

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL



Descripción de Plantas Generadoras de Sustratos para la Elaboración de  
Insecticidas Orgánicos Naturales

Por:

**ADARCILIO MORALES SANTIS**

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO FORESTAL**

Saltillo, Coahuila, México.  
Marzo de 2013.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL

Descripción de Plantas Generadoras de Sustratos para la Elaboración de  
Insecticidas Orgánicos Naturales

Por:

**ADARCILIO MORALES SANTIS**

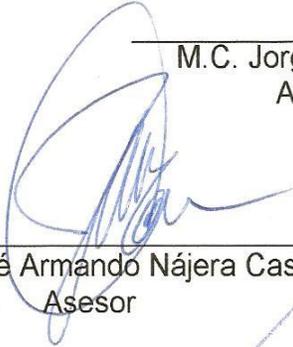
MONOGRAFÍA

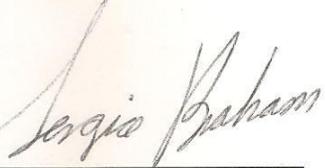
Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

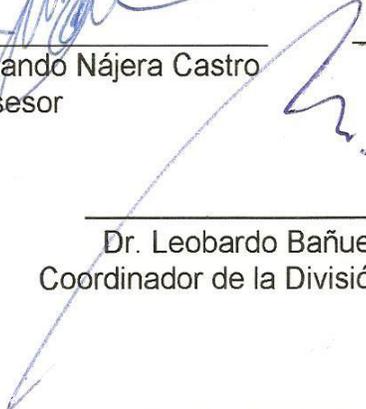
**INGENIERO FORESTAL**

Aprobada:

  
M.C. Jorge David Flores Flores  
Asesor Principal

  
M.C. José Armando Nájera Castro  
Asesor

  
Ing. Sergio Braham Sabag  
Asesor

  
Dr. Leobardo Bañuelos Herrera  
Coordinador de la División de Agronomía



Coordinación  
División de Agronomía  
Saltillo, Coahuila, México.  
Marzo de 2013.

## ***DEDICATORIA***

*A mi mamá Teresa:*

Que es el ser más maravilloso de todo el mundo, gracias por el apoyo moral, tu cariño y comprensión que desde pequeño me has brindado, por guiar mi camino y estar junto a mí, **por ser mi madre y padre a la vez**, que con base a muchos sacrificios me ha dado la vida y educación que será la más valiosa herencia que me haya podido dar y que se lo agradeceré toda la vida.

*A mis Hermanos:*

Por la confianza que han depositado en mí, por haberme dado las herramientas para construir este sueño, ustedes que siempre me dieron ánimos para continuar con mis estudios y terminar una carrera profesional, por tener en ustedes a mis mejores amigos.

*A mi Esposa:*

Por llenar mi vida de amor y esperanza por compartir tu vida a mi lado, por darme fuerza y confianza, porque eres el soporte en mis debilidades y el complemento en mis fortalezas.

Te amo.

*A mis Suegros:*

Por aceptarme como un integrante más de su familia, de nuestra familia, por su apoyo incondicional, por sus sabios consejos y por su incansable lucha por transmitir siempre lo mejor.

Y a todos aquellos que siempre me dieron ánimos de seguir adelante, por darme consejos siempre de cómo ser mejor persona cada día.

**Por todo el ayer, les dedico todo mi mañana.  
Con profundo amor y respeto; el logro es de ustedes.**

## ***AGRADECIMIENTOS***

A Dios, dueño de mi vida que me ha permitido alcanzar mis sueños, por mantenerme en el camino con perseverancia y entusiasmo, por toda la sabiduría con la que ha guiado mi vida. Te doy gracias por haberme permitido llegar felizmente a este día y te pido que con tu luz me guíes y me acompañes siempre a lo largo de mi vida profesional.

A mi “*Alma Mater*” la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por haberme dado la oportunidad de ser orgullosamente un alumno de tan preciada institución.

Al Departamento Forestal, por ese gran apoyo que me ofreció por todo el tiempo como estudiante, a los profesores que nunca han perdido el sentido de la enseñanza y por transmitirnos sus conocimientos y su amistad.

Al M.C. Jorge David Flores Flores, por su valiosa asesoría, por dedicarme su tiempo, orientación, amistad y sobre todo el apoyo brindado para la realización del presente trabajo.

Al M.C. José Armando Nájera Castro, por dirigir el presente trabajo con apoyo incondicional, en transmitir sus conocimientos, y por colaborar para la culminación de este trabajo, pero sobre todo por brindarme su amistad.

Al Ing. Sergio Braham Sabag, por la asesoría brindada durante la elaboración de este trabajo, por su valiosa participación como miembro del jurado, así como la revisión del documento.

A todos los maestros que contribuyeron con sus experiencias y conocimientos para mi formación profesional.

A mis amigos y a todos los de la generación CXV por todos los buenos momentos durante mi estancia en la UAAAN.

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii

## I. INTRODUCCIÓN

1.1 IMPORTANCIA DEL ESTUDIO .....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO MONOGRÁFICO .....	2
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	3

## II. METODOLOGÍA

## III. RESULTADOS

3.1 LISTADO DE PLANTAS UTILIZADAS PARA LA FABRICACIÓN DE INSECTICIDAS.....	5
3.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA (TAXONÓMICA Y MORFOLÓGICA).....	8
<i>Artemisia absinthium</i> ..	8
<i>Allium sativum</i> .....	8
<i>Ocimum basilicum</i> .....	9
<i>Artemisia vulgaris</i> .....	10
<i>Melia azedarach</i> .....	10
<i>Acorus calamus</i> .....	11
<i>Caléndula officinalis</i> .....	11
<i>Cymbopogon nardus</i> .....	12
<i>Crotalaria agatiflora</i> .....	12
<i>Equisetum arvense</i> .....	13
<i>Cúrcuma domestica</i> .....	13
<i>Derris elliptica</i> .....	14
<i>Echinácea angustifolia</i> .....	15
<i>Robinia pseudoacacia</i> .....	15
<i>Canavalia ensiformis</i> .....	16
<i>Annona muricata</i> .....	16
<i>Hyssopus officinalis</i> .....	16
<i>Lavandula officinalis</i> .....	17
<i>Pouteria sapota</i> .....	17
<i>Mentha spicata</i> .....	18
<i>Capsicum frutescens</i> .....	18

<i>Achillea millefolium</i> .....	19
<i>Mintostachys mollis</i> .....	19
<i>Azadirachta indica</i> .....	19
<i>Urtica</i> sp. ....	20
<i>Carica papaya</i> .....	21
<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i> .....	22
<i>Mentha pulegium</i> .....	23
<i>Quassia amara</i> .....	23
<i>Ryania speciosa</i> .....	23
<i>Rosmarinus officinalis</i> .....	24
<i>Ruta graveolens</i> .....	24
<i>Salvia officinalis</i> .....	25
<i>Nicotiana tabacum</i> .....	25
<i>Tagetes patula</i> .....	26
<i>Thymus</i> sp.....	26
<i>Melissa officinalis</i> .....	27
3.3 PROPIEDADES TOXICOLÓGICAS DE LAS PLANTAS .....	28
<i>Artemisia absinthium</i> .....	28
<i>Allium sativum</i> .....	28
<i>Ocimum basilicum</i> .....	29
<i>Artemisia vulgaris</i> .....	29
<i>Melia azedarach</i> .....	29
<i>Caléndula officinalis</i> .....	29
<i>Acorus calamus</i> .....	29
<i>Cymbopogon nardus</i> .....	30
<i>Crotalaria agatiflora</i> .....	30
<i>Cúrcuma domestica</i> .....	30
<i>Derris elliptica</i> .....	30
<i>Echinácea angustifolia</i> .....	31
<i>Robinia pseudoacacia</i> .....	31
<i>Canavalia ensiformis</i> .....	31
<i>Annona muricata</i> .....	32
<i>Hyssopus officinalis</i> .....	32
<i>Lavandula officinalis</i> .....	32
<i>Pouteria sapota</i> .....	32
<i>Mentha spicata</i> .....	33
<i>Capsicum frutescens</i> .....	33
<i>Achillea millefolium</i> .....	34
<i>Mintostachys mollis</i> .....	34
<i>Azadirachta indica</i> .....	34
<i>Urtica</i> sp .....	35

<i>Carica papaya</i> .....	35
<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i> .....	35
<i>Mentha pulegium</i> .....	36
<i>Quassia amara</i> .....	36
<i>Ryania speciosa</i> .....	37
<i>Rosmarinus officinalis</i> .....	37
<i>Ruta graveolens</i> .....	37
<i>Nicotiana tabacum</i> .....	37
<i>Tagetes patula</i> .....	38
<i>Thymus sp</i> .....	38
<i>Melissa officinalis</i> .....	38
<i>Salvia officinalis</i> .....	38
3.4 FORMAS DE CULTIVO Y DOMESTICACIÓN DE LAS PLANTAS.....	39
<i>Artemisia absinthium</i> .....	39
<i>Allium sativum</i> .....	39
<i>Ocimum basilicum</i> .....	40
<i>Artemisia vulgaris</i> .....	40
<i>Melia azedarach</i> .....	41
<i>Caléndula officinalis</i> .....	41
<i>Acorus calamus</i> .....	42
<i>Cymbopogon nardus</i> .....	43
<i>Equisetum arvense</i> .....	43
<i>Cúrcuma domestica</i> .....	44
<i>Equinácea angustifolia</i> .....	44
<i>Robinia pseudoacacia</i> .....	45
<i>Canavalia ensiformis</i> .....	45
<i>Annona muricata</i> .....	46
<i>Hyssopus officinalis</i> .....	47
<i>Lavandula officinalis</i> .....	47
<i>Pouteria sapota</i> .....	48
<i>Mentha spicata</i> .....	49
<i>Capsicum frutescens</i> .....	49
<i>Achillea millefolium</i> .....	50
<i>Minthostachys mollis</i> .....	50
<i>Azadirachta indica</i> .....	51
<i>Urtica sp</i> .....	52
<i>Carica papaya</i> .....	52
<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i> .....	52
<i>Mentha pulegium</i> .....	53
<i>Quassia amara</i> .....	54
<i>Rosmarinus officinalis</i> .....	54

<i>Ruta graveolens</i> .....	54
<i>Nicotiana tabacum</i> .....	55
<i>Tagetes patula</i> .....	55
<i>Thymus sp</i> .....	56
<i>Melissa officinalis</i> .....	56
<i>Salvia officinalis</i> .....	57
3.5 DESCRIPCIÓN DE INSECTICIDAS DERIVADOS DE CADA PLANTA.....	58
3.6 PLAGAS CONTROLADAS POR LOS HERBICIDAS ORGÁNICOS NATURALES .....	62
3.7 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS INSECTICIDAS ORGÁNICOS NATURALES Y QUÍMICOS. ....	66
<b>IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	70
<b>V. LITERATURA CITADA</b> .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Plantas utilizadas para la fabricación de insecticidas.....	5
<b>Tabla 2:</b> Agente activo y producto comercial derivado de cada planta.....	58
<b>Tabla 3:</b> Plaga controlada de cada especie.....	62
<b>Tabla 4:</b> Ventajas de los insecticidas químicos y naturales.....	66
<b>Tabla 5:</b> Desventajas de los insecticidas químicos y naturales.....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Artemisia absinthium</i> .....	8
<i>Allium sativum</i> .....	8
<i>Ocimum basilicum</i> .....	9
<i>Artemisia vulgaris</i> .....	10
<i>Melia azedarach</i> .....	10
<i>Acorus calamus</i> .....	11
<i>Caléndula officinalis</i> .....	11
<i>Cymbopogon nardus</i> .....	12
<i>Crotalaria agatiflora</i> .....	12
<i>Equisetum arvense</i> .....	13
<i>Cúrcuma domestica</i> .....	13
<i>Derris elliptica</i> .....	14

<i>Echinácea angustifolia</i> .....	15
<i>Robinia pseudoacacia</i> .....	15
<i>Canavalia ensiformis</i> .....	16
<i>Annona muricata</i> .....	16
<i>Hyssopus officinalis</i> .....	16
<i>Lavandula officinalis</i> .....	17
<i>Pouteria sapota</i> .....	17
<i>Mentha spicata</i> .....	18
<i>Capsicum frutescens</i> .....	18
<i>Achillea millefolium</i> .....	19
<i>Minthostachys mollis</i> .....	19
<i>Azadirachta indica</i> .....	19
<i>Urtica sp.</i> .....	20
<i>Carica papaya</i> .....	21
<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i> .....	22
<i>Mentha pulegium</i> .....	23
<i>Rosmarinus officinalis</i> .....	24
<i>Ruta graveolens</i> .....	24
<i>Salvia officinalis</i> .....	25
<i>Nicotiana tabacum</i> .....	25
<i>Tagetes patula</i> .....	26
<i>Thymus sp</i> .....	26
<i>Melissa officinalis</i> .....	27

## RESUMEN

En todo el mundo se manifiesta una preocupación respecto al efecto negativo que causan los insecticidas sintéticos e inorgánicos al medio ambiente. Es por ello que en la actualidad se ha tratado de contrarrestar este problema mediante la implementación de normas para regular el uso excesivo de dichos insecticidas, y se ha tenido gran impulso para utilizar insecticidas de origen natural, los que para su formulación utilizan productos naturales basado en la extracción de las propiedades tóxicas de diversas plantas, sin embargo para mala fortuna, nuestro país México, el impulso no es nada alentador ya que en este tema se carece de investigación, y de una dependencia encargada para regularizar el consumo excesivo de los insecticidas, en pocas palabras el gobierno no ha tomado cartas en el asunto para darle solución a dicho problema. En este trabajo la información recabada consta de 37 especies de las cuales se describe de una manera clara y ordenada las características de cada especie, esto con la finalidad de tener concentrada la información de las plantas generadoras de sustratos para la elaboración de insecticidas orgánicos naturales, desarrollando la siguiente serie de subtemas; listado de plantas, descripción botánica de cada una de ellas, sus propiedades toxicológicas (propiedades químicas y principal agente activo), formas de cultivo y su domesticación, descripción del insecticida derivado de cada planta (algunos productos comerciales de cada planta), las plagas que controlan y las ventajas y desventajas de los insecticidas químicos y los orgánicos. De acuerdo a la información revisada es innegable por un lado, la relativa eficiencia de los insecticidas químicos en cuanto a su acción inmediata en el tratamiento de plagas en el campo, pero el precio ambiental y en salud que se está pagando es muy alto, por ello, es indispensable hacer frente a esta realidad, nuevas y mejores alternativas se hacen presentes como son los productos de origen natural ya que este no contribuye al deterioro ambiental.

**Palabras claves:** Insecticidas, insecticidas orgánicos naturales, insecticidas sintéticos, especies, plantas, deterioro ambiental.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Importancia del estudio

En todo el mundo se manifiesta una preocupación respecto al efecto negativo que causan los insecticidas sintéticos clorados, fosforados y carbamatos al medio ambiente. Es por ello que en la actualidad se ha tratado de contrarrestar este problema mediante la implementación de normas para regular el uso excesivo de dichos insecticidas, y se ha tenido gran impulso para utilizar insecticidas de origen natural, los que para su formulación utilizan productos naturales basado en la extracción de las propiedades tóxicas de diversas plantas. Existen diferentes factores a tomar en cuenta en el control de los insectos (planificación del huerto, eliminación de las condiciones que favorecen la expansión, setos, asociaciones favorables, adecuadas rotaciones, mantenimiento de las condiciones de fertilidad, etc.), pero mientras que llega el equilibrio se debería disponer de una serie de productos compatibles (insecticidas naturales) con las técnicas de producción agraria ecológica. Por lo tanto, en los últimos años se está retornando al uso de las plantas como fuente de pesticidas más seguros para el medio ambiente y la salud humana (Ottaway, 2001; Mansaray, 2000).

Los pesticidas pueden ser clasificados de acuerdo con los tipos de organismos frente a los cuales son eficaces: *funguicidas*, *herbicidas*, *insecticidas*, *moluscicidas*, *nematicidas*, *rodenticidas*. Y también se clasifican de acuerdo a su fuente de origen para su formulación, encontrándose los inorgánicos, los orgánicos naturales (derivados de vegetales), y los orgánicos sintéticos. Sin lugar a duda los insecticidas naturales a partir de extractos vegetales constituyen una muy interesante alternativa de control de insectos además de que sólo se han evaluado muy pocas plantas en relación a la fuente natural que ofrece el planeta, por lo que las perspectivas futuras en cuanto a investigación, son aún mayores, y con ello estar en condiciones de reducir la contaminación y degradación del suelo que causa el uso de los insecticidas químicos (Evans, 1991).

## **1.2 Justificación del estudio monográfico**

Como es conocido los insecticidas sintéticos pueden tener graves consecuencias en la salud de los consumidores y en la salud global del planeta. Los residuos salen del medio agrario y entran en los acuíferos, torrentes, ríos, transportados por el viento y otros medios, afectando a diferentes ecosistemas, incluso muy alejados del lugar donde su utilizaron.

Asimismo afectan directamente a los insectos beneficiosos entre ellos las abejas, las aves insectívoras, los depredadores de estas aves y así hasta el final de la cadena alimentaria. En este sentido la Organización Mundial de la Salud hace una amplia clasificación de los plaguicidas por su grado de toxicidad, clasificándolos en insecticidas extremadamente peligrosos, altamente peligrosos, moderadamente peligrosos, y levemente peligrosos, según el valor de la  $DL_{50}$ ; que es una estimación estadística del número de mg del ingrediente activo por kg de peso corporal que se requiere para matar el 50% de población grande de animales de prueba, normalmente ratas. De acuerdo a esta clasificación los insecticidas orgánicos naturales se encuentran en; moderadamente peligrosos a levemente peligrosos. OMS. Nueva clasificación de plaguicidas por su grado de peligrosidad. (2009). Norte América.

