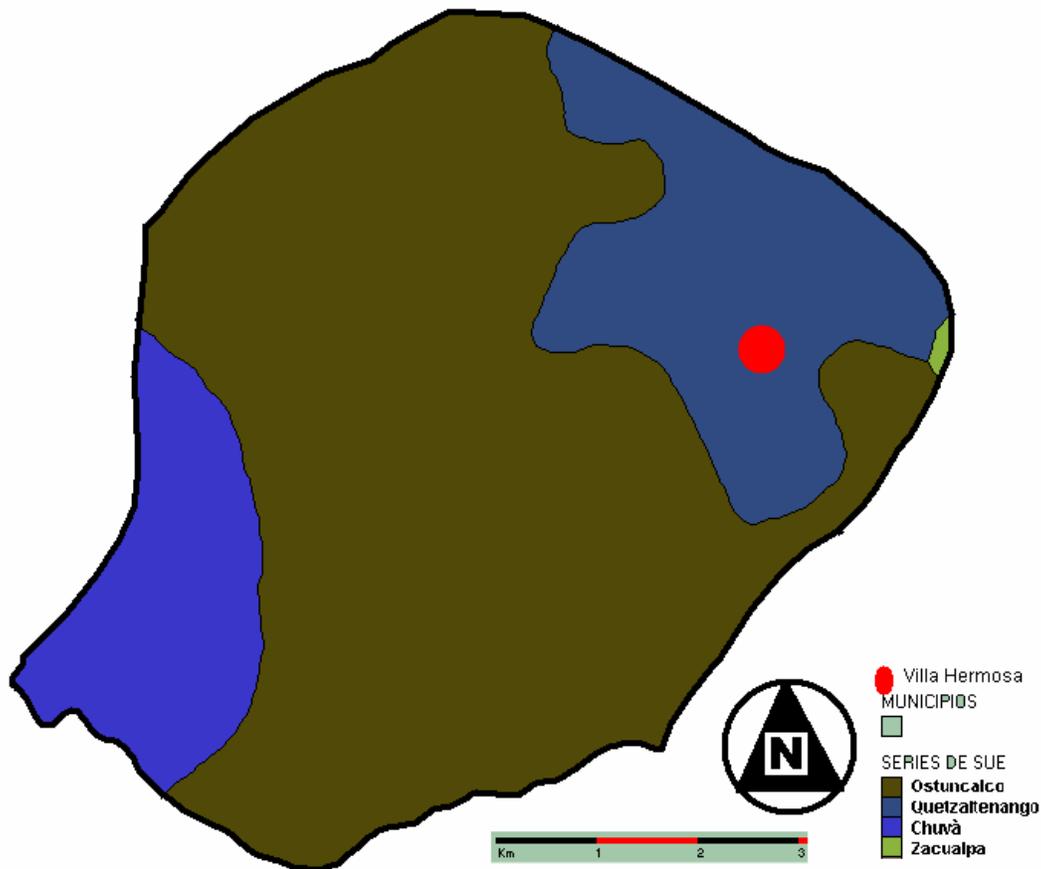
Qv = Rocas ígneas y metamórficas del periodo cuaternario, coladas de lava y material lahario.

Fuente:

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

Figura 4: Mapa geológico del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

3.2.4 Series de suelos, según Simmons, Tárano y Pinto, del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos



Chuvá: ceniza volcánica de 900 a 1800 msnm, inclinado a escarpado, drenaje excesivo, color gris muy oscuro a café grisáceo, arena fina-franca, suelta o arena muy fina franca-franca gruesa, ceniza no intemperizada, poco profundo (10 cm), neutro, alto riesgo de erosión, pH 6.63.

Quetzaltenango: ceniza volcánica, 2250 a 3000 msnm, casi plano, buen drenaje, café oscuro, franco-arenosa fina media, franco-arenosa a franco-arenosa fina, profundo (150cm), pH 6.00.

Ostuncalco: ceniza volcánica, pomácea, 2400 a 3000 msnm, ondulado a inclinado, drenaje excesivo, gris, arena-franca o arena suelta, muy delgado (10cm), pH 5.70.

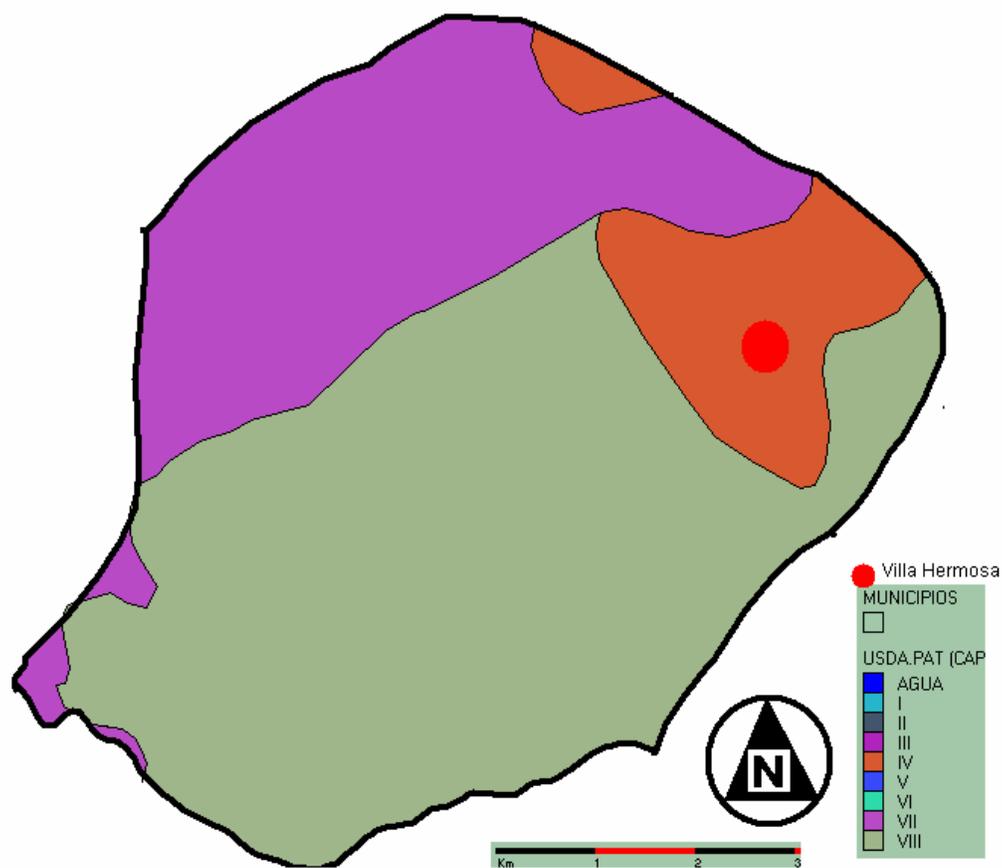
Zacualpa: ceniza volcánica, 1200 a 1800 msnm, inclinado, excesivo, drenaje, café a café grisáceo, franco-arenosa, erosión, pH 6.25.

Fuente:

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

Figura 5: Mapa de series de suelos, Simmons, Tárano y Pinto, del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

3.2.5 Capacidad productiva de los suelos, según USDA, del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.



Fuente:

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

Figura 6: Mapa de capacidad productiva de los suelos del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

3.2.6 Uso y cobertura del suelo, 1999, municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

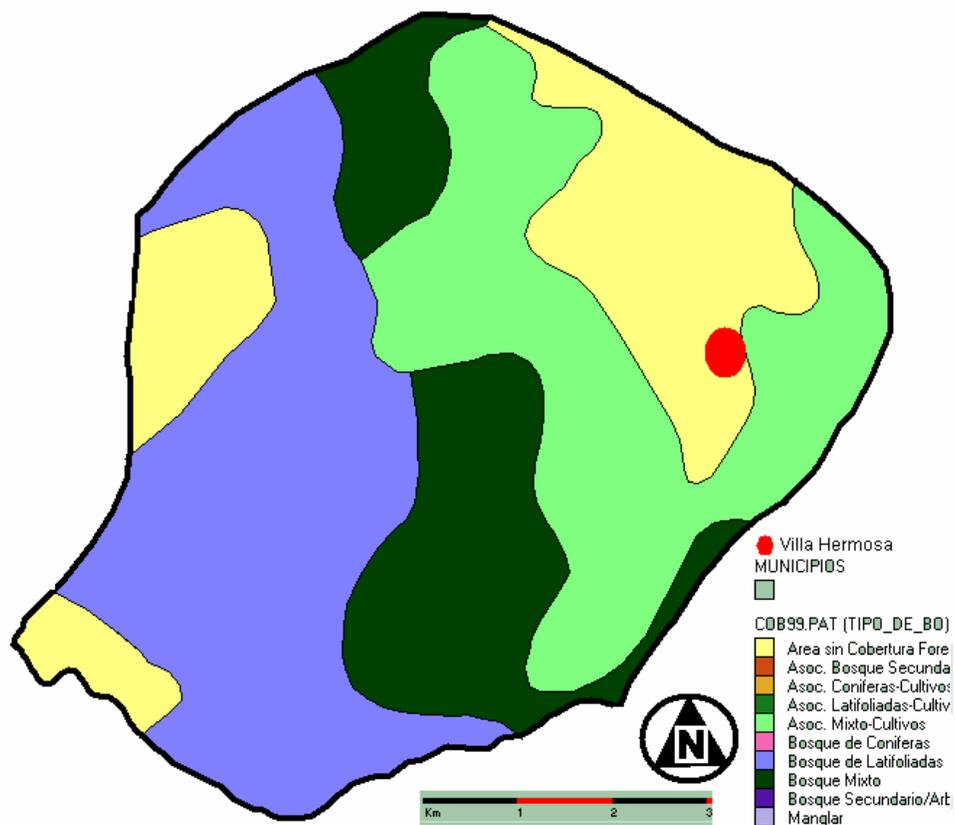


Fuente:

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

Figura 7: Mapa de uso y cobertura de la tierra del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

