



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA**

**ESTUDIO ETNOBOTÁNICO, ANATOMÍA COMPARADA
Y ARQUITECTURA FOLIAR DE TRES ESPECIES
DEL GÉNERO *Gnaphalium* EN EL MUNICIPIO DE
TEMOAYA, ESTADO DE MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A

JENNY GABRIELA PADILLA CARRILLO

**Directora de Tesis:
Biól. María Edith López Villafranco**



Los Reyes Iztacala, 2008



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

A mis padres...

...Por todo su apoyo, confianza y sobre todo, por darme la libertad de ser yo misma. Por ayudarme a construir mis sueños y por apoyarme en cada momento de mi vida.

A ustedes dedico esta tesis en agradecimiento a su admirable esfuerzo por darme todo lo que me ha hecho feliz en la vida.

A mis hermanos...

...Con todo mi cariño y agradecimiento, porque sin ustedes este sueño no hubiera sido posible. Los quiero mucho.

A Said...

*...Por ser parte de mi vida, y por las batallas libradas.
Por tu ayuda en la redacción y digitalización de este trabajo.
Te amo.*

A mis Sobrinos; Norma, Nancy, Daniela, Edgar, María José, Juan Pablo y Romina, a quienes amo y con quienes he aprendido a compartir un tiempo y un espacio.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a mi escuela FES-Iztacala, por permitirme ser parte de su comunidad.

A mi Directora de Tesis; Biól. Ma. Edith López Villafranco, por dejarme ser parte de su maravilloso equipo de trabajo, por el inmenso apoyo y cariño que siempre me has brindado; por enseñarme a encontrar la expresión adecuada para cada idea y para cada emoción.

A mi Codirectora Dra. Silvia Aguilar Rodríguez, por permitirme aprender de usted, por compartir conmigo su inmensa sabiduría. Gracias por la confianza, atención y sobre todo la paciencia que tuvo conmigo.

A mis Sinodales: M. en C. Abigail Aguilar Contreras, por sus comentarios para el desarrollo de este trabajo; y por ser una persona digna de admirarse.

M. en C. Patricia Jáquez Ríos, por su valiosa amistad y apoyo incondicional. Por la revisión de este trabajo, así como por sus acertadas sugerencias y comentarios.

Dr. Eugenio Camarena, por su tiempo y disposición para la revisión de este trabajo.

Mi infinito agradecimiento a las mujeres del Municipio de Temoaya, en especial a la Sra. Eufemia Cruz (†), por su valiosa contribución a este trabajo.

A mis tíos Rosa Ma. Carrillo y Juan Padilla, por ser parte importante en mi desarrollo personal y profesional. Los quiero mucho.

A mis abuelitos, por su gran ejemplo de vida. Los amo.

A Martín por su apoyo incondicional. Mil gracias.

A Dulce por estar conmigo en todo momento, por todo tu apoyo, entusiasmo, pero sobre todo por ser mi amiga. Te quiero mucho.

A Cassandra, Paty Zavala Adriana, Isabel Mayén, Julio, Carmen, Daniel Candarabe, M. en C. Gloria Garduño, Sergio, Ylenia, Juanita y todos aquellos que de alguna manera, compartieron conmigo y son parte ya de una de las mejores etapas de mi vida.

A la Biól. Mireya Fuentes por su ayuda en los cortes en micrótomo; así como al Biól. Said Rodríguez por su asesoría en la arquitectura foliar.

Al personal del Herbario del IMSSM por todas sus atenciones, muy en especial a Victoriano Hernández y a Héctor Cruz por sus comentarios siempre tan atinados.

A todos mis profesores de la carrera, en especial al Biól. Felipe de J. Cruz, Biól. Nicolás Rodríguez, Dr. Jaime Barral, M. en C. Leonor Abundiz, Prof. Roberto Rico (†); Biól. Nicolás Sánchez, Biól. Marcial García, Dr. Sergio Cházaro, M. en C. Ernesto Aguirre, Dr. Rafael Lira. Aprender de ustedes ha sido un honor.

A mis compañeros y amigos por las experiencias compartidas a través de los años y que atesoro como hermosos recuerdos.

A todos, mil gracias.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	6
Históricos	6
Etnobotánicos	7
Fitoquímicos	8
Aspectos de salud	9
Anatomía vegetal	9
OBJETIVOS	11
ÁREA DE ESTUDIO	12
Localización	12
Topografía	13
Orografía	14
Hidrografía	14
Clima	15
Vegetación	15
Fauna	17
Aspectos sociales	17
MÉTODO	22
Información bibliográfica	22
Etnobotánica	22
Anatomía	24
Arquitectura foliar	25
RESULTADOS	27
Descripción botánica	27
Descripción de la familia Asteraceae	27
Descripción de la Tribu INULAE	28
Descripción del género <i>Gnaphalium</i>	28
Descripción morfológica de las especies	30
Etnobotánica	32
Anatomía y Arquitectura Foliar	42
<i>Gnaphalium semiamplexicaule</i>	44
Tallos basal	44
Tallos medio	45
Lámina foliar	48
Vena media	49
Arquitectura foliar	51
<i>Gnaphalium semilanatum</i>	52
Tallos basal	52
Tallos medio	53
Lámina foliar	56
Vena media	57
Arquitectura foliar	59
<i>Gnaphalium luteo-album</i>	60

Tallo basal	60
Tallo medio	61
Lámina foliar	64
Vena media	65
Arquitectura foliar	67
DISCUSIÓN	68
Etnobotánica	68
Anatomía y Arquitectura foliar	72
CONCLUSIONES	78
BIBLIOGRAFÍA CITADA	80
ANEXO I.	87
Entrevistas realizadas a mujeres en el Municipio de Temoaya	87
ANEXO II.	89
Nomenclatura otomí de las partes y órganos del cuerpo humano	89
ANEXO III	90
Diferencias cuantitativas de <i>Gnaphalium</i> en tallo basal	90
Diferencias cuantitativas de <i>Gnaphalium</i> en tallo medio	91
Diferencias cuantitativas de <i>Gnaphalium</i> en lámina foliar	92
Diferencias cuantitativas de <i>Gnaphalium</i> en vena media	93

RESUMEN

El género *Gnaphalium* está representado por más de 120 especies en México, lo cual lo hace un grupo difícil de abordar. Por esto y para contribuir en el conocimiento del género se hizo el estudio etnobotánico, anatómico y de arquitectura foliar de las especies *Gnaphalium semiamplexicaule*, *G. semilanatum* y *G. luteo-album*.

Se registró la información etnobotánica que sobre él tienen los habitantes del Municipio de Temoaya, Estado de México. Con la finalidad de diferenciarlos, se efectuaron entrevistas semiestructuradas a mujeres otomíes para registrar la información que de su uso tienen, y se elaboraron los estudios anatómicos de los órganos vegetativos y de arquitectura foliar, siguiendo las técnicas histológicas convencionales.

El estudio etnobotánico revela que los habitantes del Municipio de Temoaya no tienen preferencia de uso por alguna especie de gordolobo; que lo reconocen por el aspecto de las flores, porque está peludo y por el olor ya que huele a dulce. Se utiliza como medicinal en el tratamiento de tos y problemas respiratorios. Las causas de esta enfermedad, refiere la comunidad, son por cambios bruscos de temperatura, por el frío y por hacer coraje. Las descripciones anatómicas de las tres especies de gordolobo coinciden con lo citado por otros autores para la familia Asteraceae; la arquitectura foliar sigue el modelo acródromo basal, lámina entera ovada, excepto para la especie *G. semilanatum*, la cual presentó lámina de tipo obovada, y margen eroso. La forma de la base es trunca para las tres especies. Se sugiere trabajar más con este género, debido a que no existe información suficiente en esta línea. Las diferencias encontradas fueron el diámetro de los vasos del xilema, las drusas presentes únicamente en la lámina foliar de *Gnaphalium semilanatum*, el colénquima de tipo laminar presente en *Gnaphalium luteo-album*. Se pudo constatar que el gordolobo es de uso frecuente en la terapéutica tradicional popular del Municipio de Temoaya y la descripción anatómica sirve como una herramienta en controles de calidad basados en los estándares de la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos.

INTRODUCCIÓN

México cuenta con una gran diversidad de recursos vegetales, consecuencia de la variedad ecológica existente en el territorio, así el aprovechamiento de las plantas sigue siendo una actividad fundamental, producto de la interacción y adaptación de los distintos grupos humanos al medio a través del tiempo, empleándolas de acuerdo a sus necesidades alimenticias, de salud, abrigo, así como las de tipo cultural (Gómez-Pompa, 1993).

En nuestro país la utilización de plantas alcanza niveles muy altos, se calcula la existencia de 5000 a 7000 especies de plantas vasculares que se utilizan hoy en día por la población con diversos fines (Caballero, 1990). Con respecto a las plantas medicinales, se tienen registradas más de 5000 especies para la cura de diversas enfermedades (Lozoya, 1982).

El conocimiento sobre plantas medicinales se ha transmitido a través de los siglos en forma oral, causando que dicha información se pierda o se altere, por lo que en la actualidad la etnobotánica registra y estudia las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes (Hernández-Xolocotzi, 1979) y trata de rescatar la información que de forma verbal llega hasta nuestros días y que conforma lo que actualmente se conoce sobre el uso de las plantas. El rescate y la validación de estos conocimientos y recursos biológicos son recientes, pues datan de apenas 25 años (Lozoya, 1999). Siendo los estudios de plantas medicinales y comestibles los más frecuentes, sin embargo, en un estudio realizado por Martínez (1994), indica que en México

se llevan a cabo diferentes investigaciones etnobotánicas, registrando que los estudios sobre plantas medicinales los más numerosos; éstos van desde los descriptivos, que se limitan a listados florísticos, hasta los de tipo comparativo.

Entendemos por plantas medicinales a aquellas consideradas desde las culturas indígenas prehispánicas hasta la actualidad con propósitos curativos (Lozoya y Lozoya, 1982), por lo que han sido objeto de varios estudios y se dispone tanto de la información arqueológica, histórica o bibliográfica, así como de aquellos datos que se obtienen de personas que aún siguen practicando la herbolaria medicinal (Estrada, 1989).

Asimismo, la medicina tradicional popular sigue siendo un recurso de las estrategias de salud de los distintos grupos étnicos que posee nuestro país dentro de su gran mosaico cultural (Toledo, 1995). Entre estos grupos se encuentran los otomíes, que ocupan el segundo lugar en cuanto a población indígena se refiere, con un 44% del total, dentro del Estado de México (INEGI, 2000); particularmente el Municipio de Temoaya, que cuenta con el mayor número de habitantes de este grupo humano el cual aún conserva viva la tradición del uso del recurso vegetal (Arzate, 2003).

Lo anterior se constata a partir del estudio Comparativo de las Plantas Medicinales entre dos grupos humanos, los otomíes y mestizos del Municipio de Temoaya, Estado de México, llevado a cabo durante el programa de Servicio Social dentro del proyecto de Flora Útil del Estado de México y Zonas Aledañas que se tiene en el Herbario IZTA, registrando que ambos grupos tienen conocimiento del “gordolobo”, nombre con el cual se conocen

varias especies del género *Gnaphalium*, el cual es utilizado para combatir problemas respiratorios.

Las familias otomíes clasifican el origen de las enfermedades en dos niveles: las de origen natural y las de origen sobrenatural. A las primeras las combaten frecuentemente con plantas medicinales para curar sus males, aunque también acuden para ser atendidas en diversas instituciones de salud. Las enfermedades más comunes que padecen los miembros de este grupo son las gastrointestinales y las broncorespiratorias (Isidro, 1994), especialmente la tos, que los médicos definen como una contracción espasmódica repentina y a veces repetitiva de la cavidad torácica que resulta en una liberación violenta del aire de los pulmones produciendo un sonido característico; así mismo se tiene registrado para éste y demás grupos humanos el conocimiento del empleo del “gordolobo”, el cual es utilizado para combatir problemas respiratorios y principalmente aplicada en el tratamiento de padecimientos tales como bronquitis, asma, tos e irritación de garganta, entre otros (Aguilar y col., 1994; Sánchez, 2001).

El género *Gnaphalium*, cuyo centro de diversificación y distribución es Sudamérica y Australia (Espinosa, 1985), pertenece a una de las familias botánicas más importantes que es la Asteraceae, debido a que contribuye con un gran número de especies a la herbolaria mexicana, el gran número de especies distribuidas en el país y su amplia gama de productos naturales que son útiles en el tratamiento de enfermedades que afligen a los habitantes del México rural (Heinrich y col., 1998). Sin embargo, sólo pocas de las especies utilizadas en la medicina tradicional para tratar estos padecimientos han sido evaluados clínicamente o

estudiados química y biológicamente para identificar los compuestos activos y determinar sus índices terapéuticos (Loganga-Otshudi y col., 2000).

