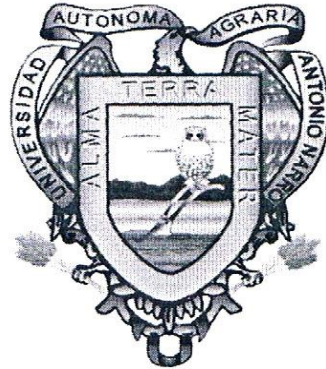


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**ACEITE DE MANZANILLA (*Matricaria chamomilla* L.)  
Y SU POTENCIAL DE PRODUCCIÓN  
SUSTENTABLE PARA USO MEDICINAL**

PRESENTA:

**ABRAHAM GONZÁLEZ LÓPEZ**

**MONOGRAFÍA**

PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:

**INGENIERO EN AGROECOLOGÍA**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

DICIEMBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**ACEITE DE MANZANILLA (*Matricaria chamomilla* L.) Y SU POTENCIAL DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE PARA USO MEDICINAL**

MONOGRAFÍA QUE PRESENTA:

**ABRAHAM GONZÁLEZ LÓPEZ**

ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**INGENIERO EN AGROECOLOGÍA**

Aprobada por:

ASESOR PRINCIPAL:



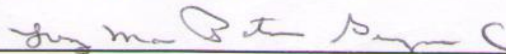
DR. JESÚS VÁSQUEZ ARROYO

ASESOR:



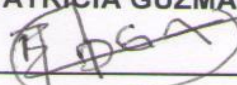
DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS

ASESOR:



BIOL. LUZ MA. PATRICIA GUZMÁN CEDILLO

ASESOR:



M.C. EDGARDO CERVANTES ÁLVAREZ



DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO



Coordinación de la División de Carreras Agronómicas

DICIEMBRE DE 2012

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

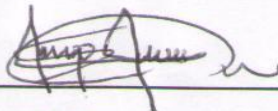
**ACEITE DE MANZANILLA (*Matricaria chamomilla* L.) Y SU POTENCIAL DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE PARA USO MEDICINAL**

**MONOGRAFÍA QUE PRESENTA:**

**ABRAHAM GONZÁLEZ LÓPEZ**

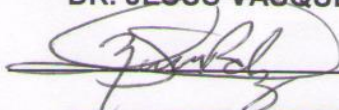
**QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR:**

**PRESIDENTE:**



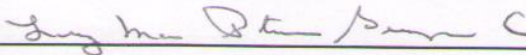
**DR. JESÚS VÁSQUEZ ARROYO**

**VOCAL:**



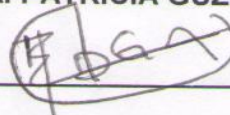
**DRA. NORMA RODRÍGUEZ DIMAS**

**VOCAL:**



**BIOL. LUZ MA. PATRICIA GUZMÁN CEDILLO**

**VOCAL SUPLENTE:**




**M.C. EDGARDO CERVANTES ÁLVAREZ**



**DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**



**Coordinación de la División de Carreras Agronómicas**

**DICIEMBRE DE 2012**

## DEDICATORIA

*A DIOS:* por darme la oportunidad de vivir en este mundo y tener fuerza, confianza y esperanzas para lograr cumplir una de mis metas más importantes de mi vida que es la realización de este trabajo, gracias por estar conmigo en todos los momentos de mi vida, además por darme la alegría de compartir con mi familia y mis amigos.

*A mis padres:*

*Teodoro Rumualdo González Cifuentes*

*Dolores López Gómez*

Con el más profundo y eterno amor. Admiración, respeto que se merecen, por haberme regalado la vida, educarme de una manera correcta, enseñarme a vencer los obstáculos y las barreras que se pusieron en el transcurso de mi vida como estudiante. En especial al esfuerzo grandísimo que me brindaron, gracias a eso soy la persona de hoy. Gracias papa, gracias mama, por haber hecho un hombre de superación.

*A mis hermanos:*

*Emiliana, Felipe Yovani,*

*Abenamar, Rumaldo.*

Por ser ellos con quienes se compartieron todos los momentos más hermosos de mi vida. Desde mi infancia, mi juventud y hasta hoy y por siempre gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas en el transcurso de mi carrera. Gracias a todos y que Dios los bendiga les deseo lo mejor.

*A mis tíos (as):*

*Martha, Fidelina, Roberto<sup>+</sup>*

*Lauriano, Dilma, Esperanza*

*Glendi.*

Por haberme dado su apoyo moral y darme consejos y orientarme al buen camino gracias a todos ellos son muy importantes en mi vida.

*A mis abuelos:*

*Felipe González y Celia Cifuentes.*

*Vidal López y Lucinda Gómez<sup>+</sup>.*

Por sus consejos que de todo corazón me han brindado y me han servido de mucho para culminar esta carrera profesional.

## AGRADECIMIENTO

*A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"*

Por permitir realizar mis estudios en su ámbito profesional, y por proporcionarme los elementos necesarios durante mi formación profesionalista.

*Dr. Jesús Vásquez Arroyo:* por haber depositado un poco de su tiempo y confianza en mí para hacer posible la realización del presente trabajo. mas aun por brindar un poco de su conocimiento de su carrera profesional a si también por las críticas y aclaraciones en la revisión para poder presentar este trabajo profesional.

*DR. Norma Rodríguez Dimas:* por compartir sus conocimientos y experiencias y por su evaluable colaboración en este proyecto.

*M.C. Luz María Patricia Guzmán Cedillo:* por confiar en mí como alumno y persona y por los consejos y comentarios importantes en la elaboración del presente trabajo.

*M.C. Edgardo Cervantes Álvarez:* por participar en la corrección de este trabajo y por su apoyo recibido en este trabajo, gracias por su amistad.

A todo el personal del departamento de *agroecología* por su amistad y por ser buenas personas gracias que dios los bendiga.

*A mis mejores amigos: Abraham Castillejos, Rubisel Velázquez, Madai López, Lucia Vera, Jacob Castillejos, Saidel Solís, Luis Escalante.*

A todas aquellas personas que en algún momento me apoyaron de una forma u otra para poder realizar mi trabajo como profesionalista.

.....**A todas aquellas personas muchas gracias**.....

## INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	Pag.
<b>DEDICATORIA</b>	iv
<b>AGRADECIMIENTO</b>	vi
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	vii
<b>INDICE DE CUADROS Y FIGURAS</b>	x
<b>RESUMEN</b>	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	3
<b>2.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PLANTAS MEDICINALES</b>	3
<b>2.2. IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA MANZANILLA</b>	5
2.2.1. Países productores de manzanilla	6
2.2.2. Producción en México	6
<b>2.3. GENERALIDADES DE LA MANZANILLA</b>	7
2.3.1 un poco de historiano	7
2.3.1. Origen	8
2.3.3. Distribución	8
2.3.4. Clasificación taxonómica	8
2.3.5. Morfología de la planta	9
2.3.6. Composición química de manzanilla	11
<b>2.4. VARIEDADES DE LA MANZANILLA</b>	11
<b>2.5. REQUERIMIENTO DE LA MANZANILLA</b>	15

2.5.1. Climáticos	15
2.5.2. Edáficos	16
<b>2.6. CICLO VEGETATIVO DE LA MANZANILLA</b>	16
2.6.1. Siembra	16
2.6.2. Germinación	17
2.6.3. Trasplante	17
<b>2.7. LABORES CULTURALES EN EL CULTIVO DE MANZANILLA</b>	17
2.7.1. Preparación del terreno	17
2.7.2. Control de malezas	17
2.7.3. Riego	18
2.7.4. Fertilización	18
<b>2.8. PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA MANZANILLA</b>	19
2.8.1 Plagas	19
2.8.2 Enfermedades	20
<b>2.9. COSECHA</b>	20
2.9.1. Rendimiento	21
<b>2.10. MANEJO DE POS-COSECHA</b>	22
2.10.1 Secado	22
2.10.2. Envasado a granel y etiquetado	23



<b>2.11. PROPIEDADES Y USOS DE LA MANZANILLA</b>	24
2.11.1. Cosmética	24
2.11.2. Usos en la artesanía	24
2.11.3. Efectos tóxicos en las plantas medicinales	24
<b>2.12. EL ACEITE ESENCIAL DE LA MANZANILLA</b>	25
2.12.1. Composición química y clasificación del aceite	25
2.12.2. Extracción del aceite	26
2.12.3. Propiedades del aceite de manzanilla	28
2.12.4. Importancia de los aceites esenciales	29
<b>2.13. MERCADO DE LA MANZANILLA</b>	30
<b>2.14. SUSTENTABILIDAD DE LA MANZANILLA</b>	31
<b>CONCLUSIONES</b>	33
<b>LITERATURA CITADA</b>	33

## ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

INDICE	Pag.
<b>Cuadro 1.</b> Principales países a nivel mundial en herbolaria	4
<b>Cuadro 2.</b> Producción nacional de manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.)	6
<b>Cuadro 3.</b> Producción de manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.) por estados en México.	7
<b>Cuadro 4.</b> Taxonomía de la manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.)	9
<b>Cuadro 5.</b> Composición química de la manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.)	11
<b>Cuadro 6.</b> Rendimientos promedio de la manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.)	21
<b>Figura 1.</b> Volumen de exportación de manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.)	5
<b>Figura 2.</b> Principales plagas de la Manzanilla ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.)	20
<b>Figura 3.</b> Diagrama de destilación de aceite por arrastre con vapor de agua.	28

## RESUMEN

El conocimiento del uso de las plantas de origen vegetal con fines medicinal como una estrategia alternativa para las diferentes enfermedades. El estudio se enfoca al aprovechamiento de los subproductos que se pueden obtener de la manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.), considerada la estrella de las plantas medicinales. En México, se venden día con día aproximadamente 10 toneladas de plantas curativas y se comercializan 3,650 toneladas de plantas medicinales al año en todo el país. Son utilizados para combatir diferentes tipos de enfermedades (e.g. anti-inflatorio, anti-espasmódica, anticancerígena, úlceras gástricas entre otras). Con fines medicinales el aceite esencial, sus importaciones en el 2004 ascendió a \$849.6 millones de dólares, con un crecimiento del 22.3% con relación al 2003. En los primeros 6 meses del 2005, el valor de las importaciones de estos productos se incrementó en 17.3% el aceite se obtienen de las partes aéreas de las plantas por diferentes métodos, que se emplea en diferentes industrias desde la medicina hasta la agricultura, El ciclo para obtener manzanilla orgánica comienza en abril con la siembra de la semilla para realizar en setiembre-octubre la cosecha correspondiente. Para obtener una manzanilla con certificación orgánica se debe contar con los equipos de cosecha y secado adecuados.