3.2.7 Cobertura boscosa para 1999 del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos

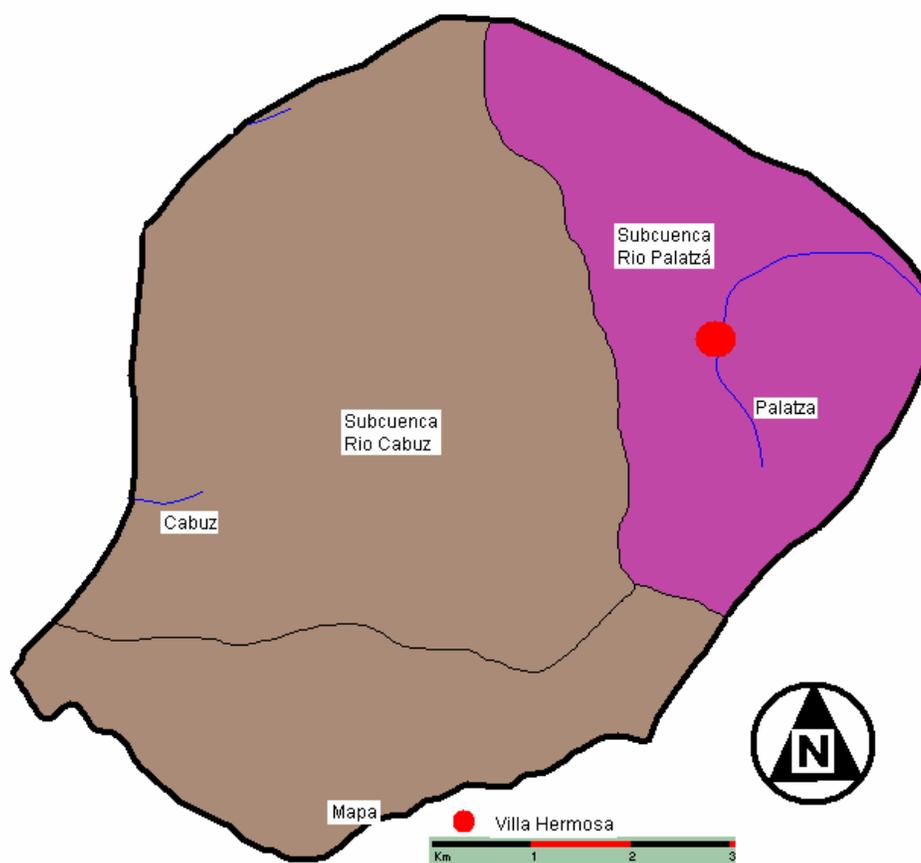


Fuente:

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

Figura 8: Mapa de cobertura boscosa, 1999, del municipio Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

3.2.8 Hidrografía del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos

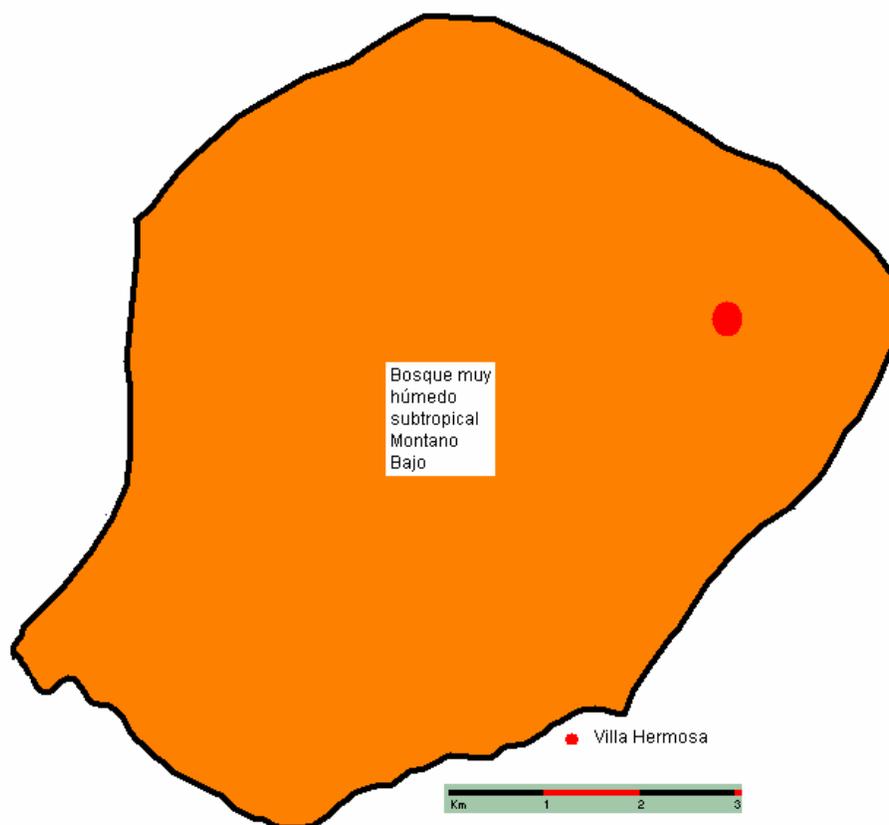


Fuente:

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

Figura 9: Mapa hidrográfico (cuencas y ríos) del municipio de Esquipulas Palo gordo, San Marcos.

3.2.9 Zonas de vida, según el sistema de clasificación de Holdridge, del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos



Fuente:

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.

Bmh MB: Bosque muy húmedo, Montano Bajo, precipitación de 2065 a 3900 mm/año, biotemperatura de 12 a 19 °C, evapotranspiración de 1800 a 3000 mm, accidentado.

Figura 10: Mapa de zonas de vida, según Holdridge, del municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

4. OBJETIVOS

1. Realizar la identificación botánica de las principales especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la aldea Villa Hermosa, en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, departamento de San Marcos.
2. Sistematizar la distribución espacial de las principales especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la aldea Villa Hermosa, en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, departamento de San Marcos.
3. Recopilar el descriptor botánico de las principales especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol, en la aldea Villa Hermosa, en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, departamento de San Marcos.

5. METODOLOGÍA

La metodología que se siguió para efectuar el trabajo de investigación, se realizó en dos fases:

5.1 ETAPA DE CAMPO

- A. Se procedió a reconocer las áreas de cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de la aldea Villa Hermosa, en el municipio de Esquipulas Palo Gordo, departamento de San Marcos, con el fin de elaborar un croquis preliminar de los espacios físicos, se consideró necesario para la realización de esta investigación, cuatro colectas en diferentes fechas, para cubrir toda el área y todo el período anual.
- B. Utilizando el mencionado croquis y el plano existente de la aldea se eligieron los lugares de recolección de plantas de las especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol de la localidad.
- C. Se recolectaron especímenes vegetales de cada una de las especies de las especies espontáneas. Dichos especímenes se prepararon de acuerdo a lo términos de colección recomendados por el Herbario "AGUAT, Prof. José Ernesto Carrillo" de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para su conservación y posterior identificación.

5.2 ETAPA DE GABINETE

Teniendo colectadas las plantas, se procedió a realizar identificación botánica de la especies espontáneas asociadas, para el efecto se utilizaron claves botánicas, así como consultas al personal del Herbario “AGUAT, Prof. José Ernesto Carrillo” de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y la aprobación final fue dada por el asesor especialista del presente trabajo de investigación.

Ya habiendo identificado las especies espontáneas asociadas, se procedió a investigar sus descriptores botánicos. Para el efecto se consultó la bibliografía del Herbario “AGUAT, Prof. José Ernesto Carrillo” de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, libros de botánica, así como diferentes páginas de Internet.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Especies espontáneas asociadas al cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) encontradas en el área bajo estudio.

En el cuadro 2 se resumen las especies encontradas e identificadas en el trabajo de investigación.

Cuadro 2: Lista de especies encontradas e identificadas asociadas al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) aldea Villa Hermosa, municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos.

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Hierba de chivo	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Compositae
2	Huisquilete	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Amaranthaceae
3	Hierba de pollo	<i>Commelina diffusa</i> Burm	Commelinaceae
4	Gramma bermuda	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae
5	Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae
6	Zacate, Hierba de conejo	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop	Poaceae
7	Pata de gallina	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaerth	Poaceae
8	Flor blanca	<i>Gallinsoga urticaefolia</i> (HBK) Benth	Asteraceae
9	Lentejilla o comida de pajarito	<i>Lipidium virginicum</i> L.	Cruciferae
10	Flor amarilla	<i>Melampodium divaricatum</i> (L. Rich ex Pers) DC	Asteraceae
11	Anisillo	<i>Mollugo verticillata</i> L.	
12	Verdolaga	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Portulacaceae
13	Golondrina blanca	<i>Richardia scabra</i> L.	Rubiaceae
14	Escobillo	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae
15	Girasol mejicano	<i>Tithiona rotundifolia</i> (Mill.) Blake	Asteraceae