La protección natural de cultivos reduce el riesgo de la resistencia en los insectos, tiene menos consecuencias letales para los enemigos naturales, reduce la aparición de plagas secundarias, es menos nocivo para el hombre, y no ocasiona daños en el medio ambiente (Stoll, 1989). Como alternativa, los productos naturales provenientes de una gran variedad de plantas actúan inhibiendo, repeliendo, disuadiendo o eliminando insectos plagas de distintos tipos (rastreros, voladores, chupadores, defoliadores, etc.) como así también estimulando procesos vitales de los cultivos para fortalecerlos y así protegerse de los ataques de las distintas pestes. Algunas de estas plantas han sido estudiadas científicamente y otras siguen vigentes por leyenda popular (Sánchez, 2002; Stoll, 1989). Los insecticidas naturales ofrecen seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción agronómica.

Ante tal situación se realizó la presente monografía para tener información más detallada y ordenada de las plantas que pueden y son utilizadas sus propiedades para la elaboración de insecticidas orgánicos.

### **1.3 Objetivos del estudio**

Objetivo general:

Crear un documento monográfico sobre los insecticidas de origen natural que sirva de consulta a profesores y estudiantes del programa forestal y a cualquier otro usuario del campo de la forestería

Objetivos específicos:

1.- Contribuir al conocimiento de las plantas que sirven para formular insecticidas orgánicos naturales.

2.- Hacer una descripción de los insecticidas orgánicos naturales que pudieran ser utilizados en las actividades forestales.

## II. METODOLOGÍA

Para realizar el presente trabajo se harán una consulta exhaustiva en el centro de información y documentación de la UAAAN, en sus diferentes departamentos de consulta (Banco de tesis, hemeroteca, sala de libros, revistas y en todas las formas electrónicas que faciliten el proceso de búsqueda de material bibliográfico. También se visitaran a maestros especializados en el control de plagas y enfermedades agrícolas y forestales y se visitaran casas, empresas regionales dedicadas a la fabricación de insecticidas orgánicos naturales.

Los temas a consultar para esta monografía son los siguientes;

- Listado de plantas
- Descripción botánica (taxonómica y morfológica)
- Propiedades toxicológicas de las plantas
- Formas de cultivo y domesticación de las plantas
- Descripción de insecticidas derivados de cada planta
- Plagas controladas por los herbicidas orgánicos naturales
- Ventajas y desventajas de cada producto

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Listado de plantas utilizadas para la fabricación de insecticidas

**TABLA 1:** Plantas utilizadas para la fabricación de insecticidas.

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>ORIGEN Y/O DISTRIBUCIÓN</b>
<b>Ajenjo</b>	<i>Artemisia absinthium</i>	Es originaria de Europa, Asia y África
<b>Ajo</b>	<i>Allium sativum</i>	Es originaria del Mediterráneo, aunque se distribuye en casi todo el mundo
<b>Albahaca</b>	<i>Ocimum basilicum</i>	Nativa de Irán, India y otras regiones tropicales de Asia
<b>Artemisa</b>	<i>Artemisia vulgar</i>	México a Honduras, El Salvador, Nicaragua, Panamá, Las Antillas y el sur de América.
<b>Árbol del paraíso</b>	<i>Melia azedarach</i>	Es originario de la India y se propaga en los países del trópico y el subtropical
<b>Caléndula</b>	<i>Caléndula ottcinialis</i>	Es originaria del Mediterráneo y del sur y oeste de Europa, pero también es casual para todos los lugares
<b>Cálamo aromático</b>	<i>Acorus calamus</i>	Originario de la India
<b>Citronella</b>	<i>Cymbopogon nardus</i>	Planta natural de Ceilán y la costa Malabar y naturalizada en otros lugares como América y África
<b>Crotalaria</b>	<i>Crotalaria agatiflora</i>	Originaria de India y el sudoeste del Asia
<b>Cola de caballo</b>	<i>Equisetum arvense</i>	Se encuentra en el hemisferio norte
<b>Cúrcuma</b>	<i>Cúrcuma domestica</i>	Originaria de India y el sudoeste del Asia
<b>Rotenona</b>	<i>Derris elliptica</i>	Originaria del trópico occidental y del hemisferio oriental (Asia, África y Sudamérica)
<b>Equinacea</b>	<i>Equinácea angustifolia</i>	Nativa de las Great Plains del Oeste y centro-oeste de Estados Unidos : Iowa , Kansas, Minnesota, Misuri, Nebraska, Dakota del Norte y del Sur, Oklahoma, Colorado, Montana,

		Wyoming, Nuevo México, Texas ; también en el Canadá occidental (Saskatchewan). Cultivada como ornamental en otras partes.
<b>Falsa acacia</b>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Originaria de los Estados Unidos, más precisamente de los montes Apalaches, se ha naturalizado en gran parte de los Estados Unidos, en el sur de Canadá y en Europa. Muy frecuente en el centro de Europa: Francia, Alemania, Bélgica, Países Bajos, Hungría, norte de Italia, Suiza y este de Austria. Se encuentra también en Turquía, Israel, Túnez, China, Corea del Sur, Australia, Nueva Zelanda y Chile.
<b>Frijol</b>	<i>Canavalia ensiformis</i>	Centroamérica y Antillas.
<b>Guanábana</b>	<i>Annona muricata</i>	Caribe, México, Centro y Sudamérica,
<b>Hisopo</b>	<i>Hyssopus officinalis</i>	Nativa de Europa meridional, el Medio Oriente y las costas del Mar Caspio
<b>Lavanda</b>	<i>Lavandula officinalis</i>	Endémica de la región mediterránea occidental
<b>Mamey</b>	<i>Pouteria sapota</i>	Es originaria de México y del norte de Suramérica.
<b>Menta</b>	<i>Mentha spicata</i>	Europa, África y Asia
<b>Aji</b>	<i>Capsicum frutescens</i>	Originario de los climas tropicales y subtropicales de América Latina
<b>Milenrama</b>	<i>Achillea millefolium</i>	Procede de Eurasia. Habita principalmente en Asia y la zona mediterránea de Europa, inexistente en regiones como Andalucía y el sur de Portugal. Habita también otros sitios en América.
<b>Muña o peperina</b>	<i>Minthostachys mollis</i>	Oriunda de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela
<b>Nim-Neem</b>	<i>Azadirachta indica</i>	Es originario de India y Pakistán, y actualmente se encuentra en algunas regiones de Centroamérica, la costa occidental de África y el Subsahel, el sudeste asiático y el archipiélago Fiji.

<b>Ortiga</b>	<i>Urtica sp</i>	Crece en regiones altas, y va desde el Japón hasta los Andes. En la península Ibérica es muy abundante, en el Norte Atlántico y los Pirineos, aunque se puede encontrar por toda la península.
<b>Papaya</b>	<i>Carica papaya</i>	Es una planta de origen centroamericano, empleada en casi toda América, se cultiva en muchos países de otros continentes, como en Asia y África
<b>Piretro</b>	<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i>	Es originaria de la costa Dálmata
<b>Poleo</b>	<i>Mentha pulegium</i>	Se distribuye por todo Europa y la península ibérica, partes del sureste mexicano
<b>Quassia</b>	<i>Quassia amara</i>	Se encuentra principalmente en Centroamérica y Brasil principalmente
<b>Rianodina</b>	<i>Riania speciosa</i>	Originaria de América del Sur
<b>Romero</b>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Mediterráneo central y occidental, faltando progresivamente al avanzar hacia el Este
<b>Ruda</b>	<i>Ruta graveolens</i>	Sur de Europa, Asia Menor, aunque se cultiva en casi todas partes del mundo
<b>Salvia</b>	<i>Salvia officinalis</i>	Es nativa de la región mediterránea, aunque se ha naturalizado en muchos lugares del mundo
<b>Tabaco</b>	<i>Nicotiana tabacum</i>	Origen híbrido en el oeste de Sudamérica, en Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sonora, Veracruz y Yucatán
<b>Cempoalxóchitl</b>	<i>Tagetes patula</i>	Es originaria de México
<b>Tomillo</b>	<i>Thymus sp</i>	Es una especie originaria de Europa y Asia aunque se puede cultivar en todas partes del mundo
<b>Toronjil</b>	<i>Melissa officinalis</i>	Nativa del sur de Europa y de la región mediterránea
<b>Salvia</b>	<i>Salvia officinalis</i>	Se encuentra en la Europa mediterránea y España.

### 3.2 Descripción botánica (taxonómica y morfológica)

#### *Artemisia absinthium*



Es una planta perenne herbácea, con un rizoma leñoso y duro. Los tallos son rectos. Crece entre 80 a 120 cm (raramente 150 cm), y es de coloración verde plateada. Las hojas, dispuestas de forma espiralada, son de color verde grisáceo por el haz y blancas en el envés, cubiertas de pelos blanco plateados, con glándulas productoras de aceite; las hojas basales de hasta 25 cm de longitud, bi a tripinnadas con largos peciolo, con hojas caulinares (sobre el tallo) más pequeñas, 5 a 10 cm largo, menos divididas, y con cortos peciolo; las hojas superiores pueden ser simples y sésiles (sin pecíolo). Las brácteas son de color gris verdoso, densamente pubescentes, sus flores son amarillo pálido, tubulares, y en cabezas (capítulos), y a su vez en panículas hojosas y con brácteas. La floración se da de principios de verano a principios de otoño; la polinización es anemófila. El fruto es un pequeño aquenio 0,5 mm, más o menos cilíndrico, algo curvado, con nervios oscuros, glabros y brillantes; vilano ausente y la dispersión de las semillas es por gravedad.

#### *Allium sativum*



**Familia:** Liliaceae, sub fam. Allioideae.

**Nombre científico:** Allium sativum.

**Planta:** bulbosa, vivaz y rústica.

**Sistema radicular:** raíz bulbosa, compuesta de 6 a 12 bulbillos (“dientes de ajo”), reunidos en su base por medio de una película delgada, formando lo que se conoce como

“cabeza de ajos”. Cada bulbillo se encuentra envuelto por una túnica blanca, a veces algo rojizo, membranoso, transparente y muy delgado, semejante a las que cubren todo el bulbo. De la parte superior del bulbo nacen las partes fibrosas, que se introducen en la tierra para alimentar y anclar la planta.

Tallos: son fuertes, de crecimiento determinado cuando se trata de tallos rastreros que dan a la planta un porte abierto, o de crecimiento indeterminado cuando son erguidos y erectos, pudiendo alcanzar hasta 2-3 metros de altura. Dependiendo del marco de plantación, se suelen dejar de 2 a 4 tallos por planta. Los tallos secundarios brotan de las axilas de las hojas. Hoja: radicales, largas, alternas, comprimidas y sin nervios aparentes.

Flores: se encuentran contenidas en una espata membranosa que se abre longitudinalmente en el momento de la floración y permanece marchita debajo de las flores. Se agrupan en umbelas. Cada flor presenta 6 pétalos blancos, 6 estambres y un pistilo. Aunque se han identificado clones fértiles, los bajos porcentajes de germinación de las semillas y las plántulas de bajo vigor hacen que el ajo se haya definido como un apomíctico obligado, término que se refiere a su capacidad para producir embriones sin existir fecundación previa.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Allium\\_sativum](http://es.wikipedia.org/wiki/Allium_sativum)

### *Ocimum basilicum*



Hierba anual, cultivada como perenne en climas tropicales, de crecimiento bajo (entre 30-130 cm), con hojas opuestas de un verde lustroso, ovals u ovadas, dentadas y de textura sedosa, que miden de 3 a 11 cm de largo por 1 a 6 cm de ancho. Emite espigas florales terminales, con flores tubulares de color blanco o violáceo las cuales, a diferencia de las del resto de la familia, tienen los cuatro estambres y el pistilo apoyados sobre el labio inferior de la corola. Tras la polinización entomófila, la corola se desprende y se desarrollan cuatro aquenios redondos en el interior del cáliz bilabiado.

### *Artemisia vulgaris*



Es una planta perennifolia herbácea de 1 a 2 m (raramente 2,5 m), con raíces leñosas. Las hojas de 5 a 20 cm de longitud, verde muy oscuras, pinnadas, con pelos blancos densos tomentosos en el envés. El tallo erecto tiene un tinte rojo purpúreo. Flores pequeñas (5 mm de long.) son radialmente simétricas con muchos pétalos amarillos o rojo oscuras. Tiene numerosos y angostos capítulos (cabezas florales) se abren en panículas racimosas. Florece de julio a septiembre en el hemisferio boreal. Claudino, Monegat. (1991).

### *Melia azedarach*



Es un árbol mediano, de 8 a 15 m de altura, con el fuste recto; la copa alcanza los 4 a 8 m de diámetro, de forma globosa. Las hojas son caducas, alternas, compuestas, con pecíolos largos, imparipinnadas, de 25 a 80 cm de longitud; los folíolos son ovales, acuminados, de 2 a 5 cm de largo, de color verde oscuro por el haz y más claro en el envés, con el margen

aserrado; amarillean y caen a comienzos del otoño.

Hacia fines de primavera florece, dando flores pentámeras de color púrpura o lila en panículas terminales de hasta 20 cm de largo, muy fragantes. El fruto es una drupa de 1 cm de diámetro y forma globosa, de color amarillo pálido, que se aclara aún más con el paso del tiempo. Contienen muchas semillas en su interior con forma de gota de 1mm de largo x 0,3mm de ancho.

### *Acorus calamus*



Se asemeja a los juncos y posee hojas largas lineares de bordes afilados, muy apuntadas, de unos 25mm de anchura. Las flores, pequeñas y de color verde amarillento, se presentan en forma de espiral sobre un espádice desnudo, cuya espata sobresale por encima. El tallo se prolonga bajo tierra en forma de rizomas de

largas raíces adventicias, carnosas y fuertemente aromáticas.

Es una planta alta, perennifolia con hojas aromáticas y raíces rizomatosas. Las hojas, de alrededor de un centímetro de ancho, alcanzan los 10 de largo, y son lanceoladas y de bordes serrados u ondulados. La vena central de la hoja, prominente y fácilmente distinguible de las apenas relevantes venas secundarias, permite distinguirla fácilmente de *A. americanus*. Las flores alcanzan los 4 mm, y son estériles, reproduciéndose rizomáticamente; el ovario es vestigial.

### *Caléndula officinalis*



Planta herbácea, aromática, glandular, de anual a perenne, leñosa únicamente en la base. El tallo de 20 a 55 cm de altura, es erguido o procumbente, ramificada y generalmente con hojas casi hasta el extremo superior. Las hojas de 7-14 x 1-4 cm, son alternas, simples, oblongas-lanceoladas,

estrechamente obovadas, oblongas o espatuladas. Las flores son liguladas y amarillas, con una floración que dura prácticamente todo el año, cerrándose de noche y abriéndose a al amanecer. Las inflorescencias en capítulos de 3-5cm de ancha, de un color amarillo anaranjado. Los frutos son aquenios encorvados,

provistos casi todos en el dorso de unas alas membranosas. Murcia, José., I. Hoyos (2008).

### *Cymbopogon nardus*



Es una herbácea cubierta de hierba, cuyas hojas se encuentran en la base formando un penacho, un promedio de 100 cm de longitud y de ancho 1,5 a 2,0 cm. Prueba de formato lineal lanceoladas, con el ápice acuminado y verde-gris. Son alternas, plano, recto, duro y aromático, con olor a limón. La hoja es glabra, con dobladillo ancho y abierto. La venación es paralela a la nervadura central evidente y estriada. El margen es hispida, que posee tricomas duro y fuerte.

### *Crotalaria agatiflora*



Árbol: alcanza los 10 m de altura y los 30 cm de diámetro en su tronco, que posee aguijones cortos; su corteza de color verde grisáceo, su copa tiene forma irregular; su follaje es de color verde claro, poco denso y puede ramificarse a baja altura, lo que le da apariencia de arbusto; sus ramas tiene aguijones, crecen de manera oblícua, son rectas, expiden un aroma parecido al del frijol cuando se le hacen cortes; sus ramitas tienen aguijones, son frágiles y de color verdoso; sus raíces son superficiales.

Hojas: alcanza los 5 m de altura su copa tiene forma irregular; su follaje es denso y es de color verde claro; su tallo es erecto; sus ramas crecen de manera horizontal a oblicua y son de color verde claro; sus ramitas son frágiles; sus

raíces poco profundas. [http://www.semicol.co/semillas/forestales-y-ornamentales/crotalaria-pajarito/flypage\\_new.tpl.html](http://www.semicol.co/semillas/forestales-y-ornamentales/crotalaria-pajarito/flypage_new.tpl.html)

Flores: miden 5 cm de largo, su color es amarillo, son parecidas, en cuanto a forma, al pico de un ave rapaz o puede parecerse a un pajarito con las alas abietras y están dispuestas en inflorescencias terminales en racimos verticales.

Fruto: miden 20 cm de largo, son vainas dehiscentes y están conformadas por varios segmentos, su color es negro al madurar y cada uno contiene hasta 10 semillas. Semillas: miden 2 mm de largo por 1.5 mm de ancho, son gruesas, tienen forma de medialuna y su color es café.

