



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS  
FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y FITOQUÍMICO DE  
*Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin  
EN EL ESTADO DE MICHOACÁN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS  
(BIOLOGÍA AMBIENTAL)

P R E S E N T A  
BIÓL. GIMENA PÉREZ ORTEGA

DIRECTORA DE TESIS: DRA. PATRICIA GUEVARA FEFER

MÉXICO, D. F.

MARZO, 2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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




Dr. Isidro Ávila Martínez  
Director General de Administración Escolar, UNAM  
Presente

Me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 22 de Septiembre de 2008, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGÍA AMBIENTAL)** del (la) alumno (a) **PÉREZ ORTEGA GIMENA** con número de cuenta **95288291** con la tesis titulada **"ESTUDIO ETNOBOTÁNICO Y FITOQUÍMICO DE *Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin EN EL ESTADO DE MICHOACÁN."**, realizada bajo la dirección del (la) **DRA. PATRICIA GUEVARA FEFER:**

Presidente: M. EN C. ABIGAIL AGUILAR CONTRERAS  
Vocal: DRA. MARÍA EVA GONZÁLEZ TRUJANO  
Secretario: DRA. PATRICIA GUEVARA FEFER  
Suplente: M. EN C. ARMANDO GÓMEZ CAMPOS  
Suplente: M. EN C. JUAN MANUEL RODRÍGUEZ CHÁVEZ

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

**Atentamente**  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, D.F., a 18 de febrero de 2009.

  
Dr. Juan Gómez Farfán  
Coordinador del Programa

---

## AGRADECIMIENTOS

Al Posgrado de Ciencias Biológicas de la UNAM

Al CONACYT UNAM por la beca número 193074, la cual recibí durante los estudios

Agradezco a la Dra. Patricia Guevara Fefer la tutoría, dirección, orientación, sugerencias y críticas durante el proceso de la maestría y preparación de este documento. Además de vincularme con otros investigadores e instituciones, su apoyo, tolerancia y cariño. Muchas gracias Paty.

De igual manera a la M. en C. Abigail Aguilar Contreras por compartir su conocimiento, experiencia y entusiasmo por el trabajo etnobotánico y por impulsarme para llevar a fin este proyecto, con su apoyo moral, académico y aceptar la revisión del mismo. Muchas gracias maestra por compartir su calidad de persona.

A la Dra. María Eva González-Trujano, revisora fundamental de este escrito y generadora del artículo producto de esta investigación. Gracias por enseñarme las cualidades del trabajo farmacológico y trabajar con la calidad que se requiere. Le agradezco mucho el apoyo y trato que me brinda.

Asimismo a los revisores de esta tesis, al M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez por su disponibilidad, críticas y útiles sugerencias. Al M. en C. Armado Gómez Campos, por su apoyo, minuciosa lectura y correcciones. Muchas gracias.

---

A las instituciones que contribuyeron como soporte de infraestructura y académica, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Facultad de Ciencias de la UNAM, el Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz y el Herbario del Instituto Mexicano del Seguro Social.

A la Dra. Cristina Pérez Amador y la Dra. Josefina Herrera Santoyo, por compartir su conocimiento de metabolitos secundarios y el apoyo brindado. A los compañeros del laboratorio de fitoquímica.

A la Dra. Eva Aguirre Hernández y la M. en. C. Ana Laura Martínez Martínez por haberme enseñado y compartir su conocimiento en el manejo de ratones y técnicas de evaluación sedativa.

Al Dr. Sergio Zamudio Ruiz por la orientación taxonómica, apoyo para revisar los ejemplares botánicos en el Herbario del Instituto de Ecología A. C. Centro regional del Bajío y la recolecta de los ejemplares vegetales en Morelia y Pátzcuaro.

Al M. en C. Fernando Guevara Fefer por el apoyo durante mi estancia en Morelia.

A la M. en C. María Teresa Ramírez Apan y el M. en C. Antonio Nieto Camacho por las pruebas de evaluación anti-inflamatoria.

A Juan Manuel Solares por el análisis de los perfiles cromatográficos por videoscanner.

A las personas de Pátzcuaro y Morelia, Michoacán, que amablemente me permitieron hacerles preguntas de la "Tilia", a las yerberas Sra. Rosita Asencio y la Sra. Catalina Hernández. A los comerciantes Doña Felipa, Sra. Ma. Elena, Biól. Mónica Cervantes, I.Q. Salvador Zacarías Gil, Sr. José Guzmán Serna, Sra. Adriana Yacuta, Sra. Carmen Martínez Pagua y los anónimos.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron o participaron en la realización de esta investigación hago extensivo mi sincero agradecimiento.

---

DEDICATORIA

*A mi cómplice y persona favorita: Toño*

*A Leticia, Cesáreo, Isa y Otho, gracias también*

*A la familia y ahora a la nueva*

*A los amigos entrañables*

---

ÍNDICE	Página
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE CUADROS Y CUESTIONARIO	ix
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES	5
2.1 Taxonomía y distribución de <i>Tilia americana</i> L. var. <i>mexicana</i> (Schltdl.) Hardin	5
2.1.1 Familia Tiliaceae	5
2.1.2 Género <i>Tilia</i>	5
2.1.3 Descripción taxonómica de <i>T. americana</i> L. var. <i>mexicana</i> (Schltdl.) Hardin	6
2.1.4 Distribución en México	7
2.1.5 Distribución en el Estado de Michoacán	11
2.2 Localidades de estudio en Michoacán, México	12
2.2.1 Morelia	12
2.2.2 Pátzcuaro	12

---

2.3	Herbolaria y estudios etnobotánicos del género <i>Tilia</i>	13
2.3.1	Herbolaria en México	13
2.3.2	Herbolaria en el Estado de Michoacán	16
2.3.3	Primeros estudios del género <i>Tilia</i>	19
2.4	Etnobotánica de <i>T. americana</i> var. <i>mexicana</i>	23
2.4.1.	Usos, nombres comunes, forma de empleo del género <i>Tilia</i> en el mundo	23
2.4.2	Usos y nombres comunes de <i>T. americana</i> var. <i>mexicana</i> en México	27
2.4.3	Venta de <i>T. americana</i> var. <i>mexicana</i> en mercados y tiendas de autoservicio	31
2.5	Estudios químicos y farmacológicos del género <i>Tilia</i>	34
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	39
4.	HIPÓTESIS	41
5.	OBJETIVOS	41
6.	MATERIAL Y MÉTODOS	43
6.1	Material y métodos etnobotánicos	45
6.1.1	Mercados	47
6.2	Material y métodos fitoquímicos	48
6.2.1	Obtención de extractos orgánicos	49
6.2.2	Obtención de extractos acuosos	51
6.2.3	Análisis fitoquímico de los extractos	52
6.2.3.1	Análisis cromatográfico de los extractos hexánicos	52
6.2.3.2	Análisis cromatográfico de los extractos acetónicos, metanólicos y acuosos	53
6.3	Material y métodos farmacológicos	54
6.3.1	Toxicidad Aguda (DL50)	55
6.3.2	Pruebas de ansiedad	56



---

6.3.2.1 Actividad ambulatoria	56
6.3.2.2 Modelo de tablero con orificios	57
6.3.2.3 Modelo de exploración de cilindro	57
6.3.2.3 Modelo de Plus-maze	58
6.3.2.4 Potenciación de la hipnosis	59
6.3.3 Actividad anti-inflamatoria (TPA)	59
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
7.1. Etnobotánica	61
7.2 Análisis Fitoquímico	64
7.2.1 Determinación de los principales grupos de metabolitos secundarios de los extractos hexánicos	64
7.2.2 Análisis cromatográfico de los extractos hexánicos por video escáner	66
7.2.3 Análisis cromatográfico de los extractos acetónicos por video escáner	69
7.2.4 Análisis cromatográfico de los extractos metanólicos por video escáner	72
7.2.5 Análisis cromatográfico de los extractos acuosos por video escáner	74
7.3 Estudios farmacológicos	76
7.3.1 Evaluación de la toxicidad aguda	76
7.3.2 Evaluación del efecto ansiolítico	77
7.3.3 Evaluación de la actividad anti-inflamatoria (TPA)	82
8. CONCLUSIONES	83
9. BIBLIOGRAFÍA	84
10. ANEXOS	98

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. El nombre del género hace referencia a la bráctea foliar de donde nace la inflorescencia. Proviene del griego <i>ptilon</i> que significa "ala" (Gledhill, 1989). Dibujo de M. B. Johnson. Tomado de Felger, <i>et al.</i> 2001	5
Figura 2. <i>T. americana</i> L. var. <i>mexicana</i> (Schltdl.) Hardin. A) Rama. B) Rama con hojas y flor. (M. Gual 660) C) Fruto. D) Corte transversal de fruto. E) Semilla. F) Detalle de la flor, vista lateral. G) Estambres y estaminodio. H) Pétalo. I) Sépalo. (F. Lorea 2018). Tomado de Gual, 1998	8
Figura 3. <i>T. americana</i> L. var. <i>mexicana</i> (Schltdl.) Hardin. Rama, Rama con hojas y fruto y hojas	9
Figura 4. Mapa de distribución en México	10
Figura 5. Mapa de distribución en Michoacán, México	11
Figura 6. "Chillapatli". Tomado de Hernández, F. 1959	20
Figura 7. Diversas presentaciones para preparar infusiones de "Tila"	33
Figura 8. Farnesol 3, 7, 11-trimetil -2, 6, 10- dodecatrien-1-ol. Hidrocarburo alifático isoprenoide	35
Figura 9. Dihidroflavonol $C_{15}H_{12}O_5$	36
Figura 10. Diagrama metodológico	43
Figura 11. Entrevistas en el Mercado Independencia, Morelia, Michoacán	47
Figura 12. Entrevistas en el Mercado Revolución, Morelia, Michoacán	48
Figura 13. Entrevistas en Pátzcuaro, Michoacán	48
Figura 14. Material proveniente de mercados	49
Figura 15. Extractos	49
Figura 16. Extractos acuosos	51
Figura 17. Cromatografía de extractos orgánicos	53

---

Figura 18. Cromatografía de capa fina de extractos acetónicos, metanólicos y acuosos	54
Figura 19. Evaluación de toxicidad	56
Figura 20. Actividad ambulatoria	56
Figura 21. Tablero con orificios	57
Figura 22. Exploración de cilindro	58
Figura 23. Modelo Plus-maze	58
Figura 24. Potenciación de la hipnosis	59
Figura 25. Modelo de edema inducido con TPA (Zúñiga, <i>op. cit.</i> )	60
Figura 26. Fotografía del perfil cromatográfico de terpenos en el extracto hexánico, analizado por video escáner	66
Figura 27. Fotografía del perfil cromatográfico de flavonoides en el extracto acetónico analizado por video escáner	69
Figura 28. Fotografía del perfil cromatográfico de flavonoides en el extracto metanólico analizado por video escáner	72
Figura 29. Fotografía del perfil cromatográfico de flavonoides en el extracto acuoso, analizado por video escáner	75
Figura 30. Curvas dosis-respuesta de <i>T. americana</i> var. <i>mexicana</i> como resultado de las pruebas sedantes y ansiolíticas de los extractos acuosos de muestras colectadas en campo (♦) y mercado (□), administradas vía oral (p.o.) de 10 a 300 mg/kg. Cada punto representa la $\pm$ EEM de seis animales	78
Figura 31. Comparación del efecto del extracto acuoso de las inflorescencias de <i>Tilia</i> (100 y 300 mg/kg, p.o.) de recolectas provenientes de mercado y campo y diazepam (DZP, 0.3 mg/kg i.p.) como respuesta a la actividad ambulatoria. Cada punto representa $\pm$ EEM de seis animales *P < 0.05 vs. vehículo (agua, p.o.), ANOVA seguido de la prueba Dunnett. **P < 0.05 vs. vehículo (0.5% Tween en solución salina, i.p.) prueba de t-Student	80

---

## ÍNDICE DE CUADROS Y CUESTIONARIO

	Página
Cuadro 1. Usos de especies del género <i>Tilia</i> en el mundo	24
Cuadro 2. Usos de especies del género <i>Tilia</i> en México	28
Cuadro 3. Algunas plantas empleadas para tratar padecimientos del SNC. Aguilar <i>et al.</i> , 1996	32
Cuadro 4. Revisión de "Tila" en tiendas de autoservicio	33
Cuadro 5. Relación de extractos orgánicos	50
Cuadro 6. Relación de extractos acuosos	51
Cuadro 7. Detección de terpenos en extractos hexánicos	64
Cuadro 8. Detección de flavonoides en extractos acetónicos	65
Cuadro 9. Detección de flavonoides en extractos metanólicos	65
Cuadro 10. Detección de flavonoides en extractos acuosos	66
Cuadro 11. Resultados de los extractos hexánicos por video escáner	67
Cuadro 12. Presencia de manchas de los extractos hexánicos	68
Cuadro 13. Comparación de presencia de manchas de los extractos hexánicos	68
Cuadro 14. Resultados de los extractos acetónicos por video escáner	70
Cuadro 15. Presencia de manchas de los extractos acetónicos	71
Cuadro 16. Comparación de presencia de manchas de los extractos acetónicos	72
Cuadro 17. Resultados de los extractos metanólicos por videoescáner	73
Cuadro 18. Presencia de manchas de los extractos metanólicos	73
Cuadro 19. Comparación de presencia de manchas de los extractos metanólicos	74
Cuadro 20. Resultados de los extractos acuosos por video escáner	75
Cuadro 21. Presencia de manchas de los extractos acuosos	76
Cuadro 22. Actividad anti-inflamatoria evaluada en TPA	82
Cuestionario 1. Cuestionario aplicado en entrevistas	46

## RESUMEN

*Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin, conocida comúnmente como "Tilia", es una especie vegetal endémica de México con amplio uso en la cultura mexicana. Las infusiones de las inflorescencias de "Tilia" se usan en la medicina tradicional para tratar algunos padecimientos del Sistema Nervioso Central como la ansiedad y el insomnio. Sin embargo, hasta ahora no se habían realizado estudios que validaran dichos usos ni en muestras recolectadas de campo o compradas en mercados y que además se analizaran mediante métodos fitoquímicos y farmacológicos corroborando la información etnobotánica recabada. Por lo anterior, el presente trabajo tuvo como principal objetivo validar los usos medicinales como ansiolítico y sedante de *T. americana* var. *mexicana* reportados por comerciantes de mercados en Morelia y Pátzcuaro. Lo anterior se realizó mediante la evaluación de los efectos producidos por muestras vegetales provenientes de campo y mercado, preparadas de acuerdo a la forma de uso popular como extractos acuosos, y utilizando modelos farmacológicos en ratones que incluyeron la detección de metabolitos secundarios mediante métodos fitoquímicos.

Los resultados indican que las muestras de *T. americana* var. *mexicana* obtenidas tanto en campo como en mercado producen efectos sedantes y ansiolíticos en modelos experimentales, lo cual corrobora lo reportado por comerciantes de los mercados de Morelia y Pátzcuaro, Michoacán. Un valor de DL<sub>50</sub> > 5000 mg/kg como resultado de la prueba de toxicidad sugiere seguridad al consumirla por vía oral. Mientras que la detección de flavonoides y terpenos en esta especie, sugieren su participación en las actividades farmacológicas evaluadas.

## ABSTRACT

*Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin, commonly known as "Tilia", is an endemic specie of Mexico with ample use in the Mexican culture. The infusions of the inflorescences are used in traditional medicine to treat disorders of the Central Nervous System like anxiety and insomnia. Nevertheless, scientific studies had not been made to validate these ethnobotanic uses nor in collected of field or bought samples in markets. In addition, this species had not been analyzed by phytochemical or pharmacological methods corroborating its ethnobotanic information. Because of this, the present study had like main objective to validate the medicinal uses like anxiolytic and sedative of *T. americana* var. *mexicana* reported by merchants of markets in Morelia and Pátzcuaro. An evaluation of the effects produced by inflorescences obtained from field and markets and prepared according to the form of popular use like aqueos extracts was done by using pharmacological experimental models in mice, but also the detection of secondary metabolites was analyzed by using phytochemical methods.

Our results demonstrate that the samples of *T. americana* var. *mexicana* obtained from field and markets produced sedative and anxiolytic like effects in experimental models, which corroborates the reported by merchants of the markets of Morelia and Pátzcuaro, Michoacán. A value of LD<sub>50</sub> > 5000 mg/kg as resulting from the toxicity test suggests security when consuming it by oral route. Whereas the detection of flavonoids and terpenoids in this species suggest their participation in the evaluated pharmacological activities.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la medicina tradicional atraviesa por una crisis y pérdida del conocimiento ancestral debido a algunas políticas neoliberales que propician la expropiación y biopiratería, las cuales no consideran a las comunidades de las que se extrae tal conocimiento. Por ello la necesidad de reconocer, rescatar, validar y promover este conocimiento para utilizarlo en beneficio de nuestro país.

México está considerado dentro de los cinco países con mayor riqueza de flora y fauna en el mundo (Maldonado, 2004), el cuarto en diversidad florística. Las plantas medicinales son el recurso material más importante de la medicina tradicional mexicana. Se han registrado aproximadamente 6,000 especies de plantas medicinales, asociadas a estas tenemos una amplia cultura médica tradicional (Monrroy y Castillo, 2000) como resultado de un largo proceso de observación, experimentación y de transmisión oral.

Michoacán ocupa el quinto lugar en la República de diversidad biológica y es de los estados con mayor riqueza de flora debido a que tiene representado en su territorio casi todos los tipos de vegetación del país con la excepción de bosques tropicales húmedos y matorrales desérticos (Maldonado, *op. cit.*). Por lo que el estado de Michoacán es una de las regiones mexicanas con mayor número de recolectas de ejemplares botánicos. Zona en que popularmente existe amplio conocimiento y gran demanda de productos naturales medicinales. Sin embargo, las plantas que conforman el bagaje de la herbolaria en Michoacán corren peligro de desaparecer debido a la tala inmoderada, el intermediarismo y el constante cambio de uso del suelo en la Meseta Purépecha (véase: [jornada.unam.mx](http://jornada.unam.mx), consultado febrero 2009).

Los estudios de usos tradicionales de plantas medicinales en contextos culturales concretos revelan que las plantas utilizadas en la etnomedicina tienen mayores probabilidades de presentar actividades farmacológicas que aquellas seleccionadas por criterios quimiotaxonómicos o al azar (Bermúdez y Velásquez 2002).

---

Pátzcuaro y Morelia, municipios de Michoacán, son regiones con bosques de montaña húmedos que cuentan dentro de sus listados florísticos a la *T. americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin. La especie *Tilia* es una de las especies endémicas en peligro de extinción, son árboles conocidos en los municipios de Michoacán con los nombres comunes: "Tsirimu", "Tsitsiki" (de la lengua purépecha), "Sirimo", "Tila", "Tilia" o "Tila de hoja".

En la medicina tradicional esta planta se emplea para hacer infusiones de sus brácteas e inflorescencias (en el futuro se referirán como inflorescencias, aunque incluye a las brácteas). Se ingiere diariamente en ayunas y media hora antes de dormir, principalmente como ansiolítico, sedante y anti-inflamatorio.

Bajo estas suposiciones se realizó el presente estudio con la finalidad de comprobar la actividad biológica de los diversos extractos obtenidos de plantas provenientes de mercado y campo, a partir de estudios etnobotánicos, fitoquímicos y farmacológicos.



---

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Taxonomía y distribución de *Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin

#### 2.1.1 Familia Tiliaceae

Familia representada por 197 géneros y 2,865 especies (Singh, 2004), en su mayoría árboles y arbustos. Presentan tricomas estrellados, corteza frecuentemente fibrosa y mucilaginoso, estípulas pequeñas y deciduas, hojas alternas y simples, peciolo bien desarrollados y láminas delgadas con venas prominentes (Felger *et al.*, 2001).

Se distribuye en regiones tropicales del mundo, principalmente en América del sur, África y sur de Asia (Gual, 1998). En México está representada por 12 géneros y 63 especies (Gual, *op. cit.*),<sup>o</sup> habitan generalmente en bosques mesófilos de montaña y selvas húmedas (Challenger, 1998).

#### 2.1.2 Género *Tilia*

*Tilia* es uno de los géneros con mayor número de especies, 45 (Judd *et al.*, 2002). Gual (*op. cit.*) menciona que su distribución es de regiones templadas (Fig. 1).



Figura 1. El nombre del género hace referencia a la bráctea foliar de donde nace la inflorescencia. Proviene del griego *ptilon* que significa "ala" (Gledhill, 1989). Dibujo de M. B. Johnson. Tomado de Felger, *et al.* 2001.

<sup>o</sup> *op. cit.* (del latín "*opus citatum*"/"*opere citato*", que significa "la obra citada/de la obra citada"), cita que refiere a una anterior

---

El género se distribuye en la mayor parte de Europa principalmente España, Francia, Gran Bretaña, Suecia y Noruega. En América presenta distribución disyunta en el este de Norte América desde Canadá hasta Florida, Texas y montañas de México (Felger *op. cit.*). Asia tiene registros en China, Mongolia y Japón (Vergara, 1999). Requiere de suelo profundo y condiciones húmedas, pero son árboles que se adaptan a diversas condiciones climáticas.

Las especies de este género se han usado de diversas maneras como ornamentales, para la construcción, elaborar muebles (Gual, *op. cit.*), artesanías como cucharas, tenedores, palas, fruta tallada, máscaras, cajas y tapas de guitarra, su pulpa para papel (Vergara, *op. cit.*), el forraje para el ganado vacuno (Rodríguez, 1986), también se emplea para hacer collares, esencias, fabricar maletas, persianas, tonelería, viruta, incluso en escultura. La mayoría de los usos del género *Tilia* son referidos a las especies europeas (Vergara, *op. cit.*), sin embargo en México su principal uso es medicinal, la especie que se emplea con esta finalidad es la *T. americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin.

### 2.1.3 Descripción taxonómica de *T. americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin

*Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin, Syst. Bot. 15 (1): 33-48. 1990. *Tilia mexicana* Schltdl., Linnaea 11: 377. 1837. Tipo: México. Veracruz: Cuesta Grande de Chiconquiaco, s.f., C. J. W. Schiede s.n. (isotipo: NY; microficha Meckler 607, 4, 8, MEXU!). *Tilia nelsoni* Bush; *Tilia hougui* Rose; *Tilia occidentalis* Rose.

Árboles de 5 a 22 m. de alto. Tallos estrellado-pubescentes, glabrescentes. Hojas con láminas demediadas, de 6 a 25 cm. de largo, 3.5 a 15.0 cm. de ancho, haz glabro o esparcidamente estrellado-pubescente, envés densamente estrellado-pubescente; pecíolos de 2 a 5 cm. de largo, densamente estrellado-pubescentes. Inflorescencia de 8 a 17 cm. de largo; pedúnculos de 4.0 a 8.5 cm. de largo, densamente estrellado-pubescentes; pedicelos de 0.5 a 1.2 cm. de largo, densamente estrellado-pubescentes. Flores de 0.65 a 1.8 cm. de diámetro; sépalos de 0.4 a 1.8 cm. de largo, 0.3 a 0.5 cm. de ancho, haz con pelos simples y estrellados, envés cortamente estrellado-pubescente,

---

margen entero; pétalos espatulados, obovados u ovados, ápice redondeado, margen entero, de 4 a 9 mm. de largo, 2 a 4 mm. de ancho; estambres connatos formando de 10 a 15 fascículos; estaminodios espatulados, ápice redondeado de 3 a 6 mm. de largo, 1.5 a 2.5 mm. de ancho, intercalados entre 2 ó 3 fascículos; filamentos filiformes de 2.5 a 5.0 mm. de largo, bifurcados en el ápice, cada bifurcación portando una teca; ovario de 1.5 a 2.0 mm. de largo y ancho; estilo rollizo, de 1.5 a 7.0 mm. de largo. Nuez de 0.5 a 1.0 cm. de largo y ancho. Semillas ca. de 5 mm. de largo, 3 a 4 mm. de ancho, de color castaño oscuro. Variedad endémica de México, considerada en peligro de extinción por la NOM-ECOL-059-SEMARNAT-2001 (véase: [semarnat.gob.mx](http://semarnat.gob.mx), consultado marzo 2006).

Presenta fenología de marzo a mayo y en el mes de julio (Gual, *op. cit.*); Pavón y Rico-Gray (2000) mencionan que la dispersión de las semillas es en septiembre (Fig. 2 y 3).

#### 2.1.4 Distribución en México

Se distribuye en bosques de *Abies*, *Quercus*, de *Pinus-Quercus* y mesófilo de montaña (Huerta, 2001; Martínez, 1997; Jiménez *et al.*, 1993). Habita relieves accidentados y laderas con pendiente pronunciada, además en cañadas protegidas de la acción del viento y luz solar. Crece en suelo somero o profundo, de calizas, amarillo, rojo o negruzco, con abundante materia orgánica en horizontes superiores y húmedos en todo el año, de topografía kárstica, cerros andesíticos, basálticos así como el formado por tobas, granitos, gneis y otros tipos de roca (Rzedowski, 1988).

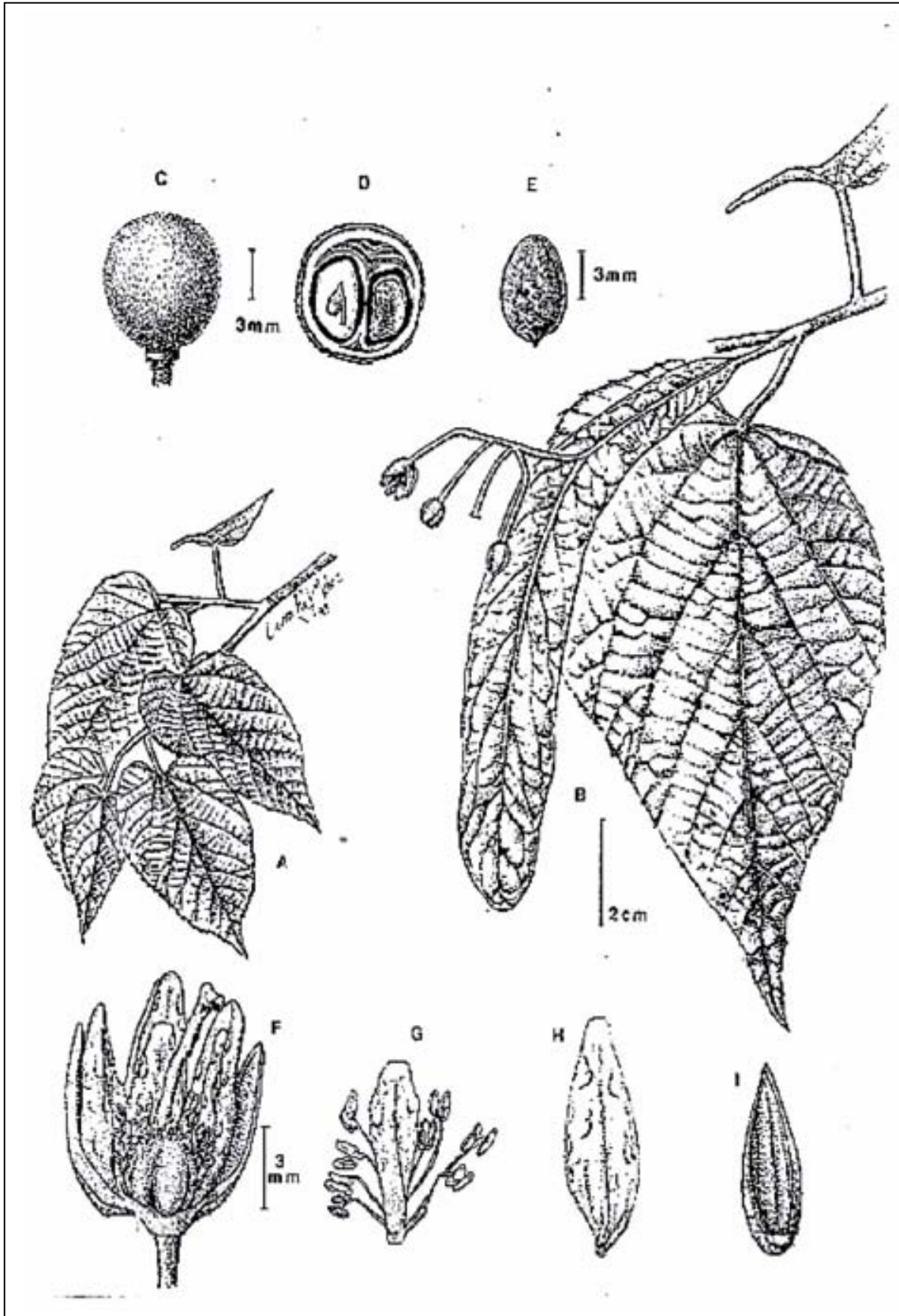


Figura 2. *T. americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin. A) Rama. B) Rama con hojas y flor. (M. Gual 660) C) Fruto. D) Corte transversal de fruto. E) Semilla. F) Detalle de la flor, vista lateral. G) Estambres y estaminodio. H) Pétalo. I) Sépalo. (F. Lorea 2018). Tomado de Gual, 1998.