Resulta de gran importancia mencionar que en la actualidad la Secretaría de Salud, publica a principio del siglo, la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos; esta obra tiene como objetivo establecer los métodos de análisis y especificaciones técnicas que deberán cumplir las plantas y los derivados de ellas que se utilicen en la elaboración de medicamentos y remedios herbolarios, esto con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de este tipo de productos y su uso adecuado (FHEUM, 2001).

Este trabajo aporta información Etnobotánica sobre la manera en que las mujeres otomíes del Municipio de Temoaya emplean el gordolobo en su práctica médica popular, así como el estudio anatómico y de arquitectura foliar las especies *Gnaphalium semiamplexicaule*, *Gnaphalium semilanatum* y *Gnaphalium luteo-album* con el fin de contribuir a la descripción de la estructura anatómica y hacer una diferenciación entre las mismas y así poder integrar dicha información a la obra de la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos.

RESUMEN

El género *Gnaphalium* está representado por más de 120 especies en México, lo cual lo hace un grupo difícil de abordar. Por esto y para contribuir en el conocimiento del género se hizo el estudio etnobotánico, anatómico y de arquitectura foliar de las especies *Gnaphalium semiamplexicaule*, *G. semilanatum* y *G. luteo-album*.

Se registró la información etnobotánica que sobre él tienen los habitantes del Municipio de Temoaya, Estado de México. Con la finalidad de diferenciarlos, se efectuaron entrevistas semiestructuradas a mujeres otomíes para registrar la información que de su uso tienen, y se elaboraron los estudios anatómicos de los órganos vegetativos y de arquitectura foliar, siguiendo las técnicas histológicas convencionales.

El estudio etnobotánico revela que los habitantes del Municipio de Temoaya no tienen preferencia de uso por alguna especie de gordolobo; que lo reconocen por el aspecto de las flores, porque está peludo y por el olor ya que huele a dulce. Se utiliza como medicinal en el tratamiento de tos y problemas respiratorios. Las causas de esta enfermedad, refiere la comunidad, son por cambios bruscos de temperatura, por el frío y por hacer coraje. Las descripciones anatómicas de las tres especies de gordolobo coinciden con lo citado por otros autores para la familia Asteraceae; la arquitectura foliar sigue el modelo acródromo basal, lámina entera ovada, excepto para la especie *G. semilanatum*, la cual presentó lámina de tipo obovada, y margen eroso. La forma de la base es trunca para las tres especies. Se sugiere trabajar más con este género, debido a que no existe información suficiente en esta línea. Las diferencias encontradas fueron el diámetro de los vasos del xilema, las drusas presentes únicamente en la lámina foliar de *Gnaphalium semilanatum*, el colénquima de tipo laminar presente en *Gnaphalium luteo-album*. Se pudo constatar que el gordolobo es de uso frecuente en la terapéutica tradicional popular del Municipio de Temoaya y la descripción anatómica sirve como una herramienta en controles de calidad basados en los estándares de la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos.

INTRODUCCIÓN

México cuenta con una gran diversidad de recursos vegetales, consecuencia de la variedad ecológica existente en el territorio, así el aprovechamiento de las plantas sigue siendo una actividad fundamental, producto de la interacción y adaptación de los distintos grupos humanos al medio a través del tiempo, empleándolas de acuerdo a sus necesidades alimenticias, de salud, abrigo, así como las de tipo cultural (Gómez-Pompa, 1993).

En nuestro país la utilización de plantas alcanza niveles muy altos, se calcula la existencia de 5000 a 7000 especies de plantas vasculares que se utilizan hoy en día por la población con diversos fines (Caballero, 1990). Con respecto a las plantas medicinales, se tienen registradas más de 5000 especies para la cura de diversas enfermedades (Lozoya, 1982).

El conocimiento sobre plantas medicinales se ha transmitido a través de los siglos en forma oral, causando que dicha información se pierda o se altere, por lo que en la actualidad la etnobotánica registra y estudia las interrelaciones que se establecen entre el hombre y las plantas a través del tiempo y en diferentes ambientes (Hernández-Xolocotzi, 1979) y trata de rescatar la información que de forma verbal llega hasta nuestros días y que conforma lo que actualmente se conoce sobre el uso de las plantas. El rescate y la validación de estos conocimientos y recursos biológicos son recientes, pues datan de apenas 25 años (Lozoya, 1999). Siendo los estudios de plantas medicinales y comestibles los más frecuentes, sin embargo, en un estudio realizado por Martínez (1994), indica que en México

se llevan a cabo diferentes investigaciones etnobotánicas, registrando que los estudios sobre plantas medicinales los más numerosos; éstos van desde los descriptivos, que se limitan a listados florísticos, hasta los de tipo comparativo.

Entendemos por plantas medicinales a aquellas consideradas desde las culturas indígenas prehispánicas hasta la actualidad con propósitos curativos (Lozoya y Lozoya, 1982), por lo que han sido objeto de varios estudios y se dispone tanto de la información arqueológica, histórica o bibliográfica, así como de aquellos datos que se obtienen de personas que aún siguen practicando la herbolaria medicinal (Estrada, 1989).

Asimismo, la medicina tradicional popular sigue siendo un recurso de las estrategias de salud de los distintos grupos étnicos que posee nuestro país dentro de su gran mosaico cultural (Toledo, 1995). Entre estos grupos se encuentran los otomíes, que ocupan el segundo lugar en cuanto a población indígena se refiere, con un 44% del total, dentro del Estado de México (INEGI, 2000); particularmente el Municipio de Temoaya, que cuenta con el mayor número de habitantes de este grupo humano el cual aún conserva viva la tradición del uso del recurso vegetal (Arzate, 2003).

Lo anterior se constata a partir del estudio Comparativo de las Plantas Medicinales entre dos grupos humanos, los otomíes y mestizos del Municipio de Temoaya, Estado de México, llevado a cabo durante el programa de Servicio Social dentro del proyecto de Flora Útil del Estado de México y Zonas Aledañas que se tiene en el Herbario IZTA, registrando que ambos grupos tienen conocimiento del “gordolobo”, nombre con el cual se conocen

varias especies del género *Gnaphalium*, el cual es utilizado para combatir problemas respiratorios.

Las familias otomíes clasifican el origen de las enfermedades en dos niveles: las de origen natural y las de origen sobrenatural. A las primeras las combaten frecuentemente con plantas medicinales para curar sus males, aunque también acuden para ser atendidas en diversas instituciones de salud. Las enfermedades más comunes que padecen los miembros de este grupo son las gastrointestinales y las broncorespiratorias (Isidro, 1994), especialmente la tos, que los médicos definen como una contracción espasmódica repentina y a veces repetitiva de la cavidad torácica que resulta en una liberación violenta del aire de los pulmones produciendo un sonido característico; así mismo se tiene registrado para éste y demás grupos humanos el conocimiento del empleo del “gordolobo”, el cual es utilizado para combatir problemas respiratorios y principalmente aplicada en el tratamiento de padecimientos tales como bronquitis, asma, tos e irritación de garganta, entre otros (Aguilar y col., 1994; Sánchez, 2001).

El género *Gnaphalium*, cuyo centro de diversificación y distribución es Sudamérica y Australia (Espinosa, 1985), pertenece a una de las familias botánicas más importantes que es la Asteraceae, debido a que contribuye con un gran número de especies a la herbolaria mexicana, el gran número de especies distribuidas en el país y su amplia gama de productos naturales que son útiles en el tratamiento de enfermedades que afligen a los habitantes del México rural (Heinrich y col., 1998). Sin embargo, sólo pocas de las especies utilizadas en la medicina tradicional para tratar estos padecimientos han sido evaluados clínicamente o

estudiados química y biológicamente para identificar los compuestos activos y determinar sus índices terapéuticos (Loganga-Otshudi y col., 2000).

Resulta de gran importancia mencionar que en la actualidad la Secretaría de Salud, publica a principio del siglo, la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos; esta obra tiene como objetivo establecer los métodos de análisis y especificaciones técnicas que deberán cumplir las plantas y los derivados de ellas que se utilicen en la elaboración de medicamentos y remedios herbolarios, esto con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de este tipo de productos y su uso adecuado (FHEUM, 2001).

Este trabajo aporta información Etnobotánica sobre la manera en que las mujeres otomíes del Municipio de Temoaya emplean el gordolobo en su práctica médica popular, así como el estudio anatómico y de arquitectura foliar las especies *Gnaphalium semiamplexicaule*, *Gnaphalium semilanatum* y *Gnaphalium luteo-album* con el fin de contribuir a la descripción de la estructura anatómica y hacer una diferenciación entre las mismas y así poder integrar dicha información a la obra de la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos.

ANTECEDENTES

Históricos

De la Obra de Francisco Hernández *Historia Natural de la Nueva España*, libro primero CLX, se puede leer el siguiente texto: DEL SEGUNDO TZONPOTÓNIC.

“Así llaman los Quauhquechuellenses a cierta especie extranjera de helicriso de raíz ramosa y fibrosa, hojas de sauce o de coniza, ásperas y vellosas, flores de helicriso blancas con amarillo y con el centro rojo. Naturaleza caliente y olorosa y mucilaginosa. Su conocimiento cura la tos, el empacho y los dolores de vientre, afloja y limpia las articulaciones cargadas de humores y entorpecidas, provoca sudor y quita la flatulencia. Nace en tierras cálidas de Quauhquechulla. Hay otras plantas del mismo nombre y poco



diferentes en forma que no cuidamos de pintar ni describir porque tienen casi las mismas propiedades”. La ilustración del libro de Hernández (Figura 1) concuerda con el aspecto de algunas formas de *Gnaphalium oxyphyllum*, particularmente cuando sus cabezuelas han liberado sus aquenios. Tzonpotónic significa “cabellos fétidos”; este nombre autóctono seguramente hacía referencia a alguna característica morfológica o propiedad de la planta ya que *G. oxyphyllum* es un especie típicamente olorosa y con vilanos capilares en sus aquenios (Espinosa, 1987).

Figura 1. Segundo Tzonpotónic.

Sin embargo, de acuerdo a un análisis lingüístico de su nombre en su lengua originaria, Tzonpotónic proviene de *tzonteco* que significa cabeza, y *petoni* o *potoni* que significa brotar; por lo cual podemos argumentar, de acuerdo a las raíces nahuas de las que proviene, que Tzonpotónic significa “Planta con cabezuelas brotantes” o “Planta que le brotan muchas cabecitas” (Comentario personal del M. en C. Victoriano Hernández).

Etnobotánicos

Existen varios estudios etnobotánicos en el Estado de México como los de Quintanar (1978), Mendoza (1983), Andrade (1991), Castillo (1992) y Lozano (1996), entre otros.

Sin embargo, el Municipio de Temoaya sólo cuenta con tres trabajos, como el de Villalobos (2003), quien realizó un estudio acerca de la terapéutica usada durante el embarazo y el puerperio en el temazcal otomí, utilizando el método etnográfico, etnohistórico y etnobotánico. Observó que la frecuencia de uso del temazcal fue mayor al 90%, así mismo, usan más de 60 especies que pertenecientes a 22 familias botánicas; de igual forma se detectó que la terapéutica varía según el diagnóstico de embarazo. En este trabajo se concluye que el manejo del temazcal para el cuidado del embarazo y el puerperio es parte de una terapéutica más amplia, que incluye alimentos especiales, baños continuos, infusiones de plantas medicinales tomadas y aplicadas, masajes y posiciones regulación de calor, entre otros.

Santillán (2004), registró la información etnobotánica que sobre el toronjil morado (*Agastache mexicana* ssp. *mexicana*) y el toronjil blanco (*A. mexicana* ssp. *xolocotziana*) tienen los habitantes de Temoaya; mediante entrevistas semiestructuradas encontró que los habitantes no tienen preferencias de uso en ambas plantas y que lo usan como ornamental y medicinal para curar un síndrome de filiación cultural conocido como espanto.

Zepeda (2004), realizó un registro de la flora útil en la comunidad de San Pedro Arriba en el Municipio de Temoaya. Se realizaron entrevistas abiertas a pobladores e informantes de dicha región, obteniéndose una lista de 66 especies correspondientes a 28 familias; la familia mejor representada es Asteraceae, seguida de Rosaceae y Labiatae. Sus usos en orden de importancia fueron el medicinal, alimenticio, combustible y ornamental.