**Palabras claves:** planta medicinal, manzanilla, aceite esencial usos y manejo sustentable.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.) pertenece a la familia de las Asteráceas es una planta herbácea (50 cm de altura), es una especie de planta medicinal que se cultiva en gran parte del país por sus cualidades medicinales, aromáticas su esencia es utilizada en las industrias farmacéuticas cosméticas y alimentaria, También como aromatizantes y es una especie de planta empleada en la medicina tradicional (McKay, y Blumberg, 2006).

Los aceites esenciales de la parte aérea, hoja, semillas, flores y raíces se emplean con propósitos medicinales alimenticios y cosméticos. Los aceites esenciales están presentes por sus efectos anti-inflamatorios, analgésicos, antimicrobianos antiespasmódico (McKay, y Blumberg, 2006)

De igual forma, presentan una actividad contra la infección de cuero cabelludo humano por el acaro de las aves de corral (*Dermanyssus gallinae*), llevándose a cabo un lavado diario de su pelo con el té de manzanilla (Macchioni, G. & Perrucci, S. (1999).

El aceite esencial que contiene la parte aérea representa (0.4-1.5%) y está constituida por polisacáridos que son mucilaginosos. (Hasta un 10%), contiene un 50% de los sesquiterpenos (-)- $\alpha$ -bisol y sus óxidos y entre otros. Se debe tener en cuenta que algunos aceites esenciales, sobre todo la dosis alta son tóxicos. El contenido total del aceite de una planta en general es inferior al 1% (Bruneton, J. 2001).

La herbolaria es la ciencia que estudia las propiedades y poderes curativos de la gran diversidad de plantas y hierbas que nos provee la madre naturaleza. Tiene sus orígenes, el origen mismo del hombre y en su necesidad de curar diferentes

dolores, padecimientos y enfermedades. Esta forma de medicina alternativa se ha practicado desde hace siglos, la clasificación extensa de las hierbas medicinales apareció en el *theatrum botanicum* de Parkinson, Publicado en 1640. Dependiendo de la planta y del tratamiento, toda la planta o una parte de ella se utilizan para el remedio. Se emplean semillas, los frutos florales, hojas para preparar los remedios más recomendables es en infusión. (Martínez-Gómez et al., 2009).

Según estudios botánicos, más del 50% de las plantas medicinales actualmente empleadas por los mexicanos provienen de Europa y se integraron a lo largo de toda la etapa colonial. (Orduña-Juárez, Higuera-Vertiz, 2009).

El uso de las plantas medicinales abarca un papel muy importante del mundo ya que estos productos son de origen vegetal. Las plantas medicinales juegan un papel clave en el mantenimiento de la salud de la población de la mayor parte del mundo. Se estima que se utilizan unas 10 000 especies vegetales con este propósito, particularmente en sistemas de medicina tradicional. Más de 80% de la población mundial usa preparaciones botánicas como medicinas. (Salazar R, Garza A, Ceniceros L, et al 2004).

Las hierbas aromáticas desde tiempos atrás, los principales uso es el culinario, bien sea como condimentos, materia prima para la preparación de alimentos procesados o de productos frescos en preparación como infusión (Amado, S/F).

En el año 2007 el del uso de la medicina tradicional indígena, además de la herbolaria indígena, es legal el uso de los rituales tradicionales de curación como las limpias, curaciones de espanto, pérdida del alma, el uso del temazcal como una ceremonia de renacimiento o como técnica médica en Oaxaca y Puebla y Chiapas, existen dos farmacias, la de alopática y la de herbolaria y el hospital está dividido en dos áreas: la de alopática y la de medicina, (Muñetón-Pérez 2009).

## II REVISION DE LITERATURA

### 2.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PLANTAS MEDICINALES

Las plantas aromáticas y medicinales en los últimos años han tenido gran interés mundial debido a su uso como materia prima en farmacia, industria, cosméticos y alimentos por sus efectos secundarios, que influyen positivamente en la salud (Gómez-Tequia Y Tovar-Gil, 2008).

Las plantas aromáticas, medicinales son de importancia debido a varias funciones hoy en día se ha vuelto una alternativa para la medicina moderna ya que los metanolitos secundarios de las plantas son un recurso impórtate en la industria farmacéuticas. La planta disecada o fresca a su consumo en empaques, puede ligarse a un cambio en las circunstancias de clase y trabajo a nivel de las sociedades industriales. (Chediwick DJ, Marsh 1990). En el mundo se considera que 1.5 millones de personas de los países desarrollados utilizan plantas medicinales. (García-Jiménez, 2009).

En México, de acuerdo con cifras de la Secretaría de Salud, al menos el 90% de la población usa las plantas medicinales; de ese 90%, la mitad usa exclusivamente a las “yerbas” para atender sus problemas de salud; el otro 50%, además de las hierbas medicinales, usa la medicina alópata.( Muñetón-Pérez 2009)

En los años noventa teníamos registradas unas 3000 plantas y ahora 4500. México ocupa el segundo lugar a nivel mundial en el número de plantas medicinales registradas con 4500 plantas de esas solo se han podido estudiar 500. (Muñetón-Pérez 2009)

**Cuadro 1.** Principales países a nivel mundial en herbolaria

<b>Lugares</b>	<b>Países</b>	<b>Registradas</b>
1. Lugar	China	5000
2. Lugar	México	4500
3. Lugar	Colombia	2600

En México. Hoy en día comercializa una gran cantidad de plantas medicinales con o sin autorización de la secretaria de salud, ya que algún día estas plantas podrían llegar a desaparecer por la demanda de exportación. (Fundación Salud y Naturaleza (S.N.) SO-2/2007)

Desde el punto de vista económico, en el mercado Sonora de la Ciudad de México se venden día con día aproximadamente unas 10 toneladas de plantas curativas. Estimo que la industria herbolaria del D.F. procesa y comercializa unas 300 toneladas mensuales. Si consideramos los demás mercados de todas las capitales, los mercados regionales, y las empresas naturistas de provincia, calculo que al menos se comercializan 3,650 toneladas de plantas medicinales al año en todo el país. (Muñetón-Pérez 2009).

De acuerdo a (Gutiérrez-Domínguez y Betancourt-Aguilar, 2004) Los países que BANCOMEXT y la REDMEXPLAM tienen registrados actualmente como demandantes de materias primas y extractos de plantas medicinales nacionales son:

- Alemania, Estados Unidos (mercado hispano), España, Francia, Japón, Holanda, Suiza, Italia

## 2.2. IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA MANZANILLA

A nivel mundial las plantas aromáticas o medicinales desempeñan un papel muy importante en la medicina y en otros más. La comercialización se puede inferir la participación que poseen las especies en el mercado nacional, con 54.27 toneladas comercializadas entre, 819.63 toneladas totales producidas a nivel nacional permite estimar el 7% en el mercado nacional. (Sagarpa, 2010)

Durante los primeros 7 meses del 2010, el principal destino de las exportaciones fue argentina con hierbas aromáticas y especias Alemania que a continuación se mostraran en la grafica. **Figura 1**



(Gimena. C. M. 2010).



### 2.2.1. Países productores de manzanilla

Entre los principales países productores y exportadores de manzanilla encontramos a: Alemania, Brasil, Italia, Sudáfrica, Uruguay, Paraguay, reino unido, España, Chile, México (Gimena. C. M. 2010).

### 2.2.2. Producción en México

El 75% de las plantas medicinales que se comercializan en México provienen de las comunidades indígenas y rurales de la región centro-sur. Las plantas medicinales que se cultivan son principalmente especies exóticas, la manzanilla es una de esas y otras más (Gutiérrez-Domínguez y Betancourt-Aguilar, 2004)

**Cuadro 2.** Producción nacional de manzanilla en el 2010 (SAGARPA, 2010)

Ciclo	Siembran (Ha)	Cosechan (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
<b>Primavera-Verano</b>	854.00	854.00	1,398.42	1.64	8,058.64	11,269.36
<b>Otoño-Invierno</b>	12.00	12.00	106.60	8.88	5,359.47	571.32
<b>Total</b>	866.00	866.00	1,505.02	1.74	7,86.45	11,480.68

Los estados de mayor producción en el 2010 fueron: Jalisco, México, Morelos, Puebla y san Luis p

**Cuadro 3.** Producción de manzanillas por estado en el año agrícola PV + OI 2010. Modalidad: de riego + Temporal (SAGAPA, 2010).