Figura 3. *T. americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin. Rama, Rama con hojas y fruto y hojas

Challenger en 1998 señaló que las especies desarrolladas junto con *T. americana* var. *mexicana* forman el segundo estrato del dosel, está asociada a *Hedyosmum*, *Clethra rosei*, *Alnus arguta*, *Crataegus pubescens*, *Podocarpus reichei*, *Magnolia schiedeana*, *Persea* spp., *Inga* spp., *Ternstroemia* spp., así como individuos juveniles y helechos arborescentes.

En México la *T. americana* var. *mexicana* se ha colectado en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Veracruz, según la revisión a herbarios de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) FCME; la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional ENCB; Instituto de Ecología A. C. Centro regional del Bajío IEB y del Herbario Nacional del Instituto de Biología de la UNAM MEXU (Fig. 4).



Figura 4. Mapa de distribución en México

El registro más antiguo del género *Tilia* sp. lo reporta el herbario MEXU, data de 1908, fue colectado por C. G. Pringle, en el municipio de Tenango de Doria, Hidalgo.

En general las colectas de *Tilia* spp. (en México), según la revisión de los herbarios se hicieron en los 50 y 90, principalmente en el estado de Chihuahua, Guerrero, Michoacán, Nuevo León y Veracruz, el estado que tiene más colectas es el estado de Michoacán. Sus principales colectores han sido Mc Vaugh, Rzedoswki J., Carranza E., Zamudio S., Breedlove D., Medrano F. y Gual M.

### 2.1.5 Distribución en el Estado de Michoacán

Hay registros en los Municipios de Aguililla, Charo, Cherán, Chilchota, Eronguarícuaro, Hidalgo, Morelia, Nahuatzen, Queréndaro, Paracho, Pátzcuaro, Tancítaro, Tingambato, Uruapan, Zacapu y Zitácuaro (Fig. 5).



Figura 5. Mapa de distribución en Michoacán, México

---

El trabajo se realizó en dos municipios del Estado de Michoacán, Pátzcuaro y Morelia. La elección de las localidades fue a partir de la revisión de los herbarios, para ello se consideró el mayor número de referencias citadas. En el estado de Michoacán, la *Tilia* se encuentra a una altitud entre los 1650 y 2450 m s n m.

## 2.2 Localidades de estudio en Michoacán, México

El Estado de Michoacán de Ocampo (nombre oficial del Estado) se sitúa entre los 20° 24' y los 17° 55' de latitud norte y entre los 100° 04' y 103°44' de longitud oeste. Representa el 3.0% de la superficie del país. Al norte colinda con Jalisco, Guanajuato y Querétaro de Arteaga; al este con Querétaro de Arteaga, México y Guerrero; al sur con Guerrero y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico, Colima y Jalisco (INEGI, 2000).

### 2.2.1 Morelia

Morelia se ubica entre los 19° 42' de latitud norte y los 101° 11' de longitud oeste, a una altitud de 1920 msnm (INEGI, *op. cit.*). Tiene una superficie de 1,335.94 Km<sup>2</sup>, representa el 2.2% del Estado de Michoacán. Limita al Norte con Tarímbaro, Chuacándiro y Huaniqueo; al Este con Charo y Tzitzio; al sur con Villa Madero y al Oeste con Lagunillas, Quiroga Coeneo y Tzintzuntzan. El relieve es muy accidentado ya que forma parte del Eje Neovolcánico Transversal. Presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual es de 14 a 18 ° C y precipitación anual de 1000 mm. (Vázquez, 1997).

### 2.2.2 Pátzcuaro

Pátzcuaro pertenece a "La Cañada de los Once Pueblos" (Metlado *et al.*, 1994), según datos del INEGI (*op. cit.*), está entre los 19° 31' de latitud norte y los 101° 36' de longitud oeste, a una altitud de 2140 msnm. La región del Lago de Pátzcuaro es una cuenca endorreica situada en el Eje Volcánico Transversal.



---

Presenta un clima templado con lluvias entre los meses de junio a septiembre, la temperatura media anual es de 16° C y su precipitación anual alcanza los 1000mm. (Pérez *et al.*, 1983).

## 2.3 Herbolaria y estudios etnobotánicos del género *Tilia*

### 2.3.1 Herbolaria en México

La medicina tradicional según Campos-Navarro (1996) es el conjunto de concepciones, “saberes”, prácticas y recursos manejados que se presentan como una hibridación cultural con múltiples matices según la agrupación social (Gallardo, 2002).

El uso de plantas en la medicina tradicional mexicana fue la técnica terapéutica más extendida y documentada entre los grupos indígenas (Sepúlveda, 1988). Los europeos al percatarse de la diversidad de plantas y el conocimiento que los indígenas tenían de éstas, se dieron a la tarea de sistematizar la información (Hidalga, 2002). Desde principios de la Conquista hasta nuestros días se han escrito documentos del uso de las plantas medicinales, los cuales responden a los distintos procesos históricos que se han vivido en el país:

Fray Bernardino de Sahagún en 1547 fue de los primeros en reportar el uso de las plantas, en el “Códice Florentino” incluido en la “Historia General de las Cosas de la Nueva España” (López, 1976), su obra se publicó en México hasta 1829, por María Bustamante.

El Códice de la Cruz Badiano, *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis*, fue escrito en 1555, por Martín de la Cruz y Juan Badiano de Xochimilco (Huerta, *op. cit.*), es una obra con pinturas de calidad excepcional sobre algunas de las plantas medicinales mexicanas más importantes (Viesca, 1999).

De 1571 a 1577, Francisco Hernández escribió “Historia Natural de la Nueva España”, quien recopiló informes de curanderos en diversos estados, entre éstos Michoacán (Alvarado, 1999).

---

A partir de 1575-85, gracias a López de Velasco y Juan de Ovando se comenzó a gestionar el documento conocido como las "Relaciones Geográficas del Siglo XVI", que contiene información de las especies vegetales (Moreno, 1976).

En 1579 Fray Agustín de Farfán editó el "Tratado Breve de Medicina", estudiado por García Icazbalceta, Valton, León y Juan Comas, contiene numerosas aplicaciones terapéuticas vegetales. El doctor Juan de Barrios publicó en 1607 la "Verdadera Medicina, Cirugía y Astrología", cuyo segundo libro contiene "Yerbas Estudiadas por el Doctor Francisco Hernández" (Fernández del Castillo, 1961).

Entre 1615 y 1617 el dominico Don Francisco Jiménez publicó "Cuatro Libros de la Naturaleza", tradujo y aumentó los manuscritos de Francisco Hernández, en este se describen 43 plantas usadas en Michoacán. En estos años Francisco Javier Clavijero contribuyó al conocimiento de las plantas medicinales, con el libro "La Historia Antigua de México" (Huerta, *op. cit.*).

En 1786 se creó por mandato de la Real Orden un Jardín Botánico destinado a clasificar animales y plantas de la Nueva España, por lo que al año siguiente se realizaron expediciones a lo largo del país a cargo de Martín Sessé, Vicente Cervantes, Juan del Castillo y José Longinos Martínez (Fernández del Castillo, *op. cit.*).

Fue hasta el siglo XIX en que la medicina científica mexicana retoma las prácticas empleadas por los indígenas:

En 1829 se fundó la Academia Farmacéutica la cual elaboró la primera "Farmacopea mexicana", en 1847 la segunda y en 1884 la tercera.

En 1864 comenzó la función de la Academia de Medicina, las publicaciones sobre materia médica y farmacología fueron numerosas. En 1868 se fundó la Sociedad de Historia Natural, suspendiendo labores en 1914, pero se reintegró en 1936 (Fernández del Castillo, *op. cit.*).

---

Entre 1880 y 1910, se promueven los estudios científicos acerca de los usos medicinales de las plantas, destacan los trabajos realizados por Melchor Ocampo, quien publicó el uso de plantas para remedios herbolarios (Huerta, *op. cit.*). Entre esos años, en 1888 se creó el Instituto Médico Nacional (Hidalga, *op. cit.*). Los trabajos realizados por dicho Instituto, fueron retomados en 1933 por Maximino Martínez con la publicación "Las Plantas Medicinales de México" (Lozoya, 2006).

En años posteriores se abandonó parcialmente el estudio de las plantas medicinales. Fue hasta abril de 1940 cuando en Pátzcuaro, Michoacán se realizó el Primer Congreso Indigenista Interamericano, nuevamente surgió el interés por la flora medicinal (Hidalga, *op. cit.*). Sin embargo, en esos años se encontró la llamada "cabeza de negro" o "barbasco", planta utilizada para la obtención de hormonas, tiempo en que el interés estuvo en la farmacéutica y las maquiladoras de productos medicinales (Lozoya *op. cit.*).

En 1975 se forma el Instituto Mexicano para el Estudio de Plantas Medicinales IMEPLAM bajo la dirección del Doctor Xavier Lozoya. Se organizó el estudio de la flora medicinal desde una perspectiva interdisciplinaria, se crearon bancos bibliográficos, promovieron la formación de herbarios medicinales, metodologías para convalidar científicamente los usos en la herbolaria, así como una producción estandarizada de las plantas (Lozoya *op. cit.*).

Aguilar *et al.* 2002, mencionaron que en 1981 el IMEPLAM se incorporó al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y formaron el Centro de Investigación en Medicina Tradicional y Plantas Medicinales. Lozoya (2006) señaló que en un principio existieron las condiciones favorables gracias al proyecto IMSS-Coplamar y el trabajo del Instituto Nacional Indigenista (INI), pero los planes realizados por dichas instituciones se vinieron abajo.

La medicina tradicional se continua practicando tanto en comunidades rurales indígenas como urbanas. Actualmente se estudian desde diversas disciplinas: botánica, etnobotánica, fitoquímica, farmacología y biología molecular, entre otras.

---

### 2.3.2 Herbolaria en el Estado de Michoacán

La información sobre el uso de plantas medicinales entre los grupos indígenas mesoamericanos es abundante, sin embargo, en Michoacán particularmente la etnia Purépecha, Puríhe o Tarasca cuenta con pocos documentos de la época prehispánica (Sepúlveda, 1986).

El primer estudio de plantas medicinales en el Estado data de 1541, "La Relación de los Ritos, Ceremonias, Población y Gobierno de los indios de la Provincia de Michoacán" el documento describe la medicina institucionalizada, los médicos herbolarios y su papel dentro de la comunidad (Sepúlveda, *op. cit.*).

En 1557 Fray Alonso de la Veracruz escribió en *Physica speculatio*, la "Botánica de la Fértil Naturaleza Michoacana" del municipio de Tiripetío, Michoacán (Maldonado, 2004).

"El Vocabulario en Lengua de Michoacán" por Maturino Gilberto en 1559 presentó términos del tarasco al español y viceversa, entre los que destacan los de plantas medicinales y los relacionados con técnicas médicas (Vázquez, 1997).

"La Historia Natural de la Nueva España" 1571-1577 de Francisco Hernández cita más de 300 plantas con nombres tarascos (Hernández, 1993). La obra fue corregida y aumentada por Francisco Ximénez, quien aporta datos importantes de las plantas en Michoacán (Alvarado, *op. cit.*).

"Las Relaciones Geográficas del S. XVI" de 1577 comprende "Las Relaciones de Asuchitlán, de Cuitzeo y Chilchota", en las que se mencionan el uso de diversas plantas medicinales, información de médicos herbolarios y técnicas de diagnóstico de enfermedades.

Fray Agustín de Vetancurt, publicó en 1697 "Theatro mexicano", mencionó para Michoacán la cañafístula, además de la raíz del Mechoacán.

---

El "Florilegio Medicinal de Todas las Enfermedades" editada en 1719, por el jesuita Juan de Esteynefer, describió los nombres de las plantas abundantes en el extenso obispado de Michoacán, en especial de las habillas para los fríos y calenturas.

En 1732 Fray Mathías Escobar narró usos y costumbres de la medicina tradicional de los purhépechas en su obra titulada "Americana Thebaida" (Sepúlveda, *op. cit.*).

Maldonado en el 2004 revisó las expediciones botánicas efectuadas en Michoacán entre 1790-1791. El trayecto por el Septentrión Tarasco, el viaje al Jorullo, la ruta del suroeste y el Pacífico michoacano. El documento hace mención de algunas plantas medicinales.

En 1850 Nicolás Monardes redactó la "Primera y segunda y tercera partes de la historia medicinal de las cosas que traen de nuestras Indias Occidentales, que sirven en medicina", describió detalladamente el uso de la Raíz del Mechoacán (Sepúlveda, *op. cit.*).

En 1859 el Dr. Crescencio García en "La Lista de Especies de Plantas, algunos Animales y Minerales" mencionó diversas especies de plantas medicinales de los estados de Michoacán y Jalisco. En el "Prontuario de la Materia Médica Mexicana" clasificó 182 vegetales y animales.

A partir de 1877, el Colegio de San Nicolás de Hidalgo en Michoacán separó la carrera farmacéutica de la medicina, sobresaliendo trabajos sobre de plantas medicinales de Sánchez José, Aguilar Rosa, Miranda Samuel, quienes efectuaron estudios de la "Belladona", "Azafrán", "Zapote blanco", "Ruda", etc.

Ciriaco Torres en 1885 hizo un estudio del "Chicalote", determinando su convalidación en la medicina tradicional como narcótico (Vázquez, *op. cit.*).

En el Tomo I, Francisco Río de la Loza (1890) reportó la excursión del Instituto Médico Nacional a algunos puntos del Estado de Michoacán (Fernández del Castillo, 1961).

---

Miguel Tena, 1892 presentó el “Ensayo de Introducción al Estudio de la Flora de Michoacán”, un recuento de plantas conocidas. Otra de sus publicaciones es “El Calendario Botánico de Michoacán”, estudió más de ciento cincuenta especies vegetales, señaló fenología, nombre científico, sinonimias, nombres vulgares y usos (Vázquez, *op. cit.*).

En 1901, Manuel Martínez Solórzano documentó colectas botánicas realizadas en Michoacán, sobresale la descripción de *Commelina palida*, planta que se utiliza en el Estado (Delgado, 2003).

El reconocido Dr. Nicolás de León en 1934 describió el hábitat del lago de Pátzcuaro, su flora, además de datos antropométricos de la población. En 1886 publicó su primer estudio de la historia de la medicina en Michoacán practicada por los tarascos. Para 1895 escribió uno de los documentos más admirados, una bibliografía de carácter botánico, en que abundan las descripciones de hierbas curativas (Vázquez, 1976).

Maximino en 1939 escribió el libro “Las Plantas Medicinales de México”, basado en la Farmacopea Mexicana de 1896 mencionó algunas especies vegetales localizadas en el Estado de Michoacán.

En 1946 Beals realizó apuntes sobre los tarascos en Cherán y abordó el tema de la enfermedad y cura de algunos padecimientos comunes, por lo que mencionó la flora medicinal de la región.

Luna, X. en el libro de “Plantas Medicinales Mexicanas” de 1964 señaló los nombres comunes, científicos y usos de diversas plantas michoacanas y del país.

Alvarado (1999), mencionó que Zolla en 1976 publicó ocho folletos referentes a estudios botánicos realizados bajo la colaboración de la UNAM y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).

---

Según Vázquez, *op. cit.*, se realizaron publicaciones de plantas medicinales después de 1980 a la fecha. Menciona a López, 1983; Flores, 1987; Prado, 1988; Reyes, 1989; García, 1990; Santoyo, 1995; Martínez, 1996 y García, 2000. Estos comprenden libros, folletos y trabajos de tesis efectuados en la UMSNH. Los estudios, principalmente de tesis presentan listados de plantas medicinales utilizadas en Michoacán, además de usos, nombres comunes, formas de empleo, estudios farmacológicos y clasificaciones purhépechas de las especies vegetales. Sin embargo, no se revisaron dichos documentos ya que gran cantidad del material reportado se ha perdido, debido a que la UMSNH no cuenta con un sistema bibliotecario en que se organicen los documentos, además de que gran material se tiró. Esto se constató y lo señalaron los encargados de la misma biblioteca.

### 2.3.3 Primeros estudios del género *Tilia*

Los registros de la *Tilia* se han realizado desde 1571.

La obra "Historia Natural de la Nueva España" capítulo CXLVI, menciona al género como "chillapatli":

*"Chilapatli"*

*Es un arbusto de raíz fibrosa, hojas como de rosas, y flores escarlata, pequeñas, dos junto a cada nacimiento de las hojas en casi toda la extensión del tallo. Es de temperamento caliente y seco en tercer grado, calma tomado el dolor de vientre, y dicen que las hojas en cantidad de un puñado y con "chillatolli" alivian extraordinariamente el pecho. Administrado a los que padecen cuartanas, los libra de ellas en poco tiempo. Nace en las regiones cálidas de "Hoaxtépec" y de "Yacapixtla", donde investigamos y anotamos sus propiedades. Francisco Hernández (1571-1577).*

Valdés y Flores en 1985, compilaron los comentarios de la obra de Francisco Hernández y señalaron que Batalla, *et al.* 1943. II: 424 mencionan que "la ilustración de la planta "Chillapatli", presenta flores parecidas a la de una Malvácea, y por ser escasa la diferencia física de las flores, puede tratarse de una Tiliácea, ya que entre las Malváceas no encontraron alguna parecida a la forma externa de las hojas." Además señalaron que especies del género *Tilia* son empleadas como antiespasmódicos o contra la tos (Fig. 6).

---

Erichsen-Brown en 1989, hizo una revisión (de 1612 hasta 1970) de algunas plantas medicinales de Estados Unidos, señaló principalmente usos, propiedades y nombres comunes de la *Tilia*.

En 1800, Etienne Ventenat realizó la monografía del género *Tilia*. En: *An. Hist. Nat.* 2 (4): 57-71 (Langman, 1964).



Figura 6. "Chillapatli". Tomado de Hernández, F. 1959.

El Dr. Crescencio Garcia (1872) en "Producciones Utilísimas en los Confines de los Estados de Michoacán y Jalisco que Pueden ser Fácilmente Explotadas" mencionó que la *tillia eteriofila* (sic), tiene los nombres comunes "Flor de tilia" o "Sirimo", árboles cuya madera es empleada para fabricar muebles de lujo.

Gray en 1887 hizo la revisión de algunos géneros precursores de la flora de Norteamérica por ejemplo: Papaveraceae, Portulacaceae, Malvaceae, Cheiranthodendraceae, Tiliaceae y Zygophyllaceae. En: *Proc. Amer. Acad. Arts. Sci.* 22: 270-306 (Langman, *op. cit.*).



---

Entre 1897-1911 Joseph Rose escribió pequeñas contribuciones de los estudios realizados en México y América Central, dentro de los cuales menciona al género *Tilia*. U.S.D.A., *Div. Bot., Contr. U.S. Nalt. Herb.* (Langman, *op. cit.*).

El registro más antiguo en el herbario MEXU del género *Tilia* sp. data de 1908, colectado por C. G. Pringle, en el municipio de Tenango de Doria, Hidalgo.

En 1909 Victor Engler realizó una monografía del género. Además revisó datos de historia, anatomía, taxonomía, filogenia, geografía y distribución (Langman, *op. cit.*).

Charles Sprague Sargent en 1918 describió árboles de Norte América y Norte de México: *T. floridana* Ashe y *T. caroliniana* Millar. *Bot. Gaz.* 66: 431-438; 449-511 (Langman, *op. cit.*).

El "Formulario de la Facultad Médica Mexicana" de Parra, fue publicado en 1921, el cual es un listado de productos naturales de procesamiento elemental con indicaciones para su uso (Hersch, 2006):

Tila, agua      disentería crónica

Tila, agua      tos ferina y vómitos incoercibles

    cocimiento    asma brónquica

    fuerte        pleuroneumonía

    hidrolado    bronquitis crónica

    infusión     amenorrea, cólico intestinal, jaqueca nerviosa y reumatismo articular

Bush (1929) escribió 15 claves para especies de *Tilia*, de las cuales 11 eran nuevas. *Amer. Midl. Nat.* 11: 543-560 (Langman, *op. cit.*).

Kelly, (1965) realizó una investigación de campo en la Comarca Lagunera, México, acerca de las costumbres de la región, medicina tradicional y espiritualismo. Mencionó que la "Flor de tilia" (estrella), *Tanoabo* sp. o *Clethra* sp. era llevada de la Ciudad de México, se empleaba en la Laguna para el dolor de corazón, palpitaciones, dificultad para respirar y nervios, tomando la decocción de la planta.

Silverio *et al.* (1984) reportaron temas relacionados con la medicina tradicional practicada en los Once Pueblos de Michoacán, mencionaron la división de los distintos terapeutas tradicionales, así como el origen de las plantas medicinales (cultivadas o silvestres) comercializadas. La "Flor de tilia" pertenece al listado de las plantas silvestres.

---

Martínez (1987) en el libro "Plantas Autóctonas y Productos Volcánicos de las Inmediaciones de Morelia", mencionó que los ejemplares de *Tilia* del museo del Estado fueron tomados de árboles que crecían en la Plaza de los Mártires de la Ciudad de Morelia, además señaló nombres comunes y usos.

De Piña Chán (1995) nombró las plantas encontradas en mercados de los pueblos de Yuriria, Cuitzeo, Pátzcuaro y Morelia. En 1988 para la Flor de tila, señaló que se emplea para el sistema nervioso, reumatismo y dolores musculares.

Los trabajos en que se reporta al género han sido desde distintas disciplinas, por ejemplo, en revisiones de literatura y mitología europea De Gubernatis (2003) señaló que en el Norte de Europa el "Tilo" es un árbol venerado, el cual es menciona en diversas leyendas:

"En la escandinava Sigurd tras matar la serpiente Fafnir, toma un baño con su sangre, pero una hoja de "Tilo" le cae en los hombros y le hace, solo en ese lugar, vulnerable".

En Finlandia y Suecia, se le considera como un árbol protector; un "Tilo" simbolizaba a tres familias *Linnaeus*, *Lindelius* y *Tiliander*.

En el Fausto de Goethe se lee "El pastor se ataviaba para el baile; ya había mucha gente alrededor del "Tilo" y todos bailaban alegremente. ¡Hurra! ¡hurra!"

En los festejos del 1 de mayo los aldeanos de Gotha, Alemania bailan alrededor del "Tilo".

"La mitología griega cuenta que el centauro Quirón, hijo de Saturno y Filira quedó convertido en caballo. Narra que Filira quedó horrorizada al ver el monstruo que acababa de concebir, por lo que le pide a los Dioses que no lo dejaran entre los mortales, y éstos lo convirtieron en un majestuoso árbol de Tilo" (Diccionario Integral de Plantas Medicinales, 2002).

---

## 2.4 Etnobotánica de *T. americana* var. *mexicana*

### 2.4.1. Usos, nombres comunes, forma de empleo del género *Tilia* en el mundo

Las Tilias se emplean principalmente como analgésicas, antibacteriales, antiedémicas, antiespasmódicas (Duke *et al.*, 2002), sedativas, anti-inflamatorias (Diccionario Integral de Plantas Medicinales, *op. cit.*), diaforéticas (Schultz *et al.*, 2001) diuréticas, calmantes y anticatarrales (Juscáfresca, 1995). La forma más común de consumirla es tomando la infusión de las flores.

También se consumen con fines alimenticios, la *T. platyphyllos* se utiliza para aromar ensaladas y frutas, hacer postres y zumos (Diccionario Integral de Plantas Medicinales, 2002). Además en España, le dan *Tilia* spp. al ganado vacuno y bovino para aliviar cólicos diarreas (Blanco y Mata coords., 1993).

Las especies europeas, chinas y estadounidenses reportadas con usos medicinales son:

*Tilia americana* L. (Erichsen-Brown, 1989).

*T. amurensis* Rupr. (Li, 2002).

*T. argentea* Desf. Ex DC. (Toker *et al.*, 2004).

*T. caroliniana* Mill. Basswood o carolina baswood (Brako *et al.*, 1995).

*T. cordata* Mill. European linden, little leaf linden o tilo de hoja pequeña. (Brako *et al.*, *op. cit.*; Diccionario integral de plantas medicinales, *op. cit.*).

*T. europaea* L. (Diccionario integral de plantas medicinales, *op. cit.*; Harborne y Baxter, 2001).

*T. heterophylla* Vent. White basswood (Brako, *et al.*, *op. cit.*).

*T. mandshurica* Rupr. & Maxim. (Li, *op. cit.*).

*T. mongolica* Maxim. (Li, *op. cit.*).

*T. petiolaris* DC. Pendant silver linden, pendant white-lime, weeping-lime (Brako *et al.*, 1995).

*T. platyphyllos* Scop Big-leaf-linden, broad-leaf linden, large-leaf linden (Brako *et al.*, 1995).

*T. silvestris* Desf. Tilo salvaje (Arteche *et al.*, 1998).

*T. vulgaris* Hayne Tilo híbrido (Arteche *et al.*, *op. cit.*). Cuadro 1.