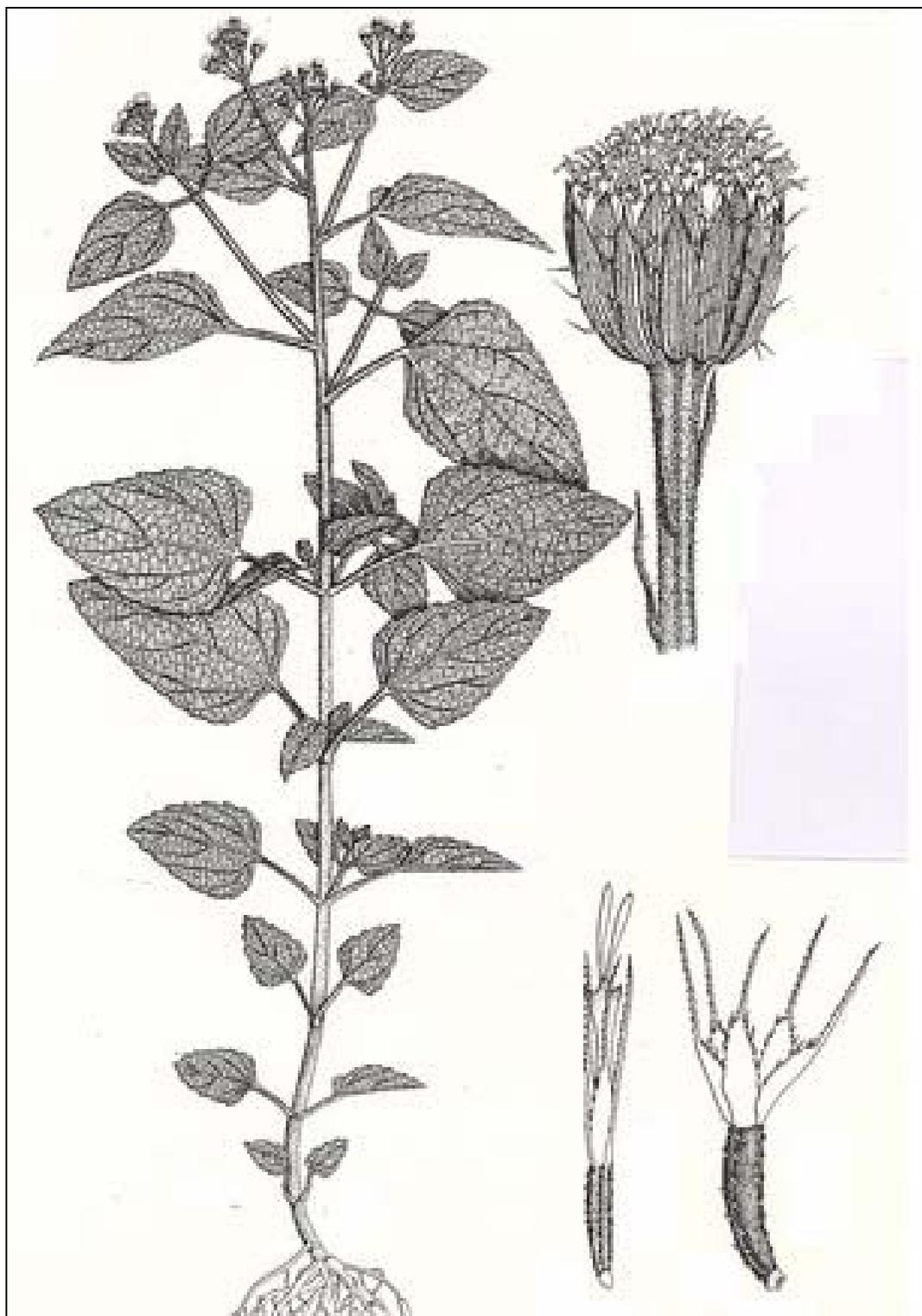
6.2 DESCRIPCION BOTANICA DE LAS ESPECIES ESPONTANEAS ASOCIADAS AL CULTIVO DEL FRIJOL IDENTIFICADAS EN EL AREA DE ESTUDIO

6.2.1 *Ageratum conyzoides* L.

Nombre Común: hierba de chivo.

Planta anual de 60 a 80 cm de altura se reproduce por semillas que son fácilmente transportadas por el viento. Se desarrolla muy bien en lugares frescos y húmedos, no anegados, adaptándose a un rango amplio de pH y condiciones físicas y de fertilidad del suelo. Se caracteriza por formar una inflorescencia en capítulos de color blanco y violeta y por producir al macerar los tejidos, un olor desagradable que da origen a su nombre común. Las hojas son opuestas de forma que varían de triangular hasta oval, de 2 á 8 cm de largo y de 1 a 4 cm de ancho.

El fruto es una nuececilla lanceolada, algo aplanada, ó angulada, con una semilla y es negra con una base castaña blanca brillante, algunas veces pelosa (áspera en los bordes) y con un vilano en la punta de 5 a 6 escamas.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de identificação e de controle de plantas daninhas plantio direto e convencional. 6 ed. São Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 11: Morfología de la planta de *Ageratum conyzoides* L.

6.2.2 *Amaranthus spinosus* L.

Nombre común: huisquilete

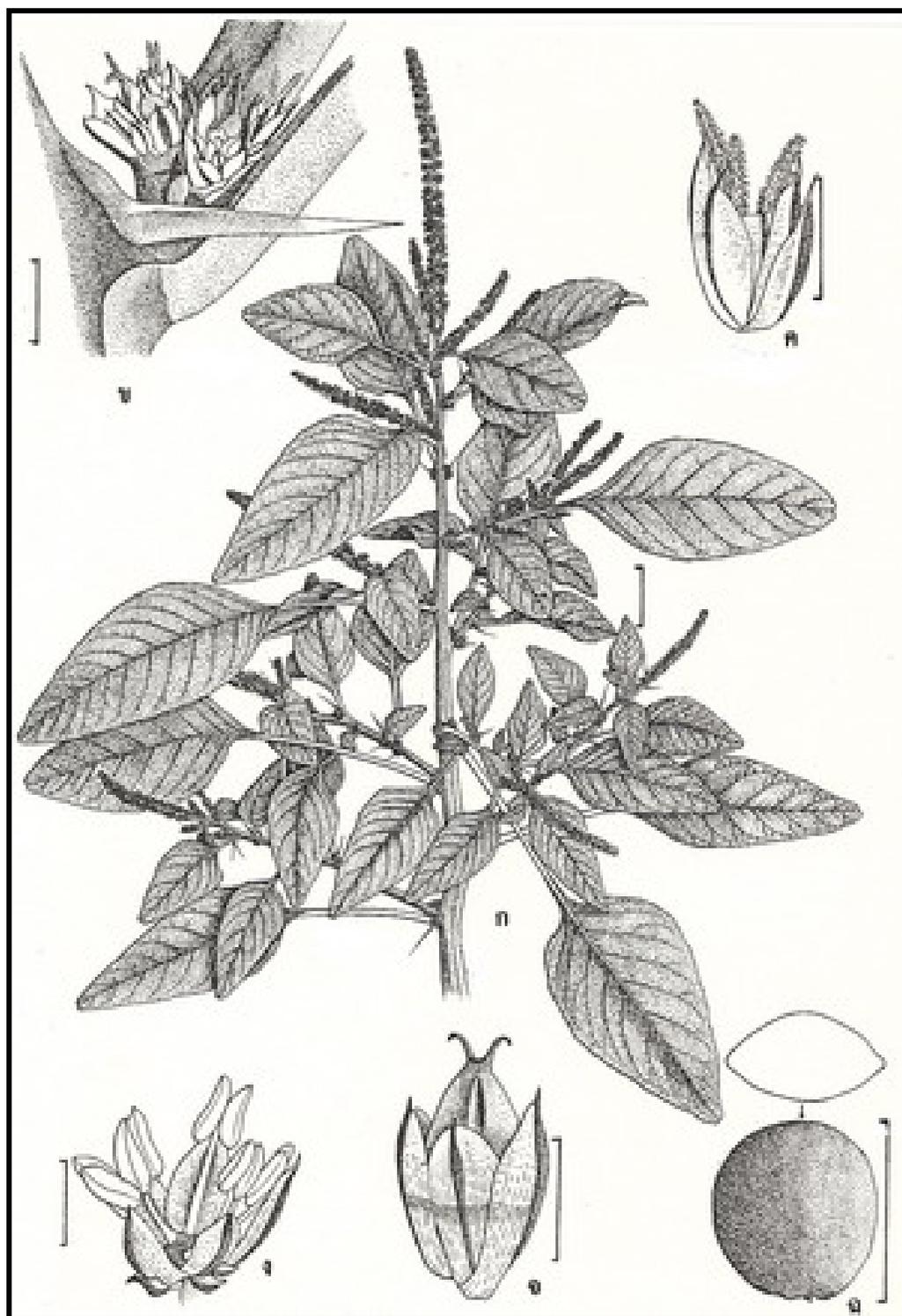
La planta es erecta o ascendente, de 50 a 70 cm de alto; el tallo es rojo con espinas de 2.5 cm de longitud o menos en las axilas de las hojas. Las hojas son de 3 a 12 cm de longitud y tienen forma que varía de ovalada hasta lanceolada. Las flores forman ovillos en las axilas de las hojas y también panículas o espigas, con 5 estamíferas. Las semillas son de 0.7 a 1 mm de diámetro, son brillantes y de color café oscuro. El ciclo de vida de la planta es anual; su reproducción y distribución es por semillas.



Tomado de:

Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 12: Morfología de la planta de *Amaranthus spinosus* L.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 13: Morfología de la planta de *Amaranthus spinosus* L.