<b>Estados</b>	Siembran (Ha)	Cosechan (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	PMR (\$/Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
<b>Jalisco</b>	2.00	2.00	26.60	13.30	10,200.00	271.32
<b>México</b>	797.00	797.00	1,039.09	1.30	8,694.81	9,034.69
<b>Morelos</b>	20.00	20.00	90.00	4.50	14,00.00	1,260.00
<b>Puebla</b>	37.00	37.00	269.33	7.28	3,618.86	974.67
<b>San Luis potosí</b>	10.00	10.00	80.00	8.00	3,750.00	300.00
<b>Total</b>	866.00	866.00	1,505.02	1.74	7,867.45	11,840.68

## 2.3. GENERALIDADES DE LA MANZANILLA

### 2.3.1 un poco de historia

Su nombre genético deriva del latín matriz o útero aludiendo a las excelentes propiedades ginecológicas que posee la planta, el término *Chamomilla* significa en griego pequeña miel. Esta planta fue traída por los conquistadores españoles a nuestra tierra (López-Díaz 2010).

Los egipcios consagraron esta hierba al Sol, puesto que curaba las fiebres (calor). Otras fuentes afirman que se trata de una hierba lunar porque ejerce un efecto refrescante. Indudablemente los sacerdotes egipcios reconocieron sus efectos calmantes en las afecciones nerviosas. Llegó también a ser conocida como médico de las plantas porque cura a las que crecen en sus proximidades. (Noemí 2010).

### **2.3.2. Origen**

La manzanilla (*Matricaria chamomilla*) es una planta perene del sur y oeste de Europa, se cultiva ampliamente en América como aromática y medicinal. (Noemí 2010).

### **2.3.3. Distribución**

*Matricaria chamomilla* pertenece a la familia de las Asteráceas (Compositae, nombre alternativo) con sus aproximadamente 1.620 géneros y más de 23,600 es la mayor familia de plantas con flores, La familia se distribuye en todo el mundo a excepción de la Antártida, pero es especialmente diversa en las regiones tropicales y subtropicales de América del Norte, los Andes, este de Brasil, el sur de África, la región mediterránea, Asia Central y el suroeste de China. La mayoría de las especies de Asteráceas son herbáceas, En muchas regiones del mundo las Compuestas llegan a integrar hasta el 10% de la flora vernácula. La familia contiene algunos géneros con una gran cantidad de especies, como es el caso de *Senecio* con 1250 especies, *Hieracium* 1000 especies y *Helichrysum* 600 especies. (Jeffrey. R., 2007 Y Stevens. N, 2001).

### **2.3.4. Clasificación taxonómica.**

La taxonomía, entendida como la ciencia de la clasificación y de manera específica cuando se refiere a los organismos, se le denomina taxonomía biológica, es la ciencia que ordena a los organismos en un sistema de clasificación compuesto por jerarquías de unidades taxonómicas y a su vez, la taxonomía biológica es una subdisciplina de la biología sistemática, que estudia las relaciones de parentesco entre los organismos y su historia evolutiva (Wikipedia, 2012).

En el cuadro que se muestra a continuación representa la taxonomía. Es una ciencia de ordenamiento de los organismos en un sistema de clasificación (Cárdenas-Villenas. G. E. 2009).

**Cuadro 4.** Taxonomía de la manzanilla

Dominio	Eucaria
Grupo	Angiosperma
Orden	Dicotiledóneas
Suborden	Espermatofitas
Familia	Asterácea
Genero	Matricaria
Especie	Chamomilla

### 2.3.5. Morfología de la planta

La manzanilla (*Matricaria chamomilla*) es una planta anual ramificada, de hasta 70 cm de altura con tallos erectos y aromáticos. Las hojas son alternas, de color verde intenso, pinnadas, bipinnadas y tripinnadas, con foliolos lineales y pequeños. Las flores son amarillas y numerosas con corola tubular, situadas en el disco floral, con receptáculo hueco y cónico las lígulas, unas 15 salen erectas y luego caen hacia atrás. El fruto es un aquenio arqueado (Berdonces J. L, 2009)

### **1.- Raíz.**

La raíz es pivotante, perenne, articula y fibrosa (Cárdenas-Villenas. G. E. 2009).

**2.- Tallo.** El tallo de la manzanilla alcanza entre 40-70 cm de altura, siendo muy ramificado en la parte alta, es redondo, hueco y rasurado. (Huachi, 1999)

### **3.- Hoja.**

La hoja es compuesta cuyos peciolo secundarios están dispuestos sobre el principal receptáculo como las barbas de una pluma, hoja brillante y lisa. (Huachi, 1999).

Las hojas son alternas, bipinnatisectas, de color verde claro, con incisiones muy profundas. (Ecliso 2012)

### **4.- Flores**

Son hermafroditas (hay órganos de reproducción femenina y masculina), asociados en capítulos con largos pedúnculos puestos sobre un receptáculo vacío y las flores externas tienen la lígula blanca mientras las flores interiores son tubulosos con corola amarilla. La polinización es entomófila. (Ecliso 2012)

### **5.-Fruto.**

El fruto de la manzanilla es un aquenios, indehiscentes (no se abre), contiene una sola semilla, es cilíndrico muy pequeño de 0,3 a 5,5 mm cuando el fruto está seco forma la colina del receptáculo consiguiendo ser más cónico. (Huachi, 1999).

### 2.3.6. Composición química del aceite de manzanilla

La composición química del aceite manzanilla se presenta en el **cuadro 5**. Destacando los dos componentes más altos que son C<sub>15</sub> H<sub>26</sub> y Farneseno. (Rubio S. M. 2012)

COMPONENTES	%	MÉTODO
Mirceno	0,26	CGL
1,8-Cineol	0,57	CGL
Linalol	0,08	CGL
-Terpineol	0,31	Masa/CGL
Borneol	0,20	CGL
Pulegona	1,01	Masa/CGL
Ch-Azuleno	1,05	CGL
Cariofileno	1,06	CGL
Farneseno	15,42	Masa/CGL
C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	1,22	Masa/CGL
Nerolidol	1,93	CGL
C <sub>15</sub> H <sub>26</sub>	3,32	Masa/CGL
Oxido de Bisabolol	46,11	Masa/CGL
Farnesol	1,93	Masa/CGL

La manzanilla contiene un número de compuestos (Stashenko.2012), que son: monoterpenoides, sesquiterpenoides y flavonoides.

**Monoterpenoides:** (carvona, cineol, fenconona, geraniol, linalool, mirceno, y tujeno).

**Sesquiterpenoides:** (cariofileno y farnesol).

**Flavonoides:**(epigenina).

### 2.4. VARIEDADES DE LA MANZANILLA

En todo el mundo se conoce muchas variedades de manzanilla, las más conocidas y utilizadas en los mercados y en la medicina herbolaria son cuatro: (Huachi, 1999).

### **Manzanilla común (*matricaria chamomilla*).**

Es una hierba anual ramosa la lampiña con hojas profundamente divididas en lacinias muy finas, filiformes y con las ramitas terminadas en cabezuelas de botón amarillo doradas y liguladas blancas.

El involucro que rodea la cabezuela está formado por hojas verdes ovaladas cada una de ellas recubierta por una membrana incolora.

La manzanilla se encuentra en estado silvestre en caminos potreros, sementeras, y cultivadas en huertos, jardines, y otros.

### **Manzanilla romana (*Arthemis nobilis*).**

Esta variedad corresponde a una hierba vivaz con hojas cortadas y recortadas en segmentos muy finos el receptáculo en el cual se insieren las florcitas, tienen figura ostensiblemente cónica, cabezuelas aromáticas sin lígulas periféricas que se reproducen al botón central. Los botones florales de esta variedad presentan una apariencia externa más notoria no las tiene huecos como la verdadera manzanilla y sus propiedades medicinales son más débil y una manzanilla de menor calidad.

### **Manzanilla fina (*Matricaria aurea*).**

La manzanilla fina es una hierbecilla anual de 5-20 cm de altura con uno o varios tallos simples, hoja finalmente divididas, cabezuela de 5-7 mm.

### **Manzanilla bastarda (*Arthemis arvensis*).**

Tiene las hojas menos divididas, el receptáculo en los cuales nacen las flores son más estrechas, agudas. Los frutos llegan hasta dos milímetros con apariencia de verrugas. Esta planta es anual, de poco y no del todo agradable olor. Tiene poca estimación en la medicina, pero si aplicación en veterinaria. En

cuanto a su composición es de poca esencia, contiene ácido antémico y un alcaloide, la antemia

Existen otros tipos de manzanilla en base a (Manuel, P. S. Y Ramón. M. 2006).

### **Manzanilla amarga (*Santolina chamaezyparissus*).**

Mata perenne cuya cepa ramifica hasta hechar numerosas ramas blanquecinas debido a la gran cantidad de pelillos que tienen. Alcanza una altura entre 20 y 60 cm. Las hojas muy pequeñas, están muy divididas en segmentos estrechos verde apagados a la manera de peinecillos.

### **Manzanilla borde.**

Pequeño arbustillo perenne, de hasta 50-55 cm. Tallos erectos, finos, algo leñosos, los que portan flores desprovistos de hojas en la zona superior. Hojas alternas, lineares, de crenadas a lobuladas, en ocasiones pinnatisectas, de hasta 2 cm de longitud, de verdes a verde grisáceas, algo tomentosas. Flores todas flosculosas, amarillas, con glándulas, en inflorescencia de tipo capítulo. Fruto en aquenio, de hasta 1,5 mm, con forma de clavo, sin vilano, a lo sumo con apéndices a modo de alas.

### **Manzanilla bastarda o de los campos (*Anthemis arvensis*).**

Es una hierba anual nativa de Europa perteneciente a la familia de las asteráceas. Hasta 50 cm de altura. Los tallos son glabros, muy numerosos, de color rojizo en la región basal tornándose verdosos más cerca del extremo. Las hojas son bi- o tripinnatisectas, con los folíolos lineares.