Cuadro 1. Usos de especies del género Tilia en el mundo

Especie	Nombre Común	Padecimiento y Uso	Parte empleada	Preparación	Via de administración	Autor y Año
<i>Tilia cordata</i>		Ansiolítico, para resfriados, bronquitis e influenza	Flores	Infusión	Oral	Anesini <i>et al.</i> , 1999
<i>Tilia sp.</i>	Tila	Calmar los "nevios"		Tisana	Oral	Blanco y Mata (coords.) 1993
<i>T. cordata</i> , <i>T. x europaea</i> y <i>T. platyphyllos</i>	Lime tree o linden tree	Sedativa, antiespasmódica, diaforética, diurética, astringente, para combatir migraña, histeria, arteriosclerosis, hipertensión, resfrios y para aumentar la presión arterial asociada a la arteriosclerosis y tensión nerviosa	Flores	Infusión, extracto líquido y tintura	Oral y local	Barnes <i>et al.</i> , 2002
<i>T. vulgaris</i>	Linden	Diurético, antidepresivo y contra el resfriado		Infusión	Oral	Basgel y Erdemoglu, 2005
<i>T. cordata</i>	Tilo	Antilitiásico y elimina toxinas	Flores			Cazón, 1993
<i>T. platyphyllos</i>	Tilia, tillera, tell de fulla gran til-ler, tilleira, esku, large leaved lime	Sedante, hipotensor, vasodilatador, diurético, antiespasmódico, antiséptico, sudorífico, digestivo, anti-inflamatorio, desintoxicante, contra el insomnio, hipertensión arterial, jaquecas y artirreumático	Flores	Infusión, tintura, extracto fluido, pastillas y agua destilada de tilo	Oral	Diccionario Integral de Plantas Medicinales, 2002
<i>Tilia sp.</i>	Linden	Analgésico, antibacterial, antiedémico, antiséptico, antiespasmódico, antiestrés, antitusivo, ansiolítico, astringente, cardiotóxico, diaforético, diurético, emoliente, expectorante, fungicida, hemostático, hipotensivo, inmunoestimulante, narcótico, sedativo, espasmogénico, estomático, tónico, tranquilizante y vasodilatador	Flores	Infusión	Oral	Duke <i>et al.</i> , 2002
<i>T. americana</i>	Linden, lime y whitewood					Erichsen-Brown, 1989

Cuadro 1. Usos de especies del género *Tilia* en el mundo. Continuación

Especie	Nombre Común	Padecimiento y Uso	Parte empleada	Preparación	Vía de administración	Autor y Año
<i>T. cordata</i> y <i>T. platyphyllos</i>	Lime flower, linden flower	Sedativo, antiespasmódico, desorden nervioso, tensión y migraña	Flores	Extracto floral	Oral	Harborne y Baxter, 2001
<i>T. europaea</i>	Tillera, tiller, tell o tillo!	Diuréticas, calmantes y anticatarrales	Flores	Infusión	Oral	Juscafresca, 1995
<i>T. americana</i>	Basswood, linden, lime, white wood	Contra la epilepsia, dolores de cabeza, catarro, histeria, nervios, palpitaciones, amenorrea para curaciones bucales, heridas, como sudorífica, antiespasmódica y diaforética	Flores, hojas y corteza	Infusión y local	Oral y local	Erichsen-Brown, 1989
<i>T. americana</i> , <i>T. manshurica</i> y <i>T. mongolica</i>	Zi Duan, linden	Provoca sudoración, bactericida, tratamiento del resfriado, infección de riñón y tratamiento de infección de garganta	Flores			Li, 2002
<i>T. platyphyllos</i>	Tiño	Antiespasmódica, sedante, sudorífica, para casos de angustia, "nervismo" extremo, combatir el insomnio, efecto vasodilatador, para bajar la tensión arterial, calma espasmos digestivos, para combatir enfermedades por enfriamiento, combate la arteriosclerosis, hepatopatías, el reuma y diarreas leves	Flores y segunda corteza de las ramas			Rojas, 1997
<i>T. cordata</i>		Anti-inflamatoria y para terapia preventiva contra el cáncer	Flores	Infusión	Oral	Romero-Jiménez, 2005
<i>T. cordata</i> y <i>T. platyphyllos</i>	Linden flowers	Diaforética y astringente	Flores	Infusión	Oral	Schultz et al., 2001
<i>T. platyphyllos</i>	Lime flowers	Expectorante, diurética, diaforética, antiespasmódica, sedativa, estomática, para el tratamiento de la gripe, hígado, resfriado, migraña, tensión nerviosa e ingestión	Flores	Infusión	Oral	Toker et al., 2001
<i>T. argentea</i>	Silver linden	Para resfriado común, bronquitis, catarro, es antinociceptiva, anti-inflamatoria, diaforética, antiespasmódica, diurética, sedativa, estomática y provoca sudoración	Flores	Infusión	Oral	Toker et al., 2004

Cuadro 1. Usos de especies del género *Tilia* en el mundo. Continuación

Especie	Nombre Común	Padecimiento y Uso	Parte empleada	Preparación	Vía de administración	Autor y Año
<i>T. platyphyllos</i> , <i>T. cordata</i> , <i>T. vulgaris</i> y <i>T. silvestris</i>	Tilo, tilo de hoja pequeña y tilo híbrido	Ansiedad, insomnio, resfriados, síndromes gripales, tos irritante, asma, indigestiones, hipertensión, arteriosclerosis, prevención de trombolismos, migrañas por disfunción hepatobiliar, espasmos gastrointestinales y gastritis	Flores	Extracto fluido y seco, infusión, decocción y tintura	Oral y tópico	Arteche <i>et. al.</i> , 1998

---

#### 2.4.2 Usos y nombres comunes de *T. americana* var. *mexicana* en México

Su uso principal es el medicinal. En general se utiliza en infusiones para “calmar los nervios”, contra el insomnio, como antiespasmódica, sedante y para trastornos digestivos. Aunque hay reportes que señalan su empleo como antinociceptiva, diurética, contra cólicos menstruales, para la bilis, anticatarral, entre otros. Cuadro 2

Su consumo es oral, por medio de una infusión. La preparación de esta consiste en poner agua a hervir, cuando está hirviendo se le agrega la hierba, se tapa el recipiente y se deja reposar por cinco minutos, después se retira del fuego. Reposo otros cinco minutos, se cuela y bebe.

Los nombres comunes para esta especie son: Sirimu, Tila, Álamo, Dirimo, Cirimo, Cirimbo, Sirimo, Tz'irimo, Tirimo, Pata de vaca, Haya, Wasimia, Wasimilla, Jonote, Achique, Flor de tila, Tilia, Tila de hoja, Yaca y Yaco. Cuadro 2.

Cuadro 2. Usos de especies del género *Tilia* en México

Especie	Nombre Común	Padecimiento y Uso	Parte empleada	Preparación	Vía de administración	Autor y Año
<i>T. mexicana</i> var. <i>occidentalis</i>	Flor de tila	Cólicos por menstruación y "nervios"	Hojas y flores	Decocción	Oral	Aguilar, <i>et al.</i> , 1994.
<i>T. sp.</i>	Tilo	Nervios y falta de sueño	Hojas	Infusión	Oral	Alvarado, 1999
<i>T. mexicana</i>	Flor de tilia, flor de tilia, tilia, sirimo o cirimo	Calmar "nervios", enfermedades del corazón, presión arterial y cólicos menstruales	Flores	Cocción	Oral	Argueta, A. comp. 1994
<i>T. mexicana</i>	Tila	Dolor de cabeza	Hojas y tallos	Infusión	Oral	Avendaño y Vásquez, 2003
<i>T. mexicana</i>	Tilia, flor de tila, pamo o cirimo	Antiespasmódico, "nervios" y contra la tos		Cocimiento	Oral	Caballero y Cortés, 2005
<i>T. mexicana</i>	Cirimo, sirimo, tilia, tirimo, tzirimo, yaca, tilia o tzirimu	Antidisentérico, antiespasmódico, antitusígeno, cólicos hepáticos, cólicos nefríticos, congestiones hepáticas, enterocolitis, eupéptico, gastroenteritis, hemostático y sedante	Hojas y flores	Infusión	Oral	Cazares, 1994
<i>Tilia sp.</i>	Flor de tilia, tilia de trompo roja	Palpitaciones del corazón		Infusión	Oral	Cowan, 1975
<i>T. mexicana</i>	Tilia	Antidisentérico, antiespasmódico, antitusígeno, cólicos hepáticos, cólicos nefríticos, congestiones hepáticas, enterocolitis, eupéptico, gastroenteritis, hemorroides y sedante	Hojas y flores	Infusión	Oral	Díaz, en Tomo I y II, 1976
<i>T. occidentalis</i>	Flor de tilia	Corazón y calmante nervioso	Flores	Infusión	Oral	Erin, <i>et al.</i> 2002
<i>T. occidentalis</i>	Sirimo, tila, tilia, tilio o yaca	Antiespasmódico y antitusígeno		Infusión	Oral	Díaz, en Tomo I y II, 1976
<i>T. mexicana</i>	Flor de tila	"Nervios", corazón	Flores	Infusión	Oral	Espinosa, 1985
<i>T. americana</i>	Flor de tila	Males del corazón y "nervios"	Flores	Cocción	Oral	Espinosa, <i>et al.</i> , 2002
<i>T. mexicana</i>	Tila	"Nervios"	Flores			Estrada, 1985



Cuadro 2. Usos de especies del género *Tilia* en México. Continuación

Especie	Nombre Común	Padecimiento y Uso	Parte empleada	Preparación	Vía de administración	Autor y Año
<i>T. mexicana</i>	Tila, sirimo, tila, tilia, yaca, tila de hoja o tila estrella	Diaforético, calmante, antiespasmódico, reumas, catarro, "nervios", tos, inflamaciones, produce sueño, alivia dolor de cabeza, trastornos digestivos y para el malestar en el periodo de la dentición	Flores	Infusión y baños de vapor	Oral y local	Hernández, 1993
<i>T. mexicana</i>	Tila	Hemorroides, insomnio y espasmos musculares	Hojas y flores	Infusión	Oral	Hernández, 1998
<i>T. mexicana</i>	Tila	Presión alta	Hojas y flores	Infusión	Oral	Ferrez, 1996
<i>T. mexicana</i>	Tilia o Sirimo	Afecciones circulatorias y tos	Hojas y flores	Infusión	Oral	Huerta, 2001
<i>T. mexicana</i>	Tilia, tsirimu, tsitsiki o cirimo	Bilis	Flores	Infusión	Oral	Argueta, A. comp. 1994
<i>T. occidentalis</i>	Tilio, tila, sirimo o yaca	Antiespasmódico, cura la tos e inflamaciones	Hojas y flores	Infusión	Oral	Luna, X. 1964
<i>T. mexicana</i>		Calmar la excitación del sistema nervioso	Flores	Infusión	Oral	Martínez, 1994
<i>T. heughi</i>	Tilo, tila, sirimo o yaca	Antiespasmódica y contra la tos		Infusión	Oral	Martínez, M. 1939
<i>T. mexicana</i>	Flor de tilia	Calmar los "nervios"	Flores	Infusión	Oral	Monroy y Castillo, 2000
<i>T. sargentiana</i>	Tila, tilia, tilio, sirimo y yaca	Indigestión y vómito	Flores	Infusión	Oral	Monroy y Castillo, 2000
<i>T. mexicana</i>	Sirimo, tilio y jonote	Enterocolitis, gastroenteritis, hemorroides, cólicos hepáticos y nefríticos, dolor por bilis, de corazón y como tranquilizante de "nervios"	Flores	Infusión	Oral	Pavón y Rico-Gray, 2000
<i>T. mexicana</i>	Tila, flor de tila, tilia o flor de tilia	Calmante de "nervios", problemas del corazón, presión arterial, cólicos menstruales, se emplea como emoliente sedante y para tratar el reumatismo		Infusión	Oral	Rodríguez y Gómez, 1996

Especie	Nombre Común	Padecimiento y Uso	Parte empleada	Preparación	Vía de administración	Autor y Año
<i>T. mexicana</i>	Tila	Fortalece el sistema nervioso y contra "nervios" encogidos	Ramas	Infusión	Oral	Ruiz, 2000
<i>T. houghii</i>	Cirimo, sirimo, tila, tilla, tzirimu, yaca	"Nervios", insomnio, susto, antiespasmódico, sedante y antiirreumático.	Flores	Infusión	Oral	Selecciones del Reader's Digest, 1987
<i>T. mexicana</i>	Cirimbo, sirimo, sirimu, tilla, tilla estrella o tsirimu tsipata	Trastornos nerviosos	Hojas y flores	Infusión	Oral	Véase: <a href="http://semarnat.gob.mx">semarnat.gob.mx</a> , 2005
<i>T. mexicana</i>	Tila	"Nervios"	Flores	Infusión	Oral	Senties, 1984
<i>T. mexicana</i>	Tila	"Nervios"	Flores	Infusión	Oral	Senties, <i>et al.</i> , 2002
<i>T. mexicana</i>	Tila	Sedante, carminativo, cardiotónico, pectoral, anticatarral y antineurálgico	Hojas y flores	Infusión	Oral	Soriano, 1994
<i>T. mexicana</i>	Sirimo, tilla o tila	Calmar los "nervios" y conciliar el sueño	Hojas y flores	Infusión	Oral	Soto y Sousa, 1995
<i>T. mexicana</i> var. <i>occidentalis</i>		Excitación nerviosa, insomnio, ligero dolor de cabeza, estados inflamatorios del tubo digestivo, enfermedades hepáticas, trastornos digestivos, cólicos menstruales y nefríticos.	Hojas y flores	Infusión	Oral	Vergara, 1999

Cuadro 2. Usos de especies del género *Tilia* en México. Continuación

---

#### 2.4.3 Venta de *T. americana* var. *mexicana* en mercados y tiendas de autoservicio

La planta como se señaló anteriormente, se emplea principalmente con fines medicinales, generalmente para contrarrestar padecimientos del SNC, tales como: ansiedad, dolor, insomnio, espasmos, entre otros. Existen otro grupo de plantas que se emplean para curar estas mismas enfermedades. Se pueden utilizar por separado o mezclar con la *Tilia* en los llamados "compuestos" o "preparados". Cuadro 3.

Las yerberas comentan que la mezcla genera un mejor efecto. Por ejemplo, para el padecimiento de los "nervios", es recomendado tomar la "Tilia" mezclada con "flores de magnolia", "tumbavaquero" y "flores de "naranja" (Kelly, 1965).

El emplear diversas plantas para tratar una misma enfermedad, y que distintas plantas tengan un mismo nombre común, ha generado que se utilicen indistintamente, principalmente en los "compuestos". Los cuales son una mezcla de varias especies de plantas medicinales.

Es importante mencionar que la *Tilia* sp. y la *Ternstroemia* sp. presentan registros de nombres comunes similares (Hernández, 1993; Argueta (comp.), tomo III, 1994; Pavón y Rico-Gray, 2000 y Pérez-Ortega, 2004), además de usos medicinales análogos (Linares, *et al.* 1984; Soto, 1987; Tortoriello y Romero, 1992 y García, 2002). Cuadro 3.

Cuadro 3. Algunas plantas empleadas para tratar padecimientos del SNC. Aguilar *et al.*, 1996

ENFERMEDAD Especie	NOMBRE COMÚN
- ANALGÉSICO -	
<i>Ranunculus dichotomus</i> Moc. & Sessé.	Ko´ Kow cho
<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pavón) H.B.K.	Chichicastle u ortigo
- EPILEPSIA -	
<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreát.	Flor de manita o mapacxochitl
- INSOMNIO -	
<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	Zapote blanco
- NERVIOS -	
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Albacahar morada
<i>Tagetes foetidissima</i> DC.	Anis
<i>Cirsium subcoriaceum</i> (Less.) Sch. Bip.	Cardo santo
<i>Thalictrum gibbosum</i> Lecoyer.	Cocoztic
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Flor de azahar o naranjo agrio
<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreát.	Flor de manita o mapacxochitl
<i>Ternstroemia sylvatica</i> Scchldtl. & Cham.	Flor de tila, tilia o tila
<i>Ternstroemia pringlei</i> Rose.	Flor de tila
<i>Salvia microphylla</i> H.B.K.	Mirto
<i>Asclepias ovata</i> Mart. & Gal.	Oreja de liebre o valeriana
<i>Calea</i> aff. <i>zacatechichi</i> Schldtl.	Prodigiosa
<i>Satureja macrostema</i> (Benth) Briq	Té de monte, toche o tachil
<i>Agastache mexicana</i> (Kunth) Lint & Epling.	Toronjil blanco
<i>Valeriana prionophylla</i> Standl.	Valeriana
<i>Casimiroa edulis</i> La Llave & Lex.	Zapote

En las tiendas de autoservicio se encuentran a la venta tanto especies de *Tilia* como de *Ternstroemia*, bajo el nombre de "Té de tila" o "Tilia". Sin embargo, los vendedores de hierbas medicinales en Pátzcuaro y Morelia distinguen una especie de la otra mencionando el nombre de "Tilia" para la *T. americana* var. *mexicana*, mientras que "Tila" la usan para nombrar a las especies del género *Ternstroemia* (Fig. 7).



Figura 7. Diversas presentaciones para preparar infusiones de “Tila”

La atención respecto a este asunto es la determinación taxonómica errónea de las especies, esto se constató leyendo las especificaciones de los productos. Los nombres científicos están incorrectos, las ilustraciones de las plantas que contienen los empaques no corresponden a las que venden. Por ejemplo, la marca de “té” Plamesi vende como *Tilia occidentalis*, especies del género *Ternstroemia*. En este caso la diferenciación morfológica fue muy notoria ya que el producto no estaba molido, ni empaquetado. Sin embargo, la mayoría de los productos para preparar infusiones se venden molidos en bolsas individuales, lo cual hace difícil su determinación taxonómica. Cuadro 4.

Cuadro 4. Revisión de “Tila” en tiendas de autoservicio

Marca	Nombre comercial	Especie	Contenido	País de elaboración	Empresa	Costo
Centro Botánico Azteca	Té de Tila	Tila ( <i>Tilia platyphylla</i> ), Pasiflora ( <i>Pasiflora jorullensis</i> ) y Azahar ( <i>Citrus sinensis</i> )	25 bolsas de 2 g c/u	México	Centro Botánico Azteca	\$15.00
Lagg's	Té de Tila	Flores de tila ( <i>Tilia mexicana</i> )	30 bolsas de 1.5. g c/u	México	Royal Tea	\$17.19
La Carabela	Té de Tila	<i>Ternstroemia sylvatica</i>	25 bolsas de 1 g c/u	México	Comercializadora cadena	\$8.50
La Pastora	Té de Tila	Tila ( <i>Ternstroemia sylvatica</i> )	35 bolsas de 1.5. g c/u	México	Manzanilla La Pastora	\$8.90
Naturate	Tila	<i>Tilia occidentalis</i>	25 bolsas de 1 g c/u	México	Herbario Mex	\$6.30
Plamesi	Hierbas para infusión Tila	Flor de Tilia ( <i>Tilia occidentalis</i> )	Cont. Net. 50 g.	México	Planta Medicinales San I.	\$12.00

---

Como ya se mencionó ambos géneros tienen propiedades medicinales parecidas, pero los estudios farmacológicos reportan toxicidad para ambos (Pérez-Ortega, *op. cit.* y

Huerta, *op. cit.*), por lo que su consumo responsable demanda un estudio de calidad, el cual presente especificaciones para su uso.

## 2.5 Estudios químicos y farmacológicos del género *Tilia*

Auguste Adolph Lucien Trecul, entre 1866-1867, escribió acerca de los mucílagos de algunas Malváceas, (para algunos autores se considera al género dentro de las Malvaceae) el "tilleul" y otras familias encontradas en América. *Adasonia* 7: 248 255 (Langman, *op. cit.*).

Taddei, *et al.* (1988) publicaron un compendio de 60 monografías de plantas medicinales, entre las que se encuentran tres especies *T. cordata*, *T. platyphyllos* y *T. x europaea* (híbrido de las dos anteriores). Para ellas señala que contienen:

Ácidos: Cafeico, clorogénico, p-cumárico

Aminoácidos: Alanina, cisteína, cistina, isoleucina, leucina, fenilalanina y serina.

Carbohidratos: Mucílagos polisacáridos (3%), cinco fracciones identificadas de arabinosa, galactosa, ramnosa con manosa, glucosa con xilosa y goma.

Flavonoides: Kaempferol, quercetina, mircetina y sus glicósidos.

Aceites volátiles: Muchos componentes incluyendo alcanos, alcoholes fenólicos, ésteres y terpenos como citral, citronellal, citronellol, eugenol, limoneno, nerol,  $\alpha$ -pineno y terpineol (monoterpenos), y farnesol (sesquiterpeno).

Otros constituyentes: saponinas (inespecíficas), taninos (condensados) y tocoferol (fitosterol).

Glasby, en 1991 realizó una compilación de los trabajos de metabolitos secundarios reportados en plantas. Para *T. argentea* menciona el descubrimiento de benzopirano, tilirosido. Mientras que para *T. cordata* señala ácidos ecosanoico, ecosenoico, linoleico, mirístico, oleico, palmítico y palmitoleico además, del triterpenoide, taraxerol. Para *T. x europaea* señala una estructura sesquiterpenoide: - (-) 7- hidroxicalameno.

---

Hernández (1993) trabajó con plantas recolectadas en mercados de Michoacán, mencionó reportes de aislamiento de flavonoides como el kaemferol 7-(p-coumariol)-3-glucósido; además de quercetina 3-glucósido y 1,3-diglucósido en las hojas y presencia de saponinas.

La flor contiene aceite esencial, aminoácidos libres y saponinas; la cera hidrocarburos, alquil esterres, trilpenol esterres, acetatos, alcoholes, ácidos grasos, alfa y beta amirina, además de beta-amerinil, aldehído, mucílago, tanino, glucósidos de quercetina, glucósidos de kaemferol, glucósidos de miricetina, tilirósido y farnesol (Fig. 8).

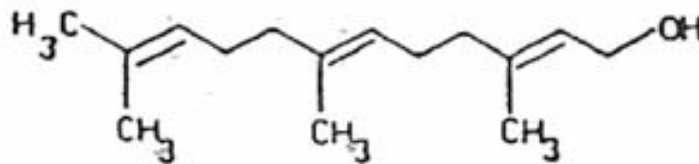


Figura 8. Farnesol 3, 7, 11-trimetil -2, 6, 10- dodecatrien-1-ol  
Hidrocarburo alifático isoprenoide

Argueta, *et al.* (1994) en el libro Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana, en el tomo II señaló que la administración prolongada del extracto butanólico de *T. mexicana* causa hepatotoxicidad en ratones.

Soriano en 1994 revisó plantas mexicanas de uso frecuente, para *T. mexicana* reportó al farnesol como compuesto tóxico de la planta, su sobredosificación puede causar hipertensión arterial, pues señaló que el compuesto se acumula en la sangre. Además de que genera acción sobre el sistema músculo-esquelético.

Viola, *et al.* (1994) trabajaron con *T. tomentosa* para evaluar el efecto ansiolítico y sedativo a partir de pruebas farmacológicas: laberinto y tablero con orificios, sin embargo no encontraron cambios en la actividad locomotora, por lo que se la atribuyen a otra especie del mismo género.

En el libro "Hierbas y Plantas Medicinales" Rojas (1997) reportó que la *T. platyphyllos* está compuesta por mucílago, flavonoides, aceites esenciales, taninos y florglucinol.

---

Hernández y Gally (1998) mencionaron que contienen aceite esencial, sustancia mucilaginoso, azúcar, clorofila y sales minerales.

Ruiz en el 2000 señaló que la especie tiene propiedades antiespasmódicas, además de que se le atribuyen propiedades sedantes.

Harborne y Baxter (2001) realizaron una compilación de plantas que contienen flavonoides y reportaron diversas especies. *T. japonica*: Acacetin 7-glucósido; *T. argentea*: kaempferol 3-glucósido-7-ramnósido, quercetina 3-ramnosilxilósido, quercetina 3-glucósido-7-ramnósido; *T. platyphylla*: aromadendrin y Pinobanksin 3,5,7-Trihidroxiflavona dihidrogalangol (Fig. 9).

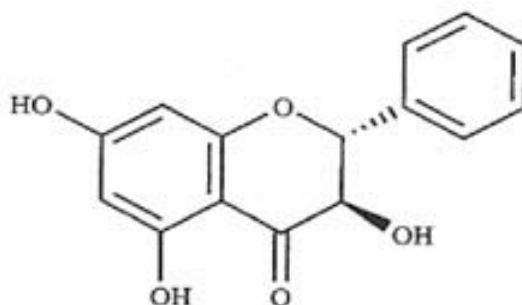


Figura 9. Dihidroflavonol  $C_{15}H_{12}O_5$

Barnes, *et al.* en el 2002 mencionan que Lanza, JP., *et al.* (1985) hicieron experimentos de actividad antiespasmódica en el duodeno de rata, comprobándola. Tal propiedad se la atribuyen al ácido p-cumárico y la acción de algunos flavonoides. Además mencionó que Taddei, *et al.* (1988) demostraron que diversas acciones (diuréticas, sedativas y antiespasmódicas) atribuidas a las "Tilias" están asociadas a los aceites volátiles que esta contiene.

Duke, *et al.* (2002) hicieron la compilación de diversas actividades, indicaciones, dosis y contraindicaciones del la *Tilia*. Señalaron que el uso excesivo causa toxicidad cardiaca además recomiendan evitarla durante el embarazo y la lactancia.

Toker, *et al.* en 2004 hicieron un estudio con *T. argentea* y comprobaron su acción antinociceptiva y antiinflamatoria, debido a la presencia de dos flavonoides: kaempferol y quercetina.



---

Li en el 2002 señaló que las *T. mandshurica*, *T. amurensis* y *T. mongolica* contienen flavonoides y aceites esenciales. Mientras que *T. cordata* y *T. europaea* mucílagos, taninos, flavonoides, ácido cafeico, taraxerol, tiliadina, vanillina y fitosteroles.

Romero-Jiménez, *et al.* (2005) probaron el efecto anti-genotóxico de *T. cordata*, utilizaron la prueba de Mutación Somática y de Recombinación, las "Tilias" no presentaron genotoxicidad significativa, incluso actuó al contrario detoxificando el peróxido de hidrógeno (compuesto mutagénico).

Aguirre-Hernández, *et al.* (2007) realizaron pruebas farmacológicas con ratones para evaluar el efecto ansiolítico y sedante de la *T. americana* var. *mexicana*. Comprobaron el efecto depresor en el SNC, con tres extractos de diferente polaridad: hexánico, acetato de etilo y metanol, este último presentó un mayor efecto. Sin embargo tanto el extracto hexánico como el metanólico generaron un comportamiento similar al diazepam. Los análisis de toxicidad en los extractos metanólicos se manifestaron a dosis menores  $DL_{50} = 375$  mg/kg.

Aguirre-Hernández *et al.*, (2007b) demostraron que los compuestos responsables de producir efectos depresores en el extracto hexánico de *T. americana* var. *mexicana* son en parte por la presencia de  $\beta$ -sitosterol y algunos ácidos grasos. Además determinaron en ratones que a diferentes dosis se presentan diversos efectos, de 1 a 10 mg/kg tienen efecto ansiolítico, a una dosis mayor de 30mg/kg el efecto es sedante.

Pérez-Ortega *et al.*, en el 2008 compararon muestras de *T. americana* var. *mexicana* administradas vía oral, de extractos acuosos provenientes de mercado y campo. Evaluaron la potenciación de la hipnosis inducida por PS, actividad ambulatoria y las respuestas sedantes y ansiolíticas en diferentes dosis (10, 30 y/o 100 y 300 mg/kg). Los resultados mostraron un efecto similar al diazepam y sugieren que se debe a la presencia de quercetina y kaempferol.

Herrera-Ruiz, *et al.* (2008) trabajaron modelos ansiolíticos con fracciones de extractos hexánicos, acetónicos, metanólicos e hidroalcohólicos en ratones. Los trabajos se habían realizado vía intraperitoneal, en este artículo como en el presente estudio la administración fue vía oral. Las fracciones se probaron comparando once flavonoides puros mediante la técnica de CLAR (Cromatografía Líquida de Alta Resolución). El estudio demuestra que los compuestos responsables de causar efectos sedantes en la *T. americana*, se debe a la mezcla de diversos flavonoides como tilirosido, rutina, quercetina y kaempferol.