Fitoquímicos

Alcántara (1997), aisló uno de los metabolitos secundarios de hojas y flores, el cual pertenece al grupo de compuestos fenólicos que incluye a los flavonoides; este flavonol recibe el nombre de Gnaphaliina 5,7-Dihidroxy-3,8 dimetoxiflavona, también se observó que esta flavona no mostró actividad citotóxica, pero sí mostró actividad desinflamatoria de amplio espectro en comparación con otras especies.

Sánchez (2001), realizó un estudio fitoquímico, que permitió aislar compuestos con actividad microbiana. Los extractos hexánicos de las partes aéreas de *Gnaphalium oxyphyllum* var. *oxyphyllum*, *G. liebmanii* var. *monticola* y *G. viscosum* mostraron actividad antimicrobiana significativa contra bacterias Gram-positivas y bacterias Gram-negativas.

De estos extractos se aislaron y caracterizaron los diterpenos zoapatlina, ácido kaurenico, 13-epiesclareol y los esteroides β -sitosterol y estigmasterol. El extracto metánolico de las flores de *G. oxyphyllum* var. *oxyphyllum* mostró considerable acción antimicrobiana contra bacterias Gram-positivas. De este extracto se aislaron los flavonoides luteolina y 3-metoxiquercetina. De las tres especies estudiadas *G. oxyphyllum* var. *oxyphyllum* fue la que mostró la mayor actividad antimicrobiana.

Aspectos de Salud

Cervantes (1978), describió la estructura ocupacional y organización social de la comunidad otomí en San Pedro Arriba; menciona que dentro de las plantas silvestres más importantes que utiliza dicha comunidad se encuentra el gordolobo como medicinal para curar sus afecciones respiratorias.

Molinar y Herrera (2005), desde la perspectiva de la medicina Social, develan la realidad de la vida laboral y cotidiana de algunas mujeres tejedoras de tapetes del barrio de San Pedro Abajo. Con relatos de historias de vida dan a conocer aspectos sobre su salud, familia, tren de vida y otros aspectos socio-culturales.

Anatomía Vegetal

Metcalf y Chalk (1950), realizaron una recopilación de los estudios anatómicos de dicotiledóneas, algunas con importancia medicinal y ecológica. En el capítulo referido a las

Asteraceas describen características anatómicas generales de la familia como estructuras y componentes de sus hojas (tricomas, cristales); del tallo y raíz describen sus haces vasculares. También describen aspectos de anatomía ecológica y algunos usos de 240 géneros, donde se registra alguna información sobre *Gnaphalium*. Trabajos que se refieran a aspectos sobre Arquitectura Foliar para éste género no se tienen registrados.

ÁREA DE ESTUDIO

Localización

El municipio de Temoaya “Lugar de descenso o de bajada” se ubica en la porción centro norte del Estado de México (Figura 2), ocupando parte de la Sierra de Monte Alto y perteneciendo a la región V-Atzacomulco.

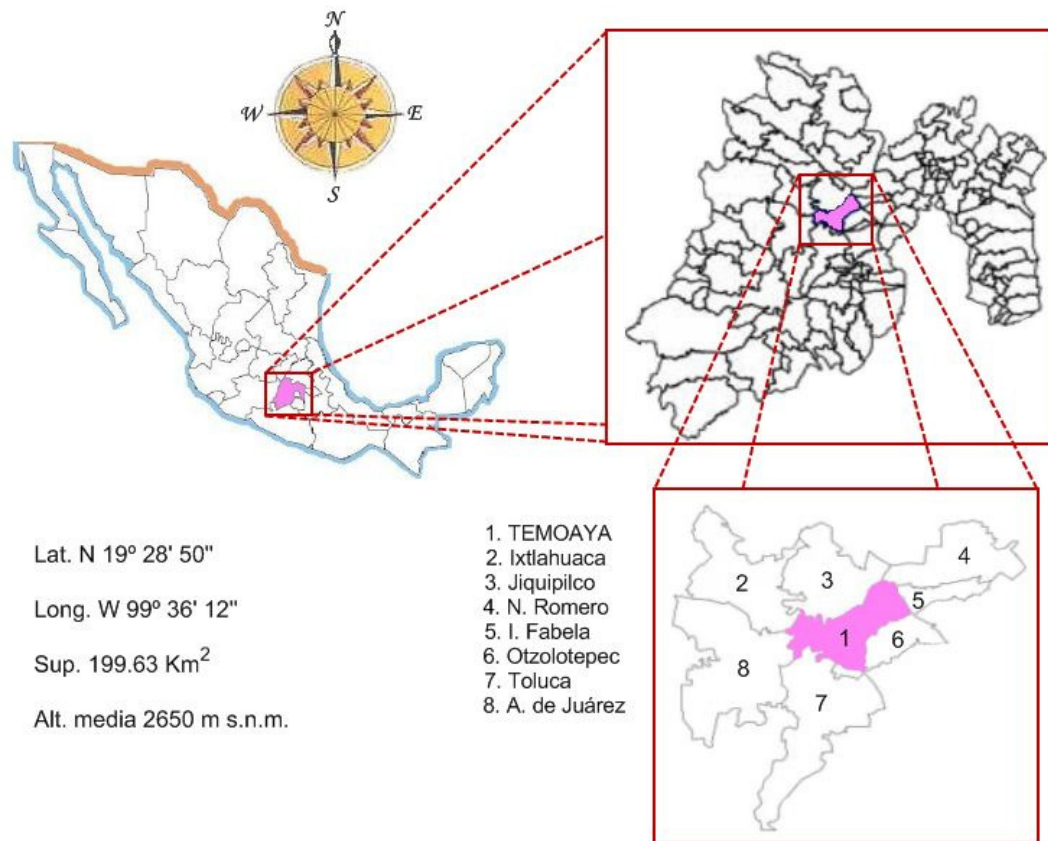


Figura 2. Ubicación geográfica del Municipio de Temoaya, Estado de México.

La cabecera municipal está situada a 20 Kilómetros hacia al noroeste de la ciudad de Toluca, sus coordenadas geográficas corresponden a 19°28'50" N y 99°36'12" W. Limita

al norte con los Municipios de Jiquipilco y Nicolás Romero; al sur con Toluca y Oztolotepec; por el este Isidro Fabela, Jilotzingo y Oztolotepec y por el oeste, con Ixtlahuaca y Almoloya de Juárez. El Municipio cuenta con una extensión territorial de 199.63 kilómetros cuadrados, que representan 0.88% de la superficie total del Estado de México (Arzate, 2003).

Topografía

La altitud media es de 2650 m; en las partes del norte y noreste es de 3720 m, alcanzando su punto máximo en el cerro Catedral; las partes bajas se localizan al sur con 2570 m. La cabecera municipal está considerada como uno de los pueblos más altos del Estado de México por encontrarse a una altitud de 2680 m.

Los estudios geológicos indican que la estructura de los terrenos del municipio proceden de fines del Terciario, período en que se formaron elevaciones tan importantes como el Xinantécatl o Nevado de Toluca y la Sierra de Monte Alto. Los elementos geológicos de la serranía muestran algunas particularidades litológicas que se ubican en la transición entre las tranquitas y las andesitas, es decir, corresponden al momento en que las rocas más antiguas se transformaron al entrar en contacto con las rocas fundidas arrojadas por los volcanes.

El eje de la serranía está formado por una verdadera andesita que da lugar a cráteres variables por la falta de uniformidad; en cambio, las faldas se hallan cubiertas de brechas y de tobas pomosas que datan del Plioceno (Arzate, 2003).

Orografía

El territorio municipal muestra dos porciones bien diferenciadas: una parte baja y llana caracterizada por lomeríos, y una parte montañosa que aumenta en altura hacia el norte y noreste. En esta región existen diversas barrancas y quebradas que sirven de desfogue al agua pluvial, convirtiéndose incidentalmente en arroyos o ríos de cierto caudal, destaca por su extensión la barranca del Campanario, junto a Jiquipilco el Viejo.

La parte montañosa corresponde al extremo occidental de la Sierra de Monte Alto. Las cumbres más importantes oscilan entre los 3500 m. Destacan los cerros Gordo, Río Frío, Los Lobos, Negro, Xitoxi, Nepeni, Las Palomas, Catedral, Las Tablas, Cañada Honda y Las Navajas. Entre estos cerros existen algunos llanos de importancia como Laguna Seca, Doña Juana, Las Mesas y Las Navajas. Entre las elevaciones de menor altura aparecen las lomas del Campamento, Los Coyotes y Las Culebras, así como El Cerrito de Don Melesio (Arzate, 2003).

Hidrografía

Temoaya es uno de los municipios con mayores afluentes de agua, pero gran parte de ella no es aprovechada debido al rezago en obras de captación y riego. El sistema hidrológico cuenta con diversos manantiales, arroyos, ríos y bordos que abarcan una superficie aproximada de 1 089 hectáreas. Al pie de la zona montañosa existen 14 manantiales. El Capulín, Caballero y Santiago abastecen de agua potable a la cabecera y a otras comunidades, y tres Ojuelos proporcionan agua a Jiquipilco el Viejo. Destacan

también los manantiales Agua Blanca y la Pila, en Magdalena Tenexpan. Con el excedente de agua de estos manantiales se forman algunos ríos como Miranda, Caballero, Agua Blanca y Temoaya; éstos a su vez, se nutren de diversos arroyos como Nepeni, Los Quemados, Agua Apestosa, Joya de San Juan, Tres Ojuelos, El Rincón, Barranca Honda, Las Pilas, El Gallo y La Loma (Arzate, 2003).

Clima

El área de estudio se caracteriza por ser uno de los lugares más fríos del valle de Toluca debido a su altitud. Su clima es C (w2'') (w) big, es decir, templado subhúmedo y con lluvias durante el verano (García, 1981). La temperatura media anual es de 13.4 °C, con una máxima externa de 35.5 °C y una mínima interna de 9°C. En cuanto a la precipitación pluvial, la lluvia total es de 899.2 mm; la lluvia máxima en 24 horas de 58.7 mm, y la evaporación de 1 624.8 mm (Arzate, 2003).

Vegetación

El tipo de vegetación para el Municipio de Temoaya de acuerdo a Rzedowski (1978) corresponde a Bosque de *Pinus-Abies* y Bosque de *Quercus-Pinus*. La diversidad de la flora vascular es variada en Temoaya, los árboles y arbustos que caracterizan la vegetación pertenecen a los géneros *Pinus*, *Quercus*, *Arbutus*, *Abies*, *Juniperus*. Dentro de las especies registradas para la zona, se encuentran: *Pinus montezumae* (ocote), *Abies religiosa* (oyamel), *Quercus rugosa* (encino) y *Arbutus xalapensis* (madroño); en las partes bajas se puede encontrar *Salix babilonica* (sauce llorón), *Buddleia cordata* (tepozán)

Erythrina sp. (colorín o tzompantle), *Eupatorium* sp (pesthó), distintas especies de *Baccharis* (escobilla); pastos como *Muhlenbergia* sp (zacatón), que también crece en el sitio.

En el estrato herbáceo predominan las familias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Lamiaceae. Como ejemplo de especies recolectadas en este estrato están *Trifolium arvense* (trébol), *Heterotheca inuloides* (árnica), *Gnaphalium* spp. (gordolobo), *Agastache mexicana* ssp. mexicana, *Agastache mexicana* ssp. *xolocotziana* (toronjil) *Dhalia* sp. (dalia), *Tagetes* sp. (cempasúchil) entre otras.

Durante la estancia en la comunidad se observaron cultivos de maíz (*Zea mays*), haba (*Vicia faba*), chícharo (*Pisum sativum*) y papa (*Solanum tuberosum*). En los huertos familiares se registraron frutales como el peral (*Pyrus communis*), manzano (*Malus silvestres*), ciruelo (*Prunus domestica*), tejocote (*Crataegus mexicana*) y capulín (*Prunus serotina* ssp. *capuli*). Como plantas de ornato el Rosal (*Rosa* spp.), vara de San José (*Althaea* sp.), crisantemos (*Chrysanthemum* spp.), gladiola (*Gladiolus* spp.), alcatraz (*Zantedeschia aethiopica*), perritos (*Antirrhinum* spp.) y aretillo (*Fuchsia* spp.).

Es de importancia hacer que en la actualidad los habitantes de Temoaya siguen utilizando sus recursos vegetales para solventar necesidades de alimento, medicinas, forraje, construcción y elaboración de artículos domésticos como las escobas y cepillos.