### **Manzanilla borriquera (*Anacyclus clavatus* )**

Es una especie del género *Anacyclus*, familia de las asteráceas. Es una planta anual de entre 20 a 50 cm de altura, de tallos erectos y ramificados algo vellosos. Las hojas basales de *Anacyclus clavatus* se disponen en roseta, son elongadas, muy



divididas y pinnadas, terminadas en pequeños mucrones. Las flores, en forma de margarita, poseen capítulos con lígulas blancas y flósculos centrales amarillos.

### **Camomila sin olor**

También se conoce con el nombre en latín *Tripleurospermum inodorum*, *Tripleurospermum perforatum*, *Matricaria inodora* Familia: de las margaritas – Asteráceae Compositae Altura: 20-80 cm (8–32 pulg.)

Flor: Generalmente menos de 20 flósculos radiales femeninos, de color blanco, con disposición en lengüeta, y numerosos flósculos del disco bisexuales, tubulares, de color amarillo, agrupados en cabezuelas (capítulos), 3-5 cm (1,2–2 pulg.) transversalmente. Lígula de flósculos radiales con punta dentada superficialmente de 3 dientes. La corola de los flósculos del disco tiene 5 lóbulos.

### **Manzanilla del monte**

Hierba verde muy dividida, lo que puede dar de altura es de 8-25 cm. Hoja verde en forma de espina. Flores amarillas en la planta. Fruto delgado, no rasposo y pequeño. Florece cuando llueve, hay en los estados de Coahuila, Nuevo León, Sur de Hidalgo, San Luis Potosí y de Texas a Arizona.

### **Manzanilla de tintes (*Anthemis tinctoria*).**

Es una especie del género *Anthemis* de la familia de los girasoles (*Asteraceae*). Es una planta vivaz bienal, que se presenta en el área mediterránea y en el oeste de Asia. Tiene un porte de follaje plumoso de hojas verdes brillantes aromáticas. Las hojas son serradas y bi-pinnatífidas (finamente divididas) y suaves en el envés. Las plantas alcanzan una altura de 60 cm.

## **2.5. REQUERIMIENTO DE LA MANZANILLA**

### **2.5.1. Climáticos**

La manzanilla es una especie plástica que se adapta a diversos climas, aunque mayor rendimiento y mejor calidad se obtienen en clima templado a templado-cálido (temperatura media anual entre 15 y 23°C) y condición de subhúmedo (Rubio S. M. 2012).

Las precipitaciones otoñales favorecen un rápido y uniforme nacimiento; en invierno las necesidades hídricas son bajas pues el desarrollo de la parte aérea es lento debido al frío y sólo la raíz, de tipo pivotante, profundiza en busca de humedad, lo cual asegura un buen anclaje posterior que es muy importante para evitar el desarraigo en el momento de la cosecha, (Rubio S. M. 2012)

Las lluvias a principios de primavera promueven un rápido y vigoroso desarrollo de la planta y una abundante floración.

En época de cosecha (mediados de octubre a mitad de diciembre) un exceso de precipitaciones crea problemas, tanto por el agua que absorben los capítulos florales como por la "falta de piso" para realizar la cosecha mecánica; es el inconveniente más serio que encuentra el cultivo en la zona de producción argentina. (Rubio S. M. 2012)

La manzanilla es una especie que se da en clima frío/seco, (10-18 °C). Latitud recomendada para la manzanilla es de 2000-2600 m. s. n. m, (Suquilanda. 1995).

## 2.5.2. Edáficos

La manzanilla no es exigente con respecto a la calidad de los suelos, como lo prueba su carácter invasor, por ejemplo en la provincia de Buenos Aires, pero son más favorables los franco-arenosos, de mediana fertilidad, buen drenaje y ligeramente húmedos, (Rubio S. M. 2012)

Carlos Tejedor y Trenque Lauquen, ofrecen este tipo de características, las cuales acompañadas por una situación climática favorable, han configurado un área propicia de difusión natural, que luego se transformó en zona obligada de cultivo (Rubio S. M. 2012)

Para cualquier cultivo de las plantas medicinales el suelo debe ser franco, liviano y profundo, bien drenado, con alta provisión de materia orgánica superior al 4% a fin de mantener la humedad, temperatura, nutrientes y mejorar características texturales y estructurales del suelo, y no muy ácidos ni alcalino PH entre 5.8 y 6.6, (Cárdenas- Villenas G. E. 2009).

## 2.6. CICLO VEGETATIVO DE LA MANZANILLA

### 2.6.1. Siembra

Se reproduce por semillas que se siembra en línea, separadas a 50 cm, o al voleo, en otoño, y cuando salen se aclara a una distancia de 10 a 15 cm en el lugar definitivo. Vegeta en invierno, florece desde principio de la primavera. (Pérez Maté, 2002).

La siembra es directa o sexual, es decir que las plantas se reproducen por semilla o semilla botánica verdadera. Entre esta se encuentra la manzanilla y otros como hierba buena, orégano, llantén (Suquilanda. 1995).

### **2.6.2. Germinación**

La germinación de las semillas de manzanilla se produce a los 5 a 10 días después de la siembra (Tierramor, 2010).

### **2.6.3. Trasplante**

El trasplante se hará cuando la planta tenga unos 20 cm de altura. El terreno deberá ser rico en materia orgánica y permeable. Trasplante de los brotes profundidad: 25-30 cm distancia entre las hileras: 20 cm Distancia entre las plantas: 15-20 cm n° plantas/m<sup>2</sup>: 25-30 (Hernández, J., Valero, H., Gil, R. 2002).

## **2.7. LABORES CULTURALES EN EL CULTIVO DE MANZANILLA**

### **2.7.1. Preparación del terreno**

Si el cultivo se establece con siembra directa, el suelo debe estar muy bien Nivelado y mullido. En estas condiciones, la semilla queda en la superficie del suelo, por lo que es necesario pasar un rodillo, con el fin de lograr un mayor contacto de la semilla con el suelo. Por otro lado, es importante realizar un riego inmediatamente después de la siembra y mantener el suelo húmedo en la superficie, de manera de favorecer el establecimiento del cultivo, (Gimena, C. M. 2010).

### **2.7.2. Control de malezas**

Las malezas que compiten con el cultivo durante el nacimiento y desarrollo de las plántulas son las que causan mayores daños. Las de mayor incidencia en la zona productora son las mostacillas, los cardos y la flor amarilla (Rubio S. M. 2012).

**En el manejo de las se integran el manejo manual y mecánico**

**Mecánico:** Si hay malezas en época invernal, cuando la manzanilla está bien establecida, se puede realizar un corte con la desmalezadora de cuchillas horizontales (tipo "moscato"). La manzanilla no se resiente, sino que por el contrario, reacciona con una abundante ramificación y en forma indirecta se provoca una mayor uniformidad de floración (Rubio S. M. 2012)

Lo anterior puede sustituirse con un pastoreo por vacunos realizado con carga animal alta y de corta duración. No es demasiado racional pero en ciertos casos puede ser una solución, Puede recomendarse cuando las plantas ya esta alta, ya que los animales arrancan un porcentaje, y existe además buen piso. Los productores medianos y pequeños, consideran a la manzanilla una especie interesante para ser pastoreada en invierno (Rubio S. M. 2012).

**Manual:** se efectúa por parte del agricultor, limpiando con azadón. Este favorece la aireación para evitar que el agua se acumule (Rubio S. M. 2012).

### **2.7.3. Riego**

En la siembra directa de otoño pueden presentarse etapas críticas, que posteriormente influyen sobre el desarrollo vegetativo, la ramificación y la floración temprana en primavera. Por ello, es necesario realizar un riego inicial profundo, en tanto que los posteriores deben ser poco profundos y frecuentes, si no hay precipitaciones. Las plantas tienen gran superficie expuesta (hojas filiformes) y son sensibles a la deshidratación en la primera etapa de desarrollo. (Gimena, C. M. 2010).

### **2.7.4. Fertilización**

La aplicación de vermicompost en los suelos arenosos donde se cultiva la manzanilla es una práctica que además de incrementar los rendimientos y la calidad de las cosechas ha permitido mejorar las condiciones físicas, biológicas y químicas de los suelos. Ello ha reducido la tasa de aplicación de fertilizantes

minerales nitrogenados La fertilización orgánico además de disminuir la contaminación ambiental permite ofertar a la industria farmacéutica cubana plantas medicinales más inocuas para el uso terapéutico. Las nuevas tecnologías deberán considerar la sostenibilidad de los sistemas de producción (Blanco. R. L. y Valdes.V.J. 2009)

## **2.8. PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LA MANZANILLA**

### **2.8.1 Plagas**

Hoy en día la pérdida de las cosechas y su calidad por la acción de las plagas de insectos, sigue siendo uno de los principales problemas con los que se encuentra la agricultura mundial. Todo esto nos plantea la necesidad de desarrollar nuevos métodos y estrategias para el control de plagas que permitan mantener los rendimientos de producción que no conlleven un elevado costo medioambiental y que sean compatibles con la agricultura sostenible. (López Belchi, 2008).

Las plagas que atacan a este cultivo son:

Gusanos del suelo (gallina ciega) ocasionan graves daños al comer o cortar las raíces de las plántulas. En el momento de la floración las plantas también pueden ser atacadas por la oruga militar, *cucullia chamomillae* (oruga)

Si bien en la actualidad no hay otros insectos que causen problemas serios, en el año 1982 apareció una plaga que provocó daños de hasta un 30 y 40%. Se identificó como *Listroderes costirostris obliquus* Klug, que es uno de los gorgojos que atacan a la alfalfa. En los años siguientes no repitió su aparición. **Figura 2**, (Gimena, C. M. 2010).