---

Martínez, *et al.* (2009) evaluaron el efecto antinociceptivo y anti-inflamatorio por medio de las pruebas de formalina y el modelo de pérdida de la funcionalidad por dolor-inducido (PIFIR), del extracto acuoso en ratas. Para identificar los compuestos activos emplearon la técnica CLAR acoplada a espectrometría de masas. Los resultados manifestaron que la *T. americana* var. *mexicana* produce un efecto antinociceptivo, por lo que se puede emplear para el tratamiento de dolor artrítico. Esta actividad se debe a la presencia de glicósidos del flavonoide quercetina

---

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas se observa como tendencia mundial, el aumento del uso de las plantas medicinales tanto en países industrializados como de tercer mundo. Para los primeros este se ha convertido en fuente para desarrollo de fórmulas farmacéuticas, mientras que para los otros (en más de un 80% de la población) es la única alternativa como recurso terapéutico (véase: [redalyc.uaemex.mx](http://redalyc.uaemex.mx), consultado febrero 2009) frente a la ausencia de recursos económicos y de acceso a los servicios de salud. Tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, existe preocupación por los efectos secundarios que los fármacos producen; así, miles de personas acuden a la llamada medicina alternativa o complementaria. En México su éxito también se atribuye a la accesibilidad y la arraigada tradición cultural de recurrir a la medicina tradicional.

La búsqueda de alternativas para tratar diversas enfermedades ha propiciado el uso incorrecto e indistinto de diversas especies vegetales, acompañado de falsas expectativas generadas en el consumidor, por lo que es de suma importancia conocer la fenología la planta, composición química, principios activos y toxicidad, para establecer dosis adecuadas. El consumo inadecuado con plantas medicinales puede generar graves problemas a la salud debido a una estimación incorrecta de la enfermedad o que por tener distintas especies el mismo nombre común se utilice una planta diferente a la recomendada, en dosis inadecuada o por tiempo prolongado. Al respecto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que la medicina tradicional: "Debe evaluarse, dándole el reconocimiento debido, y desarrollarse de modo que se aumente su eficacia, seguridad, disponibilidad y difusión al menor costo. Es ya el propio sistema sanitario de la población, y es bien aceptado por ella. Tiene siempre ciertas ventajas respecto a los sistemas importados de medicina porque, como parte integrante de la cultura del pueblo, es especialmente eficaz para resolver ciertos problemas sanitarios con connotaciones culturales. Puede contribuir y contribuye sin duda a la medicina científica y universal. Su reconocimiento, promoción y desarrollo aseguran el debido respeto a la cultura y el patrimonio de un pueblo" (véase: [fao.org/docrep](http://fao.org/docrep), consultado febrero 2009).

---

Esta investigación se centra en el estudio de la *T. americana* var. *mexicana* dado que la medicina tradicional refiere a esta especie usos como anti-inflamatoria, ansiolítica y para tratar el insomnio mediante el consumo de infusiones. Es una planta endémica de distribución restringida y en peligro de extinción, la cual, según la revisión bibliográfica es llamada principalmente "Flor de tilia", "Tilia" o "Tila". En México se puede adquirir en mercados y tiendas de autoservicio. La venta de plantas para preparar las infusiones es seca o fresca, esta última únicamente en mercados y en época de floración

La venta industrializada de *T. americana* var. *mexicana* presenta identificación taxonómica errónea, nos percatamos de esto dando lectura a diversos empaques ofertados en tiendas las de autoservicio. Constatamos que se comercializan bajo el nombre de "Tila" especies del género *Ternstroemia* spp. y de *Tilia* sp. Plantas pertenecientes a distintas familias y géneros. Ambas se recomiendan para tratar padecimientos del SNC además presentar de terpenos y flavonoides. Sin embargo, a la *Ternstroemia* spp. se le ha comprobado toxicidad (Pérez-Ortega, *op. cit.*). Aunado a esto, las plantas empaquetadas y procesadas industrialmente se encuentran molidas o mezcladas con otras plantas por lo que prácticamente se desconoce lo que se va a consumir. Por lo tanto se decidió realizar un trabajo etnobotánico, fitoquímico y farmacológico inicial de la *T. americana* var. *mexicana*, con planta proveniente de algunos mercados y recolectada en bosques de Morelia y Pátzcuaro, Michoacán, para evaluar sus características fitoquímicas y farmacológicas, siguiendo las indicaciones de los informantes que consumen y venden la especie vegetal con fines terapéuticos, además de establecer el margen de seguridad de uso.

---

#### 4. HIPÓTESIS

Si de acuerdo con la información etnobotánica la *T. americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) es una planta que tradicionalmente se usa para tratar la ansiedad, el insomnio y el dolor, entonces se espera que su efectividad como tal se compruebe mediante pruebas farmacológicas y que por análisis fitoquímicos se conozcan los metabolitos secundarios involucrados.

#### 5. OBJETIVOS

##### Objetivo general

- Mediante entrevistas, estudio de perfiles cromatográficos y evaluación farmacológica reconocer los efectos como sedante, ansiolítico y anti-inflamatorio de la *Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) reportados en la medicina tradicional.

##### Objetivos específicos

1. Conocer los nombres comunes, usos y forma de empleo de la *T. americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin mediante entrevistas a comerciantes en dos distintos mercados de Morelia y uno en Pátzcuaro, Michoacán, México.
2. Determinar las diferencias en la presencia de metabolitos secundarios en extractos orgánicos y acuosos de las distintas partes aéreas de la planta.
3. Comparar por cromatografía de capa fina y análisis de video escáner los diferentes grupos de metabolitos secundarios, terpenos y flavonoides en muestras colectadas en campo y mercado a fin de determinar similitudes y diferencias.

- 
4. Realizar ensayos biológicos para evaluar la toxicidad, los efectos sedante, ansiolítico y anti-inflamatorio de *T. americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin reportados en la medicina popular. Identificar si existen diferencias entre plantas provenientes de mercado o las recolectadas en campo, si disminuye o aumenta su eficacia.

## 6. MATERIAL Y MÉTODOS

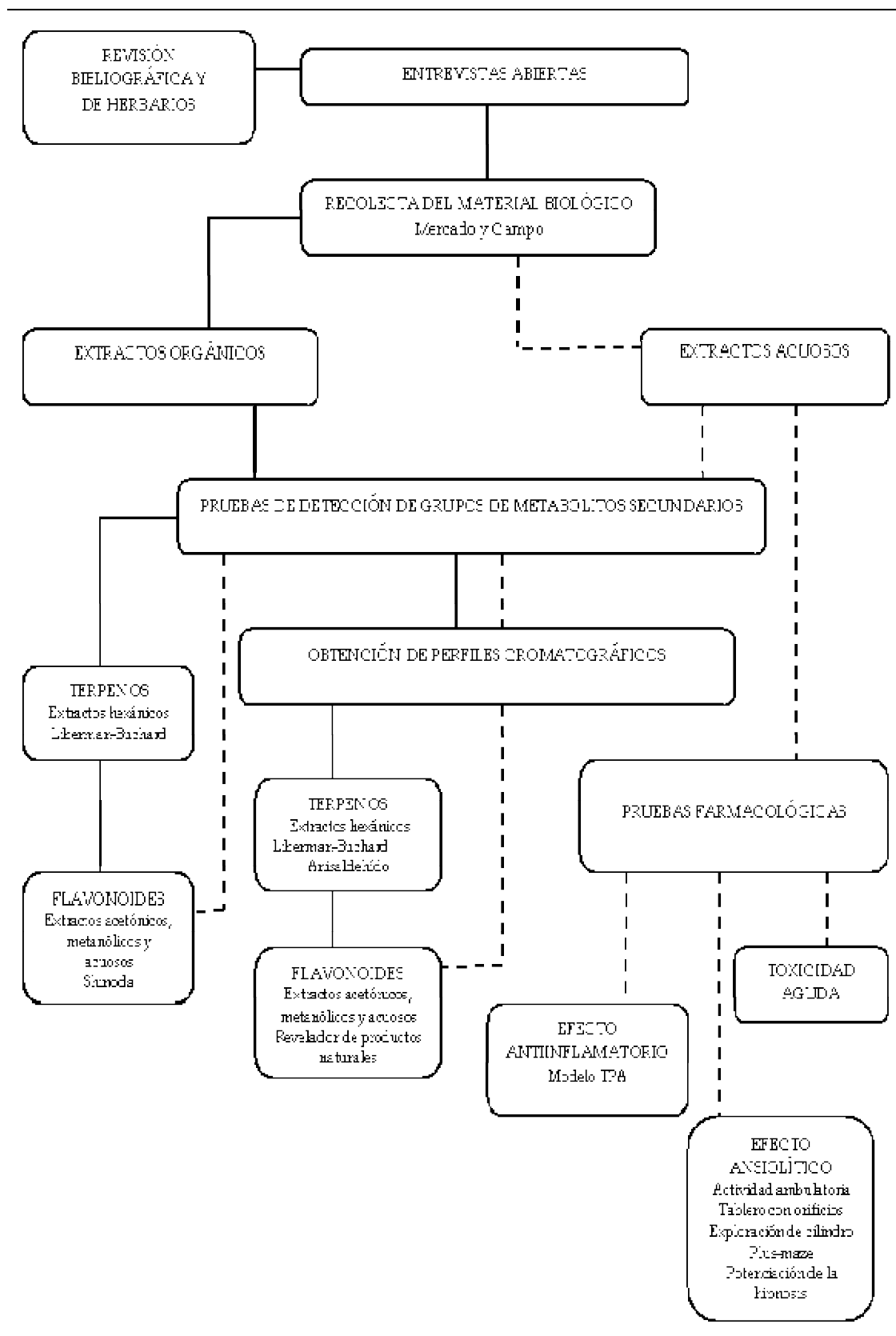


Figura 10. Diagrama metodológico

---

El estudio se inició con una búsqueda bibliográfica para conocer la localización geográfica, tipos de vegetación, clima, antecedentes étnicos, actividades económicas, datos históricos, así como publicaciones sobre estudios botánicos generales realizados en Michoacán y otras regiones en México.

Los herbarios de la Facultad de Ciencias (FCME) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Herbario del Instituto de Ecología A. C. Centro regional del Bajío (IEB) y el Herbario Nacional del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU) fueron revisados para conocer la localidad con mayor número de recolectas de *Tilia* en México. Por lo que, la elección de las localidades se basó en la cantidad de material bibliográfico existente para cada área y en la información obtenida de los distintos herbarios, además de la presencia de la planta cerca de alguna comunidad. De esta forma, se seleccionaron los Municipios de Pátzcuaro y Morelia, en Michoacán.

La recolecta de las especies se hizo en dos visitas durante el 2005. En la primera salida al campo (mayo 2005) se recolectó únicamente hoja de *T. americana* var. *mexicana* debido a la ausencia de inflorescencias y fruto, la localidad se encuentra a 6.5 Km. al Noroeste de Pátzcuaro por la carretera que va a Santa Clara del Cobre a 19° 27' 41.2" N y 101° 37' 07.8" W, a una latitud de 2300 msnm. Y a 1.5 Km al Sur de San Miguel del Monte, Morelia a 19° 36' 50.8" N y 101° 07' 19.5" W a 2206 msnm. Los ejemplares voucher están depositados en el Herbario del IMSS con el registro 15102 y en el Herbario de la FCME con el número 0097008.

En el mes de julio de 2005 se realizó una segunda visita, en que se recolectaron inflorescencias y frutos a 6.5 Km. al Noroeste de Pátzcuaro (por la carretera que va a Santa Clara del Cobre a 19° 27' 41.2" N y 101° 37' 07.8" W). Los ejemplares voucher están depositados en el Herbario del IMSS con los registros 15103 y 15104 y en el Herbario de la FCME con los números 0097009 y 0097010.

Además de recolectar el material vegetal en campo, se visitaron y entrevistaron a vendedores y curanderas que utilizan la *T. americana* var. *mexicana*. Se compró material



---

seco en dos distintos mercados de Morelia y uno de Pátzcuaro, Michoacán, para procesarlo y evaluarlo en los laboratorios.

### 6.1 Material y métodos etnobotánicos

Una vez seleccionada el área de estudio, se hicieron tres visitas informales durante el segundo semestre del 2005 para conocer los mercados más concurridos en Morelia y Pátzcuaro, además de obtener información general de la propia comunidad, establecer relación con los vendedores, curanderos y comprarles material seco. Se incrementaron el número de visitas en la época de floración y fructificación (junio-julio). En el caso de Pátzcuaro se hicieron las vistas en los días de mercado provisional y celebraciones de la comunidad. Cuando los comerciantes y curandera tuvieron mayor confianza se generó un vínculo más estrecho y se realizaron las entrevistas formales.

El cuestionario se hizo a partir de la recopilación de diversas encuestas (Barquin y Zamora, 1992; Torres, 1993 y Rodríguez, 2003), los que se arreglaron en un solo formato. Este tuvo la finalidad de conocer nombre común, parte vegetal empleada modo de preparación, vía de administración, saber si solo la vendían o/y consumían, forma de adquisición, datos del colector, personas a las que le vende, costo, forma de conservación y almacenamiento, cantidad de venta y exhibición en su local o "puesto". Las entrevistas fueron dirigidas a los vendedores y curanderos que vendían la *Tilia*. Cuestionario 1.

---

Cuestionario 1. Cuestionario aplicado en entrevistas

1. Nombre común
2. ¿Qué parte de la planta usa?
3. ¿Para qué enfermedades la vende?
4. ¿Cómo la prepara?
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir?
6. ¿Por cuánto tiempo?
7. ¿Quiénes pueden tomarla?
8. ¿Es para uso personal o para vender?
9. ¿Qué parte de la planta vende?
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta?
11. ¿De dónde viene el colector?
12. ¿A quién le vende?
13. ¿Unidad y precio de venta?
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete algún tratamiento?
15. ¿Cómo las conserva?
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué?
17. ¿Por qué no está a la vista la planta?

---

### 6.1.1 Mercados

La investigación se realizó en mercados de los municipios de la ciudad de Morelia y Pátzcuaro. En Morelia se visitaron los mercados Independencia y Revolución, el primero se ubica en la parte centro-sur de la ciudad de Morelia, al oriente está la calle de Vicente Santa María, al poniente Andrés Río, al norte Ana María Gallaga y al sur la Avenida Lázaro Cárdenas. En este mercado se entrevistaron a tres comerciantes (Fig. 11). El Mercado Revolución, o mejor conocido como Mercado San Juan, está ubicado en Plan de Ayala, esquina Revolución, zona centro. Las entrevistas se hicieron a tres vendedores (Fig. 12).

En Pátzcuaro las entrevistas se realizaron en el “tianguis” de la localidad y frente a la Basílica del poblado, donde se venden plantas medicinales secas y frescas. Se entrevistaron a tres comerciantes (Fig. 13).

Las dos entrevistas a curanderas se realizaron en Morelia y Púacuaro, cerca del lago de Pátzcuaro.



Figura 11. Entrevistas en el Mercado Independencia, Morelia, Michoacán



Figura 12. Entrevistas en el Mercado Revolución, Morelia, Michoacán



Figura 13. Entrevistas en Pátzcuaro, Michoacán

La planta seca se compró tanto en el Mercado Independencia de Morelia, Michoacán en los locales 7 y 255, como en el mercado de Pátzcuaro en dos "puestos" s/n y frente a la Basílica, localizados en el centro del municipio de Pátzcuaro, en el estado de Michoacán. Los ejemplares voucher del material proveniente del mercado están depositados en el Herbario del IMSS con los números 15105, 15106, 15107 y 15108.

## 6.2 Material y métodos fitoquímicos

En el caso de la recolecta, una vez que se obtuvieron diferentes partes aéreas de la especie (hoja, tallo, fruto e inflorescencias) el material fue trasladado al laboratorio, y

---

secado al aire libre bajo la sombra, como se realiza tradicionalmente. En el caso del material adquirido en mercado este se compró seco, a excepción de un “puesto”, sometiéndolo al proceso señalado anteriormente. Con el material seco se hizo una molienda fina por medio de un molino eléctrico y se pesó (Fig. 14).



Figura 14. Material proveniente de mercados

#### 6.2.1 Obtención de extractos orgánicos

Se realizó una extracción selectiva en frío de diferentes partes aéreas de la planta, flor-bráctea, fruto, ramas y tallos, la cantidad dependió de la procedencia del material. La extracción se hizo con tres disolventes de polaridad creciente: hexano, acetato de etilo y metanol. Con cada disolvente se efectuaron tres extracciones consecutivas de 24 horas. Al concluir cada extracción, se filtró y concentró el extracto en un rotavapor rotatorio Büchi R250, reuniendo los extractos concentrados en recipientes previamente pesados con el fin de calcular el porcentaje de rendimiento para cada extracto (Fig. 15).

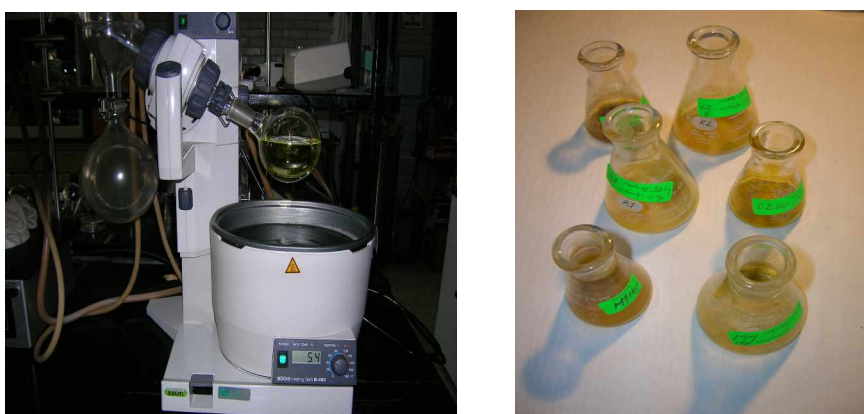


Figura 15. Extractos orgánicos

Cuadro 5. Relación de extractos orgánicos

<i>Disolvente</i>	<i>Extractos</i>	<i>Clave</i>	<i>Material vegetal (g)</i>	<i>Cantidad de extracto(g)</i>	<i>Rendimiento (%)</i>
Hexánico	Campo frutos (Pátzcuaro)	1	12.7	0.2	1.57
Acetato de etilo	Campo frutos (Pátzcuaro)	11	12.7	0.4	3.14
Metanólico	Campo frutos (Pátzcuaro)	21	12.7	2.0	15.74
Hexánico	Campo inflorescencias (Pátzcuaro)	2	9.3	0.1	1.07
Acetato de etilo	Campo inflorescencias (Pátzcuaro)	12	9.3	0.2	2.15
Metanólico	Campo inflorescencias (Pátzcuaro)	22	9.3	1.9	20.43
Hexánico	Local 1, inflorescencias (Pátzcuaro)	3	33.4	0.7	2.09
Acetato de etilo	Local 1, inflorescencias (Pátzcuaro)	13	33.4	0.5	1.49
Metanólico	Local 1, inflorescencias (Pátzcuaro))	23	33.4	2.0	5.98
Hexánico	Local 2, inflorescencias (Pátzcuaro)	4	15.7	0.1	0.63
Acetato de etilo	Local 2, inflorescencias (Pátzcuaro)	14	15.7	0.2	1.27
Metanólico	Local 2, inflorescencias (Pátzcuaro)	24	15.7	0.8	5.09
Hexánico	Local 3, inflorescencias (Morelia)	5	16.3	0.2	1.22
Acetato de etilo	Local 3, inflorescencias (Morelia)	15	16.3	0.5	3.06
Metanólico	Local 3, inflorescencias (Morelia)	25	16.3	1.6	9.81
Hexánico	Local 4, inflorescencias (Morelia)	6	24.30	0.5	2.05
Acetato de etilo	Local 4, inflorescencias (Morelia)	16	24.30	0.5	2.05
Metanólico	Local 4, inflorescencias (Morelia)	26	24.30	2.0	8.23
Hexánico	Ramas (Pátzcuaro)	7	50.00	0.4	0.8
Acetato de etilo	Ramas (Pátzcuaro)	17	50.00	0.3	0.6
Metanólico	Ramas (Pátzcuaro)	27	50.00	1.3	2.6
Hexánico	Ramas (Morelia)	8	50.00	0.5	1.0
Acetato de etilo	Ramas (Morelia)	18	50.00	2.5	5.0
Metanólico	Ramas (Morelia)	28	50.00	0.5	1.0
Hexánico	Hojas (Pátzcuaro)	9	25.00	0.3	1.2
Acetato de etilo	Hojas (Pátzcuaro)	19	25.00	0.2	0.8
Metanólico	Hojas (Pátzcuaro)	29	25.00	1.9	7.6
Hexánico	Hojas (Morelia)	10	25.00	0.4	1.6
Acetato de etilo	Hojas (Morelia)	20	25.00	0.2	0.8
Metanólico	Hojas (Morelia)	30	25.00	3.1	12.4

## 6.2.2 Obtención de extractos acuosos

Para realizar los extractos acuosos se utilizaron inflorescencias y frutos procedentes del campo y flores compradas. Se pesó el material vegetal seco. Se dejó hervir 500 ml de agua destilada por 5 min. Una vez que hirvió el agua, se le vació la planta y se colocó a baño maría por una hora. En el caso del material comprado, la cantidad a procesar fue según lo que vendían los comerciantes a un mismo precio, \$10.00 m.n. (Cuadro 6).

Una vez realizada la infusión, se filtró y seco por liofilización durante 16 horas, utilizando una liofilizadora marca Heto FD3 (Fig. 16).

Cuadro 6. Relación de extractos acuosos

<i>Extractos acuosos</i>	<i>Clave</i>	<i>Material vegetal (g)</i>	<i>Cantidad de extracto (g)</i>	<i>Rendimiento (%)</i>
Campo, frutos (Pátzcuaro)	A	12.7	1.9	14.96
Campo, inflorescencias (Pátzcuaro)	B	9.3	2.2	23.65
Local 1, inflorescencias (Pátzcuaro)	C	26.8	1.3	4.85
Local 2, inflorescencias (Pátzcuaro)	D	15.7	2.4	15.28
Local 3, inflorescencias (Morelia)	E	22.4	2.0	8.92
Local 4, inflorescencias (Morelia)	F	24.3	1.3	5.34

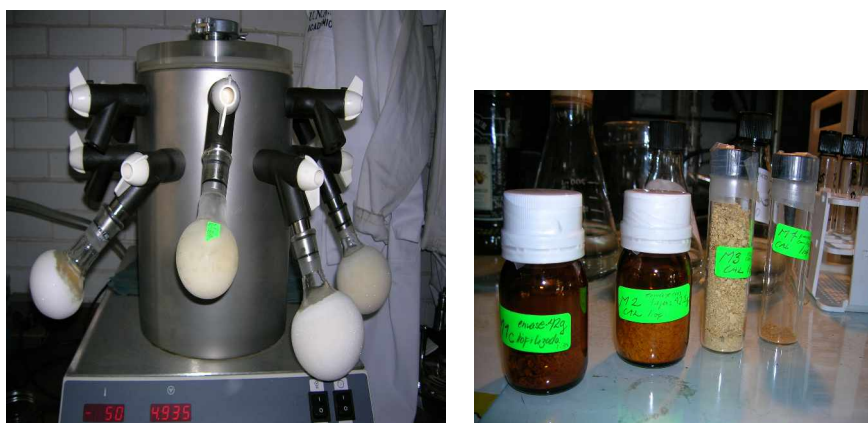


Figura 16. Extractos acuosos

---

### 6.2.3 Análisis fitoquímico de los extractos

Como se señaló anteriormente en la literatura se ha reportado principalmente la existencia de terpenos y flavonoides en especies de *Tilia* por lo que se realizó la determinación de estos mediante análisis cualitativo. Para ello se prepararon soluciones de cada extracto a una concentración de 5 mg/ml. De cada solución se tomó 1 ml en tubos de ensayo para realizar las respectivas pruebas.

Para los extractos hexánicos se analizó la presencia de terpenos mediante la prueba de Liberman-Buchard, prueba general en la que a partir de los colores (rosa, naranja, verde y azul), obtenidos se realiza la detección de este tipo de compuestos.

Se mezcló 1 ml de cloroformo a 0 ° C y 1 ml de anhídrido acético, dejándolo resbalar por las paredes del tubo, reposo en frío y se añadió una gota de ácido sulfúrico concentrado. 1 ml de este reactivo se puso en contacto con los extractos previamente secos y redissueltos en cloroformo, el cambio de coloración a rosa, naranja, verde y azul indicaron que la prueba fue positiva.

Para determinar la presencia de flavonoides en extractos acetónicos, metanólicos y acuosos se utilizó la prueba de Shinoda. Esta prueba consiste en agregar a los extractos secos y redissueltos en metanol un trozo de limadura de magnesio y dos gotas de ácido clorhídrico concentrado. La prueba es positiva si la solución cambia a color verde o naranja. Una vez corroborada la presencia de terpenos y flavonoides se realizaron perfiles cromatográficos.

#### 6.2.3.1 Análisis cromatográfico de los extractos hexánicos

La presencia de terpenos fue confirmada con la realización de los perfiles hexánicos para lo cual se aplicaron 10 µl de cada extracto sobre una placa cromatográfica de gel de sílice de 10 x 10 cm. (Mackerey-Nagel con indicador de fluorescencia UV 254 nm, grosor de 0.25 mm). La aplicación se llevó a cabo mediante un aplicador automático CAMAG TLC4 en bandas de 5 mm, espaciadas por 1cm.



---

Las placas cromatográficas se desarrollaron en una cámara saturada a temperatura ambiente. La distancia de desarrollo del cromatograma fue de 9 cm. El sistema de eluyente considerado para los extractos fue hexano - acetato 8:2. Después del desarrollo la placa se secó a temperatura ambiente en una campana de extracción aproximadamente por 15 minutos, luego se observó en un gabinete con una lámpara de luz UV a 365 nm. (Fig. 17). Las placas fueron reveladas con diferentes reactivos específicos para grupos de metabolitos secundarios, Anisaldehído y Liebermann-Burchard para terpenos.

Una vez reveladas las placas cromatográficas fueron fotografiadas y analizadas a través del programa Video Escáner.



Figura 17. Cromatografía de extractos orgánicos

#### 6.2.3.2 Análisis cromatográfico de los extractos acetónicos, metanólicos y acuosos

Se realizó el perfil de flavonoides por cromatografía de capa fina en placas de silica gel de 10 x 10 cm. (placas activadas por 1 hora a 110 ° C). Se aplicaron 10µl de las muestras previamente disueltas (1mg/ml), para ello se empleo un densitómetro automático marca CAMAG (Fig. 18). Posteriormente se dejaron en una cámara de vidrio, utilizando como fase móvil acetato de etilo-ácido fórmico-ácido acético-agua, 100 + 11+ 11+27 (v/v).



Figura 18. Cromatografía de capa fina de extractos acetónicos, metanólicos y acuosos

Para la visualización de los flavonoides se rociaron las placas con el revelador formado por 1% de difenilboriloxietilamina metanólico y 5% de glicol polietileno etanólico y Revelador de Productos Naturales (RPN: 2-aminoetil difenilborato, Sigma D9754) para flavonoides. Los cromatogramas se evaluaron en el escáner del densitómetro bajo luz UV a 365 nm de longitud de onda, fueron fotografiadas y analizadas a través del programa Video Escáner.

Las fotografías de los distintos perfiles cromatográficos hexánicos, acetónicos y metanólicos y acuosos se analizaron mediante un software Video Escáner (CAMAG), este proporciona el área bajo la curva de las diferentes manchas obtenidas en las placas a partir de su lectura a una longitud de onda de 365 nm.