### *Equisetum arvense*



Se trata de una planta herbácea, de forma muy característica. No tiene flores, se propaga mediante esporas y mediante la extensión de sus raíces. Tallos erectos, que pueden ser fértiles (hasta 30 cm. de altura) o estériles (hasta 1,20 cm.). Los tallos fértiles terminan en un saco de esporas de color marrón claro. Los tallos estériles son verdes y huecos, parecen

compuestos por secciones ensambladas y en el nudo de cada sección hay un conjunto de escamas de color más pronunciado. Hojas finas y pelosas, quebradizas, que salen en forma de palmera de los tallos. La raíz es un rizoma. <http://www.zonaverde.net/equisetumarvense.htm>

### *Cúrcuma domestica*



La cúrcuma es una planta herbácea, con hojas perennes que pertenece a la familia de las cingiberáceas, como le sucede al jengibre, tiene unos rizomas o tallos subterráneos que son los que desde hace siglos se emplean como condimento, tinte y estimulante medicinal. Este

arbusto puede alcanzar hasta un metro de altura en su fase de desarrollo pleno. La reproducción la realiza a partir de yemas o dedos que surgen en el propio rizoma en el último año de crecimiento y que da lugar a una nueva planta renovada. Estos rizomas se desarrollan mejor en climas cálidos y húmedos. Posee flores de color blanco amarillento y sus raíces que pueden tener un grosor de cinco a ocho centímetros son pardas y muy arrugadas, si las abrimos en su interior presentan un color amarillo anaranjado intenso. <http://www.bdigital.unal.edu.co/1091/1/clauidiamarcelamontanocuartas.2004.pdf>

### *Derris elliptica*



Las ramas densamente pubescente, pardo-folletos en 4-6 pares, a 6 pulgadas de largo, marrón de seda debajo de racimos, hasta 1 pie de largo, pétalos de color rojo brillante, estándar de 5/8 pulgadas de diámetro; fruta a 3 pulgadas de largo y angosto de alas a lo largo de un margen "(Bailey y Bailey, 1976). Arbusto trepador o liane 5.12 m de largo, pubescente aterciopelada; ápice del brote a menudo sin hojas para varios metros. Hojas pinnadas, de 15-30 cm de largo, en su mayoría con 11-15 folíolos; folletos estrechamente algo glabrescente, glauco debajo; pecíolo 3-7 mm de largo. Flores generalmente en grupos de 3. Cáliz de 6-8 mm de largo, ligeramente dentado. Pétalos de rosa; estándar. 13-17 mm de diámetro, con 2 aurículas en la base, en las afueras suavemente ferruginoso-peludas, alas y quilla con enclavamiento.

### *Echinácea angustifolia*



Planta arbustiva con una altura de 15 a 60 cm, con hojas lanceoladas de 7 a 20 cm de longitud. Sus capítulos florales aparecen desde el mes de junio hasta mediados de agosto en el Hemisferio Norte, presentando flores marginales liguladas de 3 a 5 cm de largo con tonalidades que van desde el púrpura hasta el blanco. Los frutos son aquenios tetrágonos con papus caedizos.

### *Robinia pseudoacacia*



Árbol caducifolio de 10-15 m de altura de copa ancha y tronco corto muy fisurado. Ramas jóvenes espinosas.

Hojas alternas, imparipinnadas, de hasta 30 cm de longitud. Poseen 9-19 folíolos elíptico-ovales de 3-4 cm de longitud, de color verde intenso en el haz y algo grisáceos en el envés, contraste que se aprecia cuando el viento agita la copa.

Flores en racimos colgantes de 10-20 cm de longitud, con la corola de color blanco y una mancha amarilla. Son muy olorosas y visitadas por las abejas. Florece en Abril-Mayo.

Fruto en legumbre de 5-10 cm de longitud, aplanado, castaño cuando madura, permaneciendo en el árbol bastante tiempo. Semillas oscuras muy parecidas a las de *Cercis siliquastrum*. Mexicana de Entomología, A. C. 2007.

### *Canavalia ensiformis*



Leguminosa herbácea erecta a enredadera, anual a perenne. Ciclo de cultivo de 170 – 240 días, germinación rápida; altura de 60 – 100 cm, con raíces pivotantes. Los tallos son pocos ramificados, glabros y de color púrpura. Flores de color blanco a rosado, vainas con 30 cm de largas y 3.5 cm de ancho, aplastadas ensiformes e indehiscente, de 12 – 20 semillas por vaina de forma oblongas o redondas, algo aplastadas, lisas y de color blanco.

### *Annona muricata*



El árbol alcanza entre 8 y 12 m de altura y su corona es poco ramificada. Las hojas tienen forma de laurel. Las flores son oblongas y tienen tres sépalos y pétalos de color verde y amarillo. La fruta es muy delicada de color verde oscuro cubierta de espinas suaves. Es relativamente grande y de cáscara muy delgada. Se debe cosechar antes de estar madura. La pulpa es blanca, cremosa, carnosa, jugosa y ligeramente ácida, mide 20–30 cm de largo.

### *Hyssopus officinalis*



El hisopo es una mata o subarbusto vivaz, de unos 30 a 60 cm de altura. El tallo lignifica en la base, de donde brotan numerosas ramificaciones muy rectas, vellosas en el extremo distal. Las hojas son opuestas, enteras, lineal a lanceoladas, sésiles o apenas pecioladas, glandulosas, a veces pubescentes por ambas caras, de color verde

oscuro y unos 2 a 2,5 cm de largo. En verano produce inflorescencias en forma de densas espigas terminales de flores rosadas, azules o más raramente blancas, muy fragantes; dan lugar a un fruto en forma de aquenio oblongo.

### *Lavandula officinalis*



Presenta hojas opuestas, simples, enteras y pinnatífidas. Posee inflorescencias de tipo verticilastro dispuestas en pisos separados a lo largo del eje florífero, axilados por brácteas "florales", y una corona de brácteas que aparecen a lo alto de la inflorescencia, cuya función es atraer a los insectos polinizadores. Las flores son de color azul-violáceo, pequeñas, con un cáliz tubular, casi actinomorfo, acostillado con 5 dientes cortos y un apéndice romboidal en la parte superior. La corola es bilabiada, con el labio superior recto, erguido, formado por dos lóbulos. El labio inferior es trilobado. Poseen cuatro estambres, didínamos y el ovario dividido en cuatro partes. El fruto se presenta en tetranúcula.

### *Pouteria sapota*



Es un gran árbol muy ornamental, perenne que puede alcanzar una altura de 15 a 45 metros. Como la mayoría de árboles frutales, se propaga principalmente por injerto, lo que asegura que la nueva planta tiene las mismas características que el padre, sobre todo su fruto; el cual es comestible. También es considerablemente más rápido que el cultivo de árboles por la semilla. El fruto es de 10 a 25 cm de largo y 8 a 12 cm de ancho y tiene pulpa de color naranja, en su interior tiene por lo general una semilla (a veces dos) de forma alargada y superficie lustrosa, de color negro o café, y de longitud aproximadamente la mitad del largo de la fruta.

### *Mentha spicata*



Alcanza casi el metro de altura. Las hojas le dan su nombre por su forma lanceolada (spica significa "lanza" en latín); son muy aromáticas, serradas, glabras, pilosas por el envés. Son apenas distinguibles las brácteas de la inflorescencia. Las flores poseen un cáliz con cinco sépalos aproximadamente iguales y garganta glabra. La corola es lila, rosa o blanca, y muy glandulosa, de hasta 3 mm de largo. Las raíces son extensas e invasivas.

### *Capsicum frutescens*



La planta alcanza el metro de altura, aunque su tamaño varía de acuerdo a la riqueza del suelo y a la temperatura, desarrollándose en mayor grado en climas más cálidos. Presenta un follaje más denso y compacto que otras especies de Capsicum.

Las hojas son ovoides, lisas, de color verde bastante claro y miden unos 8 cm de largo. Es habitualmente bienal, aunque puede sobrevivir hasta seis años, pero la producción de frutos disminuye abruptamente con la edad, y se la conserva sólo por su valor decorativo. Las flores son de hábito vertical, y se presentan individualmente. La corola es lisa, de color blanquecino o verdoso. Los frutos, igualmente de porte vertical, son bayas amarillas o verdes, tornándose de color rojo intenso al madurar. De acuerdo al cultivar, miden entre 2 y 5 cm de largo. Se desprenden fácilmente del pedúnculo y así facilitar su dispersión por las aves, que son insensibles a la capsaicina. Una planta vigorosa puede producir más de 120 frutos.

### *Achillea millefolium*



Esta planta, pertenece a la familia de las Asteráceas, es herbácea, rizomatosa del que pueden salir uno o varios tallos pero todos erectos y es difícil verla ramificada. Las flores diminutas se juntan en lo que denominamos capítulos con cinco lígulas, que más o menos compactos da la sensación de ser una única flor.

No todos los capítulos son heterógamos, esto es, no todas las flores son hermafroditas o tienen los dos sexos, sino que van acompañadas de otras que son unisexuales o de un único sexo. Todos los capítulos radiales forman el corimbo.

### *Minthostachys mollis*



La muña es una planta arbustiva leñosa que alcanza de 8 a 12 dm de altura, es frondosa en la parte superior, pubescente y erecta. Su tallo es ramificado desde la base y posee hojas pequeñas. Sus flores son blancas y se encuentran reunidas en cortos racimos.

### *Azadirachta indica*



Árbol de rápido crecimiento que puede alcanzar 15 a 20 metros de altura y raramente 35 a 40 m. Tiene abundante follaje todas las temporadas del año, pero en condiciones severas se deshoja, incluso casi completamente. El ramaje es amplio, y puede alcanzar de 15 a 20 m de diámetro ya desarrollado.

El tronco es corto, recto y puede alcanzar 120 cm de diámetro. La corteza es dura, agrietada y desde color gris claro hasta castaño rojizo. La savia es blanca grisácea y el corazón del tronco es rojo; cuando se expone a al aire se torna de castaño rojizo. Las raíces consisten de una robusta raíz principal y muy desarrolladas raíces laterales.

El tallo de hojas mide de 20 a 40 cm de longitud, con 20 a 31 hojas verde oscuras de 3 a 8 cm de longitud. La hoja terminal es a menudo faltante. El peciolo es corto. Hojas muy jóvenes son de color rojo o púrpura. La forma de las hojas maduras es menos asimétrica y sus márgenes están dentados.

Las flores, blancas y fragantes, están dispuestas axialmente, normalmente como panículas colgantes que miden más de 25 cm de longitud. Las inflorescencias, que se ramifican en tercer grado tiene 150 a 250 flores, cada una mide 5 a 6 milímetros de longitud y de 8-11 de ancho. Se caracterizan por su dicogamia, es decir, puede haber flores femeninas y masculinas en el mismo árbol pero en periodos diferentes.

Su fruto es una drupa parecida a la aceituna en forma que varía desde un ovalo elongado hasta uno ligeramente redondo, y cuando madura mide 14 a 28 mm de longitud y 10 a 15 mm de ancho. Su epicarpio es delgado, el mesocarpio es blanco amarillento, fibroso y sabe dulce, pero es desagradable al gusto. El endocarpio es blanco, duro y almacena una semilla, en raras ocasiones dos o tres semillas elongadas con una corteza de color castaño.

### *Urtica sp.*



La ortiga es una planta arbustiva perenne, dioica, de aspecto tosco y que puede alcanzar hasta 1,5 m de altura.

La raíz es muy rica en taninos, que le confieren una acción astringente. Posee un tallo rojizo o amarillento, erguido, cuadrangular, ramificado y ahuecado en los entrenudos.

Está dotado en todos los nudos de parejas de hojas, y esta recubiertos de pelos urticantes. Las hojas son de figura ovalada, rugosas, aserradas, puntiagudas, y de hasta 15 cm. Son color verde oscuras y con pétalos de color amarillo suave. Se encuentran opuestas y también están provistas, al igual que el tallo de los pelos que la caracterizan.

Las flores son verde amarillosas con estambres amarillos, reunidas en panículas pendulares, asilares y terminales. Normalmente son unisexuales, pequeñas y dispuestas en racimos colgantes de hasta 10 cm. Las femeninas se encuentran en largos amentos colgantes y las masculinas en inflorescencias más cortas. Sus frutos son aquenios (cápsulas) y secos.

### *Carica papaya*



Hierba arbórea de tallo sencillo o algunas veces ramificado, de 2-10 m de altura, con el tronco recto, cilíndrico, suave, esponjoso-fibroso suelto, jugoso, hueco, de color gris o café grisáceo, de 10-30 cm de diámetro y endurecido. Las hojas de tipo palmeadas poseen largos pedúnculos y lóbulos, midiendo las hojas hasta 24 cm de diámetro y los tallos alrededor de 61 cm. de largo. Alternas, aglomeradas en el ápice del tronco y ramas, de pecíolo largo; ampliamente patentes, de 25-75 cm de diámetro, lisas, más o menos profundamente palmeadas con venas medias robustas, irradiantes; la base es profundamente cordada con lóbulos sobrepuestos; hay de 7-11 lóbulos grandes, cada uno con la base ancha o un tanto constreñido y acuminado, ápice agudo, pinatinervado e irregularmente pinatilobado. El haz de la hoja es de color verde oscuro o verde amarillo, brillante, marcado en forma visible por las nervaduras hundidas de color blanco amarillento y las venas reticuladas; por debajo es de color verde amarillento pálido. Los frutos poseen una textura suave y una forma oblonga, y pueden ser de color verde, amarillo, naranja o rosa.

### *Chrysanthemum cinerariifolium*



Hábito y forma de vida: Hierba anual, robusta.

Tamaño: De hasta 80 cm de alto.

Tallo: Ramificado, estriado, glabro o algo pubescente.

Hojas: Alternas, de 3 a 6 cm de largo, con un contorno general oblongo a obovado, sésiles y ligeramente abrazando al tallo, sus láminas

más o menos profundamente 2 veces divididas (bipinnatisectas) resultando segmentos agudos de 1 a 2 mm de ancho.

Inflorescencia: Compuesta de cabezuelas solitarias en el extremo de las ramas, sobre pedúnculos hasta de 18 cm de largo.

Cabezuela/Flores: Cabezuela: 30 brácteas dispuestas en 3 series constituyen el involucre, éste es hemisférico, las brácteas del involucre son ovadas, con el ápice agudo u obtuso, las más largas de 8 a 10 mm de longitud, firmes en el centro y con los márgenes secos, translúcidos y más anchos hacia el ápice. Se presentan flores de dos tipos: 10 a 20 (o más en algunas formas cultivadas). Flores liguladas femeninas, ubicadas en la periferia de la cabezuela, corola de color amarillo, a veces blancas en el ápice y de hasta 15 mm de largo; 100 a 300 flores del disco, hermafroditas (con ambos sexos), ubicadas en la parte central; corola dividida en 5 lóbulos agudos, de color amarillo y de aproximadamente 5 mm de largo.

Frutos y semillas: El fruto es seco y no se abre (indehiscente), contiene una sola semilla, se le conoce como aquenio, el de las flores liguladas es en forma de pirámide pero invertida (obpiramidal), truncado en el ápice y atenuado en la base, de aproximadamente 3 mm de largo, con 3 ángulos como alas anchas, mientras que el de las flores del disco es lateralmente comprimido, de aproximadamente 2.5 mm de largo, con varias costillas y un ala angosta, todos los aquenios están cubiertos de glándulas sésiles, a veces en el ápice del fruto se presenta una estructura coroniforme llamada vilano, presenta una raíz fibrosa.

### *Mentha pulegium*



inflorescencias globosas.

Sus erectos tallos cuadrangulares, muy ramificados, pueden llegar a medir entre 30 y 40 cm. Las hojas son lanceoladas y ligeramente dentadas, de color entre verde medio y oscuro y se disponen opuestas a lo largo de los tallos. Las diminutas flores rosadas nacen agrupadas en apretadas

### *Quassia amara*



Es un árbol que tiene la madera amarilla y un sabor amargoso.

Las hojas están divididas en 5 hojitas y son puntiagudas. CONABIO. (2009).

Las flores son rojas y se encuentran en racimos. Los frutos tienen una parte carnosa y otra dura.

### *Ryania speciosa*



Arbusto que alcanza hasta los 15m de altura con un tronco de hasta 19 cm de diámetro. De hojas simples, alternas, se caracteriza por la presencia de estipulas en los brotes jóvenes. De sus raíces y ramas se obtiene el alcaloide ryanodina. Presenta gran capacidad de rebrote.

### *Rosmarinus officinalis*



El romero es un arbusto leñoso de hojas perennes muy ramificado y ocasionalmente achaparrado y que puede llegar a medir 2 metros de altura. Lo encontramos de color verde todo el año, con tallos jóvenes borrosos (aunque la borra se pierde al crecer) y tallos añosos de color rojizo y con la corteza resquebrajada. Las hojas, pequeñas y muy abundantes, presentan forma lineal. Son opuestas, sésiles, enteras, con los bordes hacia abajo y de un color verde oscuro, mientras que por el envés presentan un color blanquecino y están cubiertas de vello. En la zona de unión de la hoja con el tallo nacen los ramilletes floríferos. Las flores son de unos 5 mm de largo. Tienen la corola bilabiada de una sola pieza. El color es azul violeta pálido, rosa o blanco, con cáliz verde o algo rojizo, también bilabiado y acampanado. Son flores axilares, muy aromáticas y melíferas; se localizan en la cima de las ramas, tienen dos estambres encorvados soldados a la corola y con un pequeño diente. El fruto, encerrado en el fondo del cáliz, está formado por cuatro pequeñas nuececillas trasovadas, en tetraqueno, de color parduzco

### *Ruta graveolens*



Arbusto muy ramificado que puede vivir varios años, debido a esta longevidad el tallo puede volverse leñoso. Alcanza alturas de entre 70 a 100 cm. Las hojas semi-perennes, de color verde glauco, son alternas compuestas por varios segmentos de los cuales los laterales son alargados y el terminal ovalado o blanquecino, de consistencia algo carnosa. Las flores, forman ramilletes y tienen entre cuatro y cinco pétalos, siendo de un color amarillo vivo. El fruto es una especie de

cápsula con cinco lóbulos. La planta entera tiene un aroma característico difícil de confundir con otros. El sabor de las hojas es ligeramente picante pero éste queda enmascarado por el intenso aroma que despiden.