## 2.8.2 Enfermedades

Peronosporas perma de barj: esta infección afecta en las hojas, tallos, involucros florales y semiflósculo del radio y flósculo del disco que al principio aparecen decolorados y luego se recubren de un delgado moho blanco. Los hongos enfermos acaban ennegreciéndose y secándose (Cárdenas-Villenas. G. E. 2009).



**Figura 2.** Principales plagas: **1)** Gallina ciega (*Phyllophaga* spp) **2)** *Cucullia Chamomillae*. **3)** gorgojo de alfalfa (*Listroderes costirostris obliquus* Klug)

## 2.9. COSECHA

La cosecha, posterior secado y el acondicionamiento son etapas claves del proceso productivo y del éxito de la comercialización. La cosecha de las cabezuelas florales, abarca desde mediados del mes de abril hasta fines de mayo, hasta tres recolecciones según las condiciones del cultivo. La misma se realiza normalmente en los momentos más frescos del día (normalmente por la noche) ya sea manualmente o con equipos para los casos de grandes extensiones de siembra. La Cosecha se realiza cuando los capítulos se hallan completamente abiertos. Las últimas flores son de menor tamaño y más aromático (Borra-Toledo. V. 2007)

### **La forma de cosecha puede variar:**

Con la ayuda de un peine metálico que se pasa sobre la planta. Este peine consta de dientes, separados lo suficiente para retener los capítulos entre sí, y filo que corta los pedúnculos. El material logrado es bastante limpio, aunque requiere igualmente una limpieza posterior, (Borra-Toledo. V. 2007)

La cosecha conviene realizarla desde el atardecer hasta la mañana del día siguiente pues los pedúnculos resultan más tiernos y se cortan más cerca de los capítulos, (Borra-Toledo. V. 2007)

En campos bien trabajados se pueden realizar por lo común dos cortes, El resto de la planta se conoce comercialmente como rama y su valor comercial es bajo aunque suele formar parte de las calidades inferiores. Actualmente algunas empresas nacionales no tienen inconvenientes de recibir con corte de 20 cm de tallo, (Borra-Toledo. V. 2007)

### **2.9.1. Rendimiento**

**Cuadro 6.** Rendimientos: 100 Kg de flor fresca quedan reducidos a 22 Kg de flor seca, (Pérez-Maté, 2002).

<b>Producción</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Flor desecada</b>	800 a 2000 kg/ha
<b>Aceite esencial</b>	0.4 a 12 %
<b>Azuleno</b>	8 al 16 % aceite esencial



## **2.10. MANEJO DE POS-COSECHA**

Las materias primas vegetales cosechadas o recolectadas deben protegerse de la lluvia, humedad, de su exposición a la luz solar directa y otras circunstancias que pudieran ocasionar su deterioro, así como descargarse con prontitud tras su recepción en la planta de procesado, con el fin de impedir la fermentación microbiana y la degradación térmica, (Lérida L. y Acosta de la L. 2007)

Durante las diferentes etapas del procesado del material vegetal, el que varía en función de cada material, debe inspeccionarse y seleccionarse para eliminar por medios mecánicos o a mano las materias extrañas que proporcionan una calidad inferior, tamizar o aventar para retirar las materias con colores anormales, mohosas o dañadas, desechar las partes que presenten alguna afectación: manchas, decoloración, comidas por insectos, así como eliminar tierra, piedras, etc. Todos los materiales vegetales elaboradas deben protegerse de la contaminación y la descomposición, así como de insectos, roedores, pájaros y animales domésticos. (Lérida L. y Acosta de la L. 2007)

### **2.10.1 Secado**

Las flores de manzanilla pueden secarse natural o artificialmente.

El método de secado tradicional es el secado natural en un zaquizamí. Las flores limpias se extienden en el pajar en capas de una pulgada de espesor. Las flores se secan en un plazo de 5- 6 días en un zaquizamí espacioso que tenga buena ventilación. (Kamilla-Viragzat. A. 2010).

Si las flores de manzanilla se secan artificialmente, las flores no tratadas se extienden sobre una superficie limpia en una capa de 15-20 cm de espesor, luego se recogen en cestas u otros medios de transporte y se echan en la cinta transportadora. El secado puede llevarse a cabo en un secadero, en una

plataforma de secado o en lo que se conoce como un sistema de túneles de secado. (Kamilla-Viragzat. A. 2010).

El sistema de criba utilizado trata las flores secas de manzanilla que se habían echado en la máquina de separación del pedúnculo, separa los pétalos caídos, los moyuelos, los botones y cualquier impureza restante. Las láminas giratorias instaladas en la parte inferior y al final de la criba, o cilindros desmochadores, eliminan los tallos, (Kamilla-Viragzat. A. 2010).

### **2.10.2. Envasado a granel y etiquetado**

Las materias vegetales medicinales procesadas deben envasarse inmediatamente para evitar su posible deterioro y ataque de plagas y otras fuentes de contaminación. Al llegar a esta etapa es de suma importancia la adecuada conservación el producto a largo plazo, por lo que se debe analizar cuidadosamente el tipo de envase a utilizar, y las condiciones de almacenamiento, lo cual debe garantizar la estabilidad del producto y la conservación de sus propiedades físicas, químicas, organolépticas y terapéuticas que le dan valor al mismo, (Lérida L. y Acosta de la L. 2007).

Los materiales del envasado deben ser no contaminantes y cumplir con los requisitos de calidad correspondientes a las materias que contienen. Los reutilizables como los sacos de yute y las bolsas de malla, deben limpiarse bien y secarse por completo antes de su reutilización, con el fin de evitar la contaminación con el contenido anterior y almacenarse en lugar limpio, seco y protegido de plagas y animales domésticos, (Lérida L. y Acosta de la L. 2007).

## **2.11. PROPIEDADES Y USOS DE LA MANZANILLA**

Propiedades tónicas, estimulantes, antiespasmódicas, sedativas,

- Antiflogísticas, antialérgicas y vermífugas.  
En infusiones.
- En licorería.
- En forma de tintura para el cabello.
- Para preparar tinturas, extractos, jarabes, polvos, etc.
- Preparados medicinales para afecciones inflamatorias, conjuntivitis, Pruritos, etc., (Borra-Toledo. V. 2007)

### **2.11.1. Cosmética**

Las plantas generan importantes cantidades de conservantes, antioxidantes y colorantes sintéticos, que son fuertemente demandadas tanto por la industria alimentaria (anteriormente mencionada), como por la industria de cosméticos. La industria de perfumería también absorbe importantes cantidades de plantas aromáticas, En la industria de cosméticos, en la elaboración de jabones, champú, lociones, cremas y aditivos para baños), (Borra-Toledo. V. 2007)

### **2.11.2. Usos en la artesanía**

Se suelen poner a las palmas algunas hierbas olorosas o medicinales, (manzanilla, romero, etc.) como signos de salud y purificación. Estas hierbas se utilizaron también desde la Edad Media como elementos para contrarrestar el mal olor de las muchedumbres y servir como desodorantes. (Aguilar-Valdés. J. J. 2009)

### **2.11.3. Efectos tóxicos en las plantas medicinales**

La manzanilla por lo general es muy bien tolerada. El empleo de las infusiones de hojas y flores secas no registra ningún riesgo en la dosis usual de 240 ml cada 6 u 8 horas. Solo las infusiones muy concentradas pueden provocar un efecto emetizante. En caso de sobre dosis en humanos se ha observado

nauseas, excitación nerviosa e insomnio, la literatura médica a registrado varios casos de reacciones alérgicas o anafilácticas a esta especie, (Montes de oca-Rodríguez- V G, 2010).

## **2.12. EL ACEITE ESENCIAL DE LA MANZANILLA**

Los aceites esenciales son mezclas complejas que se derivan de metabolitos secundarios de las plantas y que se caracteriza por su capacidad de generar sabor y aroma (Hernández-Zamudio, 2007).

Los aceites esenciales en lugar de los extractos de plantas han tenido un mayor uso en el tratamiento de patologías infecciosas, como la del sistema respiratorio, tracto urinario, sistema gastrointestinal y biliar, así como de la piel (Hernández-Zamudio, 2007).

El aceite de manzanilla tiene una viscosidad acuosa y de color amarillo verdoso con el tiempo en presencia de luz se vuelve color marrón. Un sabor afrutado y con un toque picante al final (Borra-Toledo. V. 2007).

### **2.12.1. Composición química y clasificación del aceite**

El aceite de manzanilla tiene varios compuestos químicos que continuación se describirá algunos de ellos: mirceleno, oxido de bisabolol, ch-azuleno, farneceno, linalol, borneol (Rubio S. M. 2012).

Actualmente se identifican tres diferentes rutas metabólicas de origen de los componentes volátiles de los aceites esenciales (Hernández-Zamudio, 2007):

- La vía del ácido mevalónico que da origen a los terpenoides.
- La vía del ácido shikímico que origina los fenil propanoides.
- La biosíntesis de ácidos grasos y compuestos alicíclicos.

### **2.12.2. Extracción del aceite**

Son varios los métodos de extracción utilizados en la fabricación de aceites esenciales, y el método utilizado normalmente depende de qué tipo de material botánico esta siendo utilizado, el tipo de planta material es el que determina cual método se usara para obtener el aceite esencial (Esoteric Oils, 2010).

La extracción de aceites esenciales de material vegetal de plantas aromáticas puede lograrse por un número de diferentes métodos. Los más usados son por destilación: destilación de agua, destilación de agua y vapor y destilación de vapor (Anónimo, 2009; Esoteri Oils, 2010; Douglas, 2005).

Aunque hay otros métodos que son: Hidro difusión, cohobación, rectificación y destilación fraccional (Esoteric Oils, 2010).