### 6.3 Material y métodos farmacológicos

Con la finalidad de evaluar la actividad sedante, ansiolítica y anti-inflamatoria se realizaron diversas pruebas farmacológicas. Además se determinó la toxicidad aguda. Se probaron los extractos acuosos por ser lo más similar a lo que se emplea en la medicina tradicional.

Las pruebas de toxicidad aguda, efecto ansiolítico y sedante se realizaron en el Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente Muñiz" siguiendo las especificaciones emitidas por el Comité de Ética de dicha institución. Para estas pruebas se utilizaron ratones machos de la cepa Taconic (SW), con un peso de 25-30 g.

---

Los sujetos experimentales se colocaron en cajas de acrílico en grupos de al menos cinco, sin restricción de alimento y agua y mantenidos a una temperatura controlada de 22 °C con ciclo de luz/oscuridad de 12 h.

El análisis estadístico se hizo mediante análisis de varianza (ANADEVA) seguido de la prueba t de Dunnett en la comparación de los tratamientos contra el control. Se utilizó el programa Sigma Stat versión 2.3.

Las pruebas para evaluar la actividad anti-inflamatoria se realizaron en el Instituto de Química en el laboratorio de Pruebas Biológicas. Para estas pruebas se utilizaron ratones macho de la cepa CD-1 (25-30mg). Los animales se colocaron en cajas de acrílico transparente a temperatura constante de 24° C, con un fotoperiodo de 12:12 h luz-oscuridad con libre acceso a agua y alimento.

El porcentaje de inhibición del edema se calculó mediante la siguiente ecuación: % Inhibición=  $(Cr-Ct/Cr \times 100)$ . Cr = respuesta del edema con solo TPA; Ct = TPA + muestra de los extractos (Zuñiga, 2005).

### 6.3.1 Toxicidad Aguda (DL<sub>50</sub>)

Para determinar la dosis que produce la muerte en el 50% de los sujetos (DL<sub>50</sub>) se utilizó el método descrito por Lorke (1983). Para ello se probaron diferentes dosis de los extractos acuosos de la *T. americana* var. *mexicana* (10, 100 y 1000 mg/kg) por vía oral (p.o.) a grupos de tres ratones. Después de la administración se registraron los efectos tóxicos tales como: pérdida de la locomoción, paro respiratorio y muerte. Dependiendo si existe o no toxicidad en la primera etapa, se continúa con la segunda fase ya sea para disminuir o aumentar la dosis a 225, 370 y 600 ó, 1600, 2900 y 5000, respectivamente.

La determinación de la toxicidad se realizó durante 14 días en los que se registró el peso de cada ratón, finalizando con una revisión macroscópica de los órganos internos previa dislocación cervical. La DL<sub>50</sub> se determinó calculando la media geométrica de las dosis en las cuales se produce el 0% y 100% de mortalidad (Fig. 19).



Figura 19. Evaluación de toxicidad

### 6.3.2 Pruebas de ansiedad

Los cuatro experimentos fueron en dosis de 100 mg/Kg. y 300 mg/Kg. respectivamente. Empleando una  $n$  de 6 ratones por extracto en cada una de las dosis.

#### 6.3.2.1 Actividad ambulatoria

La prueba consistió en colocar individualmente a los ratones en una caja de acrílico con 12 divisiones (cuadrados de 6 x 6 cm.). Durante la prueba se registró el número de cuadros explorados por cada ratón en 2 min. (Fig. 20).

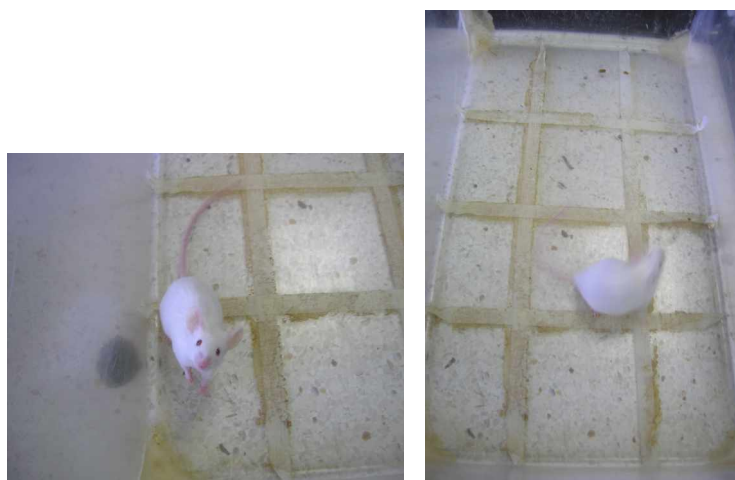


Figura 20. Actividad ambulatoria

---

### 6.3.2.2 Modelo de tablero con orificios

Este modelo emplea una caja de acrílico con un piso de madera con 16 orificios distribuidos uniformemente. Los ratones son colocados sobre el tablero y se cuenta el número de veces que los animales introducen la cabeza en los orificios en un periodo de tres minutos (Fig. 21). Según Clark, *et. al.* (1997) una disminución en el número de exploraciones es indicativo de efectos sedantes y/o ansiolíticos.



Figura 21. Tablero con orificios

### 6.3.2.3 Modelo de exploración de cilindro

Este modelo descrito por Hiller y Zetler (1996) consiste en colocar a cada ratón individualmente dentro de un cilindro de vidrio (20 cm. de altura x 13 cm. de diámetro x 5 mm de grosor). Se cuenta el número de veces que el animal se para sobre sus patas traseras apoyando sus extremidades anteriores en la pared del cilindro en un periodo de 5 minutos. Una disminución en el número de levantamientos indica el efecto tranquilizante (Fig. 22).

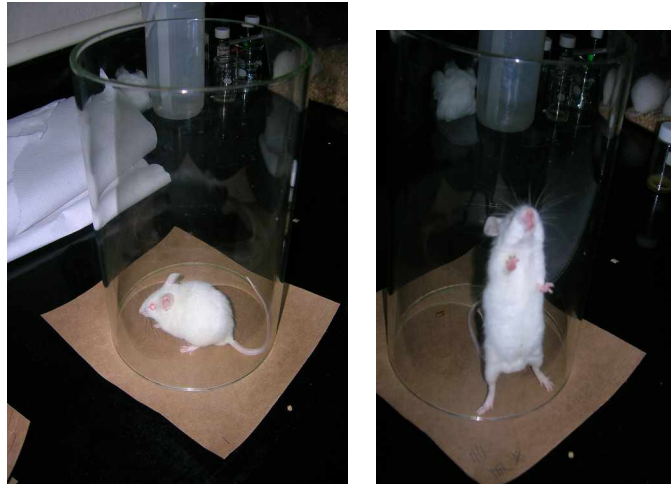


Figura 22. Exploración de cilindro

### 6.3.2.3 Modelo de Plus-maze

Se utilizó un modelo descrito por Lister en 1987. Consiste en someter al ratón a una cruz elevada, un aparato de madera que consta de una cruz elevada con dos brazos abiertos de 30 x 5 cm. y dos brazos cerrados de 30 x 5 x 15 cm. Dichos brazos se extienden a partir de una plataforma central de 5 x 5 y se encuentran elevados a 50 cm. del suelo. Los ratones son colocados en la parte central y se registra el número de entradas y el tiempo que los animales permanecen en los brazos abiertos ó cerrados durante 5 minutos. La exploración incrementada en los brazos abiertos es indicativo de efecto ansiolítico (Fig. 23).



Figura 23. Modelo Plus-maze

---

#### 6.3.2.4 Potenciación de la hipnosis

Se utilizó el modelo descrito por González-Trujano, *et. al.* (1998) el cual consiste en administrar a los ratones las diferentes dosis de los extractos acuosos. Una hora después se les inyectó una dosis de 42 mg/Kg. de Pensobarbital Sódico (PS) para enseguida registrar la latencia de sedación (incoordinación motora), latencia de hipnosis (perdida del reflejo del enderezamiento) y duración de la hipnosis (tiempo en recuperar el efecto del enderezamiento). (Fig. 24).



Figura 24. Potenciación de la hipnosis

#### 6.3.3 Actividad anti-inflamatoria (TPA)

Por medio de edema inducido de la oreja de ratón, con una solución de Tetradeconoil Forbol Acetato (TPA) disueltos en etanol acetona 1:1 se evaluó la actividad anti-inflamatoria de los extractos acuosos. Los ratones fueron anestesiados con PS (3.5 mg/Kg.). Después de 10 min., se aplicó 0.31 mg de los extractos acuosos en la oreja derecha de los ratones, mientras que en la oreja izquierda se le administró el vehículo.

Cuatro horas después los animales fueron sacrificados por dislocación cervical, tomando una muestra de 9 mm de diámetro en ambas orejas. La diferencia de peso entre las muestras es el promedio de la respuesta del hematoma. (Fig. 25).

## Modelo de edema inducido con TPA en la oreja de ratón

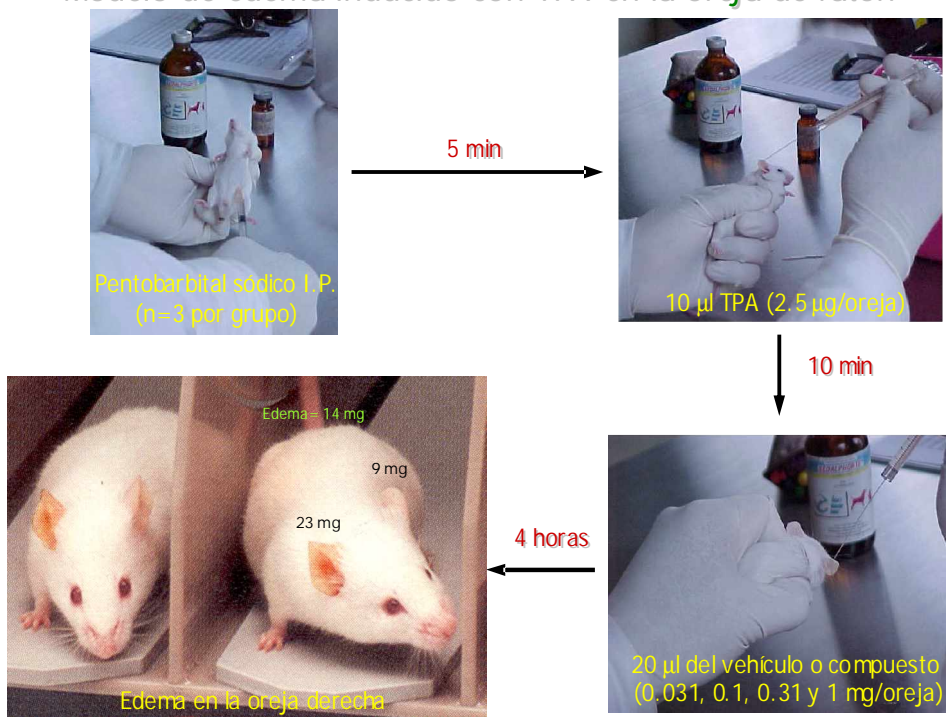


Figura 25. Modelo de edema inducido con TPA (Zúñiga, *op. cit.*)



---

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1. Etnobotánica

Los resultados acerca del uso demuestran que en los mercados de Morelia, Michoacán (Independencia y Revolución) la especie *T. americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin es conocida comúnmente como "Tilia", se emplean las hojas (brácteas), flores y en algunos casos las ramas. En general, la *Tilia* se recomienda para tratar el insomnio, ataques epilépticos, para personas enfermas del corazón, cuando tienen presión alta o baja, nervios, palpitaciones, excitación, jaquecas, dolores de cabeza, punzadas nerviosas, pesadez de cerebro, relajante, antidepresivo, ansiedad, trastornos bipolares, embolias y migrañas.

En relación al modo de preparación, se prepara sola o mezclada con otras plantas como "manita", "magnolia", "toronjil," "azahares" y "zapote blanco". La recomiendan de diferentes maneras haciendo una infusión con una pizca o una cucharada de la planta molida o tres ramas, se prepara sin azúcar antes de dormir para personas adultas y niños (a la infusión se le pone la mitad de la planta), si es solo para relajarse sugieren una taza al día, si tienen algún padecimiento crónico, se toma tres veces al día, una antes de cada comida.

La venta se hace de acuerdo a la solicitud del comprador, a partir de \$5.00, dependiendo de la cantidad de planta solicitada. Los comerciantes de Michoacán adquieren la planta de diversas maneras, durante todo el año la compran seca y proveniente del Mercado de Sonora en el Distrito Federal (DF). Pero si la compran fresca, la adquieren recolectada de Tierra Caliente, Michoacán. Solo uno de los comerciantes entrevistados la recolecta personalmente, en la región de la Ciénega, Michoacán. Los datos de recolecta o adquisición son importantes ya que se evaluó planta fresca y seca, sin embargo, como lo veremos en los resultados de los estudios fitoquímicos y farmacológicos la diferencia no es significativa.

---

En el caso de que los comerciantes adquieran la planta fresca, la secan en un lugar sombreado o extendida sobre periódico retirada del sol, después la empaquetan en bolsas de plástico.

La "Tilia" (*T. americana* var. *mexicana*) se vende menos que la "Tila" (*Ternstroemia* spp.) porque según los comerciantes casi no hay planta, la gente no la conoce y es más cara. Anexos I y II.

En Pátzcuaro, Michoacán se le conoce a la *Tilia* como "Tilia" o "Tilia blanca", se usan las inflorescencias para los "nervios", corazón y dolor de cabeza. Se ponen a hervir "3 dedos", 8 hojas o un "puñito" de la planta, se puede endulzar si se desea. Recomiendan que entre más la consuman mejor, o por lo menos tres veces al día. En este municipio los comerciantes adquieren la *Tilia* fresca, señalan que es proveniente de la "Sierra" o la van a cortar a 10 Km. de Pátzcuaro, en Rancho la Cadena. Cuando la consiguen fresca, deben secarla para tener durante todo el año, hacen manojos uniendo los ramos de "Tilia" con hilo o estambre para colgarla a la sombra, otros la secan extendida y la embolsan. Su venta es a partir de \$5.00 hasta lo que se desee. En Pátzcuaro esta planta está a la vista porque existen pocos comerciantes que la venden. En el puesto frente a la Basílica se puede encontrar mayor cantidad de ésta, además señalaron que solicitan por igual la "Tila blanca" (*T. americana* var. *mexicana*) y la "Tila de trompo" (*Ternstroemia* spp.). Anexo III.

Dos curanderas, una de Morelia y otra de las inmediaciones del lago de Pátzcuaro la conocen como "Flor de Tilia" o "Tilia", mencionaron que se consumen las flores y hojas para contrarrestar malestares como migraña, insomnio, presión alta o baja, hipertensión, controlar los "nervios" y como tranquilizante. La Sra. Catalina Sánchez (curandera de Morelia, Michoacán) comento que se puede hacer un compuesto con "Zapote", "Brasil", "Manita" y "Tila". Su preparación consiste en poner en agua hirviendo una cucharada de la planta. La planta la consigue seca, la compra a recolectores o vendedores de la Sierra, Irapuato o del DF. La vende en bolsas a \$20.00. Ella prefiere recomendar el preparado o la "Tila" (*Ternstroemia* spp.) sola, pues hay más en el campo.

---

La Sra. Rosa Acencio (curandera de las cercanías del Lago de Pátzcuaro, Puácuaro, Michoacán) compra la planta fresca proveniente de la Meseta Tarasca, Cherán, Guadalajara, Guerrero o el DF, seca las plantas amarradas en ramos pequeños y las cuelga a la sombra para que éstas se sequen con el aire. Para su consumo, recomienda poner a hervir litro y medio de agua, cuando esta hierve se pone lo que tomen tres dedos de la planta molida, se apaga el fuego y se deja reposar por cinco minutos, se cuela y bebe. Señaló que antes comenzar a tomar una planta medicinal, esta se debe probar por nueve días, si no le afecta al consumidor y mejora, debe continuar con su uso. Señaló que es preferible no tomarla junto con medicamentos, “pero si no le hace daño al paciente se pueden consumir juntas”. Recomienda la mezcla de “Tila” y “Tilia”. Nota: No vende las plantas. Anexo IV.

Por lo tanto, existe un uso generalizado de emplear la *Tilia* como sedante o ansiolítico, sin embargo, notamos que las especies de *Ternstroemia* comúnmente llamadas “Tila” son las más usadas para tratar estos padecimientos. La “Tila” se vende a un menor costo, se puede conseguir durante todo el año, y su recolecta es relativamente sencilla por que son árboles ó arbustos de tamaño accesible para este fin. Mientras que la “Tilia” presenta época de floración durante solo unos meses al año, además de que la recolecta de las partes empleadas como medicina tradicional es más compleja, debido a que son árboles de por lo menos diez metros de altura, la existencia de éstos es escasa por que están expuestos a la deforestación, uno de los motivos por lo que la especie está en peligro de extinción.

En los mercados de Morelia y Pátzcuaro, la venta de la “Tilia” es menor, por ser menos conocida que la “Tila”, además de que es un producto que se vende más caro. La cantidad a la venta en los “puestos” de los mercados de Morelia es poca, no la tienen a la vista. Cabe señalar que los comerciantes y curanderas hacen una clara distinción entre una y otra, sin embargo, es de prestar atención el amplio uso de las *Ternstroemias*, que como señalamos anteriormente los estudios señalan toxicidad.

Se sugieren entrevistas que incluyan a consumidores y recolectores.

---

## 7.2 Análisis Fitoquímico

Los resultados sobre la detección de los metabolitos secundarios, terpenos y flavonoides, en los distintos extractos se resumen en los Cuadros 7-10.

### 7.2.1 Determinación de los principales grupos de metabolitos secundarios de los extractos hexánicos

Mediante la prueba de Liberman-Buchard se detectó cualitativamente presencia de terpenos en todos los extractos principalmente en hojas pero menor concentración en las ramas. Cuadro 7. Aunque cabe señalar que las partes empleadas son las inflorescencias.

Cuadro 7. Detección de terpenos en extractos hexánicos

<i>Clave</i>	<i>Muestra, extracto hexánico</i>	<i>Terpenos</i>
1	Campo frutos (Pátzcuaro)	++
2	Campo, inflorescencias (Pátzcuaro)	+++
3	Local 1, inflorescencias (Pátzcuaro)	+++
4	Local 2, inflorescencias (Pátzcuaro)	+++
5	Local 3, inflorescencias (Morelia)	+++
6	Local 4, inflorescencias (Morelia)	+++
7	Ramas (Pátzcuaro)	++
8	Ramas (Morelia)	++
9	Campo frutos (Pátzcuaro)	++++
10	Campo, inflorescencias (Pátzcuaro)	++++

+ positiva; ++ positiva marcada; +++ fuertemente positiva; - negativa

La prueba Shinoda se utilizó para detectar presencia de flavonoides en las distintas muestras de los extractos acetónicos, metanólicos y acuosos. Los resultados varían entre extractos. Para los extractos acetónicos no hubo presencia en fruto y flor de Pátzcuaro, mientras que se observó una coloración muy intensa en las hojas. Cuadro 8.

Cuadro 8. Detección de flavonoides en extractos acetónicos

<i>Clave</i>	<i>Muestra, extracto acetónico</i>	<i>Flavonoides</i>
11	Campo frutos (Pátzcuaro)	-
12	Campo, inflorescencias (Pátzcuaro)	-
13	Local 1, inflorescencias (Pátzcuaro)	+ verde
14	Local 2, inflorescencias (Pátzcuaro)	-
15	Local 3, inflorescencias (Morelia)	++ verde
16	Local 4, inflorescencias (Morelia)	+ verde
17	Ramas (Pátzcuaro)	+ verde
18	Ramas (Morelia)	-
19	Campo frutos (Pátzcuaro)	+ verde
20	Campo, inflorescencias (Pátzcuaro)	+++ verde, azul

+ positiva; ++ positiva marcada; +++ fuertemente positiva; - negativa

La detección para los extractos metanólicos muestra menor concentración en ramas y mayor presencia en las flores, tanto en muestras colectadas en campo como en mercados. Cuadro 9.

Cuadro 9. Detección de flavonoides en extractos metanólicos

<i>Clave</i>	<i>Muestra, extracto metanólico</i>	<i>Flavonoides</i>
21	Campo frutos (Pátzcuaro)	++
22	Campo, inflorescencias (Pátzcuaro)	+++
23	Local 1, inflorescencias (Pátzcuaro)	+ ++
24	Local 2, inflorescencias (Pátzcuaro)	+++
25	Local 3, inflorescencias (Morelia)	+++
26	Local 4, inflorescencias (Morelia)	+ +
27	Ramas (Pátzcuaro)	+ verde
28	Ramas (Morelia)	+
29	Hojas (Pátzcuaro)	++ verde
30	Hojas (Morelia)	++ verde, azul

+ positiva; ++ positiva marcada; +++ fuertemente positiva; - negativa

Igual presencia de flavonoides se detectó en las inflorescencias de los extractos acuosos, tanto en planta recolectada en mercado y campo. En cuanto al fruto se

presentó menor intensidad, por lo que será importante conocer según los estudios farmacológicos si el efecto producido es menor. Cuadro 10.

Cuadro 10. Detección de flavonoides en extractos acuosos

Clave	Muestra, extracto metanólico	Flavonoides
A	Campo frutos (Pátzcuaro)	++
B	Campo inflorescencias (Pátzcuaro)	+++
C	Local 1, inflorescencias (Pátzcuaro)	+ ++
D	Local 2, inflorescencias (Pátzcuaro)	+++
E	Local 3, inflorescencias (Morelia)	+++
F	Local 4, inflorescencias (Morelia)	+ ++

+ positiva; ++ positiva marcada; +++ fuertemente positiva; - negativa

### 7.2.2 Análisis cromatográfico de los extractos hexánicos por video escáner

El perfil cromatográfico de los extractos hexánicos por video escáner se puede observar en la Figura 26. Los valores se registran en los Cuadros 11 y 12, y la correlación además de porcentajes de similitud entre las muestras en el Cuadro 13.

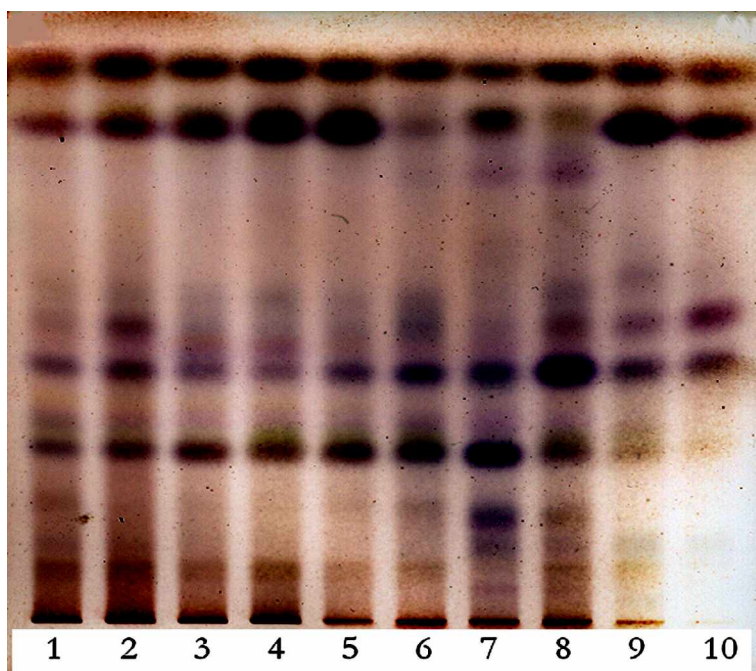


Figura 26. Fotografía del perfil cromatográfico de terpenos en el extracto hexánico, analizado por video escáner

Cuadro 11. Resultados de los extractos hexánicos por video escáner. Muestra 1. Frutos recolectados en campo; 2. Inflorescencias recolectadas en campo; 3. Inflorescencias compradas en puesto 1 del Mercado de Pátzcuaro; 4. Inflorescencias compradas en puesto 2 del Mercado de Pátzcuaro; 5. Inflorescencias compradas en puesto 7 del Mercado de Morelia; 6. Inflorescencias compradas en el local 55 del Mercado de Morelia; 7. Ramas recolectadas en campo al Noroeste de Pátzcuaro, Morelia; 8. Ramas recolectadas en campo rumbo a Santa Clara del Cobre, Morelia; 9. Hojas recolectadas en campo al Noroeste de Pátzcuaro, Morelia 10. Hojas recolectadas en campo rumbo a Santa Clara del Cobre, Morelia.

Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rf 1 (0.03)										
por track										
Rf 2 (0.05)										
por track										
Rf 3 (0.09)	3,338.12	3,492.45	3,209.19	6,330.75	2,343.53	4,213.33		1,947.11	1,334.44	
por track	5.73%	4.77%	4.85%	7.42%	2.88%	6.55%		1.43%	1.37%	
Rf 4 (0.13)	3,485.26	3,488.13					2,796.90	1,132.62	2,274.05	
por track	5.99%	4.76%					2.86%	0.83%	2.34%	
Rf 5 (0.19)	6,421.64	4,777.62				4,124.57	11,805.37	4,516.18		
por track	11.03%	6.52%				6.41%	12.08%	3.33%		
Rf 6 (0.30)	7,120.54	7,191.47	17,862.87	23,951.34	20,125.54	11,573.32	32,395.89	17,785.73	2,918.42	
por track	12.23%	9.81%	26.99%	28.08%	24.73%	17.99%	33.16%	13.10%	3.01%	
Rf 7 (0.35)	1,464.61	539.21	419.27			1,707.07			1,413.89	
por track	2.52%	0.74%	0.63%			2.65%			1.46%	
Rf 8 (0.44)	11,288.39	7,942.06	2,652.12	4,378.37	9,696.25	15,298.10	15,390.70	40,890.95	15,340.68	15,198.80
por track	19.39%	10.84%	4.01%	5.13%	11.91%	23.78%	15.75%	30.11%	15.80%	23.64%
Rf 9 (0.52)	3,108.66	6,663.98			2,357.35	5,494.69		4,739.34	6,055.09	15,818.67
por track	5.34%	9.09			2.90%	8.54%		3.49%	6.24%	24.60%
Rf 10 (0.59)								1,955.49	4,527.58	
por track								1.44%	4.66%	
Rf 11 (0.78)							2,403	4,300.64		
por track							2.46%	3.17%		
Rf 12 (0.86)	12,503.31	18,528.98	21,042.74	28,489.76	30,424.42	3,032.05	20,453.50	4,545.98	41,760.89	19,340.47
por track	21.48%	25.29%	31.79%	33.40%	37.38%	4.71%	20.94%	3.35%	43.01%	30.08%
Rf 13 (0.96)	9,478.70	20,654.72	21,001.64	22,152.80	16,436.45	16,925.52	10,747.37	20,319.70	20,286.22	13,933.24
por track	16.28%	28.19%	31.73%	25.97%	20.20%	26.31%	11.00%	14.96%	20.89%	21.67%

Cuadro 12. Presencia de manchas de los extractos hexánicos. Las claves corresponden al Cuadro 11.

Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rf 1 (0.03)										
Rf 2 (0.05)										
Rf 3 (0.09)	X	X	X	X	X	X		X	X	
Rf 4 (0.13)	X	X					X	X	X	
Rf 5 (0.19)	X	X				X	X	X		
Rf 6 (0.30)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Rf 7 (0.35)	X	X	X			X			X	
Rf 8 (0.44)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rf 9 (0.52)	X	X			X	X		X	X	X
Rf 10 (0.59)								X	X	
Rf 11 (0.78)							X	X		
Rf 12 (0.86)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rf 13 (0.96)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Las inflorescencias obtenidas de los diferentes mercados muestran presencia heterogénea de terpenos, se le puede atribuir al origen de las muestras comercializadas, así como a su almacenaje, ya que los locatarios reportaron que las muestras procedían del estado de Morelia o del DF (abastecimiento de distintos estados), además de forma de secado y tiempo de almacenaje distinto. Cuadro 13. Las partes aéreas de ambas localidades, recolectadas en campo muestran mayor similitud principalmente entre la flor y el fruto. Mientras que las hojas muestran poca relación, lo cual pudo ser porque dicho material estaba dañado por insectos, a diferencia de las ramas que presentan similitud. Cuadro 13.