Fauna

La fauna silvestre es cada día más escasa, animales como el venado o el gato montés han desaparecido ante el deterioro ecológico de la zona montañosa. Las especies que aún podemos encontrar son mamíferos como el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), ardilla (*Sciurus* sp.), tuza (*Cratogeomys tylorhiunus*), conejo (*Sylvilagus* sp.), liebre (*Lepus californicus*) y tlacuache (*Didelphys virginiana*); aves como tecolote (*Strix* sp.), gorrión (*Passer domesticus*), colibrí (*Lampornis clemenciae*), tórtola (*Columbina passerina*) y algunos patos silvestres (*Anas* sp.) que llegan en temporada de invierno; reptiles como lagartija (*Sceloporus* sp.), camaleón (*Phrynosoma* sp.) y víbora (*Crotalus* sp.); anfibios como rana (*Rana* sp.) y sapo (*Bufo* sp.) principalmente; insectos como chapulín (*Melanoplus* sp.), abeja (*Apis* sp.) y alacrán (*Centroides* sp.), entre otras.

En algunos “bordos” (depósitos de agua) se encuentran acociles (*Cambarellus zempoalensis*), ajolotes (*Ambystoma mexicanum*) y carpas corrientes (*Cyprinus* sp.). En años recientes empezaron a funcionar algunos criaderos de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mikiss*) en la zona montañosa del Municipio (Arzate, 2003).

Aspectos Sociales

La familia nuclear tanto para los habitantes otomíes como mestizos del Municipio está formada por el padre, la madre y los hijos, que constituyen la unidad básica de la organización social (Isidro, 1994). La autoridad principal está representada por el padre,

quien con la madre, educa, enseña y transmite las costumbres y hábitos culturales del grupo. Se observa que cada miembro de la familia tiene bien definido su trabajo.

Los hombres cultivan la tierra, construyen y reparan cosas de la casa, cuidan el ganado y participan en el trabajo comunitario; las mujeres elaboran los alimentos, limpian la casa, lavan la ropa y crían los animales domésticos. En los tiempos de siembra y cosecha toda la familia participa en esas actividades. Actualmente la elección de casarse es propia de la pareja, contraer matrimonios por lo civil y ante la iglesia sigue siendo requisito fundamental para los otomíes. Otra relación muy respetada son los vínculos de compadrazgo, que surgen en el bautizo y se consideran como la vinculación simbólica más importante en este grupo.

La economía de la comunidad está basada principalmente en el comercio y la agricultura, cuyas principales manifestaciones consisten en un proceso de urbanización acelerado. El Municipio ha mostrado avances significativos en materia de educación en los últimos años; es posible observar diferentes centros educativos que van desde preescolar hasta el nivel medio superior en casi todos los barrios; los jóvenes acuden en su mayoría a la Cabecera Municipal a cursar los últimos niveles. Sin embargo parte de la población sólo cuenta con estudios básicos (Arzate, 2003).

Los otomíes se instalan en los poblados hacia las partes más altas del Municipio; sin embargo, sus actividades diarias se centran en la Cabecera Municipal, donde se llevan a cabo actividades de comercio y festivos. La salud de la población depende, entre otros factores, de la alimentación, el medio ambiente y la vivienda. La mayoría de la población

(92%) no cuenta con servicio social asegurado y su salud queda a cargo del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) y del Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Existen varias clínicas y consultorios médicos particulares de calidad aceptable como el Grupo de Mujeres Promotoras ÑHAHTO, pero resultan inaccesibles para la mayoría de la población que es de escasos recursos (INEGI, 2005).

El vestido cotidiano muestra algunas variantes de acuerdo con el sexo, la edad, el núcleo social y la época del año; por ejemplo, en invierno son comunes las prendas de lana o telas gruesas para protegerse del frío. Nos comenta la señora Eufemia Cruz (†):

“Hoy en día hombres y mujeres usan la ropa que venden en el tianguis y sobre todo las mujeres se han olvidado del verdadero vestir de la comunidad, que es el chincuate (falda de lana de aproximadamente tres metros en color negro o azul marino con líneas horizontales blancas), la faja (cinta de 15 cm de ancho elaborada en telar a mano, que se usa para ceñir el chincuate a la cintura) el saco (es una blusa de tela de satín de colores llamativos y adornado con encajes, que se amarra a la cintura con dos grandes moños) y el rebozo”.

En el caso de los hombres su indumentaria no ha variado mucho, pues se sigue viendo a parte de la población masculina vestida con el clásico pantalón y camisa de manta, sarape de lana y sombrero de palma. Las mujeres de Temoaya comentan que:

“En el día de fiesta las mujeres cambian el color del chincuate por uno llamado capulín que va adornado con finas rayas de color rojo, verde y blanco o el de color morado con rayas blancas”.

Durante la estancia en la comunidad de Temoaya se pudo constatar que las principales fiestas guardan relación con el calendario litúrgico y las conmemoraciones cívicas; la fiesta patronal es la más importante y está dedicada al apóstol Santiago el Mayor, quien preside la festividad: Lo acompañan las imágenes titulares de los pueblos pertenecientes a la jurisdicción parroquial, adornadas con flores naturales y de papel metálico, cañas de maíz, pan, diversas frutas y pastillas de azúcar con forma de paloma.

Estas imágenes llegan al santuario desde la víspera del 24 de julio, para acompañar al Santo Patrón durante las celebraciones. Diariamente después de la misa mayor, salen en procesión por las principales calles de la Cabecera Municipal, acompañadas por conjuntos musicales integrados por violines y tambores o por alguna banda de viento. En el atrio parroquial se presentan vistosas danzas de “*Moros y cristianos*”, “*Concheros*” y “*Santiagueros*”. El centro de la población se convierte en un mercado donde pueden adquirirse productos como ollas, jarros, ayates y gran cantidad de capulines (*Prunus*

serotina ssp. *capuli*) ya que abundan en la temporada e identifican a Temoaya. En la noche del 25 de julio y el domingo siguiente al día de Santiago, por ser la “fiesta principal”, hay un gran espectáculo de pirotecnia que incluyen los famosos toritos y coronas, castillos con la efigie del Señor Santiago.

Otras fiestas importantes son la de Nuestro Padre Jesús (tercer domingo de enero), La Semana Santa en la que los jóvenes representan la Pasión de Cristo, La Santa Cruz (el día 3 de mayo), Los Fieles Difuntos (1 y 2 de noviembre), La Virgen de Guadalupe, Navidad y Año Nuevo.

OBJETIVOS

Objetivo General

- ❖ Realizar el estudio etnobotánico, anatómico comparado y de arquitectura foliar de *Gnaphalium semiamplexicaule*, *G. semilanatum* y *G. luteo-album* en el Municipio de Temoaya, Estado de México.

Objetivos Particulares

- ❖ Registrar el conocimiento médico-tradicional y las prácticas terapéuticas que tienen las mujeres del Municipio sobre estas tres especies del género *Gnaphalium*.
- ❖ Elaborar los avales correspondientes de las especies e integrarlos a la colección Etnobotánica del Herbario IZTA.
- ❖ Comparar las características anatómicas de tallo y lámina foliar de las tres especies del género *Gnaphalium* colectadas y que las mujeres emplean tradicionalmente.
- ❖ Describir la arquitectura foliar de las tres especies del género *Gnaphalium* colectadas en el Municipio.
- ❖ Aportar la información anatómica obtenida de las especies del género *Gnaphalium* a la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos.

MÉTODO

Este trabajo se llevó a cabo en cuatro fases de desarrollo: Obtención de información bibliográfica; colecta de ejemplares para su herborización, registro de la información etnobotánica por medio de entrevistas semiestructuradas, observación participativa y el estudio anatómico y de arquitectura foliar.

Información Bibliográfica

Se realizó el acopio de literatura especializada en investigaciones botánicas, etnobotánicas, fitoquímicas y anatómicas, así como, algunas referencias acerca del quehacer antropológico-social relacionados con el área de estudio.

Etnobotánica

En esta parte se siguió el método propuesto por Martínez (1976), Hernández-Xolocotzi. (1979) y Cotton (1998). Se dividió en Trabajo de campo, Herbario y de Gabinete.

En el campo se realizaron entrevistas semiestructuradas, que están basadas en una lista de preguntas con el tema que se desea abordar (Anexo I). El hacer uso de este tipo de entrevistas nos facilitó el acercamiento con los habitantes y así mismo nos proporcionó un intervalo profundo de información. Los informantes fueron principalmente mujeres

otomíes; se incluyó a las hierberas, al curandero de la zona y los médicos alópatas de la comunidad y se excluyó a los varones debido a que durante las visitas, nos fue más fácil el acercamiento con las mujeres, ya que los hombres por las actividades que tienen en el campo no tenían el tiempo suficiente para atenderlos.

Para llevar a cabo el registro de la información Etnobotánica se mostraron ejemplares herborizados de *Gnaphalium semiamplexicaule*, *G. semilanatum* y *G. luteo-album*, conocidos en la comunidad como gordolobo o mokjii (otomí). La información recabada durante las entrevistas fue documentada con fotografías y anotada en la libreta de campo. Se investigaron los diferentes aspectos culturales y sociales de la enfermedad llamada tos.

El trabajo de herbario se llevó a cabo siguiendo los lineamientos expuestos por Lot y Chiang (1986), las diferentes especies de *Gnaphalium* colectadas se prensaron, se secaron y se identificaron; esto último se hizo con la ayuda de claves botánicas, cotejando las especies correspondientes a *G. semiamplexicaule*, *G. semilanatum* y *G. luteo-album* en el Herbario MEXU. Para tener el ejemplar etnobotánico de referencia, se montaron anexando su etiqueta correspondiente, estos ejemplares quedaron depositados en la colección Etnobotánica del Herbario IZTA de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México, con los números de registro 1756, 1757 y 1758, enviando duplicados al Herbarios IMSSM, del Instituto Mexicano del Seguro Social con números de registro 15232, 15233 y 15234.

El trabajo de gabinete consistió en la elaboración del listado de preguntas para la aplicación de entrevistas semiestructuradas y la captura de dichas entrevistas en una base de datos.

Anatomía

Se colectaron individuos de tres especies de *Gnaphalium*: *G. semiamplexicaule*, *G. semilanatum* y *G. luteo-album* en el Municipio de Temoaya. Se fijaron en F.A.A. (Formol 5ml, ácido acético glacial 5ml y Alcohol etílico al 70%, 90 ml). La parte basal y media del tallo, así como la lámina foliar, se sometieron a deshidratación en alcoholes etílicos graduales, se aclararon en xilol y se incluyeron en parafina (Curtis, 1986; Aguilar-Rodríguez, 1998). Se obtuvieron cortes transversales de 10 μ m empleando un micrótopo de rotación, siguiendo la técnica de tinción con safranina-verde rápido (Curtis, 1986) y se montaron en resina sintética. Algunos cortes transversales de tallo y lámina foliar se obtuvieron mediante la técnica a mano lazada y se montaron en gelatina glicerizada coloreada con azul de toluidina, cristal violeta y safranina (Aguilar-Rodríguez, 1998). Para poder obtener cortes óptimos de la lámina foliar fue necesario tener que eliminar la mayor parte de los tricomas con una navaja de doble filo.

Se describió la anatomía de tallo y lámina foliar de las tres especies bajo los términos empleados por Metcalfe y Chalk (1979) y Fanh (1978). Las observaciones y mediciones anatómicas fueron realizadas con un microscopio óptico Nikon. En los cortes

transversales de tallo con crecimiento secundario se cuantificó y describió el diámetro del lumen de los vasos xilemáticos con base en lo propuesto por la Asociación Internacional de Anatomistas de la Madera (IAWA, 1989).

Arquitectura Foliar

Hickey (1974) utiliza el término arquitectura foliar para designar la ubicación y la forma de aquellos elementos que constituyen la expresión externa de la estructura foliar, incluyendo el tipo de venación, configuración marginal, forma de la hoja y posición de las glándulas. Esto se basa en que la mayoría de las familias y géneros poseen modelos de organización arquitectónica consistente y reconocible. Menciona que las descripciones morfológicas consideran características superficiales como descripción general de la hoja, margen de la hoja y configuración general de las venas.

Para la arquitectura foliar fue necesario eliminar la mayor parte de los tricomas con una navaja de doble filo. Posteriormente se siguió la técnica de diafanización (Aguilar-Rodríguez, 1998), las hojas seleccionadas de cada especie se lavaron con agua destilada para eliminar el fijador; se sometieron al proceso de aclaración, para lo cual se colocaron en hidróxido de sodio (NaOH) al 5% y se dejaron hervir de 15 a 20 segundos para eliminar el contenido celular, después se lavaron en agua destilada y se colocaron en una solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) al 30%, hasta que las hojas quedaran blancas; por último se lavaron con agua destilada.