6.2.3 *Commelina diffusa* Burm

Nombre Común: hierba de pollo

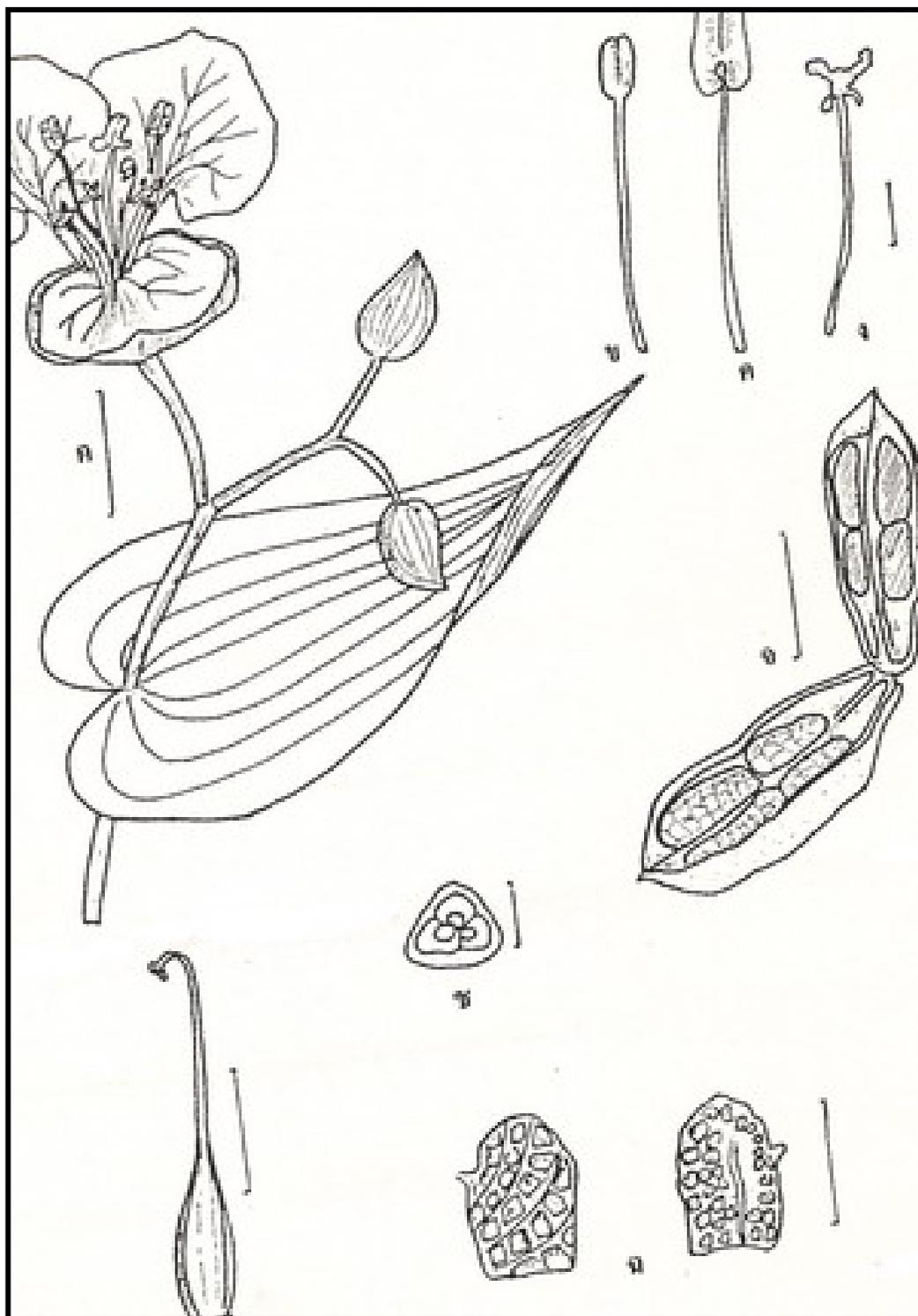
Planta anual de 5 a 10 cm de alto, se propaga por semillas y estolones que pueden enraizar. Tiene la apariencia de ser una gramínea. Las hojas son ovalo-lanceoladas, alternas, de 3 a 6 cm de largo y de 2 a 3 cm de ancho, la vaina de la hoja es espatu-lanceolada, membranosa y con cilios. La inflorescencia consiste en cimas axilares pedunculadas y tiene flores pequeñas, con tres pétalos, dos grandes y uno pequeño, algunas veces son hermafroditas, los estambres reducidos frecuentemente, a menudo provistos de pelos, el fruto es una cápsula y se reproduce por semillas y vegetativamente. La semilla es angular oblonga reticulada con costados rugosos.

Es frecuente en lugares húmedos y sombreados. Muchos la consideran una maleza noble, ya que ofrece una cobertura valiosa para proteger al suelo contra la erosión en cafetales, debido a su hábito de crecimiento, cubrimiento, porte y por su sistema radical superficial, sin embargo, si se le deja desarrollar libremente podría interferir negativamente con el cultivo y entorpecer las prácticas culturales.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figuras 13 y 14: morfología de la planta de *Commelina diffusa* Burm



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 15: Morfología de La planta de *Commelina diffusa* Burm

6.2.4 *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

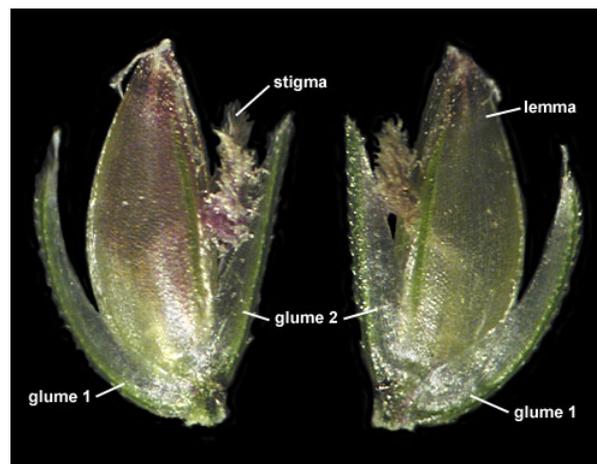
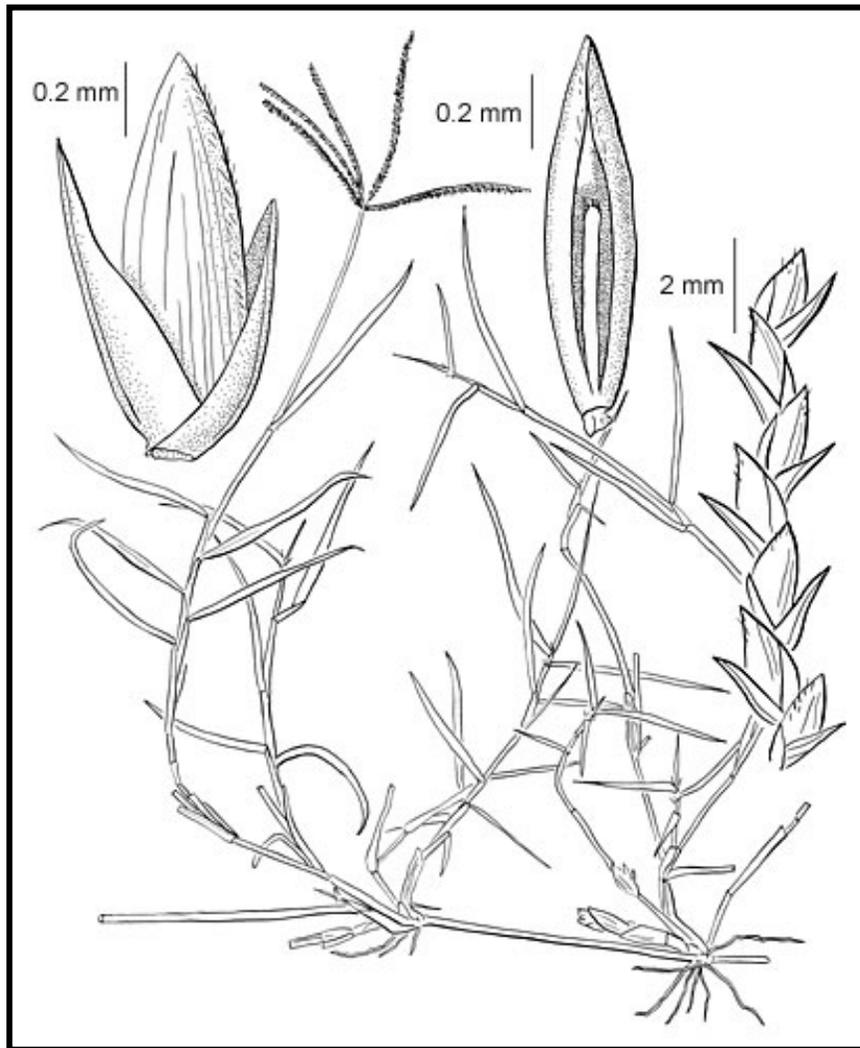
Nombre común: grama bermuda.

Hierba perenne, baja, hojas pequeñas e inflorescencia digitada; posee estolones y rizomas. Común en los caminos y alrededores de viviendas. Es una planta heliófila y tolera períodos de sequía pronunciados. Tallos cilíndricos y resistentes a la tensión de 10 a 40 cm de alto, vainas dentadas con el collar grabado o esparcidamente piloso, lígula membranosa de 0.2 a 0.3 cm de largo, láminas aplanadas de 2 a 20 cm de largo. Láminas alanadas de 2 a 20 cm de largo (usualmente de 5 a 10 cm). De 2 a 4 mm de ancho, escabra, especialmente sobre los márgenes, algunas veces esparcidamente pilosa, 4 a 7 espigas delgadas, arqueadas de 2 a 7 cm de largo, espiguillas de 2 a 3 mm de largo.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 16: Morfología de la planta de *Cynodon dactylon* (L.) Pers.



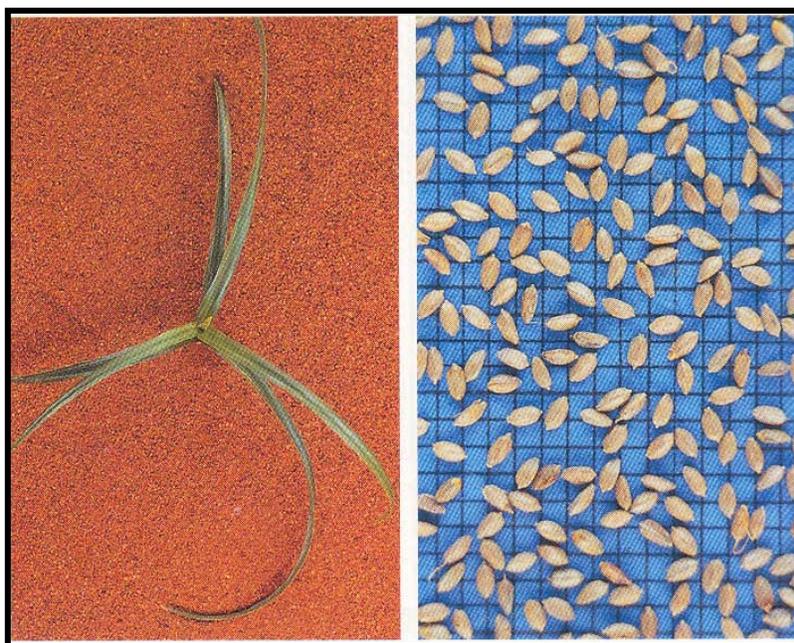
Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 17: Morfología de la planta de *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