### *Salvia officinalis*



Es una planta perenne aromática de hasta 70 cm de altura. Tallos erectos y pubescentes. Hojas pecioladas, oblongas y ovales, más raramente lanceoladas, con la nervadura bien marcada. Flores blanco-violáceas en racimos, con corola de hasta 3 cm, cuyo labio superior es casi recto; el cáliz es más pequeño que la corola con

tonalidades púrpuras.

### *Nicotiana tabacum*



Es una hierba anual, bienal o perenne, pubescente-glandulosa, robusta, de 50 cm hasta 3 m de altura. La raíz es larga y fibrosa. El tallo es erecto, de sección circular, pilosa y viscosa al tacto. Se ramifica cerca de su extremo superior, produciendo hojas densas, grandes (30-40 cm de largo por 10 a 20 de ancho), alternas, sésiles, ovado a lanceoladas, apuntadas, de color

verde pálido; al tacto comparten la viscosidad del tallo. Son frágiles, y despiden un olor ligeramente acre y narcótico, debido a la nicotina, un alcaloide volátil de sabor agresivo y olor intenso. Zohary, Daniel, M. Hopf. (2000).

Las flores, actinomorfas, hermafroditas, bracteadas y pediceladas son verde-amarillentas o rosadas según la variedad, con un pequeño cáliz de 1 a 2 cm y una corola pubescente, de cinco lóbulos aovados, de hasta 5 cm. El ovario es

glabro; la planta es hermafrodita, produciendo flores de ambos sexos. La polinización es entomófila, siendo himenópteros y lepidópteros los principales polinizadores. Aparecen a comienzos del verano, y hacia octubre dan un fruto capsular ovoide y coriáceo de 1,5-2,5 cm de largo, con simientes infra-centimétricas pardas con apículo.

### *Tagetes patula*



Es una planta anual. Crece entre 30 y 50 cm de altura.

Florece entre julio y agosto y las semillas maduran en septiembre.

Las flores son hermafroditas (con órganos masculinos y femeninos) y son polinizadas por los insectos, especialmente los sírfidos.

### *Thymus sp*



El tomillo es una pequeña mata de tallos leñosos que ofrece varios caracteres de gran valor desde el punto de vista ornamental. Tiene una corteza grisácea muy irregular y con numerosas y profundas grietas, hojas ovaladas y diminutas, que crecen agrupadas en anillos alrededor de los tallos.

En primavera y otoño, de los extremos de cada rama brotan cabezuelas repletas de pequeñas florecillas, en tono rosado o blanco.

*Melissa officinalis*



Hierba perenne, hemicriptófita, con los tallos herbáceos rastreros, ligeramente lignificados en la base, de sección cuadrangular y hasta casi 1 m de altura, ligeramente pilosos. Las ramas son erectas y anuales. Presenta hojas opuestas, claramente pecioladas, de hasta 9 x 7 cm, con el limbo ovado y el margen dentado, de color verde intenso, con la

superficie pilosa.

En verano florece, dando lugar a flores pentámeras, pedunculadas, dispuestas en verticilastros, con el cáliz de hasta 1,2 cm, bilabiado, tubular, y la corola blanquecina, también en tubo abierto con dos labios cortos. Los estambres son cuatro, didínamos, fusionados con la corola. El ovario es súpero. Son ricas en néctar, atrayendo polinizadores himenópteros, a lo que deben su nombre (*Melissa* significa "abeja melífera" en griego). El fruto es una legumbre tetraseminada.

### 3.3 Propiedades toxicológicas de las plantas

#### *Artemisia absinthium*

La planta contiene de un 0,2% a 0,5% de una esencia de color verdoso o azulado (dependiendo de sus características) y con un fuerte sabor amargo, y el principal componente es la tuyona soluble en alcohol, pero no en agua. La planta tiene otro compuesto denominado absintina, una sustancia amorfa de color amarillo, poco soluble en alcohol pero si en agua.

Hojas y pimpollos se cosechan al principio de su fructificación, necesitando un secado natural o artificial. Sus sustancias activas incluyen silica, dos elementos amargos (absintina y anabsintina) a las que debe sus propiedades digestivas; aceite esencial rico en tuyona de acción vermífuga y emenagoga, pero tóxica en dosis altas; sales minerales (nitrato potásico), tanino y resina, ácido málico, y ácido succínico.

El característico olor se usa contra pestes. Antiguamente era utilizado como insecticida contra la polilla de ropa. Tiene secreciones de sus raíces, ejerciendo un efecto inhibitor sobre el crecimiento de plantas cercanas. Es muy útil como repelente de insectos, pero no alcanza con plantar sobre el borde de un área de cultivo.

#### *Allium sativum*

Sulfóxido (2,3%). Derivados del alquicisteína como aliínes (alilalliína, propenilalliína y metilalliína), aceites esenciales (0,2-0,3%) como la garlicina o el sulfóxido de alilcisteína del bulbo intacto. Cuando el bulbo es triturado o partido, la aliína (inodora) hidroliza por la allinasa produciendo allicina (responsable del olor característico del ajo), que se transforma rápidamente en disulfuro de alilo. Polisacáridos homogéneos. Fructosanes (hasta un 75%), saponinas triterpénicas (0,07%), sales minerales (2%): hierro, sílice, azufre y yodo. Pequeñas cantidades de vitaminas (A, B1, B3, B6, C) y adenosina

En general las características del ajo dependen de la riqueza del suelo donde crece. La planta da por destilación 0,25% de aceite esencial.

### *Ocimum basilicum*

El aceite esencial de albahaca es rico en estragol (1-alil-4-metoxibenceno), un potente carcinógeno (para hepatomas) y genotóxico natural, en ratones y ratas.

### *Artemisia vulgaris*

El principio activo más destacado de la artemisa es un aceite esencial, que se extrae de las extremidades florales y las raíces. El aceite esencial (0.03 a 0.3 %) contiene en abundancia diferentes terpenos y derivados de terpeno, por ejemplo, 1,8 cineol, alcanfor, linalool, tujone, de 4-terpineol, borneol,  $\alpha$ -cardinol y adicional mono- y sesquiterpenos. La composición cuantitativa y cualitativa varía totalmente dependiendo del suelo, clima, fertilización y tiempo de cosecha.

La Artemisa (*Artemisia vulgaris*) es repelente de insectos rastreros, debiendo sembrarla al borde del cultivo para que su acción tenga efecto.

### *Melia azedarach*

Los frutos, flores, hojas, y corteza poseen propiedades insecticidas por la presencia de dos alcaloides, paraisina y azadiractina; productos que se han estado utilizando para el control de plagas en los granos almacenados. Los animales que ingieran algunos frutos pueden morir en un lapso de 24 horas.

### *Caléndula officinalis*

Sobre el contenido químico en las inflorescencias de la caléndula existen numerosas referencias, entre otros componentes se han detectado la presencia de: aceites esenciales en 0,2 a 0,3 %, ácido salicílico, ácido fenólico, esteroides, carotenoides muy abundantes, glucósidos, flavonoides, taninos, un principio amargo pigmentos, xantofilas, mucílagos, umbeliferona, esculetina y escopoletina.

La flor es la principal parte que se utiliza para la elaboración de insecticidas.

### *Acorus calamus*

Contiene escasos taninos, aceite esencial (1,5-3,5%), rico en asarona y compuestos sesquiterpénicos, entre los que destaca la acalamona. En las hojas

hay trazas de alcaloides. Otras fuentes: Acorina, tanino, colina, esencia con asarona, eugenol, pineno. Ácido cetílico y ácido palmítico, vitamina B1.

#### *Cymbopogon nardus*

Los principios químicos activos de la citronella, geraniol y citronelol son antisépticos, de ahí su uso en jabones, como repelente de mosquitos, insecticidas, y velas, también aromaterapia en desinfectantes caseros.

#### *Crotalaria agatiflora*

El insecticida se obtiene al pulverizar los rizomas.

#### *Equisetum arvense*

Oligoelementos: Tiene silicio orgánico (unido a proteínas) y sales ricas en potasio, magnesio y aluminio. Saponósidos: el principal es la equisetonina (5%). Flavonoides y Taninos. Esta planta lo que se utiliza para poder extraer sus propiedades es toda la planta o en algunos casos solo la raíz.

#### *Cúrcuma domestica*

El extracto de esta planta es utilizado como colorante alimentario y como insecticidas de dos formas, como cúrcuma (extracto crudo). Muestra un color amarillo y se extrae de la raíz de la planta y curcumina (estado purificado o refinado); denominados ambos estados en general como cúrcuma. Montaña Cuartas, Claudia Mariela. L. M. Montes Ramírez. (2004).

#### *Derris elliptica*

La rotenona, extraída de una planta llamada derris, *Derris elliptica* es un flavonoide que se extrae de las raíces de estas plantas. De la que se puede obtener un 13% de rotenona. Este compuesto es un insecticida de contacto e ingestión, y repelente. Su modo de acción implica una inhibición del transporte de electrones a nivel de mitocondrias bloqueando la fosforilación del ADP a ATP. Por esto se dice que actúa inhibiendo el metabolismo del insecto. Los síntomas que presentan los insectos intoxicados con rotenona son: disminución del consumo de oxígeno, depresión en la respiración y ataxia que provocan convulsiones y conducen finalmente a la parálisis y muerte del insecto por paro

respiratorio (Silva, 2002). <http://www.powercogollo.com/insecticidas-y-plaguicidas/bio-rotenona-concentrado.html>

### *Echinácea angustifolia*

La echinácea contiene un aceite esencial, que representa el 1.5% del peso de la planta, compuesto principalmente de humuleno. También contiene equinacósido y distintos polisacáridos de peso molecular elevado, compuestos principalmente por ramnosa, arabinosa, xilosa y galactosa. Se encuentran en la equinácea diversos ácidos orgánicos (cichórico, clorogénico, isoclorogénico, caféico, cafeoiletílico, verbacósido, etc) y una resina compuesta que contiene ácidos grasos (oléico, linoléico, cerotínico y palmítico). Se han identificado otros componentes como isobutilamida, poliacetileno, 8-pentadeceno-2-ona, 1,8 pentadecadieno, echinolona, cinarina, inulina, pentosano, El ácido cichórico y el verbascósido predominan en extractos de raíz de *E. Purpurea*, mientras que la cinarina y la isobutilamida del ácido dodeca-2E,4E,8Z,10Z/E-tetraenoico predominarían en la variedad *angustifolia*.

### *Robinia pseudoacacia*

La robinia posee una lactina en sus semillas, que las hace tóxicas, que es utilizada para la elaboración de insecticidas.

### *Canavalia ensiformis*

Las semillas contienen factores antinutricionales, como un aminoácido libre, canavanina, y las proteínas concanavalina A y B. La canavanina es similar al aminoácido esencial arginina y ocasiona la sustitución de éste en las proteínas, lo cual puede ser la causa de su efecto tóxico. Es soluble en agua y, por lo tanto, puede ser lavado mediante remojo de las semillas. La concanavalina A es una lectina con actividad hematoaglutinante; además, interfiere en la capacidad de absorción de nutrientes de los intestinos, ya que destruye las células de la mucosidad intestinal.

### *Annona muricata*

Las acetogeninas de las anonáceas son sustancias cerosas que resultan de la combinación de ácidos grasos de cadena larga (C32 ó C34) con una unidad de 2-propanol en el carbono 2 para formar una lactona terminal (dicha lactona queda al inicio de la cadena).

### *Hyssopus officinalis*

Posee propiedades balsámicas, expectorantes y antitusivas gracias a su contenido en marrubina. Contiene también tujona y fenoles, de propiedades antisépticas, aunque la alta concentración de la primera y su contenido en la cetona pinocanfeno estimulante del sistema nervioso central puede provocar reacciones epileptizantes en dosis elevadas. Se ha usado como colirio y colutorio.

### *Lavandula officinalis*

Algunos de los principales usos y propiedades de la lavanda, son los siguientes: Propiedades antiespasmódicas, antisépticas, diuréticas, cicatrizantes y analgésicas. Utilizada en forma de infusión, decocción, tintura, pomada y loción. Para obtener el aceite esencial, de amplio uso en perfumería fina y cosmética. Empleada al interior en afecciones de las vías respiratorias, vértigos, diarreas, digestiones lentas, etc. Al exterior, en casos de llagas, eczemas, picaduras de insectos, quemaduras y en baños sedativos. Las flores desecadas y en pequeñas bolsitas se acostumbra colocarlas en el interior de los muebles para perfumar la ropa y preservarlas de las polillas, también dentro de almohadas.

### *Pouteria sapota*

El zapote (*Pouteria sapota*), originario de las partes bajas de América Central, es un frutal de polinización libre, multiplicado en general por semilla. Los frutos del zapote pueden ser comidos crudos o frescos y la pulpa se utiliza en la confección de jaleas, helados y jugos; cocinada puede constituir un sustituto aceptable del puré de manzana o usarse en pastelería. Los análisis químicos muestran que por 100 g de pulpa de zapote se obtienen 65,6 por ciento de agua, 1,7 g de proteínas, 0,4 g de grasa, 31,1 g de carbohidratos, 2 g de fibras,

1,2 g de cenizas, 40 mg de calcio, 28 mg de fósforo, 1 mg de hierro, 115 mg de vitamina A, 0,01 mg de tiamina, 0,02 mg de riboflavina, 2 mg de niacina y 22 mg de ácido ascórbico.

El cultivo de esta especie tiene un mercado externo aún no satisfecho y puede jugar un papel importante como fuente de ingresos, a la vez de que puede contribuir a una adecuada composición de la dieta, particularmente de las poblaciones de bajos recursos, tanto urbana como rural. En algunos lugares de Mesoamérica las semillas molidas se utilizan para dar al chocolate un sabor amargo y aroma característico; en Costa Rica, se han usado para planchar ropa. En Guatemala y El Salvador el aceite contenido en la semilla se utiliza como tónico para la piel, para evitar la calvicie y reducir dolores musculares y afecciones reumáticas. Este árbol produce látex, que es empleado como cáustico para eliminar hongos de la piel. Con la madera del zapote, resistente y sólida, se pueden construir muebles u otros objetos que requieran maderas fuertes.

#### *Mentha spicata*

Contiene mentol como principal componente activo, pudiendo actuar directamente sobre los nervios que transmiten la sensación dolorosa, amortiguando así tal sensación. También contiene mentona, felandreno y limoneno. Estudios recientes han mostrado que la infusión de hierbabuena puede ser usada como un ligero tratamiento de hirsutismo en las mujeres. Sus propiedades antiandrogénicas reducen el nivel de testosterona en la sangre. En su uso tópico, el aceite de hierbabuena tiene acción relajante y actúa como antiirritante y analgésico con capacidad de reducir el dolor y de mejorar el flujo de la sangre al área afectada. Al mezclar la infusión con aceite de oliva se obtiene un excelente ungüento que puede ser usado en compresas para curar las quemaduras y como calmante de calambres musculares, o como lubricante.

#### *Capsicum frutescens*

La capscicina tiene propiedades rubefaciente y descongestionante. El fruto contiene pigmentos carotenoides, y cantidades importantes de vitamina C y

capsaicina. El extracto acuoso obtenido de las ramas mostró una ligera actividad estimulante del útero de rata. Se describe en la literatura que el jugo obtenido de las hojas presenta actividad estimulante digestiva y colerética y en una concentración de 5% en la dieta de ratas, una actividad hipocolesterolémica. También el fruto ejerce una acción vasoconstrictora.

#### *Achillea millefolium*

Contiene aceite esencial (0,3-1%): azulenos (20-50%), alfa y beta-pineno, cariofileno; polifenoles: flavonoides (luteolina, apigenina), ácido cafeico, lactonas sesquiterpénicas (leucodina, deacetilmatricina, milefina, dihidropartenólido), aquileína (betonicina), trazas de heterósidos cianogénicos (prunasósido). Otras fuentes analizan: Aquileína (glucósidos), colina, ácido valeriánico, ácido fórmico, alcohol metílico, esencia compuesta por limoneno, pireno, tuyón, borneol, cineol, azuleno, tanino, fitosferina, resinas. En base a todas estas propiedades químicas que contiene esta especie, tiene una gran variedad de aplicaciones para la elaboración de insecticidas.

#### *Minthostachys mollis*

Esta especie contiene, Pulegona, Mentona, Mentol, (-)- $\beta$ -pineno, (-)- $\alpha$ -pineno, Limoneno, Isomentona, Ácido piperínico, Eucaliptol 1-8-cineol, Carvone. Recomendable para fumigar contra insectos molestos como zancudos y moscas.

#### *Azadirachta indica*

Principios activos: Numerosos constituyentes terpénicos: diterpenos (derivados del abietano) y más de cincuenta tetranortriterpenoides: azadirachtina, nimbólido, ácido nimbidínico, azadirona, nimbina, etc. El más interesante, la azadirachtina se comporta como un antinutriente para los insectos. Indicaciones: La corteza es tónico amargo, estimulante, astringente, febrífugo, deterativo, vermífugo. El fruto es purgante, discutiente, tóxico. Las hojas y el aceite de las semillas son antihelmínticos, antisépticos, antiparasitarios. Se usan la corteza, las hojas y los frutos. Los extractos de nim actúan, en los insectos, como antialimentario, inhibidor de crecimiento, prolonga las etapas

inmaduras ocasionando la muerte, disminuye la fecundidad y la oviposición, disminuye los niveles de proteínas y aminoácidos en la hemolinfa e interfiere en la síntesis de [quitina]. Estas características hacen que las sustancias obtenidas del nim no funcionen como tóxicas sino que intervienen en los procesos químicos y fisiológicos de los insectos.