#### **Destilación**

Este es el método más utilizado para extraer la mayoría de la producción de los aceites esenciales. El método de destilación convierte el liquido volátil (aceites esenciales) en vapor, luego condensa el vapor en un liquido. Es el método más popular y rentable que se utiliza hoy en día en la producción de aceites esenciales (Anónimo, 2009; Esoteric Oils, 2010).

#### **Destilación con agua (hidrodestilación)**

Llevar el material vegetal aromático, a estado de ebullición una suspensión acuosa de tal manera que los vapores generados puedan ser condensados y colectados. El aceite, que es inmiscible en agua, se separa posteriormente. el material vegetal siempre debe encontrarse en contacto con el agua, si el calentamiento es a fuego directo, el agua presente en la cámara extractora debe ser suficiente y permanente para llevar a cabo toda la destilación a fin de evitar el sobrecalentamiento y carbonización del material vegetal, ya que provoca la

formación de olores desagradables en el producto, debe estar en constante agitación a fin de evitar aglomeraciones o sedimentación del mismo en el fondo del recipiente, lo cual puede provocar su degradación térmica (Albarracín.

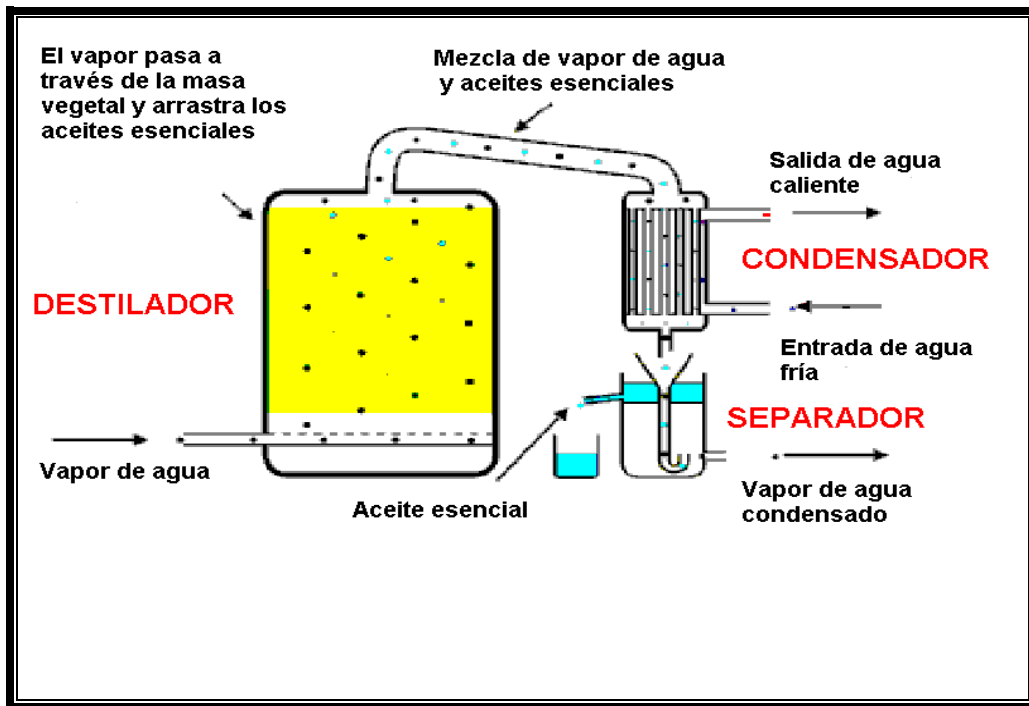
M y Gallo. 2003).

### **Extracción por expresión y método de la escudilla**

Algunos aceites volátiles que no se pueden obtener por destilación debido a que son termodegradables, se extraen por expresión o bien por otros procesos mecánicos, como es el caso de la esencia de bergamota y limón. Un método para obtener las esencias cítricas consiste en hacer rodar el fruto sobre bandejas revestidas de púas de longitud variable apropiada para penetrar la epidermis del fruto y así romper las glándulas oleíferas. Los glóbulos de aceites caen en la bandeja y después se recogen. Esto es conocido como método de la escudilla (De los Ángeles. M. L. 2003).

### **Destilación por arrastre con vapor de agua**

El método de arrastre con vapor es el más usado en la industria de los aceites esenciales. Su uso se radica en el bajo consumo energético y no ocasiona transformación química en los componentes del aceite. Su fundamento es que por efecto de la temperatura del vapor (100°C) en un cierto tiempo, el tejido vegetal se rompe liberando el aceite esencial, el cual presenta en estas condiciones una presión de vapor los compuestos vegetales frescos se colocan En una caldera separada o un recipiente con agua se genera vapor el cual entra en contacto con el material vegetal y arrastra el aceite hacia el Condensador, que permite obtener una mezcla líquida de agua y aceite, los cuales son separados posteriormente para obtener el aceite esencial puro, **figura 3** (De los Ángeles. M. L. 2003).



**Figura 3.** Diagrama de destilación de aceite por arrastre con vapor de agua. (Members, 2012).

### 2.12.3. PROPIEDADES DEL ACEITE DE MANZANILLA

La producción de aceites esenciales por las plantas es un mecanismo de defensa contra patógenos y parásitos, de hecho se han demostrado que los aceites esenciales poseen características antimicrobianas y fungicidas (Oxenham, 2005).

Las propiedades terapéuticas del aceite de manzanilla son: sedantes, cardiotónico, antidiarreico, antiespasmódico, antiinflamatorio, antiemético, demagogo, tónico, analgésico, antiséptico, antianalgasico, diaforico, estimulante (Borra-Toledo. V. 2007).

Este aceite esencial es usado en aromaterapia, como despertador de la mente, tranquiliza los nervios, se emplea contra eczema, asma y como loción capilar para aclarar el cabello rubio; y para tratar problemas menstruales, contra la irritación de los ojos, afecciones de la piel y dolores reumáticos entre otros (Borra-Toledo. V. 2007).

#### **2.12.4. Importancia de los aceites esenciales**

Se conocen al rededor de 3000 tipos de aceites esenciales, pero solo 300 tienen importancia comercial. Los aceites esenciales pueden comercializarse con o sin terpenos según la solicitud de la persona interesada, variando notablemente los precios. La demanda de composición aromática ha crecido en el sector agroindustrial a razón de un 10% anual desde 1960, sus principales destinos son las industrias de bebidas, las lácteas, las de gasolinas, de cosméticos y sabores. Las tres principales representan el 75% de la demanda (Anónimo, 2010).

Principales características del mercado de estados unidos: estados unidos importa principalmente concentrados y solución acuosas de aceites esenciales, productos destinados a la industria. Durante los últimos años el valor de estas importaciones, se han incrementado a un ritmo anual promedio del 26% (oportunidades de Negocios, 2006).

Las exportaciones de aceites esenciales a los estados unidos alcanzaron \$168.6 millones de dolores en 1997, debido a un mayor volumen exportado. Las importaciones mostraron también un crecimiento en 1990 el valor importado fue de \$ 122.4 millones de dólares, y en 1994 de \$138.7 millones de dólares, debido a mayores embarques y mayores precios para la esencia de limón (Anónimo, 2010).

El aceite de menta siguió siendo la exportación más importante llegando a un valor de \$88.1 millones de dólares en 1996, aproximadamente un 20% superior a



lo registrado en los años anteriores. La "yerbabuena" es segunda en importancia con una exportación evaluada en \$21.3 millones de dólares (anónimo, 2010)

Las importaciones realizadas por los estados unidos, de los aceites esenciales y preparaciones para los cosméticos han registrado un rápido crecimiento durante los últimos años. El valor de las importaciones en el 2004 ascendió a \$ 849.6 millones de dólares, con un crecimiento del 22.3% con relación al 2003. En los primeros 6 meses del 2005, el valor de las importaciones de estos productos se incrementó en 17.3% (Oportunidad de negocios, 2006).

### **2.13. MERCADO DE LA MANZANILLA**

La manzanilla puede ser comercializado por tres formas principales, a saber: flores secas, destilada de vapor de aceites esenciales y extractos de solventes producidos (German chamomile 2009)

El mercado de los aceites esenciales en SA se divide en los compradores locales e internacionales los compradores. Los compradores locales se incluyen agentes de mercado y empresas de la industria química y farmacéuticas, así como las industrias alimentarias y aromatizantes. El internacional los compradores se dividen en las casas de sabor y fragancia, cosméticos y personales cuidado de la salud, la aromaterapia y los fabricantes de alimentos que compran en grandes cantidades (German chamomile 2009)

El principal mercado para los aceites esenciales en el mundo es Estados Unidos, seguido por Japón y Europa. Sin embargo, la producción sigue concentrada en Europa, con siete de las mayores esenciales del mundo las empresas de procesado del aceite. En los Estados Unidos Estados, los principales usuarios de los aceites esenciales son las compañías de refrescos. Japón cuentas

el 10% de la demanda mundial. El mercado canadiense está dominado por los Estados Unidos industria de perfumes y aromatizantes. Francia está dominando el mundo mercado de la perfumería, y Suiza es uno de los líderes en la industria farmacéutica campo, (German chamomile 2009)

El mercado mundial está creciendo rápidamente, especialmente en la demanda de productos naturales. Las flores secas son comprados por las compañías de té, los fabricantes de medicina natural, los fabricantes de extractos de hierbas y tiendas de alimentos saludables. El agua floral, también conocido como hydrolat, y el aceite son comprados por los agentes para abastecer cosmética y aromaterapia en empresas, (Falzari, L.M. & Menary, R.C. 2003)

El precio en gran parte está regulado por la oferta y la demanda en el mundo. En 1991, el precio mundial de las flores de manzanilla seca oscilaron entre US \$ 1,000 / t para el de bajo grado a aproximadamente 16.000 dólares EE.UU. por tonelada para flores de alto contenido de aceite, hierbas botánicas a granel, en 1997, fue la publicidad de cultivo ecológico de manzanilla en Internet en EE.UU. \$ 28 por libra EE.UU. \$ 61,73 por kg (Ompal Singh Y Zakia Khanam 2010). Recientemente, se está vendiendo a la tasa de los EE.UU. \$ 700 por kg. Con las tendencias actuales, estas los precios deberían aumentar en los próximos dos años. 2011 mercado,( Nidagundi R Y Hegde L. 2007)

#### **2.14. SUSTENTABILIDAD DE LA MANZANILLA**

El desarrollo sustentable es el que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades es un proceso de mejoría económica y social que satisface las necesidades y valores de todos los grupos interesados,

manteniendo las generaciones futuras y conservando los recursos naturales, (Achkar. M. 2005.)