6.2.5 Cyperus L.

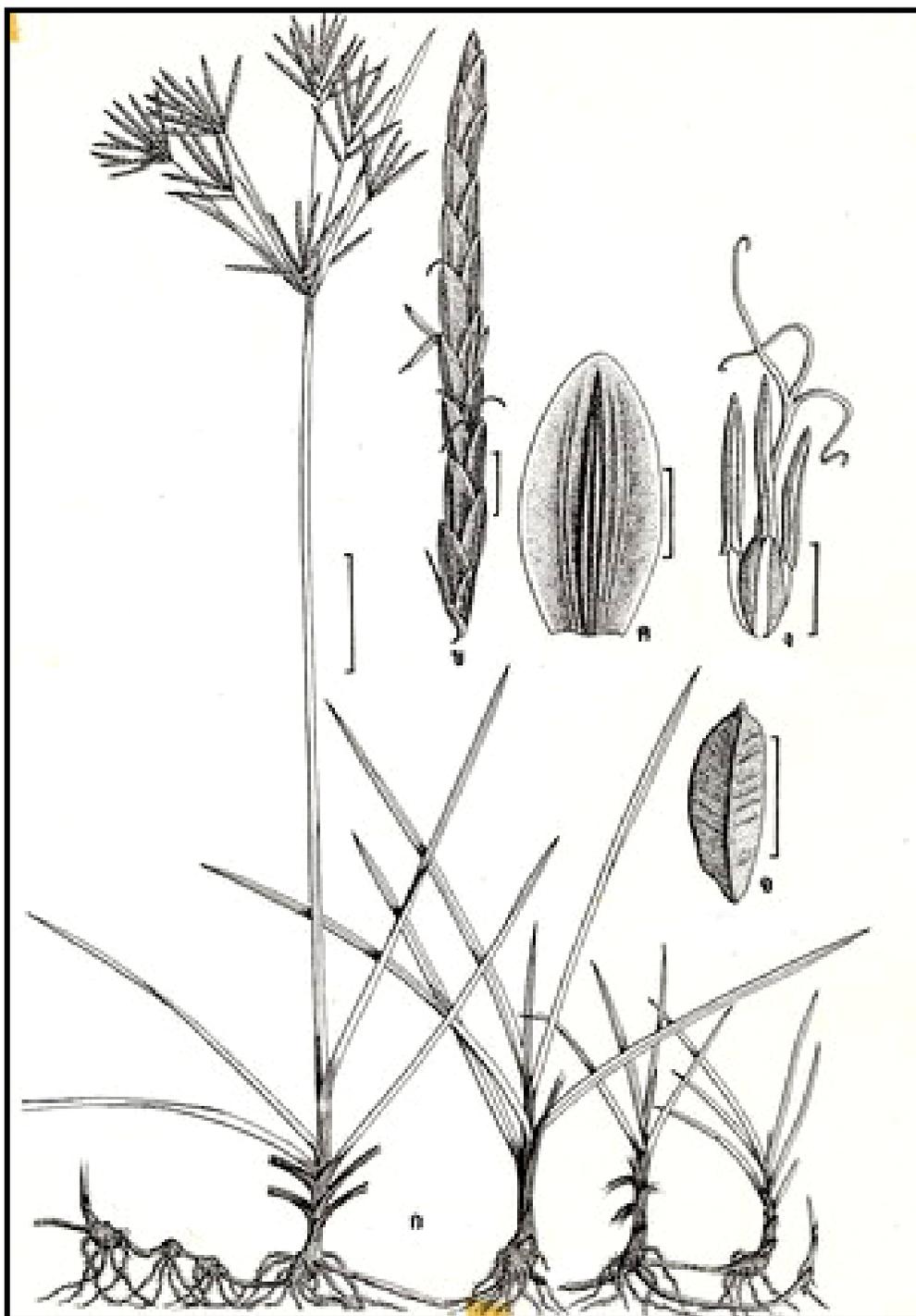
Nombre común: coyolillo.

Es una planta perenne considerada una de las malezas más importantes del trópico afectando prácticamente a todas las plantas cultivadas. La caña tiene de 10 a 50 cm de alto y de 1 a 2 mm de ancho; la base es dilatada. La hoja es bien desarrollada, de 5 a 20 cm de largo y de 3 a 6 mm de ancho. La flor tiene de 10 a 40 espiguillas florales, de 10 a 40 mm de longitud y de 1 a 2 mm de ancho, aplanadas y sésiles. El fruto es triangular y sin apéndice. Se reproduce por semillas, cormos y tubérculos. Produce gran cantidad de material reproductivo, alrededor de 8 a 10 ton/ha, si hay suficiente fertilidad disponible, pudiendo multiplicarse 10 veces en 30 días y 140 veces en 60 días. Los bulbos y/o tubérculos tienen capacidad de brotar a profundidades de hasta 1 m. Es capaz de absorber significativas cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio del suelo.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 18: Morfología de la planta de *Cyperus rotundus* L..



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 19: Morfología de la planta de *Cyperus rotundus* L.

6.2.6 *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop

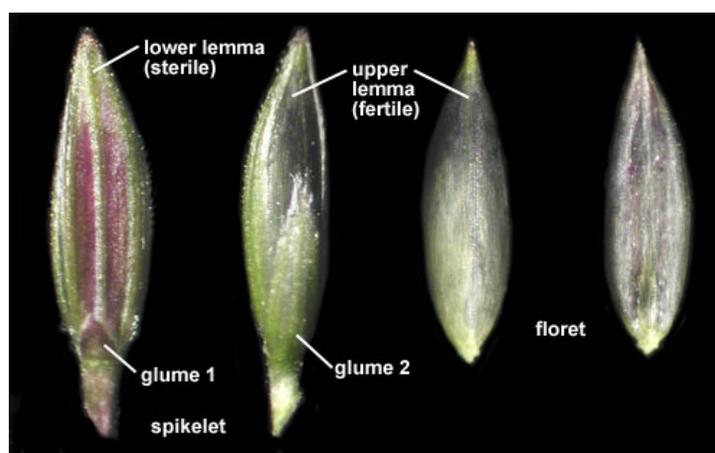
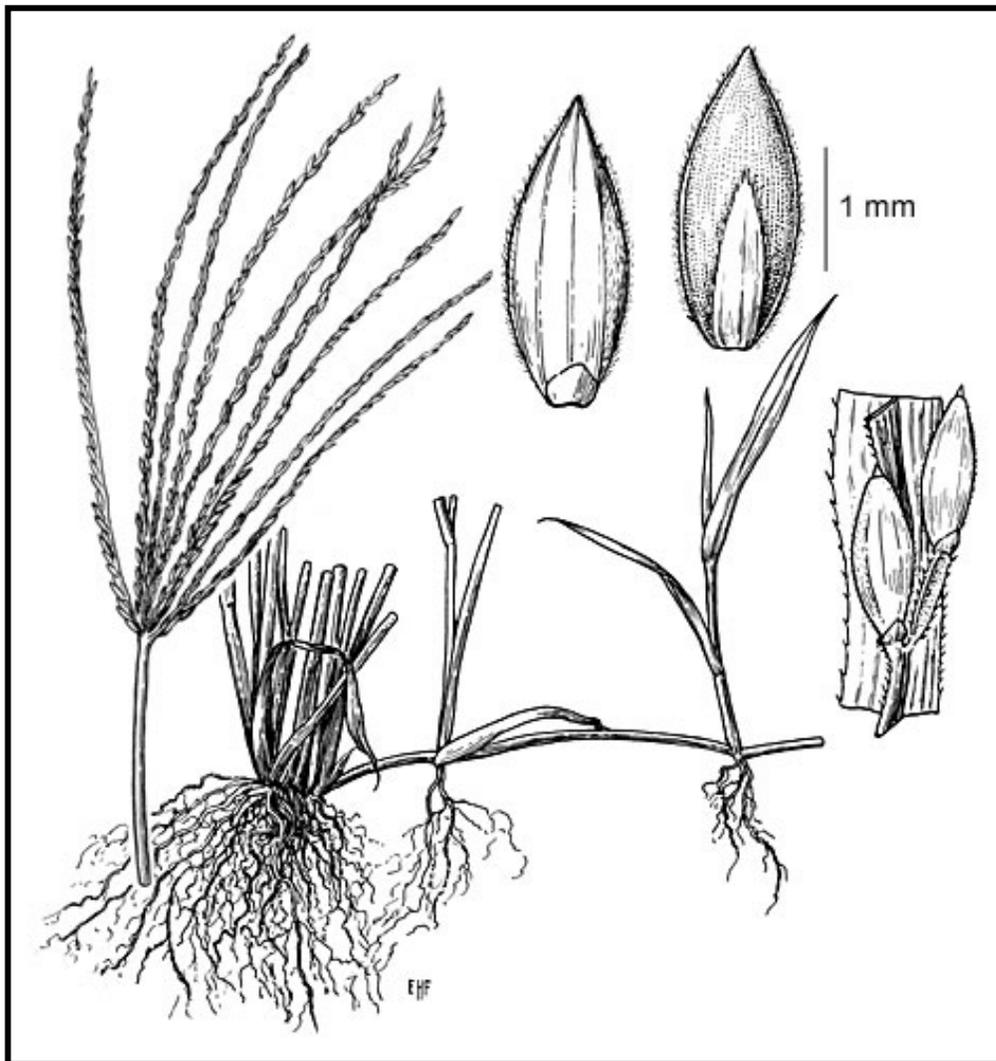
Nombre común: zacate, hierba de conejo.

Planta anual que se reproduce por semillas, mide de 20 a 70 cm de alto. Se adapta a condiciones físicas del suelo muy variables. Los tallos cuando están postrados producen raíces en los nudos inferiores. Las hojas son lineal-lanceoladas, planas, de 5 a 15 cm de longitud. La lígula es membranosa y está frecuentemente pigmentada con antocianinas, lo que le da un color morado. Debe su nombre a una cierta similitud con *Eleusine indica*, no obstante en *Digitaria*, todas las espiguillas de la panícula parten de un mismo punto en común y son más delgadas. Las espiguillas están normalmente en un lado del caquis y miden aproximadamente 3 mm de largo. Además la *Digitaria* presenta una coloración más clara de las hojas y están más separadas en el tallo. El fruto es una cariósipide de alrededor de 2 mm de longitud.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 20: Morfología de la planta de *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop



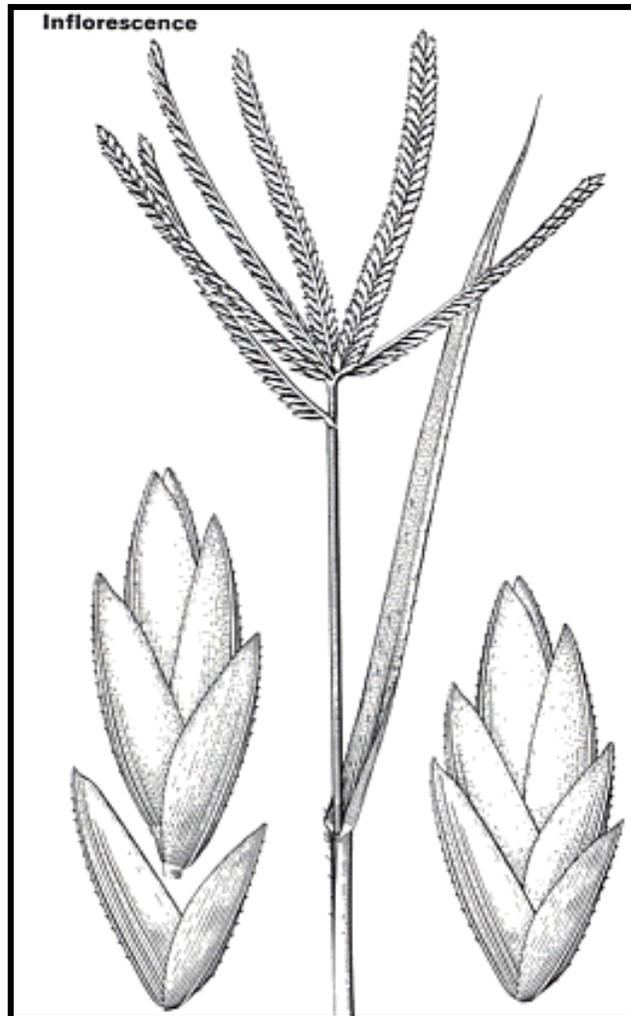
Tomando de: Lorenzi, H. 2006. Manual de identificação e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 21: Morfología de la planta de *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop

6.2.7 *Eleusine indica* (L.) Gaerth

Nombre Común: pata de gallina.