#### *Urtica sp*

La ortiga tiene una gran afinidad con el hierro, ya que es capaz de coleccionar este elemento, su presencia usualmente es un indicativo de un buen contenido de humus; además, contribuye a mejorar suelos pobres. Principio activo: Ácido gálico, ácido fórmico, caroteno, vitamina C, tanino, potasio, hierro, calcio, silicio.

#### *Carica papaya*

Es uno de los frutos más importantes y de mayor consumo. Muy apreciada por sus propiedades nutritivas y su delicado sabor. Ideal para regímenes, por contener vitaminas B1, B2 y Niacina o B3, todas del Complejo B, que regulan el sistema nervioso y el aparato digestivo; fortifican el músculo cardíaco; protegen la piel y el cabello y son esenciales para el crecimiento. Contiene también vitaminas A y C, es rica en minerales como Calcio, Fósforo, Magnesio, Hierro, Azufre, Silicio, Sodio y Potasio. Por otra parte tiene bajo valor calórico, cerca de 53 calorías por cada 100 gramos de fruta. El contenido de fibra mejora la digestión. Tiene propiedades astringentes. Asimismo, su cáscara contiene una sustancia, la papaína, que tiene múltiples usos, uno de ellos es utilizado como insecticida orgánico natural. Franco A., S. L. 2006.

#### *Chrysanthemum cinerariifolium*

Los piretroides son insecticidas sintéticos basados en el piretro natural: un ejemplo es la permetrina. Una formulación común de las piretrinas es en preparados que contienen el compuesto químico sintético butóxido de piperonilo: tiene el efecto de mejorar la toxicidad contra los insectos y acelerar los efectos comparados con los piretroides solos. Estas formulaciones se conocen como piretrinas sinergizadas. Algunos productos comerciales elaborados a base de propiedades químicas de esta especie es él; Raid es una

marca de un insecticida popular hecho de piretrinas y butóxido de piperonilo. H24 es la marca de un insecticida bastante difundido, que utiliza piretroides como la aletrina entre otros.

### *Mentha pulegium*

Puede usarse la hoja (aunque puede usarse toda la planta) que en su mayor parte contiene pulegona, mentol y otras sustancias terpénicas como la Menton, isomentona. (En menor proporción). El conjunto da un efecto carminativo (facilita la expulsión de gases intestinales) y digestivo además de emenagoga (regula la menstruación). En afecciones bronquiales leves también tiene cierta acción como expectorante y antitusivo (por vía tópica). Se usa en infusiones como relajante y se dice que favorece la expulsión de la placenta después del parto. En alimentación se utiliza para su propiedad aromática, que hace que en la industria también se utilice para evitar la halitosis y en dentífricos como refrescante. No es aconsejable para gente que padece afecciones del hígado ya que la *pulegona*, que es el principio activo en mayor concentración, tiene un efecto altamente hepatotóxico. Se extrae también el aceite esencial que es el que presenta esta toxicidad en el hígado y pulmones, además de ser abortivo en animales. Devine J. G. 2006.

### *Quassia amara*

Controlador de insectos natural de amplio espectro para control y erradicación de plagas en cultivos orgánicos. Es usado también en medicina popular para diferentes afecciones. La Quassia amara es un inhibidor de insectos que actúa por Repelencia, Contacto e Ingestión. Su acción no es de choque pero detiene el desarrollo de las plagas y provoca rechazo debido al amargor que confiere a las plantas tratadas de las que tratan de alimentarse. Los principios activos de la formulación de BIO 50 Quassia amara son la Quasina, neoquasina, quasiamarina. Dichos principios activos repelen el deseo del insecto de acercarse o alimentarse del cultivo tratado en cuestión debido a un intenso aroma y olor amargo que genera condiciones insoportables.

### *Ryania speciosa*

De esta planta se obtiene una serie de alcaloides, siendo el más importante la rianodina. Este alcaloide actúa por contacto y vía estomacal afectando directamente a los músculos impidiendo su contracción y ocasionando parálisis. La planta es utilizada para combatir larvas de diversos Lepidopteros que atacan frutos y particularmente la plaga del maíz europeo (Silva, 2002).

### *Rosmarinus officinalis*

Ácidos fenólicos (cafeico, clorogénico, rosmarínico), Flavonoides (derivados del luteol y del epigenol), Aceite esencial (pineno, canfeno, borneol, cineol, alcanfor, limoneno) 1,2 a 2%, Diterpenos (carnosol, rosmanol, rosmadial), Ácidos triterpénicos (ácido ursólico) 2 a 4%, Alcoholes triterpénicos (alfa y beta-amirina, betulósido).

### *Ruta graveolens*

Principios activos: Rutina, inulina. Su fuerte olor atrae moscas y polillas negras disminuyendo daños sobre los cultivos cercanos. Debe sembrarse lejos de la albahaca, pero cerca a los cultivos de rosa. Controla al escarabajo y atrae a moscas y polillas negras.

### *Nicotiana tabacum*

Es un alcaloide derivado especialmente de tabaco (*Nicotiana tabacum* Fam. Solanaceae). Sus propiedades insecticidas fueron reconocidas en la primera mitad del siglo XVI. Este compuesto no se encuentra en la planta en forma libre sino que formando maleatos y citratos. La nicotina es básicamente un insecticida de contacto no persistente. Su modo de acción consiste en mimetizar la acetilcolina al combinarse con su receptor en la membrana postsináptica de la unión neuromuscular. El receptor acetilcolínico, es un sitio de acción de la membrana postsináptica que reacciona con la acetilcolina y altera la permeabilidad de la membrana; la actividad de la nicotina ocasiona la generación de nuevos impulsos que provocan contracciones espasmódicas, convulsiones y finalmente la muerte. Hoy en día se encuentran en el mercado un grupo de insecticidas conocidos como neonicotinoides que son copias

sintéticas o derivadas de la estructura de la nicotina como son Imidacloprid, Thiocloprid, Nitempiram, Acetamiprid y Thiamethoxam entre otros.

#### *Tagetes patula*

La raíz contiene tiofenos, tales como  $\alpha$ -tertienilo y 5-(3-buten-1-inil)-2,2'-bitienilo (BBT)7 que presentan un efecto inhibitor sobre los nématodos y aléurodos y de la invasión ciertas malezas, por ejemplo de las plantas de géneros Elytrigia, Cynodon, Calystegia y Convolvulus. Actúa como repelente de los áfidos y hormigas. Por estas propiedades se siembra asociado a otros cultivos y además puede usarse como biofumigante.

#### *Thymus sp*

El Tomillo es una planta aromática que contiene un aceite esencial cuyos componentes principales son los fenoles timol y carvacol. Controla al gusano del repollo. Es benéfico para la mayor parte de las plantas. Estimula el desarrollo de fauna útil para los cultivos.

#### *Melissa officinalis*

Las partes herbáceas poseen un intenso aroma a limón cuando se las machaca, debido a su contenido en terpenos, citronella, citronelol, citral y geraniol. Se utilizan en aromaterapia. Se le atribuyen propiedades antispasmódicas; se emplea en la reanimación de desmayados y como calmante natural. Se consume sobre todo en infusión ligera. Principio activo: linalol. Repele pulgas, polillas y áfidos. También se utiliza como repelente de mosquitos, sin afectarle a niños ni bebés.

#### *Salvia officinalis*

Planta melífera. Principios activos: boreol, cineol, tuyona. Rechaza la mosca blanca en diferentes cultivos y pulgas y otros insectos voladores. Acompañante del romero, del repollo y la zanahoria. Debe sembrarse lejos del pepino. Controla la polilla del repollo y la mosca de la zanahoria.

### 3.4 Formas de cultivo y domesticación de las plantas

#### *Artemisia absinthium*

El ajeno crece sin dificultad en suelos pobres y arenosos así como en lugares secos y soleados. Crece espontáneamente en campos sin cultivar, en lomas áridas, y rocosas. Crece muy bien en suelos fértiles, no muy pesados. Prefiere suelo rico en nitrógeno. Se propaga por gajos entre marzo a octubre en climas templados) o por semillas en camas de siembra. Está naturalizada en varias áreas alejadas de su rango nativo, incluyendo mucho de EE. UU.

Las semillas de esta planta son muy pequeñas por lo que se deben ubicar en lugares donde no sean levantadas por el viento o arrastradas por la lluvia. Por esta razón se cubren mínimamente con un poco de tierra. Este tipo de planta se puede reproducir mediante esqueje de las raíces. Para el cuidado de su cultivo la planta se debe fertilizar en pequeñas cantidades al menos una vez al año

#### *Allium sativum*

Suelos con buen drenaje, preferentemente francos o algo arcillosos, ricos en materia orgánica y con humedad. Se adaptan con facilidad en suelos cultivados previamente con cereales:

- Riego permanente hasta el período anterior a la cosecha.
- Fertilización superior a otras hortalizas
- Desmalezamiento del suelo, principalmente durante el primer período de germinación
- Temperaturas inferiores a los 17 °C

La *plantación* se realiza en invierno o principios de primavera, cuando el diente ya ha brotado y el nuevo tallo alcanza un 50% de la longitud del diente. Es importante seleccionar los dientes destinados a plantar, debiendo escoger los más sanos y representativos de la variedad para conservar sus cualidades. La siembra puede realizarse manualmente o con maquinarias, depositando el diente en el suelo a una profundidad entre los 3 y 6 cm (una o dos veces el tamaño del diente). Se debe poner con la punta hacia arriba, para evitar

deformaciones en la nueva planta. Otro aspecto a tener en cuenta para obtener una producción considerable es el distanciamiento adecuado entre hileras y entre una planta y otra. Aunque no es un cultivo que requiera de grandes superficies, el distanciamiento es importante para el buen desarrollo de los bulbos. El ajo cultivado en climas fríos adquiere un sabor más picante.

El momento adecuado para la *recolección* es en agosto y está determinado por el uso posterior que se dará a los bulbos. Si el objetivo es obtener semillas para una siembra posterior, deben cosecharse cuando las hojas comienzan a marchitarse. En cambio, si se destinaran al consumo, no hay que esperar a que las hojas se sequen completamente. El ciclo completo, desde la germinación hasta la recolección de los nuevos bulbos, tarda aproximadamente ocho meses. Una vez finalizada la cosecha, los bulbos deben mantenerse en un lugar tibio, soleado y con buena ventilación durante dos o tres semanas, para que se *sequen* o *curen*. Los cultivos de ajo deben rotarse después de tres años como máximo, para evitar el agotamiento del suelo.

#### *Ocimum basilicum*

Esta planta es muy sensible a las heladas. Se cultiva únicamente por semillas, que se pueden sembrar en semilleros o macetas en un invernadero a principios o mediados de la primavera. Requiere una posición soleada, aunque en climas de veranos muy calurosos agradece algo de sombra y suelos fértiles, permeables y húmedos.

#### *Artemisia vulgaris*

Se multiplica mediante semilla o por división de mata. La siembra se efectúa a finales de la estación fría y la germinación se produce 20-25 días más tarde. Al cabo de un mes y medio de la siembra, las plantas están en condiciones de ser trasplantadas. División de mata por finales de invierno- principios de primavera antes que broten. Esta planta florece entre julio y septiembre; antes del otoño se recolectan las hojas y sumidades, dejándolas secar en lugar sombrío y conservándolas posteriormente en bolsitas herméticas.

### *Melia azedarach*

Tolera heladas ligeras a condición de contar con un verano cálido; se adapta a la sequía, a los suelos ácidos o alcalinos y a la salinidad, aunque tolera mal el viento por la fragilidad del ramaje. Es marcadamente fotófilo. Crece con rapidez, y se reproduce con facilidad de semilla o esqueje. Cultivado desde épocas muy antiguas como excelente árbol de sombra, que tolera muchos tipos de suelo, el calor y la sequía, en una exposición soleada o a media sombra, teniendo un crecimiento bastante rápido en condiciones normales. Se multiplica por semillas, por retoños de raíz y por esquejes. Su madera es de buena calidad, y se utiliza en ebanistería y en la construcción; sus frutos son purgantes, de corteza vermífuga y febrífuga, y en cierta cantidad pueden producir la muerte; la corteza del tronco tiene aplicaciones medicinales e insecticidas. Popularmente sus frutos se han utilizado en la fabricación de rosarios y otros abalorios. Existen algunas formas de jardinería, como Umbraculifera, con la copa chata y formando un parasol y Floribunda, de floración precoz cuando el árbol es aún muy joven.

### *Caléndula officinalis*

Su multiplicación es por semillas, las que se diferencian en 2 clases: las exteriores arqueadas, con espinitas en el dorso y frecuentemente aladas en los bordes y las interiores más pequeñas, casi cerradas en círculo. El peso promedio de 1 000 semillas oscila entre 10 a 15 g.

#### Preparación del terreno

Se efectuará con suficiente antelación a la siembra, con el objetivo de asegurar que el suelo quede lo suficientemente mullido para que las semillas puedan germinar y posteriormente garantizar el normal crecimiento de las plantas. Labor de aradura. La primera labor de aradura o rotación tiene como objetivo romper el suelo e invertir el prisma de tierra, de manera que las capas inferiores se pongan en contacto con los agentes meteorizantes. Se debe hacer lo más uniforme, evitando que queden porciones de terreno crudas. Siempre que el suelo o el cultivo lo requieran se realizará una labor de alisamiento, con lo que se crea un relieve uniforme, facilitando no solo la dispersión del agua de riego,

sino también la distribución de las semillas y la recolección de la cosecha si es mecanizada. Surcado. Inmediatamente después del último pase de grada se surca no muy profundo, teniendo cuidado de que queden lo más recto posible.

Siembra: La siembra se debe hacer manualmente, a chorrillo, cubriendo las semillas en los surcos con una capa ligera de tierra (2 a 3 cm).

Siembra mediante semillero y posterior trasplante:

Se surca el área de semilleros a 10 cm de separación unas filas de otras y a unos 20 mm de profundidad, las semillas se cubren con 2 ó 3 cm de tierra

Fecha de siembra:

La fecha más conveniente para realizar los semilleros o la siembra directa es noviembre a diciembre, preferentemente en noviembre.

Espaciamiento:

En siembra directa la separación entre surcos será de 45 cm y no precisa aclareo. En caso de trasplante se utilizará la misma distancia entre surcos, pero entre plantas de una misma hilera la distancia más adecuada es la de 35 cm, por lo que la densidad de plantación es de 63 200 plantas/ha.

### *Acorus calamus*

El cálamo aromático se multiplica por división de rizoma en otoño o en primavera.

También puede reproducirse por semilla en semilleros durante la primavera, haciendo el trasplante cuando la planta alcance unos 5 cm. Se puede trasplantar directamente al acuario con un sustrato a base de arena o a una maceta con arena y piedras para ser cultivada en estanques. En verano, el cálamo también puede reproducirse por esqueje, separando una plantita de la planta adulta con raíces o sin ellas. Si se separa una plantita sin raíces tendrá que enraizar directamente en el terreno de cultivo. Botanical- Online SL. (1999-2013).

El cultivo del *acorus calamus* es muy fácil. El cálamo acuático necesita temperaturas del orden de 15<sup>o</sup>-20<sup>o</sup>C. En cuanto a los riegos, esta planta necesita máxima humedad ambiental. Si se cultiva en maceta, ésta debe permanecer sumergida, así como 5 cm. de la propia planta, debe permanecer

con exposición a semisombra, aunque aguanta la exposición a pleno sol. En primavera y verano hay que abonar el cálamo una vez al mes. En otoño es necesario eliminar las hojas secas.

### *Cymbopogon nardus*

Clima tropical o sub tropical, con lluvias superiores a los 1.500 mm anuales. Es más sensible a las heladas que el "lemon grass" por lo que deben buscarse lugares y exposiciones abrigadas, en donde las temperaturas no sean inferiores a 2° C en momento alguno del año. Cruz Fernández, Mario, Sánchez R. del A. (2009). Con respecto al cultivo y labores culturales, para esta especie pueden seguirse las indicaciones generales dadas para el "lemon grass". Se deberá aumentar las distancias de plantación: 1,20-1,50 m entre filas y 0,80-1 m entre plantas. El corte de las hojas se realiza con machete u hoces. En el primer año es posible realizar un solo corte, pero en los años sucesivos se pueden hacer dos, uno en primavera y el otro en verano, dejando transcurrir, entre corte y corte, como mínimo cuatro meses. En países situados en zonas tropicales, sin estaciones diferenciales, es posible realizar cuatro cortes. Como signo exterior indicativo para el momento de la cosecha puede tomarse el color amarillo marrón que adquieren las puntas de las hojas.

### *Equisetum arvense*

Los suelos donde crece suelen ser pobres, medio arenosos y medio arcillosos, con humedad estancada en profundidad y una superficie que deje penetrar mucho calor. Suele encontrarse en campas, praderas, depresiones, pendientes, etc. En primavera se desarrolla en lo alto de un tallo hueco no ramificado de unos 20-30 cm. de altura, un órgano en forma de piña que es donde se formarán las esporas. La planta gasta las substancias y las fuerzas de su rizoma en la formación de este órgano reproductor, pero éstas le serán restituidas gracias a los brotes verdes y estériles que se desarrollan poco más tarde, en mayo, que alcanzan una altura de unos 40 cm.

### *Cúrcuma domestica*

Se multiplica por medio de semillas o por rizomas, si bien comercialmente, por lo común, se realiza de este último modo. La selección de rizomas debe ser rigurosa, prefiriéndose aquellos vigorosos y de excelente sanidad. La preparación del suelo debe ser esmerada y profunda, dado que la porción útil es un rizoma que debe estar favorecido en su desarrollo. Es también importante que el predio se encuentre libre de malezas. La plantación de los rizomas conviene realizarla desde fin del invierno hasta principio de primavera. La distancia de plantación puede ser de 0,70 entre líneas y 0,30 entre plantas, lo que se variará, sobre todo, en función de la maquinaria disponible; la profundidad será de 0,10 m cubriéndolos con tierra. Las labores culturales consistirán en la eliminación de malezas y el riego. La floración se produce durante el verano, a posteriori las hojas se marchitan.