A nivel mundial, está emergiendo un consenso en cuanto a la necesidad de nuevas estrategias de desarrollo agrícola para asegurar una producción estable de alimentos y que sea acorde con la calidad ambiental. Entre otros, los objetivos que se persiguen son: la seguridad alimentaria, erradicar la pobreza y conservar y proteger el ambiente y los recursos naturales (Altieri. M. 2000)

Los elementos básicos de un agroecosistema sustentable son la conservación de los recursos renovables, la adaptación del cultivo al medio ambiente y el mantenimiento de niveles moderados, pero sustentables de productividad. Para enfatizar la sustentabilidad ecológica de largo plazo en lugar de la productividad de corto plazo, el sistema de producción (Altieri. M. 2000)

Manzanilla orgánica sustentable para aprovechar un cultivo de explotación invierno -primaveral y lograr evitar pérdidas causadas por el granizo. La posibilidad de plantar manzanilla en invierno tiene la ventaja de evitar enfermedades por las bajas temperaturas por lo que no se necesitan agroquímicos para su cuidado. A estas ventajas se suman la capacitación que recibirán los productores respecto a buenas prácticas agropecuarias (BPA), buenas prácticas de manufactura (BPM) y puntos críticos para lograr un cultivo de calidad orgánica (Altieri. M. 2000)

El ciclo para obtener manzanilla orgánica comienza en abril con la siembra de la semilla para realizar en setiembre-octubre la cosecha correspondiente. Para obtener una manzanilla con certificación orgánica se debe contar con los equipos de cosecha y secado adecuados (Productores del Valle de Uco sembrarán manzanilla orgánica 2011)

### III. CONCLUSIÓN

Los niveles de aprovechamiento de los recursos naturales hoy en día se ha extendido en todo el mundo debido a eso se está terminando con este recurso por no saber darles el uso adecuado. Esta investigación se enfoca al uso de las plantas medicinales al uso sustentable y de aprovechamiento racional de estos recursos.

El manejo de las plantas medicinales y aromáticas es una parte fundamental de los sistemas de medicina tradicional y son a su vez, una importante fuente de ingresos para los proveedores de materia prima y transformadores finales.

El conocimiento de nuevas técnicas de este cultivo es de mucha importancia. Como es la manzanilla, ya que se obtienen una determinada cantidad de productos, pueden ser vegetal como el caso del té, extracto son de gran utilidad en las diferentes industrias como es la extracción de aceites esenciales de manzanilla. Por eso hay que tener un buen manejo de estas plantas para tener un mayor rendimiento, también se debe conservar este recurso para el beneficio de las generaciones futuras.

### Referencias

Aguilar-Valdés. J. J. 2009. Guía para cuaresma y semana santa subdirección de Radio y Televisión Arzobispado de México. Fecha de consulta 16 de mayo del 2012 disponible en: [http://es.catholic.net/catholic\\_db/archivosWord\\_db/semanasanta2009\\_mex.pdf](http://es.catholic.net/catholic_db/archivosWord_db/semanasanta2009_mex.pdf)

Amado, M.A. s/f. Colinagro. Inteligencia agropecuaria. Monografía –Cultivos de más alto valor en Colombia (HVC). Estructura de costos hierbas aromáticas. Fecha de consulta. 21 de mayo del 2012. Disponible en: <http://www.colinagro.com.co/documents/Documentos%20tecnicos/Monografia%20-%20La%20Cadena%20Productiva%20de%20Aromaticas.pdf>

Anónimo, 2009. Methods of extracting essential oils. Fecha de consulta 23 de mayo del 2012 disponible en: <http://www.womanjunction.com/topic/aroma/extraction-oils/>

Anónimo 2010. Aceites esenciales. Fecha de consulta 25 de mayo del 2012. Disponible en: <http://www.members.tripod.com/aromaticas/merchierb.html>

Achkar. M. 2005. Indicadores de sustentabilidad, *Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio* Departamento de Geografía. Facultad de Ciencias. UdelaR. Fecha de consulta 24 de junio del 2012. [ftp://ftp.cgiar.org/cip/CIPQUITO/Jorge%20Andrade/Literatura%20SAS M/INDICADORES%20DE%20SOSTE/Indicadores%20%20de%20sustentabilidad.pdf](ftp://ftp.cgiar.org/cip/CIPQUITO/Jorge%20Andrade/Literatura%20SAS/M/INDICADORES%20DE%20SOSTE/Indicadores%20%20de%20sustentabilidad.pdf)

Altieri. M. 2000. Libro de agroecología Teoría y práctica para una agricultura sustentable 1a edición Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas de Virreyes 11000, México D.F., México

Argentina: Productores del Valle de Uco sembrarán manzanilla orgánica Miércoles, 12 de Enero de 2011 17:18 – fecha de consulta 24 de junio del 2012 disponible en: [http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5519:argentina-productores-del-valle-de-uco-sembraran-manzanilla organica&catid=33:noticias&Itemid=21](http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=5519:argentina-productores-del-valle-de-uco-sembraran-manzanilla-organica&catid=33:noticias&Itemid=21)

- Albarracín, M. G. C. y Gallo, P.S.G. 2003. Comparación de dos métodos de extracción de aceite esencial utilizando piper aduncum (cordoncillo) procedente de la zona cafetera, universidad de Colombia. Fecha de consulta 30 de mayo del 2012 disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/989/1/gloriacristinaalbarracinmontoya.2003.pdf>
- Bruneton, J. 2001. Farmacognosia. Fitoquímica. Plantas Medicinales. 2ª Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- Borra-Toledo. V. 2007, manual para la producción de plantas aromáticas y medicinales. Fecha de consulta 13 de mayo del 2012 disponible en: [http://www.mimdes.gob.pe/files/PROGRAMAS%20NACIONALES/PNCVFS/PILFVS/manualproduccionhierbasaromaticas\\_f1.pdf](http://www.mimdes.gob.pe/files/PROGRAMAS%20NACIONALES/PNCVFS/PILFVS/manualproduccionhierbasaromaticas_f1.pdf)
- Bordonces J. L. 2009. Gran diccionario ilustrado de las plantas, medicinales descripción y aplicaciones. Libro más completo de fototerapia. Todo lo que hay que saber sobre más de 1,300 especies de plantas con propiedades medicinales comprobados. Editorial océano, S. L. Pp. 738-739.
- Blanco. R. L. y Valdes.V.J. 2009. Análisis de factibilidad económica del cultivo de manzanilla (*Marticaria chamomilla*) rauschert bajo condiciones de sostenibilidad. Universidad de Pinar del Rio. Fecha de consulta 12 de mayo del 2012, disponible en: <http://biblioteca.idict.villaclara.cu/UserFiles/File/ciencia/219.pdf>
- Cárdenas- Villenas G. E. 2009. Optimización del proceso de secado de la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y del toronjil (*Melissa officinalis*) con la unión de comunidades indígenas y campesinas de Juan Montalvo (ucicjum).pp.172

Douglas, M., Heyes, y Smallfield, B. 2005. Herbs, spices and essential oils post-harvest operations in developing countries. New Zealand. Fecha de consulta 24 de mayo del 2012 disponible en: <http://www.fao.org/inpho/isma?m=library&txt=herbs&i=INPh0&p=SimplesearchFrame&lang=en&op=or&n=1>

De los Ángeles. M. L. 2003. Extracción del aceite esencial de mandarina (*Citrus reticulata*) utilizando dióxido de carbono en condición supercrítica como solvente. Tesis de ingeniero químico. Universidad central de Venezuela. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Química.

Ecliso. 2012 Plantas aromática manzanilla (matricaria chamomilla fecha de consulta 4 de mayo 2012 disponible en: [http://www.elicriso.it/es/plantas\\_aromaticas/manzanilla\\_comun/](http://www.elicriso.it/es/plantas_aromaticas/manzanilla_comun/)

Esoteric Oils, 2010. The world of fine and pure essential oils. Fecha de consulta 25 de mayo del 2012. Disponible en: <http://www.essentialoils.co.za/essential-oils/basil.htm>

Falzari, L.M. & Menary, R.C. 2003. *Chamomile for oil and dried flowers*. Rural Industries Research and Development Corporation. *Publication No. 02/156. Project No. UT-28A* ISBN 0642 58555 5 and ISSN 1440-6845

García-Jiménez, 2009. Manejo social de la cancerina (hippocratea) planta medicinal de la selva baja caducifolia en la cuenca del río Papagayo, Guerrero México. Tesis de doctorado en ciencias, campus Montecillo, Texcoco, estado de México.