Planta anual muy macolladora, que se reproduce por semillas. Tiene de 35 a 60 cm de alto y de 3 a 6 mm de ancho. La lámina de la hoja es lineal, con vellos sólo en la base; la lígula es membranosa, a menudo franjeada y con bastantes pelos en el borde de la vaina. La inflorescencia está compuesta por 3 a 10 espigas, de 4 a 15 cm de longitud y 5 mm de ancho; las espiguillas son sésiles y sin arista. Una planta puede producir de 30,000 a 40,000 semillas. Crece en suelos con pH y condiciones físicas muy variables. Es resistente a la sequía y parcialmente al exceso de humedad. Debe su nombre común, a la posición que adoptan los racimos en las espiga, que invertidos aparentan la pata de una gallina.



Tomando de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figuras 22: Morfología de la planta de *Eleusine indica* (L.) Gaerth

6.2.8 *Gallinsoga urticaefolia* (HBK) Benth

Nombre común: flor blanca, hoja nueva.

La planta es erecta y ramificada, de 10 a 80 cm de alto. El tallo es blanco en la parte superior y peludo. Las hojas son anchas, triangulares, gruesas y dentadas de 2 a 7 cm de longitud y de 1 a 4 cm de ancho. Los tallos de las flores tienen glándulas oscuras. Inflorescencia cimosa, capítulos o cabezuelas de 3 a 4 mm de alto y 3 a 6 mm de ancho, flores del radios comúnmente 5, las lígulas comúnmente blancas o algunas veces rosadas a púrpura rojo El ciclo de vida es anual. Cada planta puede producir entre 5,000 y 30,000 semillas. Crece con rapidez ya que a las cuatro semanas después de la germinación nacen las primeras flores. Los productores ven esta hierba como planta indicadora se suelos fértiles, buenos para sembrar hortalizas.



Tomando de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 23: Morfología de la planta de *Gallinsoga urticaefolia* (HBK) Benth

6.2.9 *Lepidium virginicum* L.

Nombre común: lentejilla o comida de pajarito

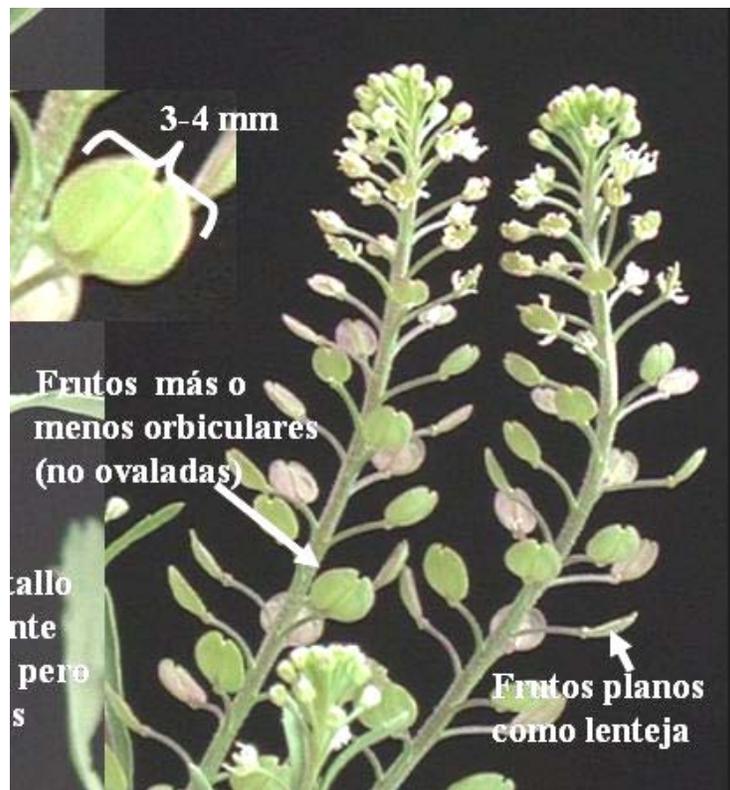
Hierba anual o bianual, generalmente erecta y ramificada, pero a veces puede tener un porte rastrero. Tiene de 10 a 70 cm de altura, generalmente alrededor de 30 cm. Con un solo tallo saliendo desde la base y ramificándose arriba, o el tallo es ramificado desde abajo. Posee hojas alternas, las basales formando inicialmente una roseta (comúnmente ausentes en ejemplares en fruto) de 5 a 15cm de largo por 1 a 5 cm de ancho, pinnatífidas o bipinnatífidas; las hojas superiores más pequeñas, generalmente aserradas, a veces pinnatífidas, ocasionalmente enteras. Flores sobre pedicelos de 1 a 3 veces más largos que el fruto, sépalos y pétalos de 1 mm de largo, aunque los pétalos pueden ser más grandes, rara vez ausentes o más cortos que los sépalos, de color blanco o blanquecino-purpúreos, presenta dos estambres (raramente 4 o 6), ovario súpero, estigma sésil.

Frutos y semillas silicuas de 3 a 4 mm de largo, ovales, casi orbiculares, glabras, marginadas, con una escotadura apical pequeña y en cuya base se encuentra el estigma sésil. Dos semillas por fruto, de más o menos 2mm de longitud, de color naranja, las cuales se desprenden al abrirse las valvas del fruto. El hipocótilo puede ser nulo o cilíndrico, de hasta 8 mm; cotiledones de lámina elíptica a espatulada, de 3 a 6 mm de largo y 1.5 a 2.5 mm de ancho; el epicótilo puede ser nulo o alargado de hasta 1mm; hojas opuestas y después del segundo par alternas. Raiz napiforme.



Tomando de: Lorenzi, H. 2006. Manual de identificación e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 24: Morfología de la planta de *Lepidium virginicum* L.