Cosecha: La recolección de los rizomas se realiza durante el otoño, después de la caída de las hojas. Se extraen los rizomas con la ayuda de azadas o mediante arado, cuidando no dañarlos. Limpieza y estabilización: Primero se someten a una clasificación por tamaño, seleccionando los de mejor desarrollo y uniformidad y se eliminan las raicillas delgadas. Posteriormente se los lava para eliminar la tierra.

La estabilización se realiza en agua hirviendo durante unos 15 minutos. El contenido de las células se hincha y forma una masa pastosa coloreada de amarillo a causa de la curcumina. Desecado: Los rizomas son cortados longitudinalmente para facilitar el secado, que puede ser natural (se precisan varios días al sol) o mecánico. Después del secado se elimina la cutícula mediante raspado. Molienda: Es un proceso industrial. Se utilizan baterías de molinos en serie hasta obtener un polvo impalpable.

### *Equinácea angustifolia*

Sembrar marzo / abril en un invernadero y apenas cubrir la semilla. La temperatura diurna germinación ayuda fluctuaciones. La semilla germina normalmente en 10 a 21 días a 25 ° C. Pinchazo de las plantas de semillero en macetas individuales una vez que están lo suficientemente grande como para

manejar y hacer crecer ellos en el invernadero durante el primer verano. Plantar en la primavera o principios del verano del año siguiente y darle cierta protección contra las babosas, al menos hasta que se establezcan. Florece entre junio y agosto. División en la primavera o el otoño. Grupos más grandes pueden ser replantados directamente en sus puestos de trabajo permanentes, aunque lo mejor es meter más pequeñas matas y hacerlos crecer en un marco frío hasta que se pudren así. Planta que en la primavera. Cortes de la raíz en octubre.

### *Robinia pseudoacacia*

Se multiplica por semillas, esquejes y retoños. Árbol muy resistente a los suelos pobres, al frío y a la falta de agua. Tiene crecimiento rápido. - Deben vigilarse sus raíces, parece que tienen un efecto nocivo sobre las coníferas por lo que no debieran ir asociados. Vázquez Moreno, Luis L. (Enero, 2010).

- No es nada exigente en el tipo de terreno donde crece, donde se enraíza intensamente, formando rizoides.
- Admite un amplio tipo de suelos, una vez que se ha desarrollado bien su sistema radicular, soporta niveles de sequía.
- Enriquece en nitrógeno los terrenos donde crece. Como todas las leguminosas, posee bacterias en las raíces que fijan el nitrógeno.

### *Canavalia ensiformis*

Crece bien hasta una altura de 900 m.s.n.m, precipitación alrededor de 900 - 1200 mm. Tolera la sequía, la sombra y moderadamente inundaciones. Crece en suelos pobres con poco contenido de P; textura arenoso-franco a arcillosa con pH 4.3 – 8.0. Establecimiento: Germinación rápida de 2 a 3 días. Para abono verde/cobertura se siembra en surcos de 50 cm de distancia y 20 cm dentro del surco (150 – 180 kg/ha). Asociado con cultivos 4 plantas/m<sup>2</sup> (65 – 70kg/ha). Para producción de semillas se siembra en surcos de 1m de distancia y 20 cm entre plantas (65 – 100 kg/ha). Profundidad de siembra 2 – 5 cm y escarificada. Manejo: El manejo depende del uso. Necesita un buen control de malezas durante el establecimiento.

### *Annona muricata*

Necesita Luz: Mínima de 2000 horas de luz/año. Temperaturas: prospera mejor en climas cálidos y húmedos, entre 23 y 30°C. Humedad relativa: este es un factor crítico en el cultivo de la guanábana, la humedad relativa alta, aumenta la propensión a la Antracnosis. Una humedad relativa demasiado baja, dificulta la polinización, afectando, por esta vía, los niveles de producción.

Suelos: crece en suelos con buen drenaje. Suelos francos o franco-arcillosos, de buena profundidad, con pendientes máximas del 50%.

El árbol de guanábana es exigente, principalmente, en nitrógeno, fósforo y potasio. Se desarrolla en un pH ligeramente ácido de 5,5 a 6,5.

Riego: en caso de periodos secos mayores de 30 días, se requiere la aplicación de riego. Necesita una estación seca bien definida.

Distancias de plantación: la distancia de plantación recomendada en plantaciones comerciales es de 7 m entre hileras y 6 m entre plantas, para tener densidades de 238 plantas/Ha. Preparación del terreno: incorporar materia orgánica para mejorar la estructura, alcanzar niveles del 4% y 5% son ideales. Apertura de hoyos: 50 x 50-70 x 70 cm. La fertilización de materia orgánica de fondo se lo hace con 2 Kilos de estiércol por sitio de planta antes de plantar. Se sugiere la aplicación de un fertilizantes completo como el 17-6-18-2, en forma incremental, partiendo de 240 kg/ha el primer año, hasta alcanzar 1650 kg/ha, a partir del octavo año. Las aplicaciones se realizan cada cuatro meses para procurar que la planta disponga de los nutrientes en forma permanente y dosificada, evitando de esta forma la aplicación masiva (una vez por año) con el riesgo de intoxicación a la planta.

Cuando no se dispone de riego, la mejor época para la aplicación de fertilizantes es cuando se inicia el periodo de lluvias con el fin de dar una adecuada disponibilidad de nutrientes en el suelo listo para ser aprovechados por las plantas. Para el arranque inicial del cultivo, es necesario disponer de una buena provisión de nitrógeno, fósforo y potasio, esto ayuda a la planta a formar adecuadamente su follaje y raíces. La aplicación de elementos menores sobre todo hierro y cobre se realiza mediante aspersiones foliares.

Los fertilizantes nitrogenados se deben aplicar el mayor número de veces durante el año a fin de aprovechar el mayor porcentaje de este elemento.

Control de malezas: se recomienda realizar tres desyerbas por año.

Poda: la poda se recomienda realizar con el fin de dar forma a los arbustos y para evitar el excesivo crecimiento foliar que reduce la producción.

Las podas son cortes de ramas y ramillas que están en exceso, se realizan para facilitar las prácticas culturales, ventilación y reducción del desarrollo de enfermedades, en guanábana generalmente se practica la poda de formación.

Eliminar ramas rotas, enfermas y secas.

### *Hyssopus officinalis*

Es una especie rústica, que resiste bien las sequías y tolera suelos tanto arcillo-arenosos, como francos y calcáreos, siempre que cuente con buen drenaje. Requiere mucho sol y clima cálido. Puede reproducirse por semilla entre mediados de otoño y comienzos de primavera, plantándose primero en almácigos y luego trasplantando a unos 70 x 60 cm de distancia entre plantas, por simple división de matas ya existentes, o por estacas; para esto último se separan ramas ya lignificadas y con varias yemas poco antes de la floración, plantándose en canteros bien abonados y húmedos hasta que produzcan raíces. Una vez desarrolladas las yemas exteriores pueden trasplantarse a su ubicación definitiva.

### *Lavandula officinalis*

Esta planta es endémica de la región mediterránea occidental y se reproduce por semillas, es decir, naturalmente. No se puede encontrar salvaje en otra parte del mundo. La lavanda fina soporta muy bien el frío y los terrenos que más le corresponden se ubican entre 800 metros de altitud y 1400 metros o más alto. La lavanda prefiere tierras bien drenadas, en cuanto no toleran los estancamientos hídricos. Los terrenos no tienen que ser particularmente fértiles ni ácidos o tendencialmente ácidos. Prefieren terrenos arcillosos y se conforman bien con los terrenos alcalinos. La época de floración de la lavanda es variable de especie a especie y va de la primavera al verano. Las flores son

reunidas en inflorescencias a espiga, llevadas por largos tallos. Cada espiga contiene un número variable de flores muy perfumadas y con aroma variable según la especie.

### *Pouteria sapota*

En general el zapote se propagaba por semilla. Sin embargo actualmente los métodos de propagación vegetativa del zapote utilizan el injerto; este sistema mejora las características de productividad y reduce a la mitad el período entre la siembra y la cosecha. Se corrigen así los problemas de incompatibilidad entre el patrón y el injerto, además de combinar las características deseables del injerto con las calidades especiales del patrón. Alcalá- Marcos Katherine M. (2011).

Antes de realizar el injerto debe realizarse una buena selección de patrones. Los injertos deben hacerse en una época en la que el patrón y la vareta se encuentren en el estado fisiológico apropiado para permitir un mayor porcentaje de prendimiento. Los métodos de injerto preferidos son los de enchape lateral y de hendidura. El estado óptimo para seleccionar material vegetativo (varetas) es cuando el árbol se encuentra en período de reposo, es decir cuando la planta elimina todo su follaje; esto ocurre generalmente durante la época de verano. Para seleccionar varetas durante el invierno se hace necesario anillar los brotes 8 a 10 días antes de proceder al injerto.

Los patrones deben tener una altura de aproximadamente 1 m, un grosor de 1,2 cm y 9 meses de edad. Debe tenerse en cuenta que los cortes, tanto en el patrón como en la vareta, deben efectuarse en la zona más uniforme de ambas cortezas, para que la unión de vareta y patrón sea total. Una vez terminada la operación se procede al amarre del injerto con cinta especial; adicionalmente, se aplica un poco de parafina derretida, a fin de proteger el injerto. Una semana después, se procede a cortar la parte apical del patrón, dejando 30 cm entre el brote y el injerto. Esta práctica se repite a los 15 días cuando solamente se deja el injerto. Aproximadamente a los 2 meses, la parte de la planta que se ha soldado al patrón empieza a brotar. A los 4 meses se elimina la cinta para

permitir que el nuevo brote se desarrolle libremente, y 2 meses después las plantas pueden ser llevadas para su instalación definitiva en el campo.

### *Mentha spicata*

Se puede encontrar en climas templados, resultando beneficiada de ubicaciones a media sombra, aunque puede tolerar largas horas al sol. Los terrenos en los que se desarrolla con mayor facilidad suelen ser arcillosos, debido a que posee raíces extensas e invasivas. Su necesidad de abundante agua y buen drenaje hace que en la Región de Murcia su cultivo se concentre en zonas de barrancos, ramblas y en las riberas de algunos ríos, donde los suelos son frescos y húmedos, pudiéndose encontrar además de forma salvaje o espontánea.

Su cultivo también se realiza en maceta, a menor escala, ya que en poco tiempo produce un gran espesor y tallos robustos, por lo que aromatiza el interior de las casas y además se puede hacer uso de las hojas para elaboraciones culinarias.

Las hojas y tallos de hierbabuena fresca se recolectan durante todo el año, consiguiendo de esta forma un condimento excelente para guisos o un aromatizante muy profundo para diferentes estancias del hogar. Si por el contrario se pretende utilizar esta planta para infusiones debemos esperar a la floración (las flores poseen una vida relativamente corta), consiguiendo hojas y flores y dejándolas secar a la sombra, siendo guardadas posteriormente en recipientes cerrados herméticamente en lugar seco y oscuro

### *Capsicum frutescens*

El ciclo vegetativo de esta planta depende de las variedades, de la temperatura en las diferentes épocas (germinación, floración, maduración), de la duración del día y de la intensidad luminosa. Necesita una temperatura media diaria de 24°C. Debajo de 15° C el crecimiento es malo y con 10°C el desarrollo del cultivo se paraliza. Con temperaturas superiores a los 35°C la fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es seco. Se adapta a diferentes tipos de suelo, pero prefiere suelos profundos, de 30 a 60 centímetros de profundidad,

de ser posible, francos arenosos, franco limosos o franco arcillosos, con alto contenido de materia orgánica y que sean bien drenados. Binder, Ulrike. (1997). Se adapta y desarrolla en suelos con pH desde 6.5 a 7.0 aunque hay que considerar que en suelos con pH de 5.5 hay necesidad de hacer enmiendas. Por abajo o arriba de los valores indicados no es recomendable su siembra porque afecta la disponibilidad de los nutrientes. Es muy importante conocer y considerar el pH del suelo porque indica los rangos para el buen uso y asimilación de los fertilizantes y especialmente cuando sean de origen nitrogenado. En la planificación de siembra del cultivo se necesita conocer su capacidad productiva: tolerancia o resistencia a enfermedades: hábito de crecimiento: ciclo comprendido de siembra o cosecha: sistema de conducción y siembra (surco simple o doble): época de siembra. Con riego se puede sembrar todo el año: se debe tener mucho cuidado con las heladas en zonas altas y en climas templados o fríos; efectos de altas temperaturas y época del año (seco o lluvioso).

#### *Achillea millefolium*

Propagación, dispersión y germinación, por semillas y rizomas. Aquí se encuentran instructivos para cultivar la planta como especie silvestre, para fines de restauración. Fructifica en verano y principios de otoño (julio y octubre).

#### *Minthostachys mollis*

Su reproducción se puede realizar por semillas, división de matas y esquejes. Por semillas: es una forma frecuente en la producción casera: las ramas fructificadas recogidas al final del ciclo vegetativo, son sacudidas sobre macetas o canteros alrededor de las casas, haciendo caer sus semillas sobre el terreno. Es un método sencillo y práctico para ese tipo de producción. Este mismo método puede ser usado para la obtención de plantines. Por división de matas: se hace en otoño, y se plantan en vivero, para ser llevadas al terreno definitivo a principios de primavera. Esquejes: se hacen de tallos leñosos obtenidos de plantas adultas. A este método yo no lo he probado. Una densidad de plantación de 35 a 50 mil plantas por hectáreas, adecuando las distancias a las

maquinarias disponibles y la fertilidad del suelo. Por lo general se tiende a realizar el cultivo en filas distanciadas alrededor de 1,00 metro o mayores. Es conveniente efectuar riegos desde el inicio de la primavera (época en la cual éstas son escasas en la región serrana de Córdoba) y proveerle de sombra hacia el verano. Los cuidados posteriores a la plantación se reducirán a carpidas, deshierbes, aporque y control de hormigas.  
<http://www.visaoacademica.ufpr.br/v5n2/duarte.htm>.

Una plantación puede mantenerse en producción de tres a cuatro años, después es preciso renovarla. Tratándose de una especie que recientemente ha entrado en cultivo, las labores, la fertilización, y la lucha contra plagas y enfermedades, así como el manejo en general, deben ser estudiados y ensayados en cada caso. La cosecha para hoja seca, se realiza cuando la planta está en pre floración o a comienzos de floración. Se las cortará varios centímetros sobre el nivel del suelo. Para esencia, se hará cuando las plantas alcancen la floración plena; esto es: cuando el 50% de las flores están abiertas. Una vez realizado el corte de la planta, se la deseca para eliminar suficiente humedad que facilite su conservación. Las plantas frescas se pueden secar naturalmente o con calor artificial. En el primer caso se puede hacer al aire libre o bajo techo, según las condiciones ambientales de la zona, las comodidades de que se disponga y la presentación que se desea conseguir del producto. La desecación al aire libre se hace extendiendo las plantas sobre esteras, bastidores, catres especiales, suelo firme de materiales, etc., debe tenerse la precaución de proteger el material de la acción de la humedad y el rocío, lluvia.

#### *Azadirachta indica*

La época de siembra es en los meses de junio y octubre, y la medida para realizar una plantación debe de ser de 7 x 7 m la principal forma de propagación es por semilla. El árbol del nim crece bien desde la costa hasta casi 1 000 msnm; una vez establecido, necesita de una atención mínima. Además de que tiene una amplia adaptación, se mejor desarrollo ocurre en áreas con 1, 200 mm de lluvia anual (subhúmedo), prospera bien en áreas húmedas hasta de 2, 000 mm pero con un buen drenaje pero también crece en condiciones

semiáridas, calientes y secas, donde se presentan sequías de 6 a 9 meses o años extremadamente secos de 350 mm de lluvia. El rango de temperatura es de 5 °C hasta 50 °C. Los mejores suelos para su desarrollo son aquellos que presentan buen drenaje, profundos, de textura franco, arenoso a franco, arcilloso de pH entre 6.2 a 7.0.  
[http://www.uv.mx/personal/darodriguez/files/2010/10/Horta04.II\\_.pdf](http://www.uv.mx/personal/darodriguez/files/2010/10/Horta04.II_.pdf)

#### *Urtica sp*

Principalmente crece en terrenos ricos en materia orgánica, tierras negras, antiguas ciénagas, maíz, cultivos de la huerta y leguminosos. Se utiliza la raíz y la planta entera. También se usa la planta fresca.

#### *Carica papaya*

La humedad y el calor son las condiciones esenciales para el buen desarrollo del papayo. Requiere zonas de una pluviometría media de 1800 mm anuales y una temperatura media anual de 20-22 °C; aunque puede resistir fríos ligeros, si no tiene la cantidad suficiente de calor, se desarrolla mal y los frutos no llegan a madurar. No se debe cultivar en áreas propensas a heladas o a temperaturas por debajo de la de congelación ya que éstas provocarían la muerte del vegetal. Las noches frescas y húmedas ocasionan que la fruta madure lentamente y resulte de mala calidad.

En cuanto al viento, lo soporta bien ya que su tallo es muy flexible y a él se le unen los pecíolos de las hojas y los pedúnculos de las flores, siendo difícil que se desprendan. Los fuertes vientos pueden dañar algunas hojas pero no flores ni frutos. El papayo se desarrolla en cualquier tipo de suelo siempre que sean suelos ligeros, fértiles (ricos en humus), blandos, profundos y permeables, no deben cultivarse en terrenos demasiado húmedos y compactos con mal drenaje, ya que se pudrirán las raíces.