Para realizar la tinción, las hojas aclaradas se colocaron en safranina alcohólica al 1% durante 30 minutos. Después se hicieron cambios graduales de alcohol de 60%, 70%, 80% y alcohol absoluto por 3 minutos cada uno; posteriormente se colocaron en xilol hasta lograr el aclaramiento de las hojas. Las muestras obtenidas se montaron entre dos cristales con resina. La arquitectura foliar se definió y se describió de acuerdo a la terminología propuesta por Hickey (1999).

RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos de la investigación organizados en tres rubros: Etnobotánica de las tres especies del género *Gnaphalium*, descripción anatómica y descripción de arquitectura foliar. Antes se proporciona la descripción botánica de la familia Asteraceae, de la tribu Inulae, del género *Gnaphalium* y de las especies *G. semiamplexicaule*, *G. semilanatum* y *G. luteo-album*.

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

DESCRIPCIÓN DE LA FAMILIA ASTERACEAE

Plantas herbáceas o arbustivas, rara vez arbóreas o trepadoras; hojas opuestas o alternas, en ocasiones todas radicales, sin estípulas; flores por lo general pequeñas, agrupadas por muchas o pocas en cabezuelas (capítulo), dispuestas sobre un receptáculo y en muchos caso acompañadas cada una por una bráctea individual o pálea, el conjunto rodeado por fuera por una o varias series de brácteas que constituyen el involucre; flores hermafroditas, unisexuales o estériles, 5 (3)-meras, actinomorfas o zigomorfas; cáliz propiamente dicho ausente, pero a menudo sustituido por el vilano, que puede estar formado por cerdas, aristas o escamas; corola simpétala, tubulosa, ligulada o bilabiada; estambres con los filamentos por lo general libres e insertos sobre el tubo de la corola, las anteras casi siempre soldadas entre sí formando un tubo alrededor del estilo, con frecuencia provistas de un apéndice apical; ovario ínfero, bicarpelar, unilocular, con un solo óvulo, estilo por lo común partido en la porción superior en 2 ramas estigmatíferas, que a su vez con frecuencia se prolongan

en apéndices estériles, fruto en forma de aquenio, que a menudo lleva en su extremo superior el vilano, semilla sin endosperma: Las cabezuelas pueden llevar un solo tipo de flores; pero con mayor frecuencia en su periferia se sitúan las flores liguladas (femeninas o estériles), mientras que el resto está constituido por las “flores del disco”, que suelen ser hermafroditas o a veces masculinas; en algunos géneros puede haber otra composición de las cabezuelas, inclusive la presencia de tres tipos de flores. Familia muy vasta, de alrededor de 1000 géneros y unas 2000 especies, de distribución cosmopolita (Rzedowski y Rzedowski, 2001).

DESCRIPCIÓN DE LA TRIBU INULEAE

Plantas herbáceas o arbustivas, con las hojas por lo común alternas; cabezuelas por lo general sin flores liguladas, aunque a menudo con flores femeninas tubulosas o filiformes en la periferia, receptáculo casi siempre sin páleas ni cerdas; ramas del estilo de las flores hermafroditas más o menos aplanadas, sin apéndice en el ápice; anteras con las bases caudadas o aflechadas; vilano de numerosas cerdas capilares.

DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO *Gnaphalium*

Subarbustos o hierbas anuales, bienales o perennes, lanosa o lanoso-glandulosa, tallos erectos, procumbentes o decumbentes, simples a profusamente ramificados; hojas alternas, enteras, generalmente sésiles, frecuentemente decurrentes, semiamplexicaules o semiamplexicaules y decurrentes, lineares a oblongas, lanceoladas u obovadas, bicoloras o concoloras; inflorescencia compuesta de cabezuelas solitarias, o más frecuentemente de

glomérulos de cabezuelas arreglados en forma solitaria, corimbosa, corimboso-paniculada, paniculada o espiciforme; involucreo cilíndrico a globoso, con brácteas escariosas e imbricadas dispuestas en varias series, lanosa o glabras, de color blanquecino, amarillento, café o rojizo, hialinas y brillantes u opacas; receptáculo desnudo, plano o convexo; flores en número mayor que 10; tubulosas, las centrales hermafroditas, gruesas, pentadentadas en el ápice, las periféricas femeninas, filiformes, de 3 a 4-dentadas en el ápice; corolas amarillas, cafés, verdoso-blanquecinas, blancas o rojizo-purpúreas, anteras sagitadas y caudadas en la base; ramas del estilo de las flores hermafroditas delgadas y truncadas en el ápice; aquenios de 0.5 a 1.5 mm de largo, estrechamente elípticos, obovados u oblongos, cilíndricos o comprimidos, con pelos blanquecinos o glabros, vilano formado de cerdas capilares blanquecinas o doradas, libres, o bien, unidas en grupos o todas a manera de anillo en la base. Género cosmopolita de más de 120 especies, difícil de abordar taxonómicamente, pues requiere de un estudio sistemático muy fino que ponga en orden al conjunto. (Rzedowski y Rzedowski, 2001).

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LAS ESPECIES

Es conveniente hacer notar que el género *Gnaphalium* esta formado por especies muy similares entre sí, que tradicionalmente han sido clasificadas tomando en cuenta caracteres morfológicos tales como indumento, forma, color, ápice de las brácteas involucrales y número de flores hermafroditas y femeninas. El siguiente cuadro muestra las características morfológicas de *G. semiamplexicaule* (Figura 3), *G. semilanatum* (Figura 4) y *G. luteo-album* (Figura 5) de acuerdo a las descripciones de Rzedowski y Rzedowski (2001).

Cuadro 1. Características morfológicas de las tres especies de *Gnaphalium*.

	<i>G. semiamplexicaule</i> DC.	<i>G. semilanatum</i> (DC.) McV	<i>G. luteo-album</i> L.
Hábito	Perenne	Anual o perenne	Anual
Altitud	2250-3700 m	2500-3700 m	2250-2500 m
Tamaño	4 cm- 1.5 m	30 cm- 2 m	15-50 cm
Flores femeninas	15-36	18-42	110-140
Flores hermafroditas	(2) 3 a 5 (8)	2-9	5-10
Largo de cabezuela	2.8 a 4.2 mm	3 a 4 mm	2.5 a 5 mm
Color de la corola	Blanca	Blanca	Ápice de la corola de color púrpura
Hojas	Auriculadas, semiamplexicaule, en ocasiones muy brevemente decurrente.	Auriculadas, brevemente decurrentes o auriculadas y largamente decurrentes.	Decurrentes a brevemente decurrentes
Forma de hojas caulinares	Oblongo-lanceoladas a lanceoladas.	Oblongas, oblongo-lanceoladas o lanceoladas	Hojas basales espatuladas a obovadas u oblongas; las superiores linear-lanceoladas u oblongas a linear-oblongas.
Ápice de la hoja	Agudo a acuminado	Agudo-acuminado	Obtuso a agudo en ambos casos.
Indumentos de las hojas	Lanoso-aracnoideo; envés densamente lanoso.	Lanoso-aracnoideo; envés densamente lanoso.	Lanoso; envés densamente lanoso.

Es muy probable que *G. semilanatum* y *G. semiamplexicaule* pertenezcan a un mismo taxón, o formen parte de un solo complejo (Rzedowski y Rzedowski 2001).



Figura 3. *Gnaphalium semiamplexicaule*



Figura 4. *Gnaphalium semilanatum*.

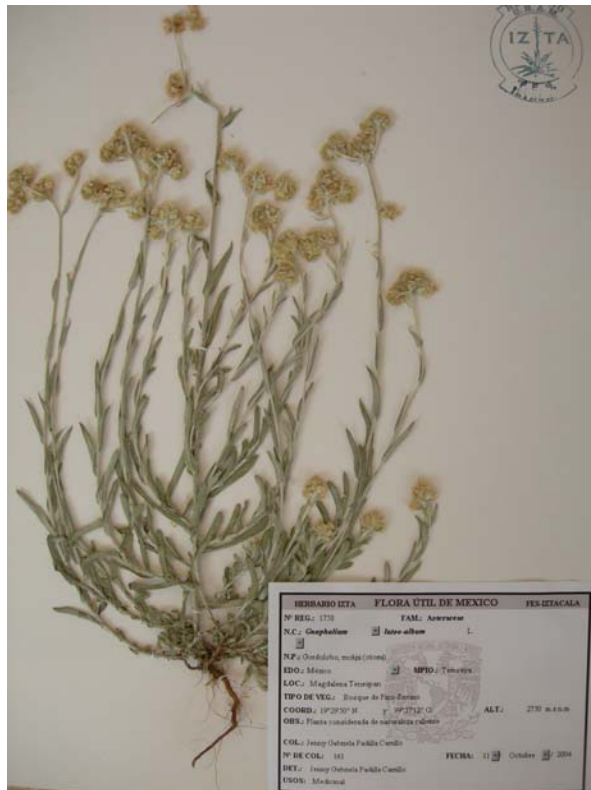


Figura 5. *Gnaphalium luteo-album*.

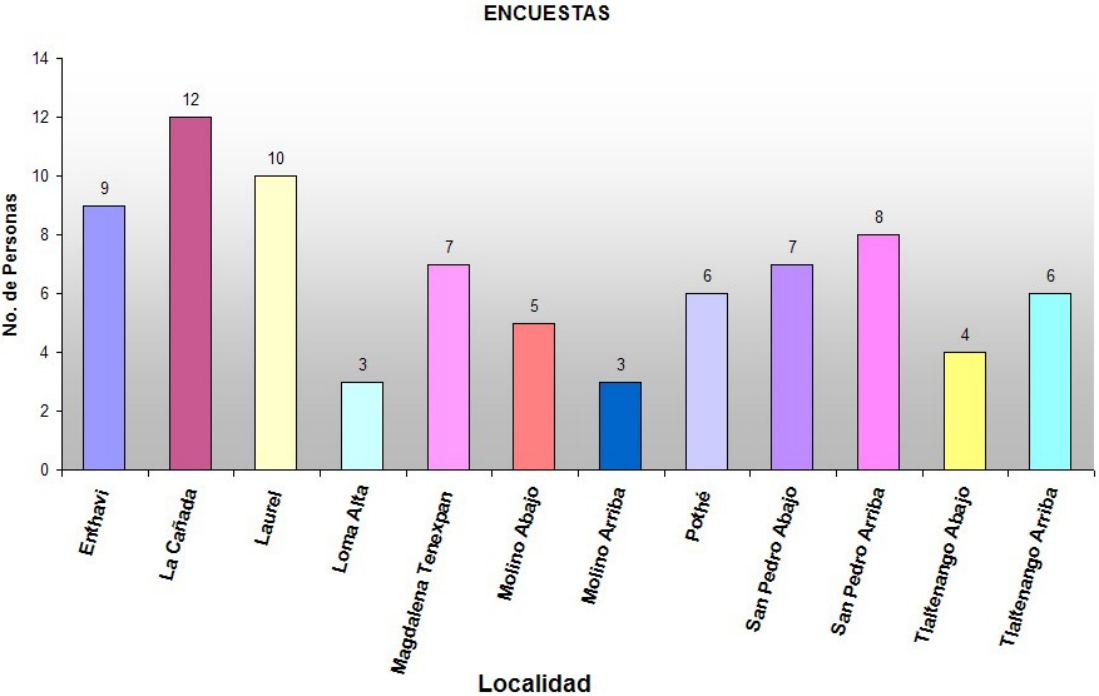
ETNOBOTÁNICA

Basadas en la información de las entrevistas realizadas a 80 mujeres otomíes que habitan en la comunidad de Temoaya en el Estado de México, se tiene que principalmente se dedican a las labores domésticas dentro del hogar o empleándose en casas de la misma comunidad o zonas cercanas. Las mujeres en intervalo de 24 y 90 años de edad. La ocupación está representada en un 82% por amas de casa y el 18% restante son empleadas domésticas y artesanales (Cuadro 2); es decir se dedican a la elaboración de tapetes en la región.

Ocupación	%	Promedio de Edad.
AMAS DE CASA	82	45
EMPLEADAS	18	42

Cuadro 2. Ocupación de las mujeres entrevistadas.