Cuadro 13. Comparación de presencia de manchas de los extractos hexánicos

<i>Comparación de extractos hexánicos</i> <i>Claves</i>	<i>Similitud (%)</i>
Frutos e inflorescencias de campo (1/2)	100
Inflorescencias de Pátzcuaro (3/4)	83.3
Inflorescencia de mercados Morelia (5/6)	75
Ramas de campo (7/8)	70
Hojas de campo (9/10)	44.4
Inflorescencias de campo e inflorescencias de mercado Pátzcuaro (2/3)	66.6
Inflorescencias de campo e inflorescencias mercado Pátzcuaro (2/4)	55.5
Inflorescencias de campo e inflorescencias mercado Morelia (2/5)	66.6
Inflorescencias de campo e inflorescencias mercado Morelia (2/6)	88.8



---

### 7.2.3 Análisis cromatográfico de los extractos acetónicos por video escáner

El perfil cromatográfico de los extractos acetónicos por video escáner se puede observar en la Figura 27. Los valores se registran en los Cuadros 14 y 15, y la correlación además de porcentajes de similitud entre las muestras en el Cuadro 16.

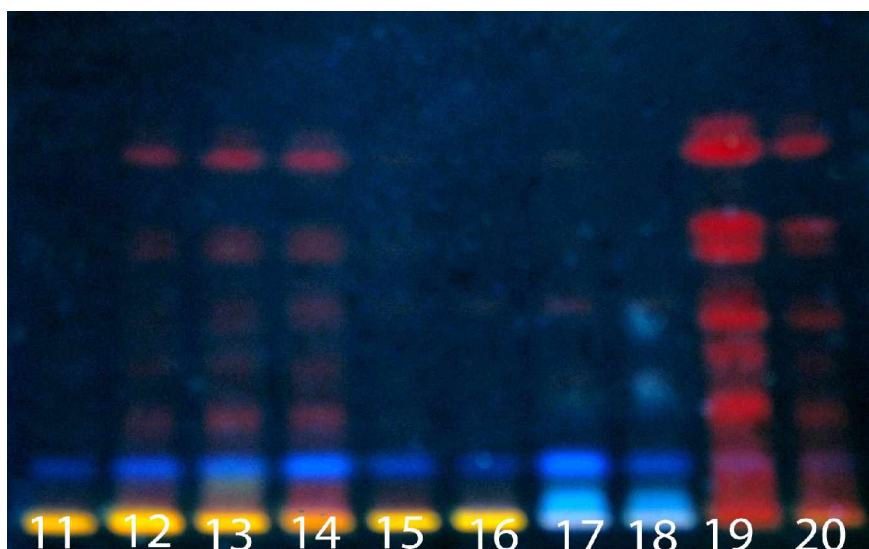


Figura 27. Fotografía del perfil cromatográfico de flavonoides en el extracto acetónico, analizado por video escáner

Cuadro 14. Resultados de los extractos acetónicos por video escáner. Muestra 11. Frutos recolectados en campo; 12. Inflorescencias recolectadas en campo; 13. Inflorescencias compradas en puesto 1 del Mercado de Pátzcuaro; 14. Inflorescencias compradas en puesto 2 del Mercado de Pátzcuaro; 15. Inflorescencias compradas en puesto 7 del Mercado de Morelia; 16. Inflorescencias compradas en el local 55 del Mercado de Morelia; 17. Ramas recolectadas en campo al Noroeste de Pátzcuaro, Morelia; 18. Ramas recolectadas en campo rumbo a Santa Clara del Cobre, Morelia; 19. Hojas recolectadas en campo al Noroeste de Pátzcuaro, Morelia 20. Hojas recolectadas en campo rumbo a Santa Clara del Cobre, Morelia.

Muestras	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Rf 1 (0.04)							23,831.32	30,678.88		
por track							4.97%	11.33%		
Rf 2 (0.90)	158,403.88	262,636.28	292,066.34	420,812.91	276,764.09	156,341.06	455,626.44	240,173.30	160,480.19	160,480.19
por track	100.00%	40.86%	23.45%	28.98%	100.00%	100.00%	95.03%	88.67%	5.28%	11.10%
Rf 3 (0.17)		154,623.25	284,346.19	242,914.33					632,421	151,906.77
por track		24.05%	22.83%	16.73%					20.82%	10.51%
Rf 4 (0.25)			86,031.45	96,390.98					234,098.39	89,994.77
por track			6.91%	6.64%					7.71%	6.93%
Rf 5 (0.32)			118,864.35	215,583.03					580,805.81	134,106.66
por track			9.54%	14.85%					19.12%	9.28%
Rf 6 (0.42)		19,329.46	85,494.77	95,092.23					289,507.28	289,507.28
por track		3.01%	6.86%	6.55%					9.53%	20.03%
Rf 7 (0.46)			21,290.65	20,333.90					359,481.59	359,481.59
por track			1.71%	1.40%					11.83%	24.87%
Rf 8 (0.57)		206,224.09	345,715.19	345,169.22					721,093.25	334,160.81
por track		32.08%	27.75%	23.77%					23.74%	23.12%
Rf 9 (0.61)			11,822.34	15,727.01					60,139.10	15,623.52
por track			0.95%	1.08%					1.98%	1.08%

Cuadro 15. Presencia de manchas de los extractos acetónicos. Las claves corresponden a las del Cuadro 14.

Muestras	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Rf1 (0.04)							X	X		
Rf2 (0.90)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rf3 (0.17)		X	X	X					X	X
Rf4 (0.25)			X	X					X	X
Rf5 (0.32)			X	X					X	X
Rf6 (0.42)		X	X	X					X	X
Rf7 (0.46)			X	X					X	X
Rf8 (0.57)		X	X	X					X	X
Rf9 (0.61)			X	X					X	X

En extractos de menor polaridad, la similitud entre fruto y flor de campo disminuyó, lo que sugiere la búsqueda de los compuestos presentes, independientemente de que en la medicina tradicional se utilice únicamente la inflorescencia.

La similitud entre inflorescencias y fruto de campo, entre los mercados de Pátzcuaro y Morelia, y las recolectas de hojas y ramas indican igual porcentaje de similitud. Cuadro 16.

Igual que en los extractos hexánicos, los ejemplares recolectados en campo muestran 100% similitud, en contraste con los de acetato de etilo que presentan un 25%. Las diferencias se presentan al comparar perfiles de los dos mercados y campo, lo que sugiere nuevamente que las disimilitudes entre las muestras de mercado podrían relacionarse con la etapa de recolecta, procedencia y manejo.

Cuadro 16. Comparación de presencia de manchas de los extractos acetónicos

<i>Comparación de extractos acetónicos</i> <i>Claves</i>	<i>Similitud</i> <i>(%)</i>
Frutos e inflorescencias de campo (11/12)	25
Inflorescencias de Pátzcuaro (13/14)	100
Inflorescencia de mercados Morelia (15/16)	100
Ramas de campo (17/18)	100
Hojas de campo (19/20)	100
Inflorescencias de campo e inflorescencias de mercado Pátzcuaro (12/13)	50
Inflorescencias de campo e inflorescencias mercado Pátzcuaro (12/14)	50
Inflorescencias de campo e inflorescencias mercado Morelia (12/15)	25
Inflorescencias de campo e inflorescencias mercado Morelia (12/16)	25

#### 7.2.4 Análisis cromatográfico de los extractos metanólicos por video escáner

El perfil cromatográfico de los extractos metanólicos por video escáner se puede observar en la Figura 28. Los valores se registran en los Cuadros 17 y 18, y la correlación además de porcentajes de similitud entre las muestras en el Cuadro 19.

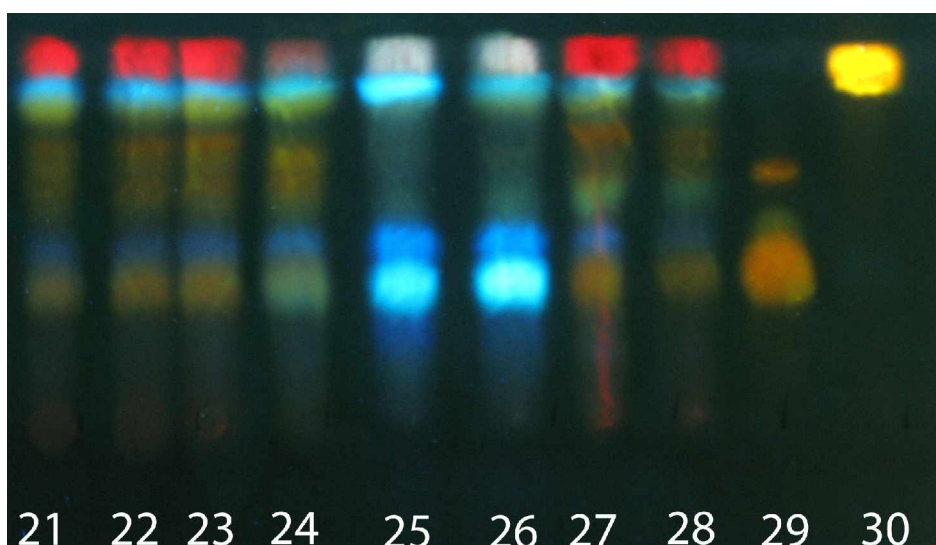


Figura 28. Fotografía del perfil cromatográfico de flavonoides en el extractos metanólico analizado por video escáner

Cuadro 17. Resultados de los extractos metanólicos por videoescáner. Muestra 21. Frutos recolectados en campo; 22. Inflorescencias recolectadas en campo; 23. Inflorescencias compradas en puesto 1 del Mercado de Pátzcuaro; 24. Inflorescencias compradas en puesto 2 del Mercado de Pátzcuaro; 25. Inflorescencias compradas en puesto 7 del Mercado de Morelia; 26. Inflorescencias compradas en el local 55 del Mercado de Morelia; 27. Ramas recolectadas en campo al Noroeste de Pátzcuaro, Morelia; 28. Ramas recolectadas en campo rumbo a Santa Clara del Cobre, Morelia; 29. Hojas recolectadas en campo al Noroeste de Pátzcuaro, Morelia 30. Hojas recolectadas en campo rumbo a Santa Clara del Cobre, Morelia.

Muestras	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Rf 1 (0.30)	262,918.06	457,091.00	275,484.75	378,906.34	472,901.19	546,983.31	628,141.19	1,000,680.63	249,659.72	253,281.84
por track	16.03	11.58	13.36	15.95	19.47	28.27	26.97	40.31	12.4	21.76
Rf 2 (0.42)	356,584.56	1,010,098.56	184,561.66	247,129.63	373,384.53	257,782.58	342,493.31	331,446.16	358,560.88	95,997.10
por track	21.74	25.59	8.95	10.4	15.38	13.32	14.7	13.35	17.81	8.25
Rf 3 (0.54)	103,239.18	112,302.70		59,425.80	39,562.34	41,010.50			97,048.68	
por track	6.29	2.85		2.5	1.63	2.12			4.82	
Rf 4 (0.65)	61,101.23	120,178.65		60,091.35	70,818.91	69,734.71				
por track	3.72	3.04		2.53	2.92	3.6				
Rf 5 (0.69)									54,655.18	
por track									2.71	
Rf 6 (0.75)			262,039.63	137,698.69	211,027.88	251,746.25		134,770.09	79,087.26	38,872.38
por track			12.7	5.8	8.69	13.01		5.43	3.93	3.34
Rf 7 (0.79)	783,899.06	2,210,037.75	901,430.56	1,031,664.19	753,523.63	542,102.63	901,899.81	358,560.88	651,490.69	352,803.06
por track	47.79	55.99	43.7	43.43	31.03	28.01	38.72	14.44	32.35	30.31
Rf 8 (0.86)	72,680.34	37,465.66	439,036.88	460,350.72	507,117.53	225,715.88	456,832.22	656,869.75	523,246.03	423,083.63
por track	4.43	0.95	21.29	19.38	20.88	11.66	19.61	26.46	25.98	36.35

Cuadro 18. Presencia de manchas de los extractos metanólicos. Las claves corresponden a las del Cuadro 17.

Muestras	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Rf 1 (0.30)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rf 2 (0.42)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rf 3 (0.54)	X	X		X	X	X			X	
Rf 4 (0.65)	X	X		X	X	X				
Rf 5 (0.69)									X	
Rf 6 (0.75)			X	X	X	X		X	X	X
Rf 7 (0.79)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rf 8 (0.86)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Los extractos metanólicos, característicos de componentes de alta polaridad presentan un porcentaje mayor de similitud tanto en las muestras procedentes de locales como las de campo. El porcentaje de flavonoides varía para todas las muestras, pero se detectan en todas las partes aéreas recolectadas y adquiridas en los mercados. Lo cual los asocia con el efecto sedante y ansiolítico observado en las pruebas farmacológicas.

Los perfiles de las inflorescencias de campo y de los mercados muestran un alto porcentaje de similitud, lo cual sugiere que la procedencia de la muestra no influye en la manifestación de los componentes polares de los extractos metanólicos.

Cuadro 19. Comparación de presencia de manchas de los extractos metanólicos

<i>Comparación de extractos metanólicos</i> <i>Claves</i>	<i>Similitud</i> <i>(%)</i>
Frutos e inflorescencias de campo (21/22)	100
Inflorescencias de Pátzcuaro (23/24)	71
Inflorescencia de mercados Morelia (25/26)	100
Ramas de campo (27/28)	100
Hojas de campo (29/30)	100
Inflorescencias de campo e inflorescencias de mercado Pátzcuaro (22/23)	83.3
Inflorescencias de campo e inflorescencias mercado Pátzcuaro (22/24)	85.7
Inflorescencias de campo e inflorescencias mercado Morelia (22/25)	85
Inflorescencias de campo e inflorescencias mercado Morelia (22/26)	85

#### 7.2.5 Análisis cromatográfico de los extractos acuosos por video escáner

El perfil cromatográfico de los extractos acuosos por video escáner se puede observar en la Figura 29. Los valores se registran en los Cuadros 20 y 21.

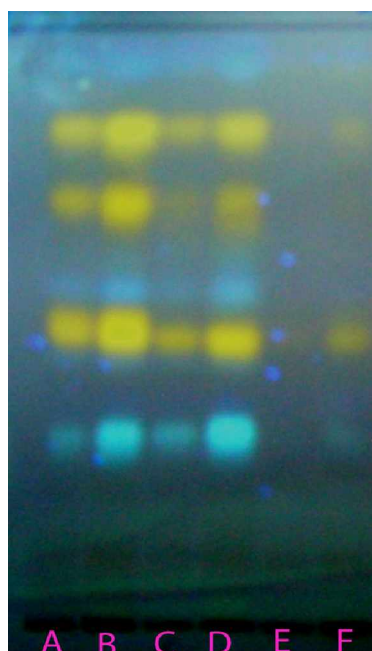


Figura 29. Fotografía del perfil cromatográfico de flavonoides en el extracto acuoso, analizado por video escáner

Cuadro 20. Resultados de los extractos acuosos por videoescáner. Muestra A. Frutos recolectados en campo; B. Inflorescencias recolectadas en campo; C. Inflorescencias compradas en puesto 1 del Mercado de Pátzcuaro; D. Inflorescencias compradas en puesto 2 del Mercado de Pátzcuaro; E. Inflorescencias compradas en puesto 7 del Mercado de Morelia; F. Inflorescencias compradas en el local 55 del Mercado de Morelia.

Muestras	A	B	C	D	E	F
Rf 1 (0.35)	68,622.27	264,646.59	115,759.84	334,846.09	149,646.50	19,028.97
por track	22.00%	35.10%	35.74%	44.74%	31.10%	26.23%
Rf 2 (0.52)	99,131.13	158,951.06	83,390.10	186,504.67	185,951.06	38,161.84
por track	31.78%	21.08%	25.75%	24.92%	23.08%	52.61%
Rf 3 (0.60)	10,605.42	15,132.92	23948.06	41,564.62	13,254.62	34,659.06
por track	3.40%	2.01%	7.39%	5.55%	1.85%	6.82%
Rf 4 (0.74)	57,235.71	122,458.13	13474.85	30,085.67	150,298.30	131,579.21
por track	18.35%	16.24%	4.16%	4.02%	25.30%	17.98%
Rf 5 (0.86)	66,938.89	166,023.52	69,369.33	125,421.77	138,322.97	15,348.36
por track	21.46%	22.02%	21.42%	16.76%	20.76%	21.16%
Rf 6 (0.97)	9,368.18	26,778.53	17,958.13	30,025.19	25,278.53	14,734.15
por track	3.00%	3.55%	5.54%	4.01%	2.55%	3.04%

Cuadro 21. Presencia de manchas de los extractos acuosos. Las claves corresponden al del Cuadro 20.

Muestras	A	B	C	D	E	F
Rf 1 (0.35)	X	X	X	X	X	X
Rf 2 (0.52)	X	X	X	X	X	X
Rf 3 (0.60)	X	X	X	X	X	X
Rf 4 (0.74)	X	X	X	X	X	X
Rf 5 (0.86)	X	X	X	X	X	X
Rf 6 (0.97)	X	X	X	X	X	X

Como se podía esperar, los resultados de los perfiles acuosos y metanólicos analizados por video escáner son muy parecidos, a diferencia de los hexánicos y de acetato de etilo. Las tablas del análisis indican que las concentraciones son diferentes, por lo tanto es de considerar caracterizar químicamente los componentes en cada caso.

Se hicieron pruebas farmacológicas de actividad ansiolítica, sedante y anti-inflamatoria con los extractos acuosos debido a que se pretendió corroborar la información de las encuestas de campo.

### 7.3 Estudios farmacológicos

#### 7.3.1 Evaluación de la toxicidad aguda

En ambas dosis 100 y 300 mg/Kg. se observó un déficit neurológico (por ejemplo: reducción de la actividad motora). En el análisis macroscópico en la dosis de 5000 mg/Kg., se presentaron daños en el esófago y estómago, pero sin observar ninguna muerte o pérdida de peso después de los 14 días de la administración de los extractos acuosos. En la dosis de 1000 mg/Kg. no se observó ningún daño en los órganos. El valor de la DL se calculó como > 5000mg/Kg.



---

### 7.3.2 Evaluación del efecto ansiolítico

En la figura 30 se muestran las curvas dosis respuesta de los extractos acuosos obtenidos de muestras de *T. americana* var. *mexicana* de campo y mercado, en las cuales no se observaron cambios significativos entre muestras en los modelos experimentales evaluados (Fig. 30a-30f). Para la potenciación del sueño inducido con PS no se observaron cambios en la latencia a la sedación (Fig. 30a) o hipnosis (Fig. 30b). Sin embargo, en la duración del sueño se presentó un aumento significativo en ambas muestras (Fig. 30c). Con respecto a la actividad ambulatoria, ésta no es afectada en dosis menores a 100 mg/Kg., mientras que en la dosis de 300 mg/Kg. hay una reducción significativa (Fig. 30d). Este efecto se corrobora en el modelo de tablero con orificios donde se obtuvo una disminución significativa en la conducta evaluada para la muestra de campo ( $F_{4, 25} = 3.85, P < 0.01$ ) y mercado ( $F_{4, 25} = 6.16, P < 0.001$ ) (Fig. 30e). En la evaluación del efecto ansiolítico se obtuvo un incremento significativo en la muestra de campo ( $F_{4, 25} = 8.01, P < 0.001$ ) y mercado ( $F_{4, 25} = 11.93, P < 0.001$ ) principalmente en las dosis de 100 y 300 mg/Kg. (Fig. 30f).

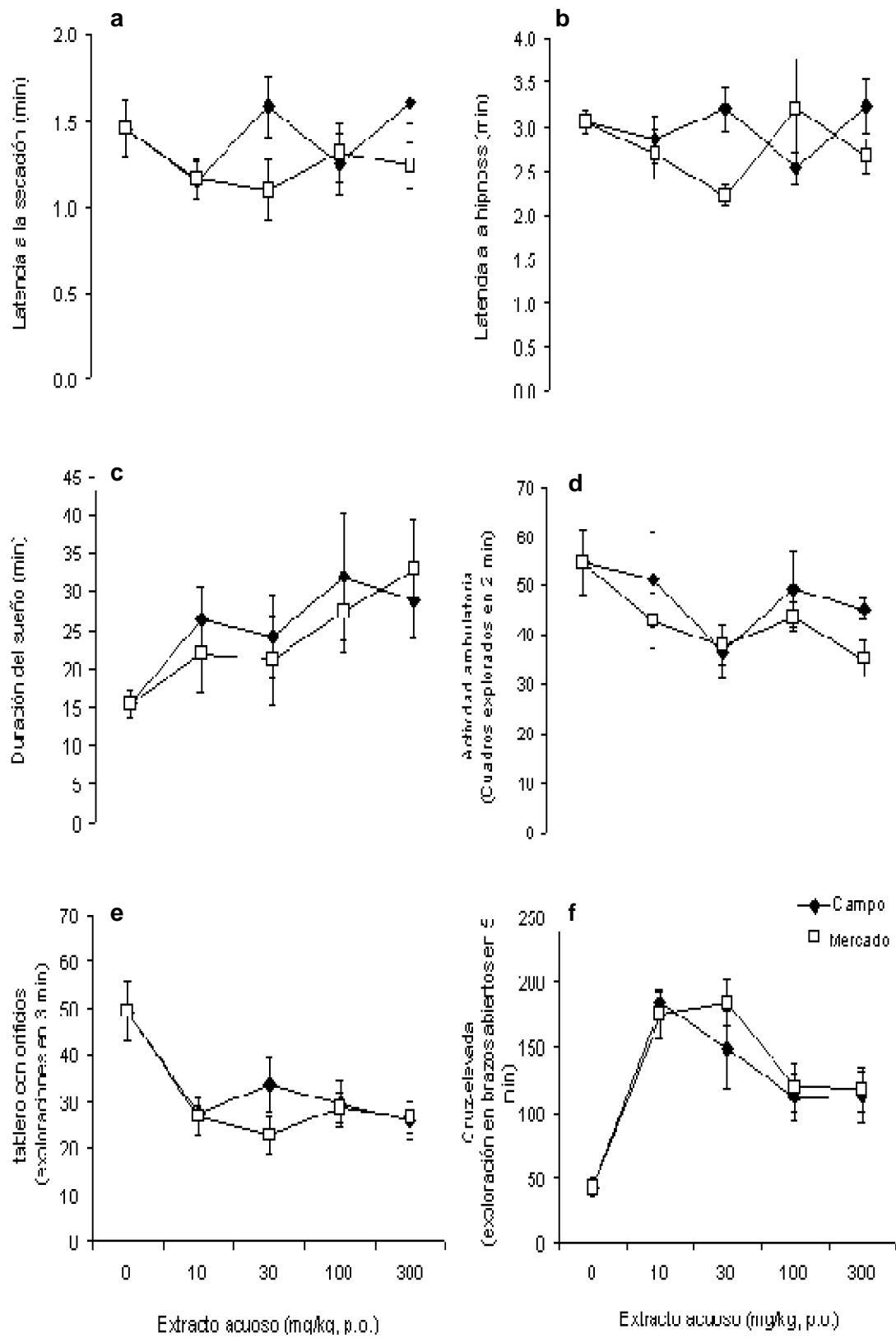


Figura 30. Curvas dosis-respuesta de *T. americana* var. *mexicana* como resultado de las pruebas sedantes y ansiolíticas de los extractos acuosos de muestras colectadas en campo (◆) y mercado (□), administradas vía oral (p.o.) de 10 a 300 mg/kg. Cada punto representa la  $\pm$  E.E.M. de seis animales.

---

Al comparar todas las muestras investigadas, una reducción significativa en la actividad ambulatoria de los ratones se produjo en las muestras de mercado C, D y E ( $F_{6, 35} = 2.76, P < 0.03$ ) en la dosis de 100 mg/Kg. (Fig. 31a). Este efecto fue significativo en muestras B, C, D, E y F al aumentar la dosis a 300 mg/Kg. El efecto de *T. americana* var. *mexicana* no fue tan pronunciado como el producido por el fármaco de referencia diazepam a una dosis de 0.3 mg/Kg. ( $t = 5.05, fd = 10; P < 0.001$ ) (Fig. 31a).

En el tablero con orificios, la reducción significativa de la exploración se observa en la dosis de 100 mg/Kg. ( $F_{6, 35} = 3.14; P < 0.01$ ) y 300 mg/Kg. ( $F_{6, 35} = 3.14; P < 0.01$ ), con excepción de la muestra F a 100 mg/Kg. Estos efectos fueron similares a los producidos por diazepam (0.3 mg/Kg.) ( $t = 2.96, fd = 10; P = 0.01$ ) (Fig. 31b).

En la prueba de ansiedad, se observó un aumento en la exploración en brazos abiertos como indicativo del efecto ansiolítico para todas las muestras probadas a las dosis de 100 y 300 mg/Kg. ( $F_{6, 35} = 6.53, P < 0.001$ ). Como se esperaba, el tiempo explorado en brazos abiertos para los ratones que recibieron diazepam fue significativamente aumentado ( $t = -13.16, fd = 10, P < 0.001$ ) e incluso mayor al observado por la muestras de *Tilia* (Fig. 31c).

En estos experimentos, todos los extractos obtenidos de diferentes muestras de inflorescencias de *T. americana* var. *mexicana* potenciaron el efecto depresor del sedante hipnótico PS, independientemente de si las muestras se obtuvieron frescas o secas y compradas en el mercado. Esto demuestra que el almacenamiento de esta especie al menos por un año no afecta su eficacia ansiolítica. Considerando que el PS es un depresor y su acción se debe a una facilitación del sistema GABAérgico (Steinbach y Akk, 2001; Sivam *et al.*, 2004), podría sugerirse que algunos componentes del extracto acuoso de *Tilia* pudieran actuar bajo este mismo mecanismo aumentando su efecto depresor. Incluso se sabe que algunos flavonoides obtenidos de especies de *Tilia* pueden tener afinidad por el receptor de GABAA/BDZ (Viola *et al.*, 1995; Medina *et al.*, 1997; Wolfman *et al.*, 1996). Todas las muestras de *T. americana* var. *mexicana* presentan actividad ansiolítica según lo evaluado en el modelo de brazos abiertos, incluso en dosis tan bajas como 10 mg/Kg. Efecto que se comprueba con la conducta observada por una benzodiacepina ansiolítica como el diazepam (Shader y Greenblatt, 1993). Además de los efectos ansiolíticos se observaron efectos sedantes que se hacen más pronunciados cuando se administran dosis mayores a 100 mg/Kg. Estos resultados se asocian con el uso que se le da a esta especie para tratar la ansiedad, pero además trastornos del sueño como el insomnio.