#### *Chrysanthemum cinerariifolium*

Siembra: Sembrar invierno tardío a finales de la primavera (febrero a mayo) o finales del verano a otoño (agosto a octubre). Siembre las semillas en el interior piretro ollas o sembrar directamente donde vaya a florecer en una cama

preparada a finales de primavera, una vez que el peligro de heladas haya pasado. Para obtener los mejores resultados, elija un lugar que recibe la plantación a pleno sol y tiene muy bien drenados de fertilidad media.

Para dentro de siembra, sembrar en macetas o bandejas que contienen buen compuesto para semillas. "Sólo cubrir" las semillas con una rociada fina de compost y asegúrese de que el abono se mantiene húmedo pero no mojado. La germinación generalmente toma 30 a 60 días a 13 ° C (55 ° F). <http://www.slideshare.net/luceritosp1/chrysanthemum-4378027>.

Transplante las plantas de semillero cuando estén suficientemente grandes cubiertas de manejar en las ollas y crecer. Plante a cabo en sus puestos de trabajo permanentes a finales de primavera o principios del verano, después de las heladas últimas esperadas. Espacio de 30cm (12 pulgadas). Agua regularmente para las dos primeras semanas de crecimiento para plantas cultivadas en contenedores que les permiten tiempo para establecerse. Aumenta el riego en épocas de sequía o calor extremo. No fertilice adicional que normalmente se requiere. Bejarano, F. 2001.

Recolección: Cosecha una vez que las margaritas están en plena floración ya que es cuando la concentración de piretrinas está en su apogeo. Elija con cuidado las flores y los cuelgan en racimos en un lugar cálido y aireado para secarse. Triturar las flores secas de piretro a un polvo fino en un mortero y mano de mortero o usar una licuadora. Para obtener los mejores resultados, usar el polvo inmediatamente después de la molienda, como los ingredientes activos se deterioran muy rápidamente. Utilizar inmediatamente para los mejores resultados, o al menos dentro de las 12 horas de preparación. Después de este tiempo, los ingredientes activos ya no ofrecen protección.

### *Mentha pulegium*

No es sensible heladas. Es en flor desde agosto a octubre, y las semillas maduran desde septiembre a octubre. Las flores son hermafroditas (tiene ambos órganos masculinos y femeninos) y son polinizadas por insectos y aire, es conocido por atraer a la fauna silvestre. AA. VV. (1995).

Apropiado para: la luz (playa de arena), media (franco) y pesados (arcilla) los suelos y pueden crecer en suelos arcillosos pesados. Adecuado pH: ácido, neutro y básico (alcalino) suelos. Puede crecer en semi-sombra (luz de bosques) o no sombra. Prefiere suelos húmedos.

#### *Quassia amara*

Semillas y esquejes se puede usar para la propagación de Q. amara. no se tolera, pero la planta es parcialmente resistente a la sequía. Una gran cantidad de luz indirecta es recomendable.

#### *Rosmarinus officinalis*

Es una especie termófila, alcanzando su desarrollo óptimo en sitios secos y soleados y sobre cualquier tipo de suelo, preferentemente calizo.

- Luz: el romero necesita un mínimo de 6 horas exposición a la luz solar diarias.
- Suelo: la tierra en la que mejor va a crecer es en la arenosa, aunque se adapta con facilidad a otros tipos de suelo más pobres, salvo en los arcillosos.
- Plantar a 50 centímetros de distancia entre planta y planta.
- Riego: será suficiente con un riego moderado. No se debe regar muy a menudo a la planta.
- Se dice que tiene la virtud de ahuyentar las plagas, por lo que las plantas que están a su alrededor se ven protegidas.
- Si se cortan esquejes de las ramas del romero y se introducen en un recipiente con agua, a los pocos días se podrá observar como comienzan a nacer raíces
- La propagación a partir de semillas es más complicada y lleva mucho más tiempo.

#### *Ruta graveolens*

Una o dos plantas son suficientes para proveerse de ruda.

- Luz: sol hasta semisombra.
- Crece espontáneamente en suelos pobres y calcáreos.
- Arraigará fácilmente en un suelo pobre de jardín, donde formará una mata compacta y decorativa.

- Agregue compost o materia orgánica y cúbralo con un mulch.
- Riego regular, nunca copioso, un par de veces a la semana.
- La falta de riego la deja susceptible al ataque de la mosa blanca y a ácaros.
- Es recomendable podarla fuertemente en invierno, dejándola a unos 10 cm del suelo, con el fin de estimular su crecimiento compacto y renovado y evitar así un exagerado alargamiento de la planta.
- El arbusto es un candidato perfecto para recortar en formas decorativas.
- Se adapta bien al recorte de su follaje, siendo muy utilizada en macizos y bordes.
- La planta se cultiva mediante semillas plantadas en la primavera, o en verano a partir de esquejes leñosos serniduros llevados a cubierto.
- Se siembran a 3 cm de profundidad, germinando a las 2 ó 3 semanas.
- Las plántulas se trasladan al terreno una vez que empiezan a crecer.
- Normalmente se plantan esquejes.
- Sus tallos y hojas se pueden cosechar durante todo el año.
- Las hojas tiernas se recogen antes de que la planta comience a florecer, y se secan, a la sombra, lo más rápidamente posible.

#### *Nicotiana tabacum*

Se propaga por semillas, tiene ciclo de vida anual. Se encuentra en floración todo el año, lo hacen desde el mes de julio hasta finales de septiembre. Durante la temporada de crecimiento hay que regar abundantemente, sin encharcar.

Es una planta de tipo tropical, por lo que requiere temperaturas altas durante su cultivo, sin embargo no es demasiado exigente en cuanto a humedad del suelo, pero sí la necesita en su entorno.

#### *Tagetes patula*

Puede crecer tanto en suelos arenosos como arcillosos siempre y cuando tengan buen drenaje. Requiere crecer a la luz del sol. Resiste bien el frío hasta -1° C, a partir de ahí es sensible a las heladas y no se desarrolla a la sombra. Es una planta anual. Crece entre 30 y 50 cm de altura.

Florece entre julio y agosto y las semillas maduran en septiembre. Las flores son hermafroditas (con órganos masculinos y femeninos) y son polinizadas por los insectos, especialmente los sírfidos. Es notoria por atraer la vida silvestre.

#### *Thymus sp*

A pleno sol y orientado al sur, soporta sin problemas los ambientes secos y calurosos, así como los fríos en que existe riesgo de heladas. El riego ha de ser escaso tanto en verano como en invierno, a pesar de que durante la época estival hay que aportar agua cuando se haya secado el sustrato por completo.

Requiere suelos arcillosos, no demasiado ricos en materia orgánica y que drenen de forma adecuada. El abonado es recomendable en la primavera, aunque en dosis muy bajas, pudiendo eludirse en la temporada en que se realizó el trasplante. S. A. Melissa. (2007). El trasplante se debe realizar cada dos o tres años, procurando eliminar escasas raíces en el proceso, así como hacerla coincidir con días de intenso frío en invierno. La poda de los tallos jóvenes debe llevarse a cabo tras la floración, siendo preciso eliminar algunas ramas durante el otoño o el invierno para contribuir a la formación de una copa estéticamente compensada. Su carácter perenne obliga a eliminar las hojas que se desprenden, así como las flores y los tallos florales que se secan al final del verano.

#### *Melissa officinalis*

Crece de forma silvestre en prados húmedos, claros de bosque, a la vera de los ríos o en setos y campos cultivados. Se adapta a cualquier tipo de suelo, aunque lo prefiere fértil y permeable, exposición soleada, pero con algo de sombra en regiones de verano muy cálidas. Se da en cualquier suelo bien drenado y tolera sin problemas los suelos pobres y arenosos donde el sol da con intensidad. Tan solo habrá que arrancar las malas hierbas, cortar los tallos que se pudran durante el otoño y remover la tierra próxima a las raíces. La Melisa también se adapta a terrenos donde da un poco de sombra. De hecho, las hojas que tienen mejor color son las de aquellas plantas que se cultivan parcialmente a la sombra.

En los climas muy cálidos, para que la planta se desarrolle correctamente deberá recibir sombra durante las horas centrales del día. Es una planta que tolera muy bien los periodos de sequía y que no se debe regar apenas durante el invierno. Es necesario el abonado mineral todos los años. Un buen método consiste en cultivar el toronjil en macetas hundidas u otros contenedores para evitar que se extienda de forma excesiva haciéndose invasiva.

### *Salvia officinalis*

Es una planta que soporta la sombra, aunque prefiere situaciones a pleno sol. En las zonas de clima muy rígido debe implantarse la planta en lugar abrigado (por una pared, por ejemplo) y en posición muy soleada. Crece en suelo con poca materia orgánica, arcilloso arenoso, con buen drenaje. Resiste la caliza, más bien le beneficia, riego 2 ó 3 veces a la semana, conviene abonar con estiércol fermentado, y con nitratos y fosfatos después de cada corte, el primer año no se debe cortar la planta, época de recolección: primavera-principios de verano.

### 3.5 Descripción de insecticidas derivados de cada planta

**TABLA 2.** Agente activo y producto comercial derivado de cada planta.

<b>INSECTICIDA ORGANICO</b>	<b>AGENTE ACTIVO</b>	<b>ALGUNOS PRODUCTOS COMERCIALES</b>
<b>Ajenjo (<i>Artemisia absinthium</i>)</b>	Aceite esencial (0,2-0,6%) con tuyona y tuyol, hidrocarburos monoterpénicos, azulenos, principios amargos (lactonas sesquiterpénicas: absintina).	
<b>Ajo (<i>Allium sativum</i>)</b>	Allicina, allinasa y disulfuro de alipropilo.	PHC Bugbalancer, PROGRAMIC Alfa, ECODALLIUM y BIOREPEL
<b>Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i>)</b>	Aceite esencial en una concentración comprendida entre el 0,2 y el 1%, es rico en metilcavicol o estragol, además aparece linalol, cineol, eugenol, acetato de linalilo.	
<b>Artemisa (<i>Artemisia vulgar</i>)</b>	Aceite esencial (0,1-0,2 %) que contiene: alcanfor, borneol, hidrocarburos sesquiterpénicos, tuyonas. Lactonas sesquiterpénicas.	
<b>Árbol del paraíso (<i>Melia azedarach</i>)</b>	Paraisina y azadiractina	
<b>Calendula (<i>Caléndula officinalis</i>)</b>	Aceite esencial (0,2-0,3%) rico en derivados mono y sesquiterpénicos oxigenados, ácido salicílico, flavonoides, saponinas, principios amargos, alcoholes triterpénicos (arnidiol, faradiol, taraxasterol).	
<b>Calamo aromático (<i>Acorus calamus</i>)</b>	Asarona, acalamona, alcaloides, acorina, tanino, colina, asarona, eugenol, pineno, ácido cetílico, ácido palmítico y vitamina B1	
<b>Citronella (<i>Cymbopogon nardus</i>)</b>	Geraniol y citronelol	

<b>Cola de caballo</b> ( <i>Equisetum arvense</i> )	Equisetonina (5%), flavonoides y taninos.	
<b>Curcuma</b> ( <i>Cúrcuma domestica</i> )	curcuma y curcumina	
<b>Rotenona</b> ( <i>Derris elliptica</i> )	Rotenona	ATOXIN 15 EC
<b>Equinacea</b> ( <i>Echinácea angustifolia</i> )	Derivados del ácido cafeico: ácido cafeico, clorogénico, ácidos dicafeil quínicos; mono y dicafeato del ácido tartárico, ésteres osídicos del ácido cafeico (equinacósido). Compuestos alifáticos insaturados de cadena larga; polisacáridos.	
<b>Frijol</b> ( <i>Canavalia ensiformis</i> )	Canavanina, y las proteínas concanavalina A y B	
<b>Guanabana</b> ( <i>Annona muricata</i> )	Acetogeninas de las anonáceas	
<b>Hisopo</b> ( <i>Hyssopus officinalis</i> )	Aceite esencial de 0,3-1% (isopinocanfona, pinocanfona, tuyona); Principios amargos de tipo lactónico (marrubiína).	
<b>Lavanda</b> ( <i>Lavandula officinalis</i> )	Posee aceite esencial en el cual predomina: linalol, acetato de linalilo, cineol, limoneno	
<b>Mamey</b> ( <i>Pouteria sapota</i> )	Proteínas, grasa, carbohidratos, fibras, cenizas, calcio, fósforo, hierro, vitamina A, tiamina, riboflavina, niacina y ácido ascórbico	
<b>Menta</b> ( <i>Mentha spicata</i> )	Mentol, mentona, felandreno y limoneno	
<b>Aji</b> ( <i>Capsicum frutescens</i> )	Rubefacuyente, carotenoides, y cantidades importantes de vitamina C y capscicina	
<b>Milenrama</b> ( <i>Achillea</i> )	Aceite esencial (0,5-0,8 %) que contiene azulenos (según la raza química). Lactonas	

<b><i>millefolium</i></b>	sesquiterpénicas (leucodina, achilina, achilicina). Flavonoides: flavonas y flavonoles metoxilados en 6, di y trimetilados.	
<b><i>Muña o peperina (Menthostachys mollis)</i></b>	Pulegona, Mentona, Mentol, (-)- $\beta$ -pineno, (-)- $\alpha$ -pineno, Limoneno, Isomentona, Ácido piperínico, Eucaliptol 1-8-cineol, Carvone	
<b><i>Nim-Neem (Azadirachta indica)</i></b>	Terpénicos: diterpenos (derivados del abietano) y tetranortriterpenoides: azadirachtina, nimbólido, ácido nimbidínico, azadirona, nimbina y la azadirachtina	ECODANEEM, PROGRANIC Nimicide 80, Azatina, PHC*C NEEEN, OleoNim 80, Cuba Nim-t, Neem Oil, Granim, Extracto de neem
<b><i>Ortiga (Urtica sp)</i></b>	Ácido gálico, ácido fórmico, caroteno, vitamina C, tanino, potasio, hierro, calcio, silicio	Urtifer
<b><i>Papaya (Carica papaya)</i></b>	Vitaminas B1, B2 y Niacina o B3, todas del Complejo B, vitaminas A y C, es rica en minerales como Calcio, Fósforo, Magnesio, Hierro, Azufre, Silicio, Sodio, Potasio y papaína	
<b><i>Piretro (Chrysanthemum cinerariifolium)</i></b>	Piretroides, piretrina,	PIRETREN 0.2% PH, Raid y H24
<b><i>Poleo (Mentha pulegium)</i></b>	Aceite esencial muy rico en mentol. Contiene además mentona, isomentona, acetato de mentilo, limoneno, etc.	
<b><i>Quassia (Quassia amara)</i></b>	Quasina, neoquasina, quasiamarina	BIO 50
<b><i>Rianodina (Riania speciosa)</i></b>	Rianodina	
<b><i>Romero (Rosmarinus officinalis)</i></b>	Aceite esencial 0,5-2,5%: alfa-pineno, canfeno, borneol, cineol, alcanfor. Ácido fenólicos: caféico, clorgénico, principalmente rosmarínico. Flavonoides: derivados del luteolol, apigenol.	
<b><i>Ruda (Ruta graveolens)</i></b>	Rutina, inulina	

<b>Tabaco</b> <b>(<i>Nicotiana tabacum</i>)</b>	Maleatos, citratos, acetilcolina y nicotina	
<b>Tagetes</b> ( <b><i>Tagetes patula</i></b> )	Contiene tiofenos, tales como $\alpha$ -tertienilo y 5-(3-buten-1-inil)-2,2'-bitienilo (BBT)7	PROGRANIC Ultra
<b>Tomillo</b> ( <b><i>Thymus sp</i></b> )	Posee aceite esencial: timol, carvacrol, cimol, pineno. Flavonoides: derivados del apigenol, lutoleol, diosmetol, escutelareol.	
<b>Toronjil</b> ( <b><i>Melissa officinalis</i></b> )	Aceite esencial rico en compuestos aldehídicos como citral (geranial más neral) y citronelal, hidrocarburos (pineno, limoneno) y alcoholes (geraniol, linalol). Ácidos fenólicos: clorogénico, caféico y rosmarínico.	
<b>Salvia</b> ( <b><i>Salvia officinalis</i></b> )	Aceite esencial (1-2,5%), rico en tujona, contiene además alcanfor, cineol, etc. Polifenoles: flavonoides (Glucósidos del luteolol, apigenol), ácidos fenólicos (cafeico, clorogénico, rosmarínico).	

**Fuente:** algunos productos comerciales: De Liñán, Carlos. (2009). Agroquímicos de México. 1ª edición. México. Y Thomson. (2007). Diccionario de especialidades agroquímicas, fertilizantes, agroquímicos y productos orgánicos. Edición 17. México.