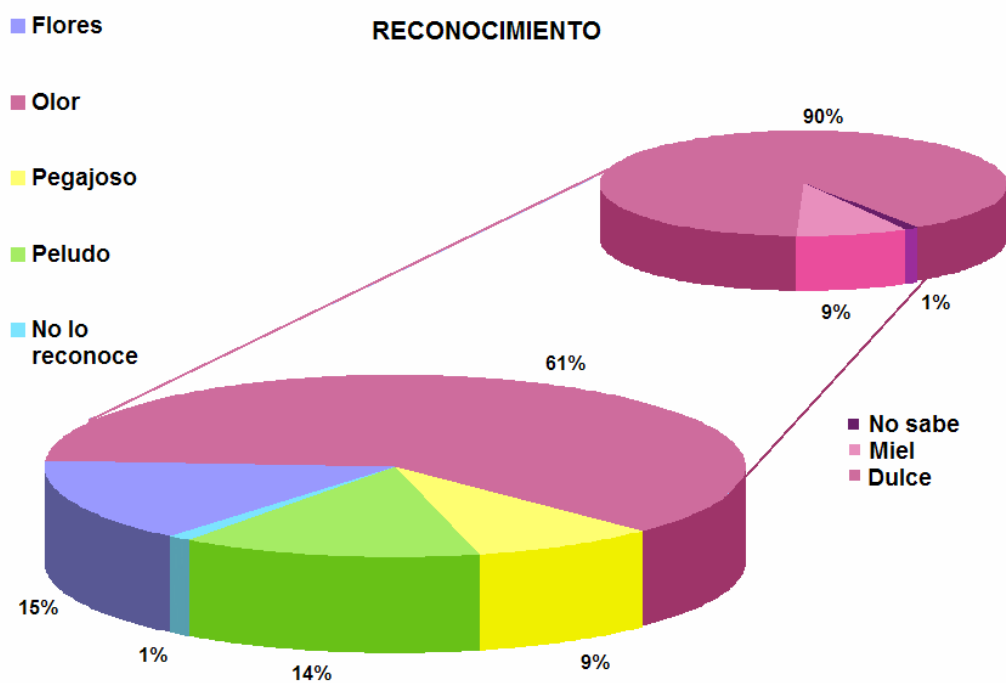
Se entrevistaron un total de 12 localidades las cuales corresponden a los sitios de Enthavi, La Cañada, Laurel, Loma Alta, Magdalena Tenexpan, Molino Abajo, Molino Arriba, Pothé, San Pedro Abajo, San Pedro Arriba, Tlaltenango Abajo y Tlaltenango Arriba (Gráfica 1).



Gráfica 1. Localidades encuestadas.

El 99% de la población encuestada dijo conocer a la planta como gordolobo (**mokjii**) o hierba del lobo, mientras que el 1% refirió no conocer nada acerca de ésta planta. 1.25% de las personas no conocen a la planta, 1.25% dijo conocer un tipo, 7.2% conocen dos tipos, 53.75% reconocieron tres tipos, 23.75% reconocieron cuatro y por último el 12.5% mencionó conocer cinco especies que están presentes en la localidad.

A partir de esta información, se pudo hacer una clasificación para la diferenciación de las distintas especies de gordolobo, se registra que 61% la reconoce por el olor, 15% por las flores, 14% porque está peludo, 9% porque es pegajoso y el 1% dijo no saber nada de la planta. A su vez 90% refiere que tiene un olor dulce, 9% dice que huele a miel y el 1% no aportó datos (Gráfica 2). La totalidad de las mujeres entrevistadas mencionó que todos saben igual, y que no importa la manera de prepararla, o si la planta está fresca o seca.



Gráfica 2. Características por las cuales reconocen al Gordolobo.

La población femenina reconoce al gordolobo o hierba del lobo como planta fresca que está disponible en los meses que hace frío; esto es, 59% refiere que se colecta en el mes de octubre, 28% dice colectarla en noviembre, mientras que el 13% restante la colecta entre los dos meses; y mencionan que para el resto del año también está disponible pero sólo como planta seca, que ellas mismas la ponen a secar al rayo del sol o simplemente dentro

de sus casas; aquellas mujeres que no la colectan la consiguen con otros familiares, pero ninguna de ellas mencionaron comprarla en el mercado.

La consideran una planta caliente porque cura la tos o **xät'i** (L. otomí), el enfriamiento de la garganta y de los pulmones. 99% de las mujeres entrevistadas mencionan que utilizan toda la planta hervida con o sin azúcar; puede tomarse sola o acompañada con bugambilia (*Bougainvillea glabra*), flores de sauco (*Sambucus mexicana*), hojas de gigante (*Eucaliptus globulus*), ajos (*Allium sativum*), canela (*Cinnamomum zeylanicum*) y se toma como té sólo por la noches para que uno sude y se le salga toda la enfermedad. En la localidad de San Pedro Arriba, la mayoría de las mujeres coincidió en la preparación del gordolobo indicando lo siguiente:

“...Traes la hierba del lobo del monte sí es que hay; sin no hay de la que está seca y la revuelves con bugambilia, ajo, hojas de gigante, con el hongo del maíz, tuna blanca y la hierves ya que está, le pones miel; y sí tienes tos te lo tomas y sí te duelen los pulmones te la untas, pero sólo debe ser por las noches porque sino te da el torzón”

Es importante mencionar que no usan la raíz, y al preguntarles por qué, las mujeres refirieron que de usarla acabarían con el recurso y que había que cuidarlo para que éste no se terminara y hubiera en cuanto se necesitara.

Para los habitantes de Temoaya es indispensable sentirse bien para llevar cabo sus labores correspondientes a su edad y sexo, por lo que tener salud y estar enfermo se manifiesta a continuación.

El estar sano implica ganas de realizar sus quehaceres, regresan las ganas por comer, se sienten con ánimos de hacer cualquier cosa.

Mientras que para la gente el estar enfermo es:

“Sentirse triste, cansado”.

“No tener ganas de hacer el quehacer”.

“No dan ganas de ir a trabajar”.

“No da hambre, no quieren comer nada”.

“Sólo me dan ganas de estar en el sol”.

“Me doy cuenta que estoy enferma porque no quiero lavar”.

De acuerdo a los datos obtenidos sobre el uso del gordolobo, se encontró que sirve para curar la tos y los pulmones; la gente menciona que la tos es una enfermedad que da más en la época de frío, porque no se cubren lo suficiente, aunque también mencionan que tos cuando alguien hace coraje:

“Porque éste no puede salir y se queda atrapado en los pulmones (yä jía’a)” (Anexo II).

Otras mujeres refieren que también da tos por culpa del calor, es decir:

“Si está uno echando tortillas y de repente tiene que salir, ya me hizo daño y se me enfrían los pulmones y la garganta”. “Cuando uno se moja y luego no se seca o no se quita la ropa mojada”

Las mujeres entrevistadas refieren 2 tipos de tos, la tos normal y la tosferina (**kuthe**), ésta última es la más fuerte de las dos:

“Es porque los pulmones se enfriaron mucho y es como si te hubieras comido a un grillo, hablas muy raro y a veces ni siquiera puedes hablar, además de que duelen mucho los pulmones”.

Las mujeres de Temoaya, hacen referencia a los signos y síntomas de padecimientos respiratorios indicando lo siguiente:

“Duelen mucho los pulmones, además de que me da mucho frío”.

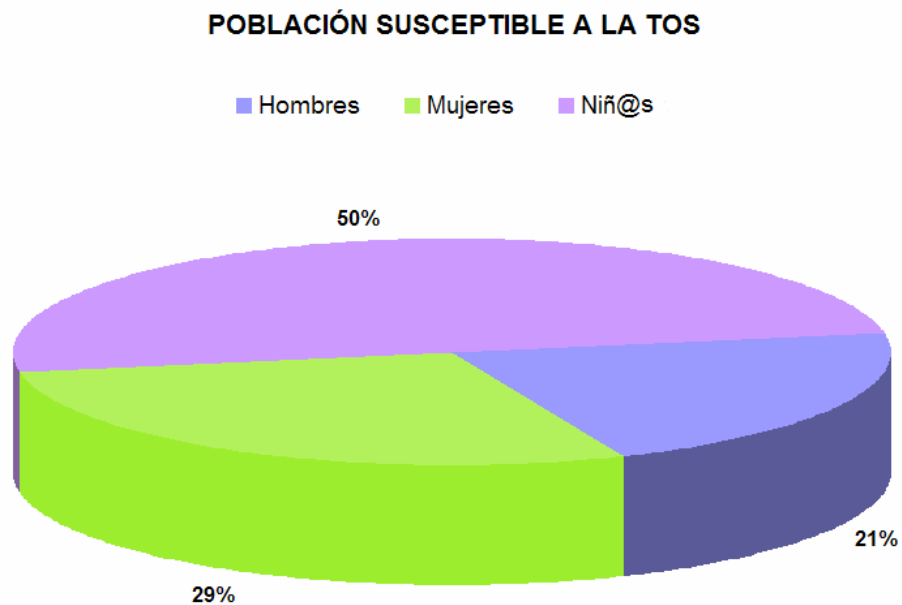
“Cuando les da tos a los niños, primero les da mucha calentura y se duermen casi todo el día, ya después empiezan a toser”.

“Te sientes como si trajeras un grillo en los pulmones, sientes como un rasquidito en los pulmones”.

“Se siente uno muy débil y le da a uno mucho frío”.

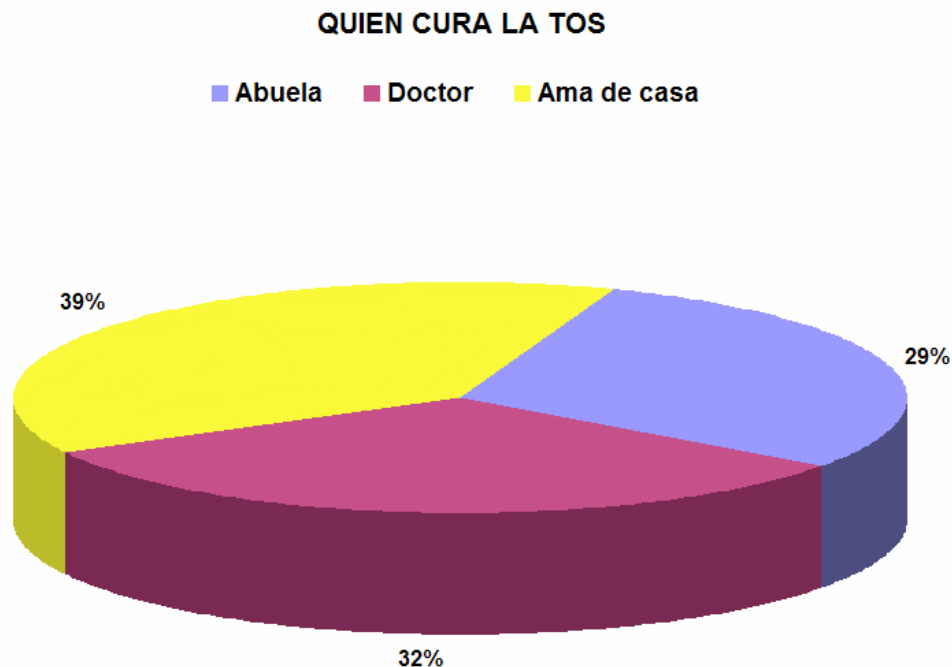
“Me dan muchos escalofríos”.

Al preguntar a las personas quien padecía más de tos dijeron, que los niños en un 50%, seguido de las mujeres con un 29% y los que menos se enferman de tos son los hombres con un 21% (Gráfica 3).



Gráfica 3. Porcentaje de la población que padece de tos.

Cuando se preguntó quien curaba la tos nos informaron que 39% la curaba las amas de casa, el doctor 29% y por último las abuelas el 32%; sin embargo, para curar a los niños el diagnóstico y curación por las abuelas es de gran importancia, seguidas por las amas de casa y si no se cura finalmente se acude al médico alópata; en el caso de las mujeres se tratan ellas mismas la tos, si no hay cura acuden al consultorio médico y por último recurren a las abuelas, pero en el caso de los hombres el primer lugar lo ocupa el doctor, seguido de las amas de casa y por último las abuelas (Gráfica 4).



Gráfica 4. Recursos Humanos empleados en la cura y prevención de la tos.

La comunidad menciona que es mejor que los hombres estén bien, porque son los que trabajan el campo y si no están bien no hay para comer; es por esa razón que ellos acuden más al médico que las amas de casa e incluso los niños.

En el mercado y en el tianguis de la cabecera Municipal, sólo se observó un puesto en donde se vendía gordolobo con un costo de \$5.00 el ramito; al preguntar a la marchante para que servía, ella nos mencionó que era para la tos y para las dolencias de la garganta, que había que hacer un té y tomarlo por las noches, que era una planta caliente y que curaba enfermedades frías. Al preguntarle de donde traía la planta nos comentó que la traía del mercado de Toluca.