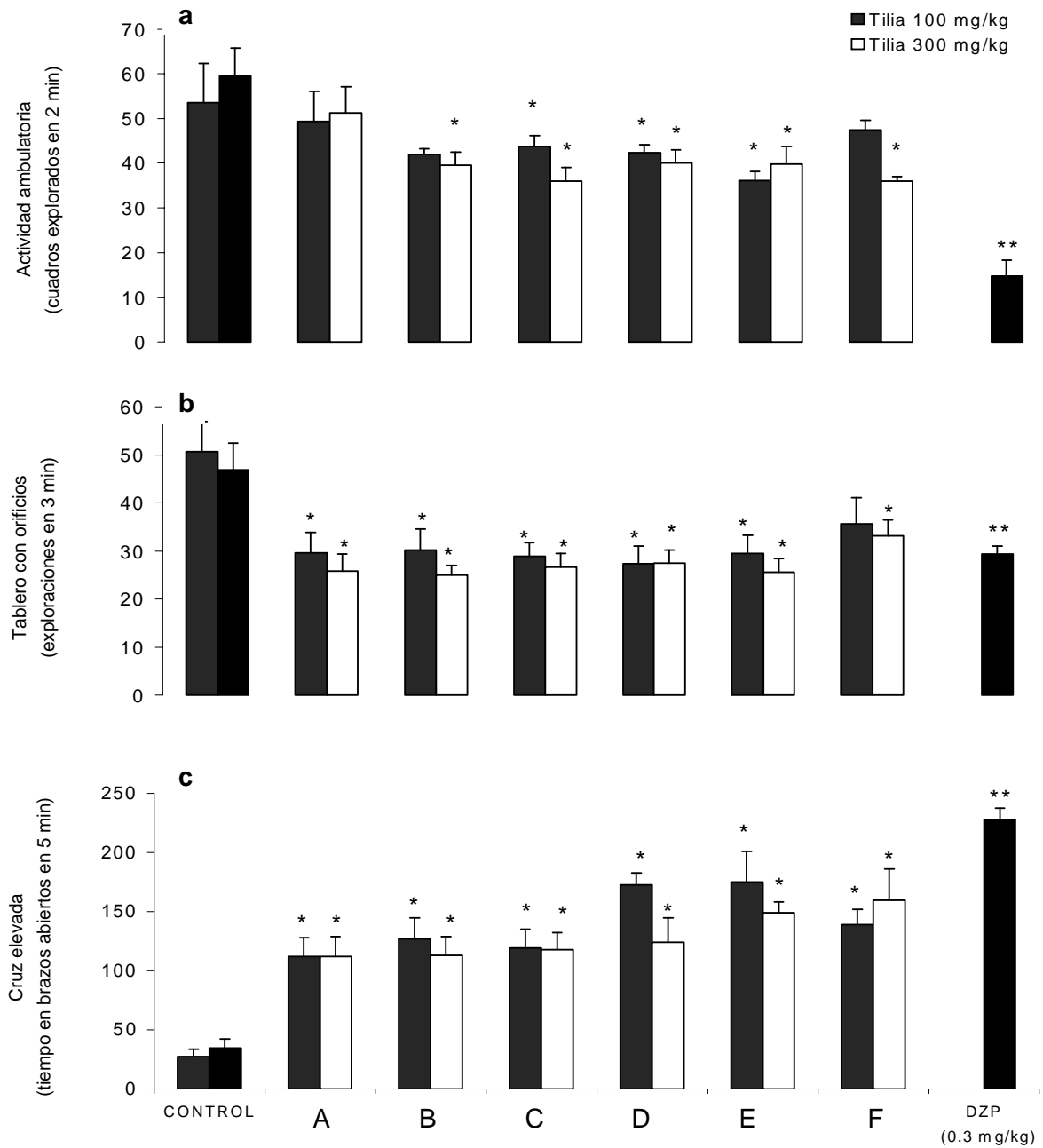


Figura 31. Comparación del efecto del extracto acuoso de las inflorescencias de *Tilia* (100 y 300 mg/kg, p.o.) de recolectas provenientes de mercado y campo y diazepam (DZP, 0.3 mg/kg i.p.) como respuesta a la actividad ambulatoria. Cada punto representa  $\pm$  E.E.M. de seis animales \* $P < 0.05$  vs. vehículo (agua, p.o.), ANOVA seguido de la prueba Dunnett. \*\* $P < 0.05$  vs. vehículo (0.5% Tween en solución salina, i.p) prueba de t-Student.

---

En el presente estudio se evaluó el efecto ansiolítico, sedante, toxicidad aguda (DL<sub>50</sub>) y anti-inflamatorio del extracto acuoso de *T. americana* var. *mexicana*. Los resultados muestran que el extracto produce efectos farmacológicos significativos sobre el SNC, tal como lo reportan comerciantes de los mercados de Pátzcuaro y Morelia, Michoacán.

La *Tilia* es una especie endémica en peligro de extinción ampliamente utilizada. Sin embargo, hasta ahora los estudios que corroboran los efectos señalados por la medicina tradicional se habían realizado en extractos orgánicos (Toker *op.cit.*, Viola *op. cit.*, Herrera *op. cit.* y Aguirre, 2007).

Se ha reportado que la especie presenta toxicidad (Lanza, *op.cit.*, Mellado *op. cit.*, Barnes *op. cit.*, Soriano, *op. cit.* y Duke *op.cit.*) sin embargo, en el presente trabajo calculamos la DL como >5000 mg/Kg., administrado vía oral, por lo que se sugiere seguridad de consumo por esta vía para producir los efectos neurofarmacológicos esperados.

Existen diversos estudios fitoquímicos para determinar que compuestos están presentes en el género *Tilia* (Langman, *op. cit.*; Tadeo *op.cit.* y Hernández *op.cit.*). En cuanto a los metabolitos secundarios presentes en éstas, se han realizado en su mayoría en extractos orgánicos, principalmente de plantas europeas (Glasby, *op.cit.*, Hernández *op.cit.*, Harborne y Baxter *op. cit.*, Soriano *op.cit.* y Hernández y Gally *op. cit.*). Publicaciones recientes se han enfocado en determinar que compuestos de tipo terpenos y flavonoides son los responsables de dicha actividad (Aguirre, 2007b y Martínez, *op. cit.*). Este estudio primario detectó la presencia a nivel cualitativo de terpenos y flavonoides, según Aguirre (2007b), (Herrera- Ruíz, *op. cit.*) y Martínez (*op. cit.*) se debe a la presencia del terpeno  $\beta$ -sitosterol y de los flavonoides: tilirósido, rutina, quercetina y kaempferol.

Como se señaló anteriormente se había evaluado la actividad ansiolítica, en este estudio la administración de 100 y 300 mg/kg del extracto acuoso de *T. americana* var. *mexicana* administrada vía oral produce una reducción significativa y dosis-dependiente de la ansiedad en ratones. En tales dosis, el extracto de *Tilia* modificó la latencia a la sedación e hipnosis prolongándola. Estos resultados concuerdan con los escritos con Aguirre (2007). Reforzando lo descrito sobre la actividad ansiolítica y sedante.

---

### 7.3.3 Evaluación de la actividad anti-inflamatoria (TPA)

Los datos se representan como el promedio de tres animales  $\pm$  el error estándar ( $x \pm EEM$ ). Los resultados se analizaron mediante una prueba de t de Student y los valores de  $P < 0.05$  (\*) y  $P < 0.01$  (\*\*) se consideraron como diferencia significativa con respecto al control. En general los extractos acuosos muestran porcentajes bajos de actividad anti-inflamatoria, excepto la flor de campo, que presenta un efecto significativo. Estos resultados sugieren la evaluación de dicha actividad en mayor número de muestras de extractos acuosos, así como en extractos orgánicos de las partes utilizadas, a fin de comprobar esta actividad. Cuadro 22.

Cuadro 22. Actividad anti-inflamatoria evaluada en TPA

<i>Muestra</i>	<i>Clave</i>	<i>Edema (mg)</i>	<i>Inhibición (%)</i>
Frutos de campo. Pátzcuaro	A	12.90 +/- 1.27	21.58
Inflorescencias de campo. Pátzcuaro	B	6.53 +/- 1.15	60.28*
Inflorescencias de mercado. Pátzcuaro	C	13.57 +/- 2.28	17.53
Inflorescencias de mercado. Pátzcuaro	D	16.33 +/- 0.13	0.71
Inflorescencias de mercado. Morelia	E	14.93 +/- 0.56	9.22
Inflorescencias de mercado. Morelia	F	14.4 +/- 0.95	12.46

---

## 8. CONCLUSIONES

- Los resultados etnobotánicos indican que la *Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin es una planta utilizada en Pátzcuaro y Morelia, Michoacán para contrarrestar principalmente padecimientos nerviosos como ansiedad y el insomnio.  
Aunque otros usos son para tratar el dolor de cabeza, la presión alta y depresión. Por lo que es necesario evaluar sus demás usos tradicionales.
- El estudio farmacológico corrobora que los extractos acuosos de las inflorescencias y frutos producen efectos depresores en el SNC como actividad sedante y ansiolítica descrita en la medicina tradicional.
- Respecto al efecto anti-inflamatorio, no se corroboró, por lo se sugiere su estudio en otros modelos de dolor e inflamación tanto con extractos orgánicos como acuosos.
- La determinación de una  $DL_{50} > 5000\text{mg/Kg}$ . sugiere que la administración vía oral de *T. americana* var. *mexicana* es segura.
- Los resultados obtenidos de los perfiles cromatográficos por Video Escáner indican que la concentración de los metabolitos secundarios varía dependiendo de la procedencia del material vegetal, lo cual no influye en el efecto observado en los diferentes modelos ansiolíticos.
- El análisis fitoquímico corrobora la presencia flavonoides como kaempferol y quercetina descritos en estudios previos, como los principales metabolitos secundarios presentes en las diversas muestras y partes de la *Tilia*, siendo los extractos acuosos en los que se detectó la mayor concentración de flavonoides para aquellas partes de la planta en que se señala actividad.
- En cuanto a la presencia de terpenos este grupo detectó mayor concentración en flor y fruto en los extractos hexánicos.

---

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, A., Camacho, J., Chino, S., Jácquez, P. y López, M. 1994. Herbario Medicinal del IMSS. Información etnobotánica. IMSS. México. p. 253.

Aguilar, A., López M. y Xolalpa, S. 2002. La Herbolaria en el Centro de México. Historia, Cultura y Tradición. En: Herbolaria mexicana. México Desconocido y CONACULTA. México. pp. 100 y 101.

Aguirre-Hernández, E., Martínez, A.L., González-Trujano, M.E., Moreno, J., Vibrans, H., Soto-Hernández, M. 2007. Pharmacological evaluation of the anxyolitic and sedative effects of Tilia americana L. var. mexicana in mice. *Journal of Ethnopharmacology* 109: 140-145.

Aguirre-Hernández, E., Rosas-Acevedo, H., Soto-Hernández, M., Martínez, A.L., Moreno, J., González-Trujano, M.E. 2007b. Bioactivity-guided isolation of beta-sitosterol and some fatty acids as active compounds in the anxyolitic and sedative effects of Tilia americana L. var. mexicana. *Planta Medica* 73: 1148-1155.

Alvarado, M. de L., 1999. Panorama fitoterapéutico de Santa Clara del Cobre, Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. México. p.108.

Anesini, C., Werner, S. y Borda E. 1999. Effect of Tilia cordata flower on lymphocyte proliferation: participation of peripheral type benzodiazepine binding sites. *Fitoterapia* 70: 361-367.

Argueta, A. (comp.) 1994. Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana, Tomo II. Instituto Nacional Indigenista. Biblioteca de la Medicina Tradicional Mexicana. México.

Argueta, A. (comp.) 1994. Flora Medicinal Indígena de México. Treinta y cinco monografías del Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana, Tomo III. Instituto Nacional Indigenista. Biblioteca de la Medicina Tradicional Mexicana. México. p.p.: 1022.



---

Arteche, A., Vanaclocha, B. y Güenechea, J.I. 1998. Fitoterapia, Vademécum de prescripción, 3ª ed. Masson. Barcelona. p. 1092.

Avendaño, H. y Vásquez, M. 2003. Plantas útiles de San Juan Cacahuatpec, Costa de Oaxaca, México. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, p. 91.

Barnes, J., Anderson, L. y Phillipson J. 2002. Herbal medicines. A guide for healthcare professionals. Pharmaceutical Press. Gran Bretaña. pp. 323 y 324.

Barquin, M. y Zamora, L. 1992. Estudio Etnobotánico de los Municipios del Mineral del Monte y Mineral del Chico Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. México. p. 150.

Basgel, S. y Erdemoglu, S.B. 2005. Determination of mineral trace elements in some medicinal herbs and their infusions consumed in Turkey. *Science of the Total Environment* 359: 82-89.

Beals, R., 1946. Cheran: A Sierra Tarasca Village, Washington, Government Printing Office, Smithsonian Institute of Social Anthropology. U. S. A. pp. 202-207.

Bermúdez, A. y Velázquez, D. 2002. Etnobotánica médica de una comunidad campesina del estado Trujillo, Venezuela: un estudio preliminar usando técnicas cuantitativas. *Revista Facultad de Farmacia* 44 : 2-9.

Blanco, J. y Mata, E. (coords.) 1993. Etnobotánica. El mundo vegetal en la tradición. Edición Iñigo Granzoe de la Cerda. Centro de Cultura Tradicional Diputación de Salamanca. España. 173 p.

Brako, L., Rossman, A., Farr, D. 1995. Scientific and Common Names of 7000 Vascular Plants in the United States. APS Press. Estados Unidos. p. 295.

Bush, 1929. The Mexican species of Tilia. *Amer. Midl. Nat.* 11: 543-560.

---

Caballero, J. y Cortés, L. 2005. BADEPLAM Base de Datos Etnobotánicos de Plantas Mexicanas. Jardín Botánico. UNAM.

Campos Navarro, R. 1996. Nosotros, los curanderos. Experiencias de una curandera tradicional en el México de hoy. Nueva Imagen, México. pp. 66.

Cazares A. 1994. Catálogo de plantas medicinales del Estado de México. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Superiores Iztalaca. UNAM. México. pp. 26 y 174.

Cazón, D. 1993. Plantas y Hierbas Medicinales. Lidiun. Argentina. p. 79.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Agrupación Sierra Madre. México. p. 847.

Clark, G., Koster, A. G., Person, D.W. 1997. Exploratory behavior in chronic disulfotan poisoning in mice. *Psychopharmacologia* 20: 169-171.

Cowan, K. 1975. Las Yervas de la Gente: A study of hispano-american medicinal plants. Museum of Anthropology University of Michigan. Anthropological papers. Ann Arbor. The University of Michigan. U. S. A. p. 437.

De Esteyneffer, J. 1978. Florilegio medicinal de todas las enfermedades. Editado por María del Carmen Anzures y Bolaños. 6th ed. 2 vols. Academia Nacional de Medicina. México. p. 430.

De Gubernatis, A. 2003. Mitología de las plantas. Leyendas del reino vegetal. Alejandría. España. p. 222.

---

Delgado, A. 2003. Las plantas medicinales de Cutzaro del Canje, Michoacán: Uso tradicional, disponibilidad y extracción. Tesis de licenciatura. UMSNH. Facultad de Biología. México. pp. 10-14, 45, 46, 49 y 50.

De Piña Chán, B. Apuntes no sistematizados para un estudio de la curandería mágica en Michoacán. En: Primer anuario de la dirección de etnología y antropología social. INAH. México. p.p. 373-390.

Díaz J. L. 1976. Índice y sinonimia de las plantas medicinales de México. Monografías Científicas I. IMEPLAM. México. pp. 101.

Díaz J. L. 1976. Usos de las plantas medicinales de México. Monografías Científicas II. IMEPLAM. México. p. 329.

Diccionario integral de plantas medicinales. 2002. Integral. España. p. 670.

Duke, J., Bogenschutz-Godwin, M., du Cellier, J. y Duke, P. 2002. Handbook of Medicinal Herbs. Second Edition. CRC Press. Estados Unidos. p. 870.

Erichsen-Brown, C. 1989. Medicinal and other uses of North American plants. A historical survey with special reference to the eastern Indian trees. Dover Publications. EUA. pp. 54- 57.

Erin I., Estrada L., Uribe A. y Estrada E. 2002. Las Plantas Medicinales y los Sistemas Tradicionales de Curación del Municipio de Dr. Mora, Guanajuato. En Lecturas Para el Diplomado Internacional Plantas Medicinales de México. Universidad Autónoma de Chapingo. México. p. 580.

Espinosa, A. 1985. Plantas medicinales de la Huasteca Hidalguense. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. p. 111.

---

Espinosa, A., Castellanos, C. y Estrada, E. 2002. Plantas Medicinales de la Huasteca Hidalguense. En Lecturas Para el Diplomado Internacional Plantas Medicinales de México. Universidad Autónoma de Chapingo. México. p. 580.

Estrada, E. 1985. Jardín Botánico de Plantas Medicinales Maximino Martínez (1888-1964). Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma de Chapingo. México. p. 40.

Felger, R., Johnson, M. y Wilson, M. 2001. The trees of Sonora, México. Oxford University, Estados Unidos, pp. 323-325.

Fernández del Castillo, F. 1961. Historia Bibliográfica del Instituto Médico Nacional de México (1888-1915). Imprenta Universitaria. México. pp. 71.

Ferrer, O. 1996. Etnobotánica y conservación de los recursos fitogenéticos medicinales del Altiplano Potosino. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. UNAM. México. pp. 41, 42, 57 y 70.

Gallardo, J. 2002. Medicina Tradicional Purépecha. Colegio de Michoacán. Instituto Michoacano de Cultura. p. 340.

García, C. 1872. "Prontuario de la Materia Médica Mexicana. En: Medicina, Historia y Paisaje. El Colegio de Michoacán. 1996. México.

García, J. 2002. Plantas Útiles de San Pedro Jarácuaro. Municipio de Ciudad Hidalgo, Michoacán. México. Tesis de licenciatura. UMSNH. Facultad de Biología. México. pp. 60.

Glasby J. S. 1991. Dictionary of plants containing secondary metabolites. Taylor & Francis. USA. p.p. 322.

Gledhill, D. 1989. The name of plants. 2ª ed. Cambridge University Press. Gran Bretaña. pp. 185.

---

González-Trujano, M.E., Navarrete, A., Reyes, B., Hong, E. 1998. Some pharmacological effects of the ethanol extracts of leaves of Annona diversifolia on the central nervous system in mice. *Phytotherapy research* 12: 600-602.

Gual, M. 1998. La familia Tiliaceae Juss. en el estado de Guerrero México. Tesis de maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. México. p. 170.

Harborne, J. y Baxter, H. 2001. Chemical Dictionary of Economic Plants. John Willey & Sons. Gran Bretaña. p. 217.

Hardin, J. 1990. Variation patterns and recognition of varieties of Tilia americana S. L. *Systematic Botany* 15: 33-48.

Hernández, F. 1959. Historia Natural de la Nueva España. Vol. I. Obras Completas Tomo II. UNAM. México. p. 476.

Hernández, M. 1993. Contribución al Conocimiento del Estudio Etnobotánico Químico y Farmacológico de las Plantas Tranquilizantes en los Mercados de Morelia, Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. U M S N H. México. p. 77.

Hernández, R. y Gally M. 1998. Plantas Medicinales. Árbol. México. p. 254.

Herrera-Ruiz, M, Román-Ramos, R., Zamilpa A., Tortoriello, J., Jiménez-Ferrer, J.E. 2008, Flavonoids from Tilia americana with anxiolytic activity in plus-maze test. *Journal of Ethnopharmacology* 118: 312-317.

Hersch, P. 2006. Productos de origen natural entre los médicos mexicanos de principios del siglo XX. En: Las Plantas Medicinales y las Ciencias. Una visión multidisciplinaria. IPN. México. pp.: 201-221.

---

Hidalga, V. 2002. Reproducción Cultural y etnobotánica entre los nahuas de Zongolica. Tesis de Maestría en Historia y Etnohistoria. Escuela Nacional de Antropología e Historia. SEP. México. p. 137.

Hiller, K., Zetler, G. Neuropharmacological studies on ethanol extracts of Valeriana officinalis: behavioral and anticonvulsant properties. *Phytotherapy Research* 1996, 10: 145-151.

Huerta A., 2001. Estudio de las plantas medicinales que se comercializan en el Mercado Independencia de Morelia, Michoacán, México. Tesis de licenciatura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. p. 150.

INEGI, 2000. Anuario Estadístico. Gobierno del Estado de Michoacán. México. p.534.

Jiménez, J., Contreras, J., González, R., Ocampo, R., Lozano, G. y Torres, S. 1993. Plantas Vasculares, en Historia Natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México. Universidad Nacional Autónoma de México. México. p. 588.

Judd, W., Campbell, C., Kellogg, E., Stevens, P. y Donoghue, M. 2002. Plant Systematics. A Phylogenetic Approach. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Estados Unidos. pp. 407-409.

Juscáfresa, B. 1995. Guía de la Flora Medicinal Toxica, Aromática y Condimenticia. Aedos. España. p. 542.

Kelly, I. 1965. Folk practices in North Mexico. Birth costumes, folk medicine and spiritualism in the Laguna Zone. Institute of Latin American Studies by the University of Texas, Press. p. 166.

Langman, I. 1964. A selected guide to the literature on the flowering plants of Mexico. Philadelphia. University of Pennsylvania Press. U.S.A. p. 1015.

---

Lanza, JP. 1985. Action compares des extraits aqueux de graines de Tilia platyphylla et Tilia vulgaris sur l'intestin. *Pharmazie* 40: 501.

Li, T. 2002. Chinese and related North American herbs. CRC Press. Estados Unidos. pp. 292.

Linares, E., Bye R. y Flores B. 1984. Tés curativos de México. FONART, SEP. México. p. 95.

López, A. 1976. Estudio acerca del método de investigación de Fray Bernardino de Sahagún. En La investigación social de campo en México. Imprenta Universitaria, UNAM. México. pp. 9-56.

Lorke, D., A new approach to practical acute toxicology testing. *Arch. Toxicol.* 1983, 54: 275-287.

Lozoya, X. 2006. La investigación de la herbolaria medicinal durante el siglo XX. En: Las Plantas Medicinales y las Ciencias. Una visión multidisciplinaria. IPN. México. pp.: 225-235.

Luna, X. 1964. Plantas medicinales mexicanas. Secretaria de Educación Pública. Instituto Federal de Capacitación al Magisterio. México. pp. 124.

Maldonado, J. 2004. La Flora de Michoacán 1790-1791. Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Departamento de Historia de la Ciencia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid, el Gobierno del Estado de Michoacán y Secretaria de Urbanismo y Medio Ambiente. México. p. 227.

Martínez, M., 1939. Las Plantas Medicinales de México. Botas. p. 628.

Martínez, M. 1987. Plantas Autóctonas y Productos Volcánicos de las Inmediaciones de Morelia. Biblioteca de Científicos Nicolaitas. México. p. 120.

---

Martínez, M. 1994. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. p. 1247.

Martínez, M. A. 1997. Contribución al Conocimiento de las Plantas Vasculares, en los Bosques de la Comunidad Indígena de Nuevo San Juan Paranguaricutiro, Michoacán, México. Tesis de licenciatura. U M S N H. División de Ciencias y Humanidades. Facultad de Biología. México. pp. 31 y 43.

Martínez, A. L., González-Trujano, M.E., Aguirre-Hernández, E., Moreno, J., Soto-Hernández, M., López-Muñoz, F. 2009. Antinociceptive activity of Tilia americana var. mexicana inflorescences and quercetin in the formalin test in an arthritic pain model in rats. *Neuropharmacology* 56 (2): 564-571.

Medina, J.H. , Viola, H., Wolfman, C., Marder, M., Wasowski, C., Calvo, D., Paladini, A.C. 1997. Overview-flavonoids: a new family of benzodiazepine receptor ligando. *Neurochemical Research* 22: 419-125.

Mellado, V., Sánchez, A., Femia, P., Navarro, A., Erosa, E., Bonilla, D. y Domínguez, M. Instituto Nacional Indigenista. 1994. La Medicina Tradicional de los Pueblos Indígenas de México. Tomo III. Biblioteca de la Medicina Tradicional Mexicana. México. p. 977.

Moreno, A. 1976. Técnicas de encuesta en el siglo XVI: Las Relaciones Geográficas de 1580. En: La investigación social de campo en México. Imprenta Universitaria, UNAM. México. pp. 9-56.

Monroy, C. y Castillo, P. 2000. Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos UAEM. Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México. pp. 252 y 253.

Pavón, N. y Rico-Gray, V. 2000. An endangered and potentially economic tree of Mexico: Tilia americana (Tiliaceae). *Economic Botany* 54: 113-114.



---

Pérez, R., Loaiza, L. y Argueta, A. 1983. Herbolaria Medicinal Púrepecha. Primera parte. Unidad Michoacana Dirección General de Culturas Populares. SEP. Uruapan, Michoacán. México. p. --

Pérez-Ortega, G. 2004. Metabolitos secundarios de diferentes especies de Ternstroemiaceae mexicanas. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. México. p. 58.

Pérez-Ortega, G., Guevara-Fefer, P., Chávez, M., Herrera, J., Martínez, A., Martínez, A.L., González-Trujano, M.E., 2008. Sedative and anxiolytic efficacy of Tilia americana var. mexicana inflorescences used traditionally by communities of State of Michoacan, México. *Journal of Ethnopharmacology* 116:461-468.

Rojas, C. 1997. Hierbas y plantas medicinales. Las hierbas y las plantas más utilizadas. M. E. Editores. España. pp.:177-178.

Rodríguez, A. 1986. Tratamientos pregerminativos aplicados a la semilla de Tilia mexicana Schlecht. Para su propagación en vivero. Tesis de licenciatura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. p. 82.

Rodríguez, J. y Gómez, A. 1996. Plantas mexicanas al mundo, *Guía México desconocido* 29: 47.

Rodríguez, T. 2003. Manejo y Conservación de las Plantas Medicinales Comerciales, en el Municipio de Copalillo, Guerrero. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México, p. 161.

Romero-Jiménez Magdalena, Campos-Sánchez Juan, Analla Mohamed, Muñoz-Serrano Andrés y Alonso-Moraga Ángeles. 2005. Genotoxicity and anti-genotoxicity of some traditional herbs. *Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis* 58: 147-155.

Ruiz, T. 2000. Ser curandero en Uruapan. El Colegio de Michoacán. Instituto Michoacano de Cultura. México. p. 317.

---

Rzedoswki, J. 1988. Vegetación de México. Editorial Limusa. Cuarta edición, México. p.432.

Schultz, V., Hänsel, R. y Tyler V. E. 2001. Rational Phytotherapy. A physicians guide to herbal medicine. Springer. Alemania. p. 383.

Selecciones del Reader's Digest. 1987. Plantas Medicinales. Virtudes insospechadas de plantas conocidas. Reader's Digest. México. p. 430.

Senties, A. 1984. Plantas Medicinales y Sistemas Tradicionales de Curación del Valle de Tehuacan Puebla. Tesis de licenciatura. UNAM, Facultad de Ciencias. pp. 65 y 110.

Senties, A., Lugo, M. y Estrada, E. 2002. Plantas Medicinales y Sistemas Tradicionales de Curación del Valle de Tehuacan, Puebla. En Lecturas Para el Diplomado Internacional Plantas Medicinales de México. Universidad Autónoma de Chapingo. México. p. 580.

Sepúlveda, M. 1986. Herbolaria entre los purépecha prehispánicos. En Estudios de Antropología Médica IV. UNAM. Instituto de Investigaciones Antropológicas. México. pp. 269- 314.

Sepúlveda, M. 1988. La Medicina entre los purépecha prehispánicos. UNAM. México. pp. 117.

Shader, R.I., Greenblatt, D.J., 1993. Use of benzodiazepines in anxiety disorders. *New England Journal of Medicine*. 328: 1398-1405.