German chamomile 2009 agriculture, forestry & fisheries essential oil crops, department of agriculture Directorate: Plant Production *Production guidelines for chamomile*. Fecha de consulta 25 de junio del 2012 <http://www.nda.agric.za/docs/Brochures/germanChamomile.pdf>

- Gutiérrez-Domínguez, M. A. y Betancourt-Aguilar, Y. 2004. El mercado de plantas Medicinales en México: situación actual y perspectivas de desarrollo. Universidad autónoma de Tlaxcala. Tlaxcala, México. Pp.21
- Gómez-Tequia, A. N. y Tovar-Gil, X. del Pilar. 2008. Elaboración de un abono orgánico fermentado a partir de residuos de flores (pétalos de rosa) y su caracterización para uso en la producción de albahaca (*ocimum basilicum L.*). pontificia Universidad Javeriana Facultad de ciencias. Bogotá, D. C. Pp.104
- Gimena. C. M. 2010. Hierbas aromáticas y especies informe sectorial de las cadenas de origen agrícola y forestal. HE y E. N° 3, jun-jul.2010 [www.alimentosargentinos.gob.ar/especies](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/especies). Pp.18.
- Gimena. C. M. 2010. Ficha técnica: manzanilla (matricaria recutita) cadena hierbas aromáticas y especies ministerio de agricultura, ganadería y pesca presidencia de la nación fecha de consulta 13 de mayo del 2010 disponible en:  
[http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/aromaticas/productos/Manzanilla\\_2010\\_09Sep.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/aromaticas/productos/Manzanilla_2010_09Sep.pdf)
- Huachi y Laura. 1999 respuesta de la manzanilla a tres fuentes de materia orgánica y 3 diferentes distancias de siembra, tesis previa a la obtención del título de ingeniero agrónomo, universidad central de ecuador.
- Hernández, J., Valero, H., Gil, R. 2002. 23 especies vegetales medicinales de uso frecuente en la población de Tabay. Revista de la facultad de farmacia vol. 44, Cátedra de Farmacognosia, Jardín de Plantas Medicinales “Dr. Luis Ruiz Terán”. Facultad de Farmacia de la Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela



- Hernández-Zamudio, G. 2007. Composición y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Lippia graveolens*. H. B. K. Tesis de maestría UAAAN-UL, Torreón Coahuila, Mexico.
- Jeffrey. R., 2007 Y Stevens. N, 2001. Asteráceas de importancia económica y ambiental: Primera parte. Sinopsis morfológica y taxonómica, importancia ecológica y plantas de interés industrial <http://diccionario.sensagent.com/asteraceae/es-es>
- Kamilla-Viragzat. A. 2010. Comisión europea Publicación de una solicitud con arreglo al artículo 6, apartado 2, del Reglamento (CE) n o 510/2006 del Consejo, sobre la protección de las indicaciones geográficas y de las denominaciones de origen de los productos agrícolas y alimenticios. Fecha de consulta 15 de mayo del 2012 disponible en: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:192:0010:0014:ES:PDF>
- López-Díaz, E. 2010 manzanilla (*Matricaria chamomilla*). Fecha de consulta 3/mayo/2010. Disponible en: <http://www.visionchamanica.com/Plantas/manzanilla.htm>
- Lérida L. y Acosta de la L. 2007, la producción agrícola de plantas medicinales en Cuba garantía de calidad en la producción de fitofármacos. Fecha de consulta 15 de mayo del 2012 disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar/c-public-011.html>
- López Belchi, M. D. 2008. Toxicidad volátil de monoterpenoides y mecanismos bioquímicos en insectos plaga de arroz almacenado. Tesis de doctorado. Universidad de Murcia, España.Pp.246.
- Macchioni, G. & Perrucci, S. (1999) Acaricidal activity of several extracts of *Artemisia verlotorum* and *Santolina etrusca* against *Psoroptes cuniculi*.

Mange and Myasis of livestock (Ed. By M. Good, M. J. Hall, B. Losson, D. J. O'Brien, K. Pithan and J. Sol), pp. 54–56. COST Action 833, EUR 19209.

McKay DL, Blumberg JB. A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (*Matricaria recutita* L.). *Phytother Res* 2006; 20:519-30.

Muñeton-Pérez, p. 2009. Plantas medicinales: un complemento vital para la salud de los mexicanos. Entrevista con el Dr. Erick Estrada Lugo revista digital universitaria 10(9). UNA. pp. 9

Rubio. S. M. cultivo, industrialización y comercialización de la manzanilla (*matricaria chamomilla* ) fecha de consulta 5 de mayo del 2012 disponible en: <http://www.herbotecnia.com.ar/c-biblio010-21.html>

Martínez-Gómez et al., 2009). Plan de importación de maca del Perú ha mercado México disipaciones normativas del comercio exterior en México y su aplicación instituto politécnico nacional escuela superior de comercio y administración unidad pepepán. Fecha de consulta 20 de mayo del 2012 disponible en:[http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/3097/1/PLA\\_NDEIMPORTACION.pdf](http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/3097/1/PLA_NDEIMPORTACION.pdf)

Montes de oca-Rodríguez- V. G, 2010 elaboración y control de calidad fitofarmacéuticos de ajeno, romero, y manzanilla para combatir las menstruaciones dolorosas tesis de bioquímico farmacéutico escuela superior politécnica de Chimborazo facultad de ciencias, escuela de bioquímica y farmacéutica.

Manuel, P. S. Y Ramón. M. 2006. Revista de fototerapia Manzanilla ibérica historia y uso tradicional 6(2).143-153 [http://www.fitoterapia.net/revista/pdf/RDF6-2\\_manzanillas.pdf](http://www.fitoterapia.net/revista/pdf/RDF6-2_manzanillas.pdf)

- Noemí. 2010 Propiedades curativas de la Manzanilla el julio 31, 2010 a las 11:03pm en plantas medicinales y curativas disponible en: <http://serexistencialdelalma.ning.com/group/plantasmedicinalesycurativas/forum/topics/propiedades-curativas-de-la-4?commentId=4564082%3AComment%3A47251&groupId=4564082%3AGroup%3A27633>
- Nidagundi R Y Hegde L. 2007. Cultivation prospects of German chamomile in South India. *Nat Prod Radiance* 2007;6:135-7.
- Oportunidad de negocios, 2006. Capitulo 33 aceites esenciales y preparación de perfumería, de tocador y de cosméticos, (en línea). Fecha de consulta 26 de mayo del 2012. Disponible en: <http://www.negociosgt.com/main.php?id?=79&show item=1&id area=110>
- Orduña-Juárez, M. y Higuera-Vertiz, D. L. 2009. Medicina herbolaria México: Editorial Cántaro. XX Congreso de Investigación CUAM-ACMor <http://www.acmor.org.mx/cuam/2009/Secund-Ciencia/510Esc%20Ciudad%20Cuernav-Medicina%20Herbolaria.pdf>
- Oxenham, S. K., Svoboda, K. P. y Walter, D. R. 2005. Antifungal Activity of the Essential Oils of basil (*Ocimum basilicum*). *J. Phytopathology* 153, 174-180. Edinburgh, UK
- Ompal Singh Y Zakia Khanam 2010, Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview, *Department of Biochemistry, Bundelkhand University, Jhansi- 284 128; 1Department of Chemistry, Aligarh Muslim University, Aligarh - 202 002, India* Submitted: 01-06-2010
- Pérez Maté, P. 2002. Especies aromáticas y medicinales. Prohuerta. Revisión bibliográfica. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos aires, Argentina. Pp. 32(5)

Salud y Naturaleza (S.N.) SO-2/2007 Dra. Beatriz Hernando Pertierra. Libro blanco de los herbolarios y de las plantas medicinales.

SAGARPA, 2010. Servicio de de información agroalimentaria y pesquera. Fecha de consulta 2(Mayo/ 2010 disponible en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=351](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351)

Stashenko. 2012 estudio prospectivo de aceites esenciales colombianos de Interés industrial. Fecha de consulta 4 de mayo del 2012 disponible en: [http://sisav.valledelcauca.gov.co/CADENAS\\_PDF/AROMATICAS/ESTUDIO%20PROSPECTIVO%20DE%20ACEITES%20ESENCIALES%20COLOMBIANOS%20DE%20INT.pdf](http://sisav.valledelcauca.gov.co/CADENAS_PDF/AROMATICAS/ESTUDIO%20PROSPECTIVO%20DE%20ACEITES%20ESENCIALES%20COLOMBIANOS%20DE%20INT.pdf)

Sagarpa, 2010 anexo 4 que muestra la producción nacional de los principales productos comercializados por la empresa hierba real. Fecha de consulta 20 de mayo del 2012 disponible en: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lad/rosas\\_r\\_f/apendice\\_D.pdf-juar](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/rosas_r_f/apendice_D.pdf-juar)

Salazar-Aranda, R., Garza-Juárez, A., Cenicerros-Almaguer, L., Caballero-Quintero, A., Ramírez-Duron, R., Acorta-Garza, E., Salazar-Cavazos, M. de la L., Rivas-Galindo, V. y Waksman Minsky, N. 2004. El consumo de productos herbolarios en nuevo león. Facultad de medicina UANL. Monterrey, NL. Medicinas Universitaria, 6(25):248-54.

Suquilanda.1985. Manual de plantas medicinales y hierbas aromáticas manual para la producción orgánica, editorial UPS, quito, pagina 72.

Tierramor 2010 hurto medicinal apuntes y pequeño manual de plantas medicinales aromáticas un camino hacia la salud integral, granja familiar (tierramor) erongaricuaro, Michoacán 27 y 28 de noviembre del 2010, p 49 a 50.

Members, 2012 Esquema de la extracción de aceites esenciales, fecha de consulta 29 de mayo 2012 disponible en:  
<http://www.members.tripod.com/aromaticas/Aceites.htm>