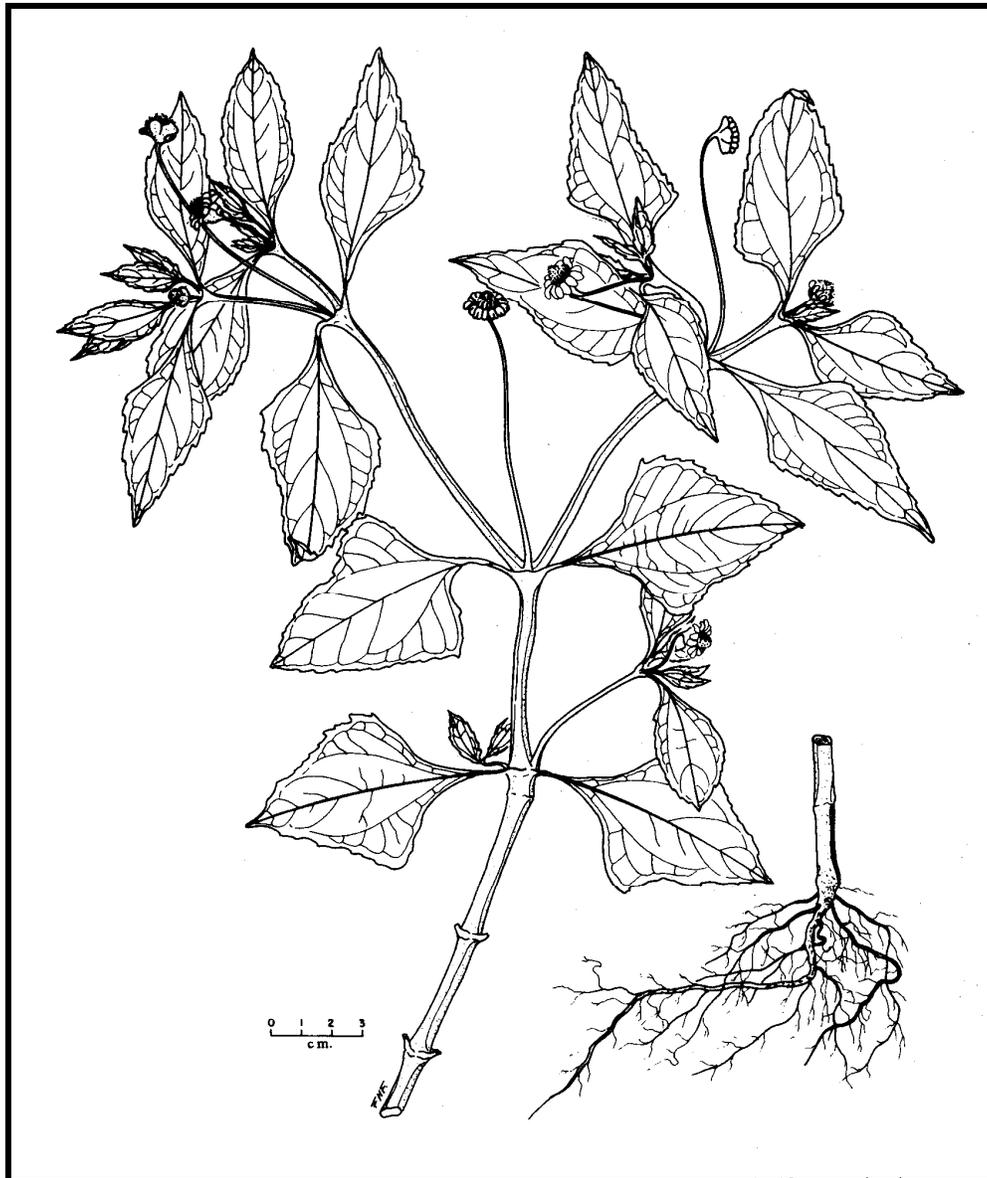


6.2.10 *Melampodium divaricatum* (L. Rich ex Pers) DC

Nombre común: flor amarilla

Hierba anual, erecta o en ocasiones decumbente. Tamaño de hasta 1.20 m de alto, generalmente alrededor de 60-80 cm. Tallo estriado, hirsuto-pubescente, al menos en la parte superior, los tallos laterales llega a enraizar en los nudos, muy ramificado. Hojas opuestas y sésiles o con pecíolos alados y cortos, de 2 a 15 mm de largo, ovadas a rómbicas o lanceoladas, 5 a 10 cm de largo y 1 a 6 cm de ancho, generalmente agudas en el ápice, atenuándose gradualmente hacia la base, denticuladas a toscamente aserradas en el margen, escábridas en el haz, hirsútulas en el envés a lo largo de las nervaduras, con tres nervios prominentes.

Cabezuelas solitarias en las axilas de las hojas superiores, pedúnculos hasta de 10 cm de largo, con frecuencia el pedúnculo central es más largo que los laterales, hirsútulos; involucre turbinado a hemisférico, brácteas exteriores 5, unidas en la base en un cuarto o un tercio de su longitud, orbicular-ovadas, de 3.5 a 6 mm de largo y casi otro tanto de ancho; receptáculo plano, páleas obovadas, persistentes; flores liguladas 8 a 13, sus lígulas amarillas a amarillo-anaranjadas, oblongo-elípticas, de 3.5 a 9mm de largo; flores del disco 40 a 75, sus corolas amarillas a amarillo-anaranjadas, de 2 a 3 mm de largo. Aquenios cuneiformes, de 2.8 a 4 mm de largo, los lados con una nervadura diagonal, la superficie exterior tuberculada. Raíz pivotante.



Tomando de: Lorenzi, H. 2006. Manual de identificação e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

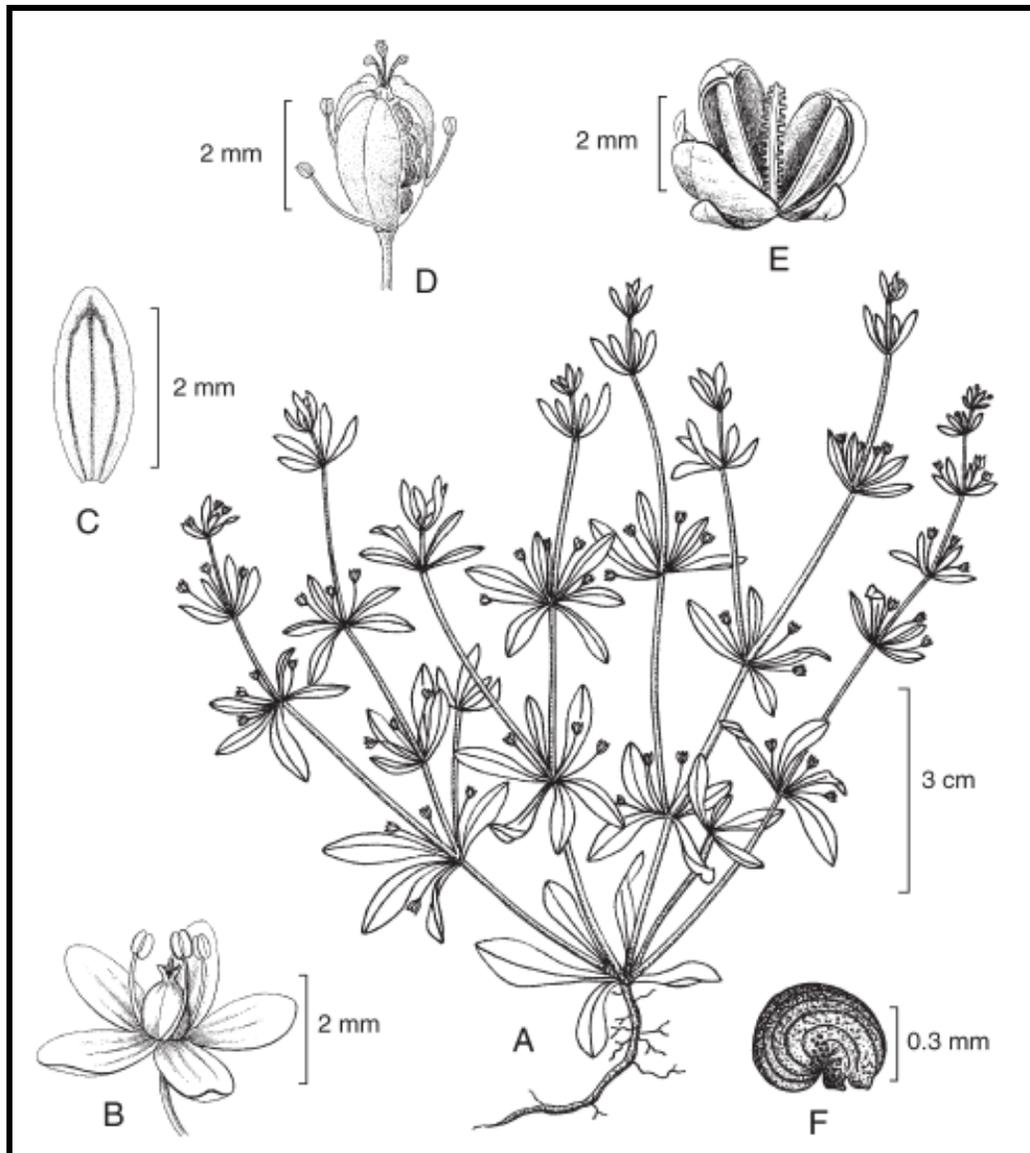
Figura 25: *Melampodium divaricatum* (L. Ricé ex Pers) DC



6.2.11 *Mollugo verticillata* L.

Nombre común: anisillo, hierba de empacho

Planta herbácea anual, rastrera a ascendente, de hasta 35 cm de diámetro con varios tallos surgiendo de manera radiada desde la raíz axonomorfa; hojas reunidas en grupos de 4 a 8, las basales espatuladas, las caulinas lineares, oblanceoladas o espatuladas, limbo de 0.7 a 3 cm de largo por 0.5 a 10 mm de ancho, ápice obtuso a agudo, base cuneada; inflorescencia en forma de cima muy corta aparentando un fascículo con 3 a 5 flores, acompañadas en su base de brácteas, lineares, oblongas, ovadas u obovadas de hasta 1.5 mm de largo, ápice agudo a acuminado, muy rara vez obtuso, pedicelos de 3 a 14 mm de largo, glabros a ligeramente glandulares; sépalos obovados, elípticos u oblongos, desiguales de 1.5 a 3 mm de largo por 0.6 a 1.4 mm de ancho, ápice agudo a rara vez obtuso, margen blanquecino, con tres nervaduras paralelas que por lo general son diminutamente glandulares; estambres 3 ó 5, filamentos de 1.2 a 2 mm de largo, anteras de 0.4 a 0.5 mm de largo; ovario 3-locular, estilos 3, de (0.3) 0.4 a 0.5 mm de largo; cápsula de color café claro en la madurez, de 1.5 a 3.2 mm de largo por 1.5 a 2 (2.5) mm de ancho, dehiscente por medio de tres valvas, eje central persistente, polisperma; semillas de color pardo de 0.5 a 0.6 mm de largo, con 3 a 7 surcos prominentes o casi lisos, a menudo punteadas en las caras laterales en la zona cercana al hilo.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de identificação e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

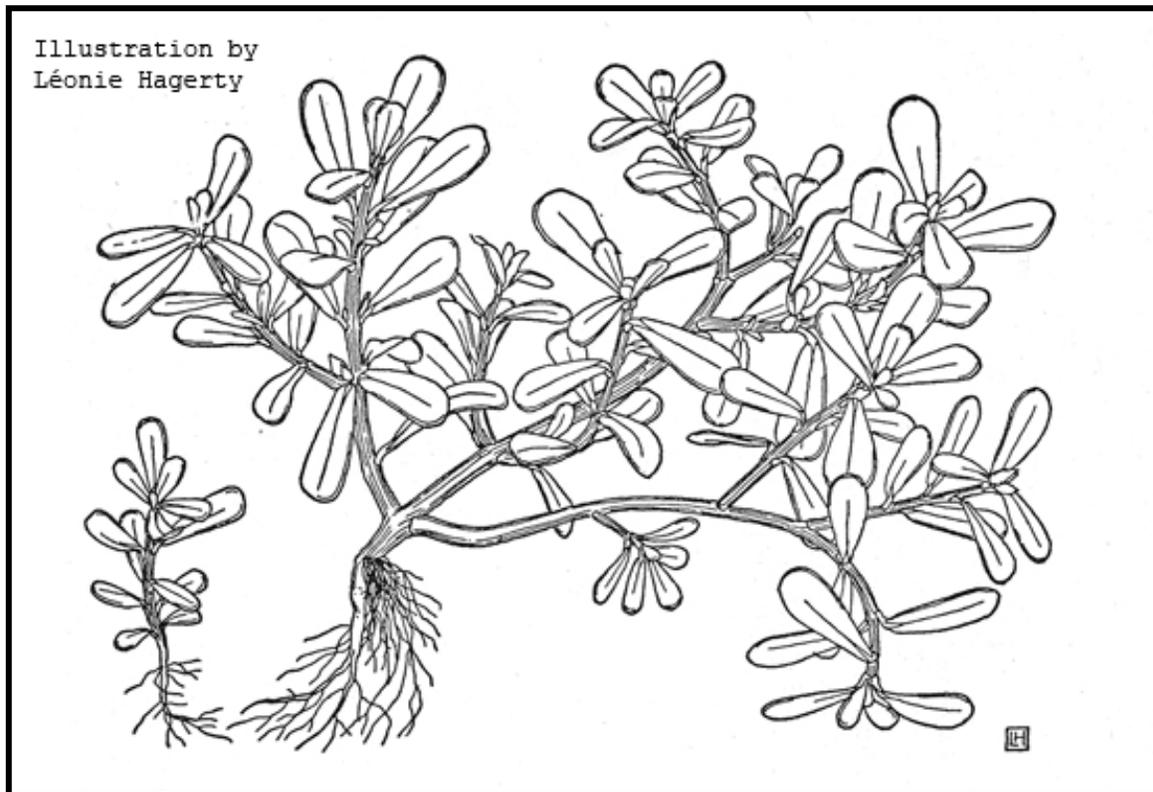
Figura 26: Morfología de la planta de *Mollugo verticillata* L.