Silverio, V., Solis, J., Ramos, M. y Santos, J. 1984. Medicina Tradicional de la Cañada de los Once Pueblos. Segunda Parte. ---- México, p. 60.

Singh, G. 2004. Plant systematics. An integrated approach. Science Publishers, Inc. India. pp. 410- 414.

---

Sivam, S.P., Nabeshima, T., Ho, I.K, 2004. Acute and chronic effects of pentobarbital in relation postsynaptic GABA receptors: a study with muscimol. *Journal of Neuroscience Research*. 7: 37-47.

Soriano, A. 1994. Farmacognosia de algunas plantas medicinales de uso frecuente en la población mexicana. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Superiores Iztalaca. UNAM. México. pp. 18,37, 41, 42, 45, 47, 50, 51, 99, 102, 109, 110, 120, 126, 137, 140 y 142.

Soto, J. 1987. Las plantas medicinales y su uso tradicional en la Cuenca del Río Balsas, estados de Michoacán y Guerrero. Tesis licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México. p. 122.

Soto J. y Sousa M. 1995. Plantas medicinales de la Cuenca del Río Balsas. Cuadernos 25. Instituto de Biología. UNAM. México. p.198.

Steinbach, J.H. y Akk, G., 2001. Modulation of GABBA<sub>A</sub> receptor channel gating by pentobarbital. *Journal of Physiology*. 537: 715-733.

Toker, G., Aslan, M., Yesilada, E., Memisoglu, M. e Ito, S. 2001. Comparative evaluation of the flavonoid content in officinal *Tiliae flos* and Turkish lime species for quality assessment. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 26: 111-121.

Toker, G., Küpeli, E., Memisoglu, M. y Yesilada, E. 2004. Flavonoids with antinociceptive and anti-inflammatory activities from the leaves of *Tilia argentea* (silver linden). *Journal of Ethnopharmacology* 95: 393-397.

Torres, E. 1993. Contribución al conocimiento de las plantas medicinales en la localidad de Malinalco. Estado de México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. IPN. México. p. 86.

---

Tortoriello, J. y Romero, O. 1992. Plants used by mexican tradicional medicine with presumable sedative properties: An ethnobotanical approach. *Arch. Med. Res.* 23(3): 111-6.

Valdés, J. y Flores, H. 1985. Comentarios a la Obra de Francisco Hernández. Obras Completas. Tomo VII. UNAM. p. 376.

Vázquez, P. 1976. El Dr. Nicolás de León. En: La Investigación Social de Campo en México. Imprenta Universitaria, UNAM. México. pp. 157-188.

Vázquez, M. 1997. Plantas Medicinales de los Huertos Familiares del Municipio de Morelia, Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología UMSNH, México. p.82.

Viesca, C. 1999. Usos de las plantas medicinales mexicanas. *Arqueología mexicana*, VII, 34: 30-35.

Viola, H., Wolfman, C., Levi de Stein, M., Wasowski, C., Peña, C., Medina, J.H., Paladin, A.C., 1994. Isolation of pharmacologically active benzodiazepine receptor ligando from Tilia tomentosa (Tiliaceae). *J. Ethnopharmacol.* 44: 47-53.

Vergara, J. 1999. Fenología y dispersión de Tilia mexicana Schldtl. en la Sierra de Chiconquiaco, Veracruz, México. Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana, Xalapa de Enríquez, Veracruz. p. 67.

Vetancourt, A. 1870. Teatro mexicano, descripción breve de los sucesos, ejemplares históricos, políticos, militares y religiosos del Nuevo Mundo Occidental de los Indios. Imprenta 2, Escalante y Cía, México.

Zúñiga, B. 2005. Actividad biológica de spp. del género Bursera, frente al desarrollo de Spodoptera frugiperda J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. UNAM. México. pp. 63, 64 y 71

---

<http://64.233.161.104/search?q=cache:hKvNMzkD9MJ:www.semarnat.gob.mx/pfnm/TiliaMexicana.html+tilia+mexicana+semarnat&hl=es&gl=mx &ct=clnk&cd=1>

<http://www.jornada.unam.mx/2005/05/03/a03n1cie.php>

<http://www.cuentame.inegi.gob.mx>

<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/856/85610201.pdf>

<http://www.fao.org/docrep/q1460S/q1460s01.htm>

## 10. ANEXOS

### Anexo I.

Mercado Independencia, Morelia, Michoacán  
*Entrevista a Doña Felipa Local 255*

1. Nombre común. *Tilia.*
2. ¿Qué parte de la planta usa? *La hoja flores y un poco de ramas.*
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Contra el insomnio, ataques epilépticos, para personas enfermas del corazón, cuando tienen presión alta o baja, nervios, palpitaciones, excitación, jaquecas, dolores de cabeza, punzadas nerviosas, pesadez de cerebro y pérdida de sueño. El preparado es más efectivo (manita, magnolia, toronjil, zapote blanco y más plantas) y sirve para lo mismo.*
4. ¿Cómo la prepara? *Sola o en preparado. En preparado es más efectivo.*
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Para el insomnio de una persona adulta, se prepara un té con una pizca de la planta molida, se deja enfriar y una media hora antes de dormir se ingiere, frío y sin añadirle azúcar. A un niño se le da la mitad.*
6. ¿Por cuánto tiempo? *Las veces que se quiera, ya que sirve como preventivo y regular la presión.*
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Todos, pero a los niños se les da menos concentrado.*
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Para los dos, yo la tomo "Tila" y "Tilia" juntas.*
9. ¿Qué parte de la planta vende? *Hojas y flores.*
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Por compra.*
11. ¿De dónde viene el colector? *De la Sierra.*
12. ¿A quién le vende? *A todo tipo de personas.*
13. ¿Unidad y precio de venta? *Se vende por lo general \$10.00 el ramito.*
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Solo las dejo secar en un lugar fresco, donde no les de el sol, el sol les quita las propiedades a las plantas medicinales.*
15. ¿Cómo las conserva? *Cuando llegan frescas se dejan secar, ya secas, se guardan en bolsas.*
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *Se ha disminuido por que se vende más la otra, la "Tila", por que son árboles muy altos y es difícil obtenerla, mientras que la otra tira sus flores y solo se recogen.*
17. ¿Por qué no está a la vista la planta? *Por que casi no la piden*

Mercado Independencia, Morelia, Michoacán  
Entrevista Local 226 Sra. María Elena

1. Nombre común. *Tilia*.
2. ¿Qué parte de la planta usa? *Las hojitas y las flores*.
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Nervios, falta de sueño, presión alta o baja, migraña, dolor de cabeza, embolias y ataques al corazón*.
4. ¿Cómo la prepara? *Para una taza, lo que tomen tres dedos y se ponen en un cuarto de agua a hervir*.
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Tres veces al día. Se toma en ayunas o antes de cada comida*.
6. ¿Por cuánto tiempo? *Las que se requieran. No es irritante*.
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Solo adultos, niños, no*.
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Para vender y también tomarlo*.
9. ¿Qué parte de la planta vende? *La que se usan, las hojitas y las flores*.
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Por compra, vamos por ella, a México*.
11. ¿De dónde viene el colector? *Quien sabe, las traemos de México*.
12. ¿A quién le vende? *A señoras y señores*.
13. ¿Unidad y precio de venta? *Se vende a partir de \$10.00*
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Solo se dejan secar*.
15. ¿Cómo las conserva? *Secas, guardadas en bolsas*.
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *Se ha disminuido, la otra la piden más, la "Tila" incluso es la planta que más se vende en el puesto*.
17. ¿Por qué no está a la vista la planta? *Por que el lugar es pequeño*.

Mercado Independencia, Morelia, Michoacán  
*Entrevista Local 8*

1. Nombre común. *Tilia*.
2. ¿Qué parte de la planta usa? *Hojas y flores*.
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Para los nervios*.
4. ¿Cómo la prepara? *En medio litro de agua hirviendo se ponen tres ramitas*.
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *En la mañana*.
6. ¿Por cuánto tiempo? *Hasta que mejore*.
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Todas las personas*.
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Para vender*.
9. ¿Qué parte de la planta vende? *Hojas, flores y ramas*.
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Lo compro fresco*.
11. ¿De dónde viene el colector? *De la Sierra*.
12. ¿A quién le vende? *A las señoras y señores*.
13. ¿Unidad y precio de venta? *\$10.00 la bolsita*.
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Las seco*.
15. ¿Cómo las conserva? *Secas en bolsas*.
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *La venta de la "Tilia" es poca, creo que ha disminuido*.
17. ¿Por qué no está a la vista la planta? *Por que se vende más la "Tila"*.



Anexo II.

Mercado San Juan (Revolución), Morelia, Michoacán  
*Entrevista Biol. Mónica Cervantes. Locales 45 y 46.*

1. Nombre común. *Tilia.*
2. ¿Qué parte de la planta usa? *Hojas y flores.*
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Como relajante, para ajustar el sistema nervioso, tratar malestares del corazón, antidepresivo, calmar la ansiedad y trastornos bipolares.*
4. ¿Cómo la prepara? *Sola o en preparado dependiendo de la enfermedad.*
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Dependiendo del malestar es la dosis y cantidad de planta. Como relajante se debe tomar una taza del té al día.*
6. ¿Por cuánto tiempo? *Dependiendo del malestar y de la persona, del malestar que traiga, aquí la atendemos, incluso consultamos a médicos.*
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Las personas que les cae bien la planta.*
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Para ambos.*
9. ¿Qué parte de la planta vende? *Hojas y flores.*
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Lo colectamos.*
11. ¿De dónde viene el colector? *La recolectamos nosotros de la región de la Ciénega, aquí en Michoacán.*
12. ¿A quién le vende? *A los clientes, quienes vienen buscando un remedio, en general a señoras y señores.*
13. ¿Unidad y precio de venta? *A \$15.00 la bolsa*
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Secas.*
15. ¿Cómo las conserva? *Se guardan en bolsas, previamente secas.*
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *Es igual.*
17. ¿Por qué no está a la vista la planta? *Por que la gente no la conoce y hay poca.*

Mercado San Juan (Revolución), Morelia, Michoacán  
Entrevista Ing. Quím. Salvador Zacarías Gil. Local 36 B.

1. Nombre común. *Tilia.*
2. ¿Qué parte de la planta usa? *Las flores con las hojitas.*
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Para el sistema nervioso, cerebro, dolor de cabeza, presión alta y baja y depresión.*
4. ¿Cómo la prepara? *Se toma sola o en preparado. Para un adulto si se quiere tomar sola, para una taza se toma lo que agarren tres dedos, mientras que para un niño se hace la mitad. No se recomienda para los bebés, a ellos se les da lechuga.*
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Si está muy mal, se toma tres veces al día, antes de cada alimento y de acostarse. Si solo quiere dormir, se toma una vez al día, antes de dormir.*
6. ¿Por cuánto tiempo? *Se toma el tiempo que sea necesario. Hasta que se sienta mejor.*
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Adultos y niños. Los bebés no.*
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Principalmente para vender, pero me la he llegado a tomar.*
9. ¿Qué parte de la planta vende? *Las flores con hojitas.*
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Lo compro.*
11. ¿De dónde viene el colector? *De Tierra Caliente.*
12. ¿A quién le vende? *A las señoras, señores y jóvenes. La mayoría de clase baja.*
13. ¿Unidad y precio de venta? *\$5.00, la bolsita.*
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Las vendo secas.*
15. ¿Cómo las conserva? *Me la traen fresca, luego la extiendo en un periódico a la sombra, cuando se seca la embolso para vender y tener todo el año.*
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *Es igual, pero se llevan más la "Tila", tal vez por que les da más resultado.*
17. ¿Por qué no está a la vista la planta? *Porque hay poco espacio en el puesto.*

Mercado San Juan (Revolución), Morelia, Michoacán  
*Entrevista en el pasillo del mercado, sin local establecido*

1. Nombre común. *Tilia.*
2. ¿Qué parte de la planta usa? *Las flores y hojitas.*
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Para controlar los nervios.*
4. ¿Cómo la prepara? *Se puede vender como compuesto de 7 azahares, o sola. Sola se recomienda molerla y tomar una cucharada, para preparar un litro.*
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Tres veces al día.*
6. ¿Por cuánto tiempo? *Lo que se requiera ya que no causa ningún daño por ser natural.*
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Todas las personas, pero para los niños la cantidad que se recomienda es menor, la mitad.*
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Para vender.*
9. ¿Qué parte de la planta vende? *Las flores y hojitas.*
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Lo compro.*
11. ¿De dónde viene el colector? *De Tierra Caliente.*
12. ¿A quién le vende? *Señoras y señores y jóvenes.*
13. ¿Unidad y precio de venta? *Se venden a partir de \$10.00*
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Se secan y después embolsan para su venta.*
15. ¿Cómo las conserva? *Solo secas en bolsas.*
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *Ha disminuido por que la "Tila" es más barata.*
17. ¿Por qué no está a la vista la planta? *Por que se me está terminado y el puesto es muy pequeño.*

### **Anexo III.**

Mercado de Pátzcuaro, Michoacán  
Entrevista Sr. José Guzmán Serna

1. Nombre común. *Tilia*.
2. ¿Qué parte de la planta usa? *Las hojas y las flores*.
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Para los nervios*.
4. ¿Cómo la prepara? *Si se toma sola se ponen a hervir en agua lo que tomen tres dedos de la planta molida, se cuele y si se quiere se endulza, como cualquier té. En preparado, se hace una mezcla de "Tila", "Tilia", "Magnolia" y "Manita", y se hace el té con lo que tomen tres dedos*.
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Tres veces al día, entre más se tome es mejor*.
6. ¿Por cuánto tiempo? *Todo lo que la persona necesite*.
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Los hombres y las mujeres*.
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Para las dos cosas*.
9. ¿Qué parte de la planta vende? *Las hojas y las flores*.
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Lo colecto*.
11. ¿De dónde viene el colector? *Voy al Rancho la Cadena, como a 10 Km. de Pátzcuaro*.
12. ¿A quién le vende? *A los hombres y las mujeres*.
13. ¿Unidad y precio de venta? *Vendo a partir de \$10.00*
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Las seco extendida a la sombra*.
15. ¿Cómo las conserva? *Secas en una bolsa grande*.
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *La venta es igual que antes, pero se pide más la "Tila"*.
17. ¿Por qué no está a la vista la planta? *Si está a la vista, pues casi nadie tiene esta planta*.

Mercado de Pátzcuaro, Michoacán  
Entrevista Sra. Adriana Yacuta

1. Nombre común. *Tilia.*
2. ¿Qué parte de la planta usa? *Los "azaharitos" (botones) y hojitas.*
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Los nervios.*
4. ¿Cómo la prepara? *Para tomar una taza se toma un puñito de la planta ya seca en agua hirviendo.*
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Una vez en la mañana, en ayunas y otra en la noche, antes de acostarse.*
6. ¿Por cuánto tiempo? *El tiempo que se necesite.*
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Todos, pero a los niños se les da menos.*
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Para vender.*
9. ¿Qué parte de la planta vende? *Los "azaharitos" (botones) y hojitas.*
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Lo compro.*
11. ¿De dónde viene el colector? *De la Sierra.*
12. ¿A quién le vende? *Más a señoras.*
13. ¿Unidad y precio de venta? *El manojito a \$5.00*
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Solo espero a que se sequen.*
15. ¿Cómo las conserva? *Las pongo a secar en sombra.*
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *Es menos, por que hay menos y solo una vez al año. Le tengo más fe a la otra.*
17. ¿Por qué no está a la vista la planta?  
Nota: La planta está a la vista.

Venta de plantas secas, afuera de la Basílica de Pátzcuaro, Michoacán  
Entrevista al encargado del puesto de la Sra. Carmen Martínez Pagua

1. Nombre común. *Tilia blanca.*
  2. ¿Qué parte de la planta usa? *Las hojas y flores.*
  3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Nervios, corazón, dolor de cabeza y presión.*
  4. ¿Cómo la prepara? *Para un té se pone como un litro de agua en un pocillo, ya que hirvió se usan 8 hojas, después se dejan hervir por cinco minutos.*
  5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Se toma como agua de uso. Pero para el insomnio, se toma una taza por las noches con poca azúcar, porque sirve para relajar el cuerpo y dormir.*
  6. ¿Por cuánto tiempo? *El que lo necesite, por mucho tiempo.*
  7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Niños en menor cantidad y adultos.*
  8. ¿Es para uso personal o para vender? *La vendo, no padezco de ningún mal que la planta cure, no la necesito.*
  9. ¿Qué parte de la planta vende? *Las hojas y flores.*
  10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Compra.*
  11. ¿De dónde viene el colector? *De la Sierra.*
  12. ¿A quién le vende? *A hombres y mujeres.*
  13. ¿Unidad y precio de venta? *\$15.00 el ramo.*
  14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Solo las secamos.*
  15. ¿Cómo las conserva? *Me traen la planta fresca, se hacen manojos con una aguja y se cuelgan a secar en la sombra, por que si no se ponen negras. Así las almacenamos para tener todo el año. Cada año hacemos como 100 manojos.*
  16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *Se vende igual, tanto la "Tilia blanca", como la "Tila de trompo", las dos son buenas.*
  17. ¿Por qué no está a la vista la planta?
- Nota: La planta está a la vista, es el comerciante que tiene mayor cantidad de ella.

#### **Anexo IV.**

Entrevista a yerbera de la ciudad de Morelia  
Sra. Catalina Sánchez

1. Nombre común. *Tilia.*
2. ¿Qué parte de la planta usa? *La hoja y la flor.*
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Nervios, dolor de cabeza, migraña, presión alta o baja, falta de sueño y cuando es hipertenso. Se vende más compuesta con "Zapote", "Brasil", "Manita", "Tilia" y "Tila", pues es más efectivo.*
4. ¿Cómo la prepara? *Se toma de la planta lo que cabe en una cucharada sopera y se pone en un litro de agua a hervir. Cuando el agua está hirviendo se deja por cinco minutos y después se cuele, se deja enfriar por diez minutos y se toma.*
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Para adultos se debe de tomar una taza en ayunas y otra antes de acostarse, se endulza si se quiere. Para niños se prepara la mitad.*
6. ¿Por cuánto tiempo? *El tiempo que se quiera, la planta no perjudica.*
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Todas las personas, también los niños.*
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Para los dos, me la piden mucho, mi hija la toma mucho y yo sufro de hipertensión, me ayuda mucho.*
9. ¿Qué parte de la planta vende? *La flor y la hojita.*
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Lo traen de la Sierra y se trae de Irapuato o México.*
11. ¿De dónde viene el colector? *De la Sierra.*
12. ¿A quién le vende? *Más a las señoras, pero también a los señores.*
13. ¿Unidad y precio de venta? *Bolsas de \$20.00.*
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Solo se secan.*
15. ¿Cómo las conserva? *Se deben de guardar secas en costales, no en bolsas por que se llenan de hongos.*
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *Ha disminuido, piden más la "Tila" por que es más recomendable, tiene mejor sabor y hay más en el campo.*
17. ¿Por qué no está a la vista la planta? *Por que se pide menos y tenemos menos, se usa más en el compuesto.*

Entrevista a yerbera en las inmediaciones del lago de Pátzcuaro, , Michoacán  
Sra. Rosa Acencio

1. Nombre común. *Flor de tilia o Tilia*
2. ¿Qué parte de la planta usa? *Las flores y las hojas*
3. ¿Para qué enfermedades la vende? *Para controlar los nervios si los tiene alterados, como tranquilizante y para el insomnio.*
4. ¿Cómo la prepara? *Se hacen pequeños ramos de las plantas, después se cuelgan para que se puedan secar a la sombra y con el viento. Si la planta está café al terminar de secar, quiere decir que no se cuidó. Para preparar el té, se debe hervir un litro y medio de agua. Ya que hirvió se pone lo que tomen tres dedos de la planta molida, se deja por cinco minutos a reposar y después se cuele. Se puede tomar caliente o frío. Es mejor tomar la "tila" y la "tilia" juntas.*
5. ¿Cuántas veces se debe ingerir? *Primero se prueba en los pacientes y si le es beneficiosa se la puede seguir tomando. El paciente lo debe tomar de tres a cuatro veces al día. No se debe de tomar junto con medicinas, porque hace daño, salen ronchas, irritación o se intoxican. Se usan plantas o medicina, aunque hay personas que pueden tomarlas juntas.*
6. ¿Por cuánto tiempo? *Se tienen que dar a probar por nueve días (por que la acción de las plantas es despacio), si le hace bien, se la puede seguir tomando por que no hace ningún daño.*
7. ¿Quiénes pueden tomarla? *Todas las personas adultas que les hace bien.*
8. ¿Es para uso personal o para vender? *Las uso solo para curar pero las pruebo antes, por que no les puedo dar a mis pacientes plantas que no he probado.*
9. ¿Qué parte de la planta vende? *Utilizo las hojas y las flores, pero no las vendo, curo a las personas. Los que tienen dinero, me pagan por eso, pero si no tienen dinero también los curo.*
10. ¿El material que usted vende lo obtiene mediante compra o colecta? *Lo compro.*
11. ¿De dónde viene el colector? *De la Meseta Tarasca, de Cherán, las cortan de las orillas de la barranca. Otras veces me las traen de Guadalajara, Guerrero o México, por que es una planta de temporal.*
12. ¿A quién le vende? *No la vendo.*
13. ¿Unidad y precio de venta? *No la vendo.*
14. ¿Vende las plantas en forma natural o las somete a algún tratamiento? *Solo las seco o ya me las traen secas para dárselas a mis pacientes.*
15. ¿Cómo las conserva? *Las guardo secas por manojos.*
16. ¿Se ha incrementado o disminuido su venta?, ¿Por qué? *Las dos plantas se consumen por igual.*
17. ¿Por qué no está a la vista la planta? *Por que el lugar donde curo es pequeño y vendo cosas para regalos.*





*Certificado de participación a*

Pérez Ortega, Gimena; Soto Hernández, Marcos; Aguilar Contreras, Abigail & Guevara Fefer, Patricia

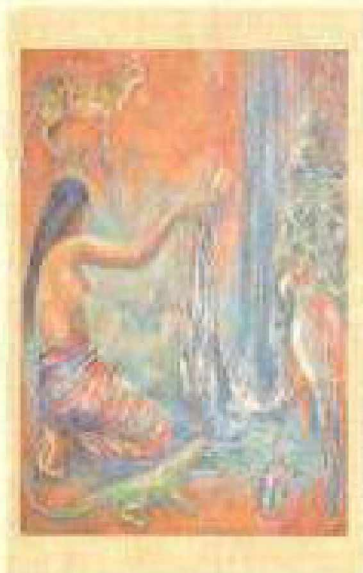
Presentaron el Cartel (Póster): Estudio etnobotánico y fitoquímico de *Tilia americana* L. var. mexicana del estado de Michoacán, México

**Santo Domingo, República Dominicana.**

**18- 25 de junio de 2006**

Lic. Milciades Mejía  
Presidente IX CLB

Dra. Sonia Lagos-Witte  
Presidenta ALB




## LA ASOCIACION ETNOBIOLOGICA MEXICANA Y EL INSTITUTO TECNOLOGICO DEL VALLE DE OAXACA

### OTORGA LA PRESENTE **CONSTANCIA**


A: Gimena Pérez Ortega, Patricia Guevara Fefer, Eva González Trujado y Abigail Aguilar Contreras

Por haber presentado el trabajo: *Tilia americana* L. var. *mexicana* (Schltdl.) Hardin planta endémica mexicana empleada para aliviar padecimientos del sistema nervioso central en Pátzcuaro y Morelia, Michoacán en el VI Congreso Mexicano de Etnobiología celebrado del 19 al 23 de marzo del presente en el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.

Ex hacienda de Nazareno, Xotocotlán, Oaxaca, marzo del 2007.

  
Marco A. Cuéquez Dávila  
Presidente de la AEM



  
Ing. Tito Santibáñez Miguel  
Director del ITVO





## Sedative and anxiolytic efficacy of *Tilia americana* var. *mexicana* inflorescences used traditionally by communities of State of Michoacan, Mexico

G. Pérez-Ortega<sup>a,b</sup>, P. Guevara-Fefer<sup>b</sup>, M. Chávez<sup>d</sup>, J. Herrera<sup>b</sup>,  
A. Martínez<sup>c</sup>, A.L. Martínez<sup>a,c</sup>, M.E. González-Trujano<sup>a,c,e</sup>

<sup>a</sup> Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Col. México-Sochimalillo  
101, Col. San Lorenzo Huipulco, 14770 México, D.F., Mexico

<sup>b</sup> Facultad de Ciencias, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria Coyoacán, 04510 México, D.F., Mexico

<sup>c</sup> Facultad de Química, Departamento de Farmacia, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria Coyoacán, 04510 México, D.F., Mexico

<sup>d</sup> Unidad de Investigación en Esfemonolados Neurofisiológicos, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS, Av. Casco Antigua 100 Col Doctores, México, D.F., Mexico

Received 3 October 2008; received in revised form 3 December 2007; accepted 16 December 2007  
Available online 23 December 2007

### Abstract

**Aim of the study:** Increasing demand of herbal products acquired in stores and markets, as well as medicinal plants collected for personal consume are a known modern tendency. In this study, the ethnomedicinal use of *Tilia americana* var. *mexicana* inflorescences as sedative and anxiolytic is reinforced by examining inflorescences used by communities of the State of Michoacan, Mexico.

**Materials and methods:** Experimental mouse models were used to evaluate the sodium pentobarbital (SP)-induced hypnosis potentiation, antilatory activity, as well as sedative and anti-anxiety responses via oral administration of the aqueous extracts (10, 30 and/or 100 and 300 mg/kg).

**Results:** All samples tested produced a lengthening in the time of SP. Moreover, a significant attenuation in the anxiety-response in the plus-maze test and administration in both the head dipping response and ambulatory activity were observed resembling the response to diazepam (0.3 mg/kg, i.p.). TLC profiles of the samples showed similar pattern of flavonoids; HPLC-DAD exhibited peaks identified as derived of quercetin and kaempferol that may be responsible for the plant activity.

**Conclusion:** Our results demonstrate that inflorescences of stored specimens obtained from popular local markets show the same effectiveness with regard to sedative and anxiolytic-like actions than freshly collected samples. Since no toxicity was observed through this route of administration (up to 3000 mg/kg); therefore, it suggests that this plant is secure when used as tranquilizer in folk medicine.

© 2007 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

**Keywords:** Anxiolytic; Central nervous system; Sedative-hypnotic; *Tilia americana* var. *mexicana*

### 1. Introduction

*Tilia americana* var. *mexicana* is distributed in 14 states of Mexico, from the northern states of Chihuahua and Coahuila to the southern states of Guerrero and Oaxaca. Even though this plant has a relatively large geographical distribution, the populations of this species are confined to the lower mountainous forest, which covers less than 1% of the Mexican territory (Flores et al., 1971). Pátzcuaro in the State of Michoacán is one of the most popular regions with lower mountainous forests in which

Abbreviations: ANOVA, analysis of variance; CNS, central nervous system; LD<sub>50</sub>, lethal dose 50; SP, sodium pentobarbital; S.E.M., standard error of the mean; i.p., via intraperitoneal; p.o., via oral.

\* Corresponding author at: Dirección de Investigaciones en Neurociencias, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Av. México-Xochimilco No. 101, Col. San Lorenzo Huipulco, Delegación Tlalpán, D.F., 14770, México. Tel.: +52 55 5655 2411; fax: +52 55 5655 9980.

E-mail address: [evg@irpsp.unam.mx](mailto:evg@irpsp.unam.mx) (M.E. González-Trujano).