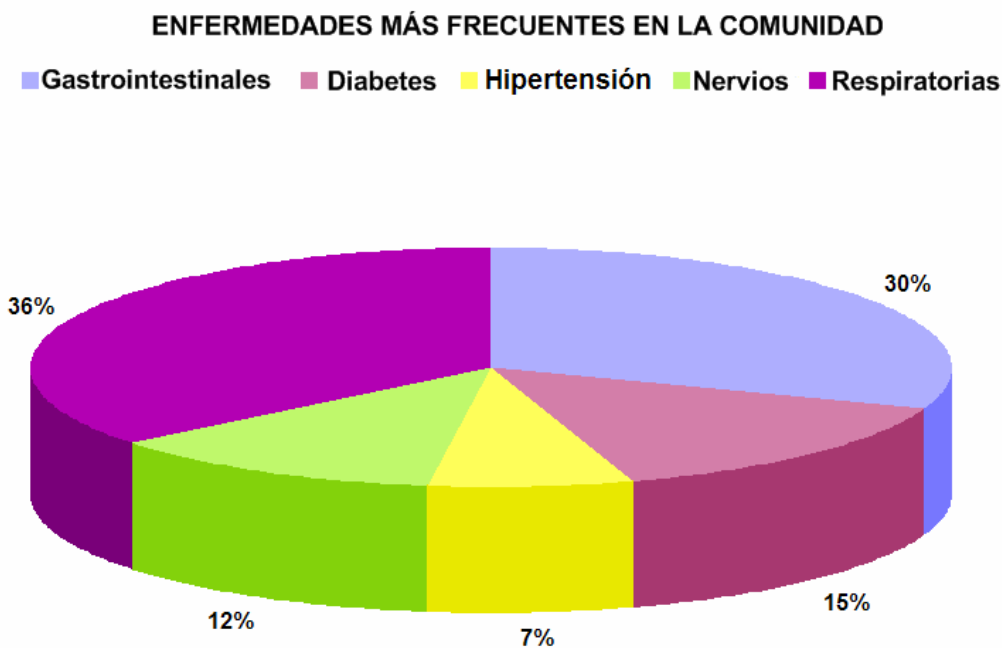
Con respecto a los servicios de salud que se localizan en la comunidad, se encuentran las clínicas de la Secretaría de Salud, del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), las unidades médicas del Instituto de Salud del Estado de México (ISEM), así como clínicas, consultorios particulares y el Grupo de Mujeres Promotoras ÑHAHTO; esta asociación de mujeres emplea el recurso vegetal como terapéutico y elabora pomadas, jarabes y microdosis para curar y prevenir diferentes nosologías.

Los médicos de las clínicas de la región definen a la salud como el estado de completo bienestar físico, mental, social y orgánico de cualquier individuo; y a su vez definen a la enfermedad como una alteración de ese bienestar.

Los médicos de las instituciones antes mencionadas refieren, acerca de las enfermedades más frecuentes presentes en el municipio, que la población acude más a las clínicas por problemas respiratorios, gastrointestinales, por problemas de diabetes, nerviosos o por hipertensión (Gráfica 5).

Los médicos definen a la tos como una contracción espasmódica repentina y a veces repetitiva de la cavidad torácica que resulta en una liberación violenta del aire de los pulmones produciendo un sonido característico.

Los médicos y enfermeras entrevistadas reconocieron al gordolobo, pero no aseguran su efectividad en los problemas de tos y mencionan que de repente la gente acude a los centros de salud a sanarse de sus malestares respiratorios, aunque muy poca gente termina el tratamiento debido a que las medicinas son de costo elevado; además de que ellos no desconocen que la población llega a las clínicas ya con un tratamiento previo de plantas medicinales.



Gráfica 5. Enfermedades más frecuentes en la población de Temoaya.

ANATOMÍA Y ARQUITECTURA FOLIAR

En los cuadros 3, 4, 5 y 6 (Anexo III) se muestran las diferencias cuantitativas de algunos caracteres anatómicos obtenidos del tallo basal, tallo medio, lámina foliar y vena media de las tres especies de *Gnaphalium*.

Las tres especies presentan tres tipos de tricomas. Las descripciones se hicieron de acuerdo a Rojas (2001) y se describen a continuación:

- a) **Tricoma glandular uniseriado**; compuesto de tres a ocho células para el resto del cuerpo, cuyas primeras células son uniformes, largas; gradualmente las células se van haciendo angostas siendo las últimas más angostas que las basales, tienen una célula apical redondeada y contenido celular traslúcido (Figura 6).
- b) **Tricoma glandular multiseriado**; compuesto de once a quince células uniformes, largas; terminando en una célula apical redondeada y contenido celular traslúcido (Figura 7).
- c) **Tricoma no glandular uniseriado**; compuesto de tres a cinco células, gradualmente cónicos hacia el ápice finalizando en una célula elongada a manera de látigo (Figura 8).

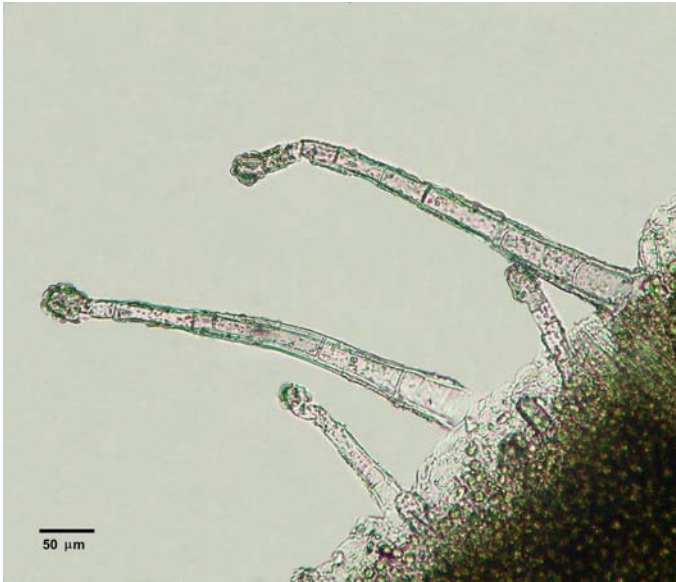


Figura 6.
Tricoma glandular uniseriado (10x).

Figura 7.
Tricoma glandular multiseriado (10x).

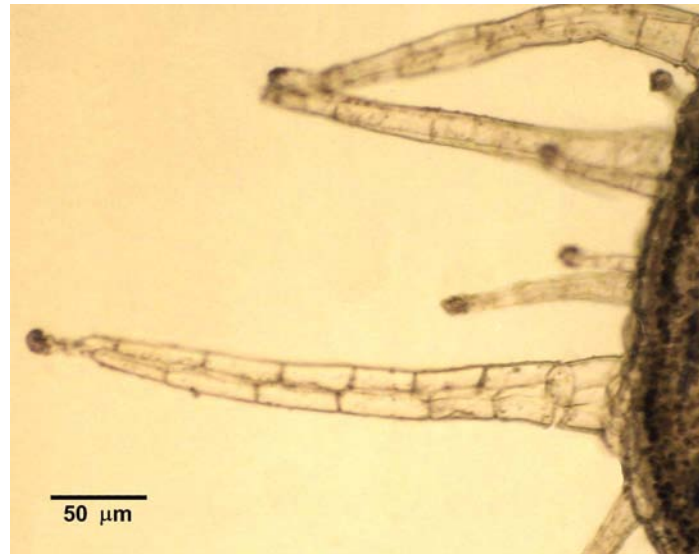


Figura 8.
Tricoma no glandular uniseriado (4x)

***Gnaphalium semiamplexicaule* DC.**

Descripción anatómica

Tallo Basal

En sección transversal se reconocen la epidermis, el córtex y el cilindro vascular. La epidermis uniestratificada está constituida por una cutícula lisa, con un grosor de 4-6 μm ; las células típicas son de forma cuadrangular a rectangular, con 16-27 μm de alto y 24-49 μm de ancho; teniendo sus paredes anticlinales rectas y delgadas.

En el córtex se distinguen tres capas de tejido parenquimático laxo con contenidos esféricos. Por debajo se observan dos capas de colénquima de tipo angular. Seguido de éste existe una banda continua de células de parénquima de forma rectangular y de paredes delgadas de 18-23 μm de largo y 21-43 μm de ancho.

Hacia el tejido vascular se encuentra el esclerénquima organizado en paquetes de 53-89 μm de largo y 148-315 μm de ancho, los cuales se interrumpen por tejido parenquimático.

Debajo del esclerénquima se observa el floema secundario, en esta zona los radios anchos se abren hacia el córtex a manera de abanico; ocupando una longitud de 266-532 μm de largo y 197-296 μm de ancho, fusionándose con las células de parénquima cortical.

El cambium vascular está formado por 4-5 hileras de células de forma rectangular con paredes celulares delgadas. El xilema secundario presenta porosidad difusa; los vasos en gran cantidad se organizan solitarios y en cadenas radiales de 3 a 4, con un diámetro tangencial promedio de $26 \pm 4 \mu\text{m}$ (18-31 μm).

La médula es de forma circular, con un diámetro de 0.9-1 mm. Las células son isodiamétricas de tamaño homogéneo, observándose células más grandes al centro (Figura 7A).

Tallo Medio

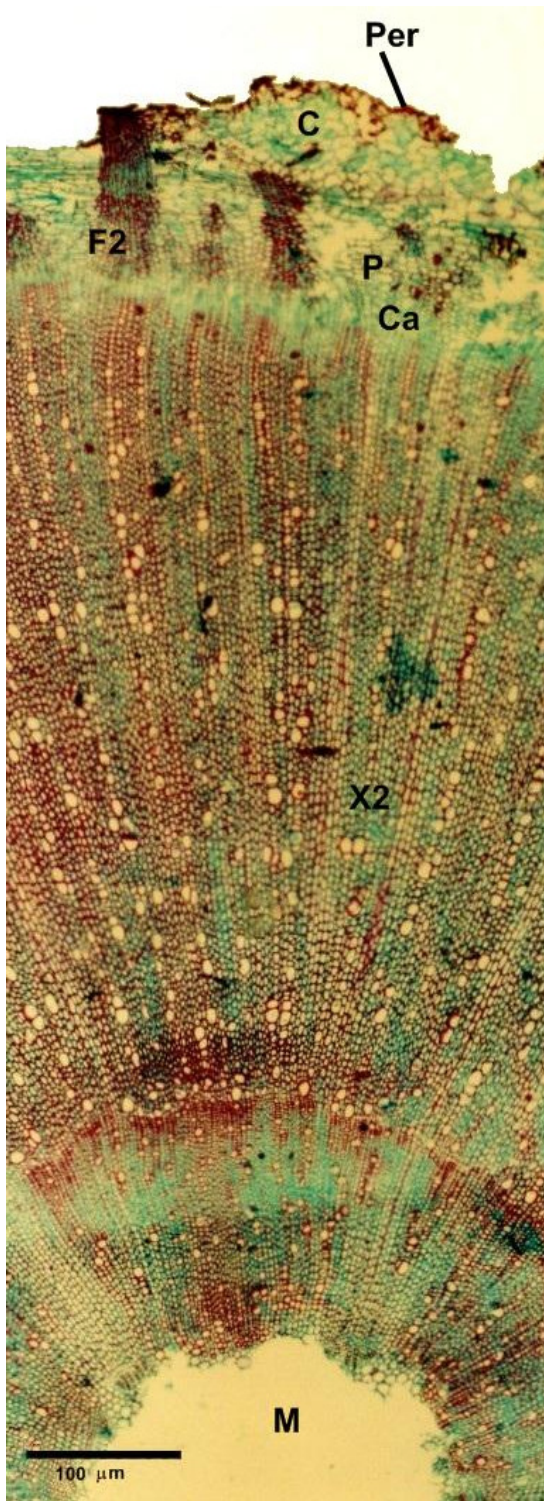
En sección transversal se reconocen la epidermis, el córtex y el cilindro vascular. La epidermis está constituida por una cutícula lisa, con un grosor de 4-6 μm ; las células típicas son de forma cuadrangular a rectangular, con 14-24 μm de alto y 18-35 μm de ancho; teniendo sus paredes anticlinales rectas y delgadas. Los tricomas son de dos tipos; glandulares multiseriados con 88-882 μm de largo, y no glandulares uniseriados con una célula elongada a manera de látigo, de 79-1064 μm de largo.

En el córtex se distinguen dos estratos celulares de tejido parenquimático, el más externo es laxo y sus células guardan contenidos esféricos evidentes. Por debajo se observan de dos a cuatro capas de colénquima de tipo angular. Seguido de éste existe una banda continua de células de parénquima de forma rectangular y de paredes delgadas de 14-24 μm de largo y 21-43 μm de ancho.