6.2.12 *Portulaca oleraceae* L.

Nombre común: Verdolaga

Planta anual de muy corta duración, hojas carnosas planas en el ápice y numerosas semillas negras que la propagan. La raíz es pivotante, el tallo es suave, lampiño o con pelos cortos en las axilas de las hojas, generalmente postrado. Las hojas son alternas o casi opuestas, gruesas, sésiles con punta redondeada, lampiña y brillante. Las flores con cinco pétalos amarillos solamente se abren en las mañanas soleadas. El fruto es una cápsula redonda, de paredes delgadas, prolifera muy bien en suelos alcalinos, aunque se adapta a todo tipo de suelos. Las semillas pueden permanecer en estado latente, por varios años. Es fácilmente controlada por una amplia gama de herbicidas, sin embargo, en el caso particular de los posemergentes, se dificulta su control si la aplicación es efectuada sobre plantas desarrolladas.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de identificação e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 27: Morfología de la planta de *Portulaca oleraceae* L.

6.2.13 *Richardia scabra* L.

Nombre común: golondrina blanca

Planta herbácea, rastrera a erecta. Tamaño hasta de 80 cm de largo, aunque por lo general mucho más pequeña. Tallo por lo general varios partiendo de la base, más o menos ramificados, con pelos rígidos y largos, vaina estipular con varias cerdas, de 2 a 5 mm de largo. Hojas con pecíolos de 0 a 7 mm de largo, láminas ovadas a elípticas a linear-lanceoladas, hasta de 3 a 9cm de largo y 1 a 2 cm de ancho, obtusas a agudas en el ápice, atenuadas en la base, con o sin pelos en ambas caras. Inflorescencia: cabezuelas llevando en su base de 2 a 4 brácteas foliosas en dos pares desiguales, por lo general con más de 20 flores. Flores con corola por lo general blanca, en forma de embudo o de trompeta, de 2.5 a 10 mm de largo, sus 6 lóbulos lanceolados u oblongo-lanceolados, de 0.5 a 2.5 mm de largo; estambres 6, de 0.3 a 0.5mm de largo; ovario por lo común trilocular; cáliz con 6 lóbulos lanceolados a angostamente triangulares, de 2 a 3 mm de largo, densamente hispido-ciliados. El fruto con mericarpios de 2 a 3.5 mm de largo, surcados en la cara de la espalda, papiloso o cubierto con estructuras más o menos cilíndricas, cortas y endurecidas.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.



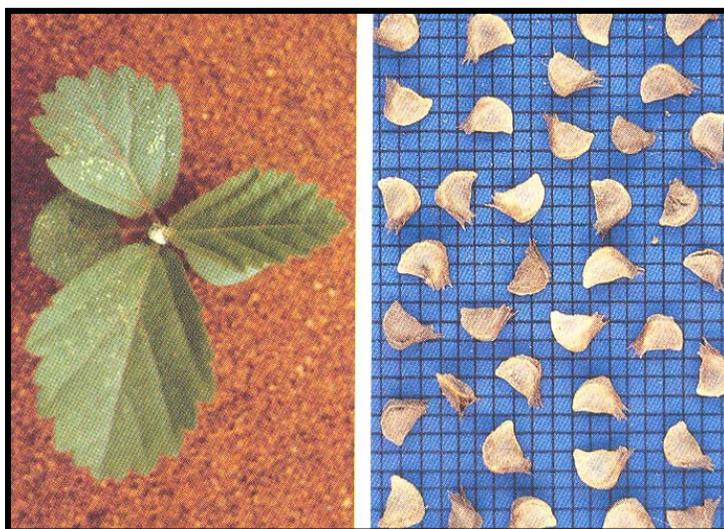
Figura 28: Morfología de la planta de *Richardia scabra* L.

6.2.14 *Sida rhombifolia* L.

Nombre común: escobillo

Planta perenne muy común en potreros y bordes de carreteras, distribuyéndose generalmente en forma de pequeños manchones. Es hospedera de un virus que le ocasiona la virosis de las malváceas, la cual es transmisible a algunos cultivos. Es muy variable en su parte vegetativa y en la coloración de la flor, aunque esta usualmente suele ser de color amarillo pálido. El tallo es erecto y muy ramificado, de unos 50 a 100 cm de longitud y leñoso al madurar. Las hojas son alternas, romboides a ovadas, de 3 a 5 cm de longitud y de 1 a 2 cm de ancho. Los bordes son aserrados y tienen un pecíolo corto. Las flores son amarillas pálidas, solitarias, con pedúnculos cortos unidos a las axilas de las hojas. El fruto es una cápsula con 3 a 4 mm de longitud, las semillas son cafés a negras, aplanadas por sus dos caras, presentándose en un extremo dos aristas agudas, se reproduce por semilla.

Se diferencia de otras especies del género *Sida*, en que el pedicelo del fruto es tan o más largo que las hojas y las semillas (carpelos) tienen dos pelos duros como espinitas. Las hojas tiernas pueden ser tóxicas.



Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 29: Morfología de La planta de *Sida rhombifolia* L.

6.2.15 *Tithiona rotundifolia* L.

Nombre común: girasol mejicano

Es una planta anual, grande. Tamaño de de 70 a 75 cm. Sus flores son de 8 cm de color dorado, amarillo o naranja, la época de floración son primavera y verano. No son resistentes al frío, son resistentes al calor y a la sequía. Se abona semanalmente. Se multiplican por semillas. Las épocas de siembra son invierno y primavera. Su etapa de germinación es de 5 a 10 días.



1. Tomado de: Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.

Figura 30: Morfología de la planta de *Tithiona rotundifolia* L.

7. CONCLUSIONES

1. En el presente trabajo de investigación fue posible identificar, clasificar y describir botánicamente quince especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y que son los que con mayor frecuencia se presentan el área bajo estudio.
2. Las especies espontáneas identificadas se encuentran distribuidas en patrones dispersos en la localidad bajo estudio por lo que no fue posible establecer la distribución de cada especie en forma individual.
3. De las especies identificadas se encontró que ninguna es exclusiva de esta localidad, ya que estas se encuentran presentes en otras localidades de Guatemala y asociadas a otros cultivos.

8. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el presente trabajo como base para elaborar planes de manejo de especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la aldea Villa Hermosa, municipio de Esquipulas Palo Gordo del departamento de San Marcos.
2. Es conveniente instruir a los agricultores de la localidad de las ventajas de realizar un control efectivo de las especies espontáneas asociadas al cultivo del frijol y que tenga base científica.
3. Se recomienda evaluar diferentes métodos de manejo de especies espontáneas asociadas al cultivo de frijol en esta localidad, lo que vendría a ser un complemento necesario para la presente investigación.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Caseros, OA. 1980. Evaluación de la época de siembra y cuatro variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de hábito determinado en el parcelamiento La Máquina, Suchitepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 47 p.
2. CIAT, CO. 1984. Morfología de la planta del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Colombia. 42 p.
3. Feeny, WR. s.f. Investigación del arsenal del agricultor. Noticiero (US) 12(1):48.
4. Flores, S. 1978. Manual de caña de azúcar. Guatemala, Instituto Técnico de Capacitación y Productividad. 169 p.
5. Furtick, ER. 1973. Manual de métodos de investigación en malezas. México. Agencia Internacional para el desarrollo. p. 44-45.
6. Galdámez Durán, J. 1982. Determinación del período crítico de competencia malezas vrs. cultivo del melón. (*Cucumis melo* L.) en el valle de Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 39 p.
7. Lorenzi, H. 2006. Manual de indentificao e de controle de plantas daninhas plantio directo e convencional. 6 ed. Sao Paulo, Brasil, Plantarum. 362 p.
8. MAG (Ministerio de Agricultura, CR). 2005. Frijol (en línea). Costa Rica. Consultado 20 feb 2007. Disponible en www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf
9. Martínez Ovalle, M de J. 1978. Estudio taxonómico y ecológico de las malezas en la costa sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 64 p.
10. Molina Letona, CA. 1972. Frijol: como aumentar su rendimiento en Guatemala. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas, División de Investigación Agrícola. 59 p.
11. Nájera Estrada, J. 2000. Estudio de la composición florística de las especies arvenses y ruderales en las áreas cafetaleras en el municipio de Antigua Guatemala, Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 96 p.

12. Navichoc Galindo, JS. 1988. Determinación del período crítico de interferencia de malezas-frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo la estación lluviosa en la región de Bárcena, Villa Nueva. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 34 p.
13. Ramos Montenegro, J. 1982. Estudio ecológico de las malezas en el cultivo del café en el municipio de San Rafael Pie de la Cuesta, San Marcos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 153 p.
14. Rogan, M. 1973. Principios de control de químicos de malezas en huertas. Chile, Universidad Nacional. 120 p.
15. Rojas, GM. 1980. Manual teórico-práctico de herbicidas y fitorreguladores. México, McGraw-Hill. p. 19-25.
16. Simmons, CS; Tárano T, JM; Pinto Z, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. 1,000 p.
17. Soto Domínguez, JJ. 1988. Determinación de la época crítica de interferencia de malezas en el cultivo del frijol común arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) en el valle de Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 40 p.
18. USDA (Department of Agriculture, US). 1980. Suggested guidelines weed control. US. p. 1-9.