### 3.6 Plagas controladas por los herbicidas orgánicos naturales

**TABLA 3.** Plagas controladas de cada especie

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>ATACA PRINCIPALMENTE</b>
<b>Ajenjo</b>	<i>Artemisia absinthium</i>	Pulgones, ácaros, cochinillas, hormigas
<b>Ajo</b>	<i>Allium sativum</i>	Piojos y larvas
<b>Albahaca</b>	<i>Ocimum basilicum</i>	Mosca blanca, polillas, áfidos y ácaros.
<b>Artemisa</b>	<i>Artemisia vulgar</i>	Insectos rastreros
<b>Árbol del paraíso</b>	<i>Melia azedarach</i>	Arañas, gorgojos, barrenadores, cogolleros, garrapatas, gusanos comedores de hojas, varias clases de pulgones y la langosta
<b>Caléndula</b>	<i>Caléndula officinalis</i>	Nematodos y moscas blancas
<b>Cálamo aromático</b>	<i>Acorus calamus</i>	Gorgojos, cogolleros, pulgas, moscas y la mariposa de la col.
<b>Citronella</b>	<i>Cymbopogon nardus</i>	Aromatizante de algunos insecticidas
<b>Crotalaria</b>	<i>Crotalaria agatiflora</i>	Cucarachas, resulta tóxica para las plagas que infestan los granos almacenados
<b>Cola de caballo</b>	<i>Equisetum arvense</i>	Roya, oídio y mildiu
<b>Cúrcuma</b>	<i>Cúrcuma domestica</i>	Gorgojos, orugas y gusanos
<b>Rotenona</b>	<i>Derris elliptica</i>	Mosca minadora, polilla de la patata, pulgones, trips, mosca blanca, araña roja, mosquito verde, prays, glyphodes, orugas
<b>Equinacea</b>	<i>Equinácea angustifolia</i>	Larvas del mosquito Aedes, la mosca doméstica, es un disruptor del crecimiento y desarrollo de los insectos de la harina
<b>Falsa acacia</b>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Las moscas
<b>Frijol</b>	<i>Canavalia ensiformis</i>	Las hormigas, babosas ( <i>Sarasinula plebeia</i> ) y las hojas controlan los zompopos ( <i>Atta</i> sp., <i>Acromyrmex</i> sp.)

<b>Guanábana</b>	<i>Annona muricata</i>	Cucarachas y chinches
<b>Hisopo</b>	<i>Hyssopus officinalis</i>	Orugas, pulgones y caracoles
<b>Lavanda</b>	<i>Lavandula officinalis</i>	Ahuyenta la polilla y atrae insectos benéficos como la crisopa
<b>Mamey</b>	<i>Pouteria sapota</i>	Afidios, moscas, garrapatas, piojos, cucarachas y niguas
<b>Menta</b>	<i>Mentha spicata</i>	Hormigas
<b>Ají</b>	<i>Capsicum frutescens</i>	Insectos
<b>Milenrama</b>	<i>Achillea millefolium</i>	Mosquito Aedes
<b>Muña o peperina</b>	<i>Minthostachys mollis</i>	Insectos de la papa
<b>Nim-Neem</b>	<i>Azadirachta indica</i>	Afidios, nemátodos, gusanos de la mazorca y comedores de follaje, arañas, barrenadores, trozadores, la mosca mediterránea y la mariposa de la col
<b>Ortiga</b>	<i>Urtica sp</i>	Orugas y pulgones
<b>Papaya</b>	<i>Carica papaya</i>	Roya del café y mildew
<b>Piretro</b>	<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i>	Afidios, arañas, trips, gusanos, escarabajos y palomillas, entre otros
<b>Poleo</b>	<i>Mentha pulegium</i>	Garrapatas y hormigas
<b>Quassia</b>	<i>Quassia amara</i>	Insectos succionadores y plagas como afidios, gusanos, arañas, minadores, barrenadores y el escarabajo de la papa
<b>Rianodina</b>	<i>Riania speciosa</i>	Larvas de diversos lepidopteros que atacan frutos y particularmente la plaga del maíz europeo
<b>Romero</b>	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Pulgas y garrapatas.
<b>Ruda</b>	<i>Ruta graveolens</i>	Al escarabajo y atrae a moscas y polillas negras
<b>Tabaco</b>	<i>Nicotiana tabacum</i>	Mosca blanca, cochinillas, ácaros
<b>Tagetes</b>	<i>Tagetes patula</i>	Larvas de los mosquitos y nematodos

<b>Tomillo</b>	<i>Thymus sp</i>	Gusano del repollo
<b>Toronjil</b>	<i>Melissa officinalis</i>	Pulgas, polillas y áfidos
<b>Salvia</b>	<i>Salvia officinalis</i>	Mosca blanca en diferentes cultivos y pulgas y otros insectos voladores



### 3.7 Ventajas y desventajas de los insecticidas orgánicos naturales y químicos.

De acuerdo a Fernández, C. et al, 2002, señala que la agricultura convencional, busca alimentar la planta y no el suelo, en este proceso elimina los microorganismos benéficos y la materia orgánica presente en el suelo. La agricultura orgánica alimenta al suelo y no a la planta, potenciando los microorganismos y la biota benéfica del suelo, así la planta absorbe eficazmente los nutrientes del suelo, obteniendo finalmente una planta nutrida, sana y resistente a plagas y enfermedades. Con la agricultura orgánica que contribuye a crear un medio ambiente equilibrado; se producen productos sanos y nutritivos. Conserva la fertilidad de los suelos y mejora la micro fauna del mismo. Se incrementa el control natural de plagas y enfermedades además implementa un proceso productivo auto sostenible. Cortes Nicolás, Humberto. (Noviembre, 2011).

Tomando en cuenta esta bibliografía, a continuación se describe las ventajas y desventajas de los insecticidas orgánicos naturales ya que esta forma parte de la agricultura orgánica.

#### VENTAJAS

**Tabla 4.** Ventajas de los insecticidas químicos y naturales

<b>Características y/o propiedades</b>	<b>Insecticidas químicos</b>	<b>Insecticidas natural</b>
<b>Acción insecticida</b>	Su acción es inmediata, pueden acabar con distintos tipos de plagas.	Debido a su rápida degradación pueden ser más selectivos con insectos plaga y menos agresivos con los enemigos naturales
<b>Capacidad de resistencia de las plagas</b>		Los patógenos tienden a desarrollar menor resistencia a productos naturales que a productos químicos

<b>Degradación en el medio ambiente</b>		Su rápida degradación puede ser favorable pues disminuye el riesgo de residuos en los alimentos.
<b>Efectividad</b>	Desaparece lentamente, por lo que sigue actuando tiempo después de su aplicación.	Varios actúan rápidamente, solo que el control biológico requiere mucha paciencia y entretenimiento
<b>Peligrosidad</b>		La mayoría de estos productos tienen una peligrosidad relativamente baja ya que suelen degradarse fácilmente
<b>Persistencia</b>	Poca sensibilidad a factores ambientales (temperatura, radiación UV, humedad) que presentan la mayoría de estos productos.	
<b>Producción Comercial</b>	Su producen ampliamente a nivel mundial	
<b>Toxicidad</b>		Algunos pueden ser usados poco tiempo antes de la cosecha, ya que al degradarse no dejan residuos tóxicos, además de que muchos de estos productos no causan fitotoxicidad.

**Fuente:** Biopesticidas: ¿La agricultura del futuro?, 2002. Los plaguicidas adsorción y evolución en el suelo, 2006. Insecticidas Vegetales, 2007.

## DESVENTAJAS

Tabla: 5: Desventajas de los insecticidas químicos y naturales

<b>Características y/o propiedades</b>	<b>Insecticidas químicos</b>	<b>Insecticidas natural</b>
<b>Acción insecticida</b>	Actúan matando a todo tipo de plagas e incluso a los enemigos naturales de las plagas.	Para una mayor efectividad es necesario hacer aplicaciones constantemente
<b>Capacidad de resistencia de las plagas</b>	Los insectos y algunos otros parásitos pueden desarrollar razas resistentes a estos plaguicidas lo que hace necesario utilizar dosis mayores o productos de mayor efectividad	
<b>Degradación en el medio ambiente</b>	Debido a su lenta degradación los plaguicidas químicos alteran el balance de la naturaleza desequilibrando los sistemas ecológicos.	
<b>Efectividad</b>		Una efectividad de control menor en general que los productos químicos. Los resultados del control biológico a veces no son tan rápidos como se espera, ya que los enemigos naturales atacan a unos tipos específicos de insecto, contrario a los insecticidas que matan una amplia gama de insectos.

<b>Peligrosidad</b>	Tiene una peligrosidad alta ya que pueden llegar a causar daños irreversibles a órganos vitales de quienes están expuestos a ellos	
<b>Persistencia</b>		Necesidad de resolver problemas técnicos como la sensibilidad a factores ambientales (temperatura, radiación UV, humedad) que presentan la mayoría de estos productos.
<b>Producción Comercial</b>		Dificultades de producción a nivel mundial
<b>Toxicidad</b>	El manejo de estos compuestos lleva consigo unos riesgos de intoxicación que deben ser tenidos en cuenta por las personas que los manipulan y aplican	

**Fuente:** Biopesticidas: ¿La agricultura del futuro?, 2002. Los plaguicidas adsorción y evolución en el suelo, 2006. Insecticidas Vegetales, 2007.

#### IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la revisión bibliográfica revisada en este estudio se llegan a las siguientes conclusiones:

**1.-** La agricultura orgánica es una de las alternativas viables para la disminución de la contaminación del planeta, la finalidad de esta no es la de intervenir en los casos de emergencia, sino, de prevenir según el modelo de la naturaleza y mantener un equilibrio estable. IPES/FAO. (Noviembre, 2010).

Las propiedades de algunas sustancias químicas, tales como los plaguicidas, herbicidas e insecticidas, implican cierto nivel de riesgo tanto al medio ambiente como a la salud humana. Debido a esto, es necesario contar con un mayor conocimiento del daño que causan, con la finalidad de prevenir y minimizar los riesgos asociados a un uso indiscriminado de estos.

De acuerdo a la información revisada es innegable por un lado la relativa eficiencia de los insecticidas químicos en cuanto a su acción inmediata en el tratamiento de plagas en el campo pero el precio ambiental y en salud que se está pagando es muy alto, por ello, es indispensable hacer frente a esta realidad, pero por otro lado nuevas y mejores alternativas se hacen presentes como son los productos de origen natural; por los beneficios que ofrecen hacen que estos sean cada vez más utilizados por los nulos efectos a la salud y al ambiente.

Los insecticidas orgánicos constituyen opciones muy ventajosas desde el punto de vista ecológico y hoy en día la agricultura biológica es un mercado muy demandante de insecticidas vegetales ya que le da un alto valor añadido a los productos y no produce efectos nocivos sobre los recursos naturales, la salud y el medio ambiente, además de representar un ahorro económico.

Presentan la gran ventaja de ser compatibles con otras opciones de bajo riesgo aceptables en el control de insectos, lo que aumenta enormemente sus posibilidades de integración a un programa de Manejo Integrado de Plagas.

**2.-** Con respecto a la disponibilidad de información referente a este tema tan importante es muy dispersa y variada, además que en México no se le ha dado la importancia debida por ello la mayoría de la información recabada es de otros países. Debido a eso en México son pocos los productos que pueden ser utilizados para controlar plagas, elaborados de base natural. No hay suficiente apoyo oficial para realizar los estudios epidemiológicos y ecotoxicológicos que permitan fundamentar los cambios necesarios a los mecanismos de control. No existe un sistema eficiente que permita conocer la magnitud y características de los daños de los plaguicidas para la salud, ni se cuenta con estadísticas completas y confiables al respecto. Tampoco existe uno para documentar los daños al ambiente que se pueden atribuir a estos productos, los programas existentes, aunque valiosos, no llegan a todos los que los requieren, ni en la forma en que se requieren.

**3.-** En cuanto a la veracidad de la información se puede decir que es confiable ya que principalmente, la información fueron de artículos científicos, algunos textos de artículos técnicos descargados de internet y de libros impresos.

**4.-** Esta información monográfica se logró alcanzar los objetivos propuestos, ya que se utilizaron las herramientas disponibles para la recopilación de información de una manera detallada y ordenada sobre los insecticidas de origen natural, para que sirva de consulta a las personas interesadas en esta área, además de contribuir al conocimiento de todos los beneficios que nos pueden dar algunas especies naturales para la elaboración de insecticidas orgánicos naturales y así contribuir a la reducción del calentamiento global.

En cuanto a las recomendaciones es:

1.- Que el gobierno debe de implementar una dependencia, que se encargue de monitorear el uso excesivo de los insecticidas.

2.- Se debe tomar mayor importancia sobre nuevas alternativas de solución al deterioro ambiental.

3.- Hay que ser innovador en base a este tema, y desarrollar mayor conciencia sobre el uso excesivo de los insecticidas sintéticos.

## V. LITERATURA CITADA

- AA. VV. (1995). Las plantas. Mi primera enciclopedia. Barcelona, España.
- Alcalá- Marcos Katherine M. (2011). Actividad antimicótica del aceite esencial de las hojas de *Minthostachys mollis* (Muña) comparado con el fluconazol en cultivo de *Candida albicans*. CIMEL 2011; 16(2):83-86. Lima Perú.
- Arias. (2006). Metodología de la investigación. Caracas: COBO.
- Bejarano, F. (2001). "Plaguicidas: Docena sucia en México", Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM).
- Binder, Ulrike. (1997). Manual de Leguminosas de Nicaragua. PASOLAC, E.A.G.E., Estelí, Nicaragua. 528 páginas.
- Botanical- Online SL. (1999-2013). El mundo de las plantas. México.
- Castellano. (2006). Cayena. Caracas.
- Castillo. (2005). Químicos para plantas. Caracas.
- Claudino, Monegat. (1991). Plantas de Cobertura del Suelo: Características y manejo en pequeñas propiedades. CIDICCO. Tegucigalpa, Honduras.
- Cruz Fernández, Mario, Sánchez R. del A. (2009). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Folleto Técnico núm. 3. San Luis Potosí, S.L.P, México. Octubre.
- CONABIO. (2009). Catalogo taxonómico de especies de México. 1.1n Capital Natural. México.
- Cortes Nicolás, Humberto. (2011). Ventajas y desventajas de los insecticidas químicos y naturales. Poza Rica de Hgo, Veracruz.

- Devine, J. G. (2008). "Uso de insecticidas: Contexto y consecuencias ecológicas", México.
- De Liñán, Carlos. (2009). Agroquímicos de México. 1ª edición. México.
- Evans, W.C. (1991). Farmacognosia. Editorial Interamericana. Venezuela. 45: 692-714. Leer más: <http://www.monografias.com/trabajos18/insecticidas-naturales/insecticidas-naturales.shtml#ixzz2LutHVWwq>.
- Fernández, C. M., Sánchez, R. (2002). "Biopesticidas: ¿la agricultura del futuro?, Futur Eco SL. pág. 14.
- Franco A. S. L. (2006). "Efecto tóxico de semillas de cuatro variedades de carica papaya (caricaceae) en spodoptera frugiperda (lepidóptera: noctuidae), Sociedad.
- García Liñán, Carmen. (1990). Alucinógenos. Árbol editorial. México.
- Hernández, H. J. (2002). Metodología de la investigación. Caracas: ENEVA.
- IPES/FAO. (2010). Bio preparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades de la agricultura urbana y peri urbana. Primera edición. Lima, Perú.
- Lannacone, J., G. Lamas. (2003). Efectos toxicológicos del Nim, Rotenona y Cartap sobre tres microabispas parasitoides de plagas agrícolas. Bol. San. Veg. 29:123-142. Perú.
- Londoño González, J. C. (2006). Mini-serie "Manejo integrado de plagas" Insecticidas botánicos. Guadalajara Jalisco.
- Mexicana de Entomología, A. C. 2007. ISSN: 0430-8603, pág. 171

- Montaño Cuartas, Claudia Mariela. L. M. Montes Ramírez. (2004). Evaluación sistemática de las potencialidades empresariales a partir de la *cúrcuma long* en el departamento de Caldas. Colombia.
- Montufar Flores, J. C. (2009). Buena práctica, agricultura orgánica. Guatemala.
- Murcia, José., I. Hoyos. (2008). Características y aplicaciones de las plantas utilizadas como insecticidas. Caracas, Venezuela.
- OMS. (2009). Nueva clasificación de plaguicidas por su grado de peligrosidad. Norte América.
- Ottaway, M. (2001). Uso de las plantas como fuente de pesticidas más seguros para el medio ambiente y la salud humana. Argentina.
- S. A. Melissa. (2007). Las plantas de extractos. Bases para un plan de desarrollo del sector. Guatemala.
- Stoll, G. (1989). Protección Natural de Cultivos en zonas tropicales. Córdoba Argentina. Leer más:<http://www.monografias.com/trabajos18/insecticidas-naturales/insecticidas-naturales.shtml#ixzz2Lut0UvXD>.
- Tala moni, Mónica. (2004). Guía diagnóstica y tratamiento en toxicología. Buenos Aires, Argentina.
- Thomson. (2007). Diccionario de especialidades agroquímicas, fertilizantes, agroquímicos y productos orgánicos. Edición 17. México.
- Vázquez Moreno, Luis L. (2010). Manejo de plagas en la agricultura ecológica. La Habana, Cuba.
- Zohary, Daniel, M. Hopf. (2000). *Domestication of plants in the Old World*, third edition (Oxford: University Press), p. 197. USA.

<http://www.slideshare.net/luciritosp1/chrysanthemum-4378027>

<http://mms1.mexico-foro.com/t237-insecticidas-organicos-naturales-de-uso-popular>

<http://www.sertox.com.ar/modules.php?name=News&file=article&sid=3949>

<http://www.powercogollo.com/insecticidas-y-plaguicidas/bio-rotenona-concentrado.html>

<http://www.gardenplant.es/consejos/2-jardineria/44-plantas-como-insecticidas-naturales>

<http://www.ecotips.com.mx/plantas-insecticidas.pdf>

<http://www.slideshare.net/luceritosp1/chrysanthemum-4378027>

[http://www.uv.mx/personal/darodriguez/files/2010/10/Horta04.II\\_.pdf](http://www.uv.mx/personal/darodriguez/files/2010/10/Horta04.II_.pdf)

<http://www.bdigital.unal.edu.co/1091/1/claudiamarcelamontanocuartas.2004.pdf>

<http://www.visaoacademica.ufpr.br/v5n2/duarte.htm>

[http://www.semicol.co/semillas/forestales-y-ornamentales/crotalaria-pajarito/flypage\\_new.tpl.html](http://www.semicol.co/semillas/forestales-y-ornamentales/crotalaria-pajarito/flypage_new.tpl.html)

<http://www.zonaverde.net/equisetumarvense.htm>