Hacia la médula el esclerénquima se organiza en paquetes de 39-83 μm de largo y 138-315 μm de ancho, interrumpiéndose por tejido parenquimático.

Debajo del esclerénquima se observa una banda continua angosta de floema secundario, formado por dos o tres capas de células. El cambium vascular está formado por 1-3 hileras de células de forma rectangular con paredes celulares delgadas. El xilema secundario presenta porosidad difusa; los vasos están principalmente agrupados en cadenas radiales, con un diámetro tangencial promedio de $24 \pm 2 \mu\text{m}$ (20-27 μm). Hacia la médula se observa xilema primario.

La médula es de forma circular, con un diámetro de 3.3-3.9 mm. Las células son isodiamétricas, de tamaño homogéneo, observándose células más grandes al centro (Figura 7B).



A



B

Figura 7 *Gnaphalium semiamplexicaule*. **A.** Sección transversal de tallo basal (4x); **B.** Sección transversal de tallo medio (10x); (**Per**) Peridermis; (**Cu**) Cutícula; (**E**) Epidermis; (**Co**) Colénquima; (**P***) Banda única de parénquima; (**P**) Parénquima; (**Es**) Esclerénquima; (**C**) Córtex; (**Ca**) Cambium vascular; (**F2**) Floema secundario; (**X2**) Xilema secundario; (**X1**) Xilema primario; (**M**) Médula; (**Pm**) Parénquima medular.

Lámina Foliar

En vista superficial, las células epidérmicas tienen paredes anticlinales sinuosas, estomas en la superficie abaxial de tipo anomocítico.

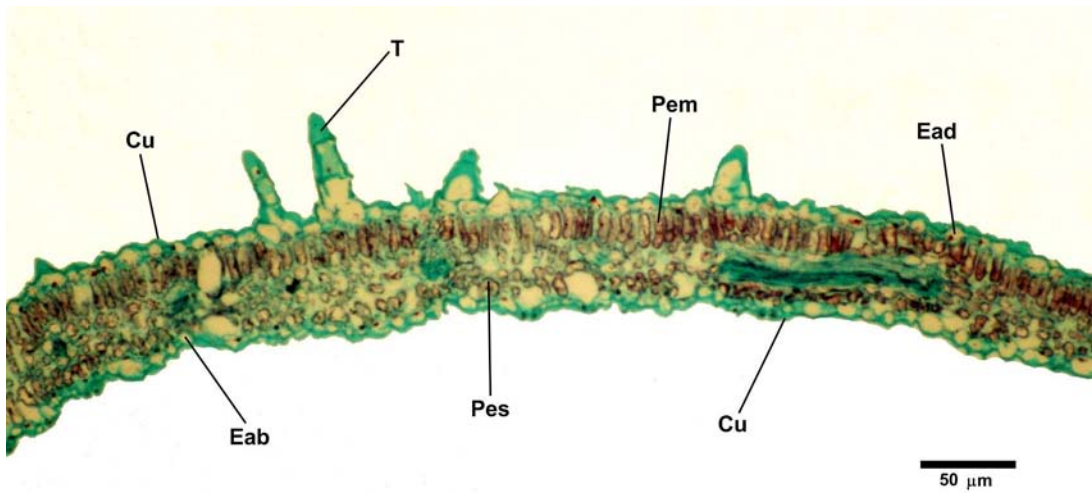
En sección transversal, en la superficie adaxial y la abaxial la cutícula es lisa, con un grosor de 2-6 μm . Epidermis uniestratificada con 12-20 μm de largo y 20-33 μm de ancho para ambas superficies, con las paredes anticlinales rectas y delgadas. Abundantes tricomas cubiertos por la cutícula en la superficie adaxial, son de tres tipos: glandulares multiseriados con contenido celular traslúcido de color verde-amarillento, de 99-662 μm de largo; glandulares uniseriados con contenido celular traslúcido, de 108-749 μm de largo y no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo de 10-148 μm de largo. La superficie abaxial presenta tricomas de dos tipos: glandulares multiseriados con contenido celular traslúcido de color verde-amarillento de 69-473 μm de largo; y glandulares uniseriados con contenido celular traslúcido de 57-650 μm de largo.

Mesófilo bifacial; el parénquima en empalizada en la superficie adaxial de la lámina está formado por dos capas de células alargadas, rectangulares, de 20-49 μm de largo y de 12-24 μm de ancho, con contenidos esféricos; abarcando 60% del mesófilo. El parénquima esponjoso está formado por tres capas de células de forma irregular con contenidos esféricos; abarcando 40% del mesófilo (Figura 8 A).

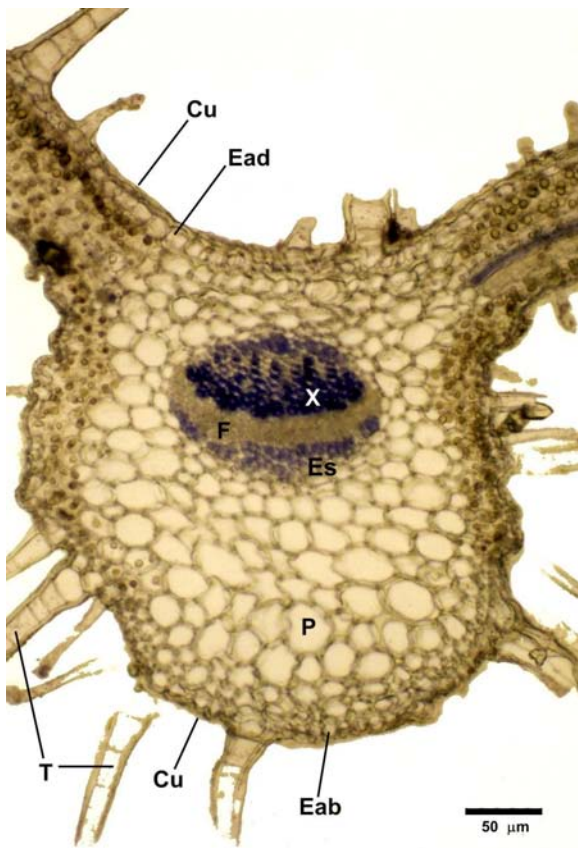
Vena Media

En vista transversal, se observa la cutícula lisa, con un grosor de 10 μm en la superficie adaxial, mientras que en la superficie abaxial es de 6-8 μm ; tricomas cubiertos por la cutícula en ambas superficies; de tipo glandular multiseriado con contenido celular translúcido, de 102-660 μm de largo en la superficie adaxial; mientras que para la superficie abaxial es de 108-867 μm de largo; y glandulares uniseriados con contenido celular translúcido de 59-118 μm de largo en la superficie adaxial; mientras que para la superficie abaxial es de 78-571 μm de largo.

Epidermis uniestratificada, de paredes anticlinales rectas y delgadas, de 14-29 μm de largo y 20-39 μm de ancho en la superficie adaxial; mientras que para la superficie abaxial de 10-20 μm de largo y 14-29 μm de ancho. Hacia la epidermis adaxial se presenta parénquima pero con células de menor diámetro con respecto a las que se localizan hacia la superficie abaxial. Seguida de la epidermis abaxial se localizan 7-9 capas de células de parénquima con paredes delgadas y lúmenes amplios, próximo al floema se distribuye un casquete angosto de esclerénquima; el floema presenta forma de arco sobre el xilema y mide 39-49 μm de largo; mientras que el xilema mide 8-12 μm de largo (Figura 8 B).



A



B

Figura 8. *Gnaphalium semiamplexicaule*. **A.** Sección transversal de lámina foliar (10x); **B.** Sección transversal de vena media (10x). (**Cu**) Cutícula; (**Ead**) Epidermis adaxial; (**Pem**) Parénquima en empalizada; (**Pes**) Parénquima esponjoso; (**X**) Xilema; (**F**) Floema; (**Es**) Esclerenquima; (**P**) Parénquima; (**Eab**) Epidermis abaxial; (**T**) Tricoma.

Arquitectura foliar

Lámina entera de forma ovada, simétrica; de 7 cm de largo por 0.5 cm de ancho; forma del ápice convexo con ángulo agudo, forma de la base truncada con ángulo agudo; margen eroso, venación primaria acródroma basal, venación secundaria broquidódroma débil, espacio entre las venas secundarias irregular con ángulo decreciendo suavemente hacia la base, venas intersecundarias ausentes, venación terciaria alterna percurrente con ángulo de variabilidad inconsistente, venación cuarta poligonal reticulada, venación última marginal ojalada no dentada, areolas moderadamente desarrolladas, vénulas simples y ramificadas una vez (Figura 9).

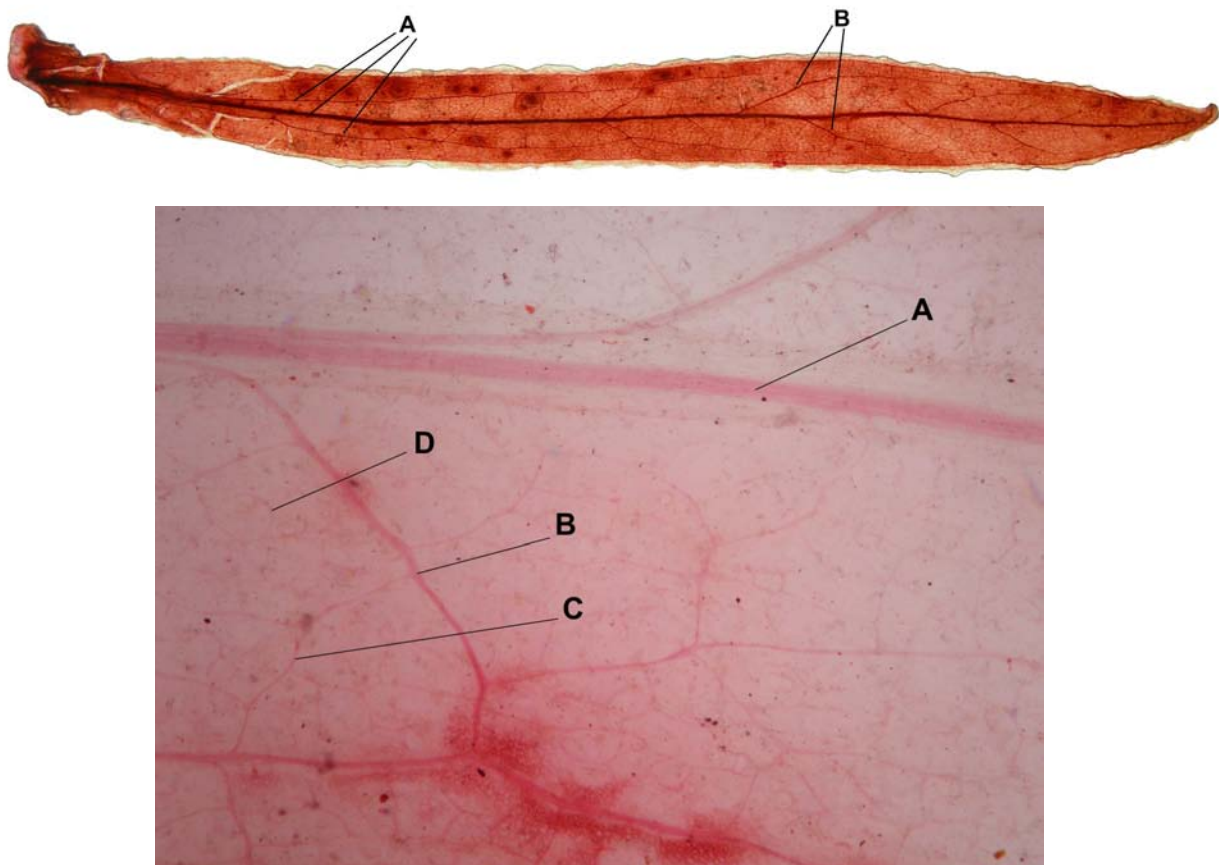


Figura 9 Niveles de venación en hoja de *G. semiamplexicaule* (4x); (A) Vena primaria; (B) Vena secundaria; (C) vena terciaria; (D) Vénula.

***Gnaphalium semilanatum* (DC.) McV.**

Descripción anatómica

Tallo Basal

En sección transversal se reconocen la epidermis, el córtex y el cilindro vascular. La epidermis uniestratificada está constituida por una cutícula lisa, con un grosor de 4-6 μm ; las células típicas son de forma cuadrangular a rectangular de 10-17 μm de alto y 20-31 μm de ancho; teniendo sus paredes anticlinales rectas y delgadas. Tricomas cubiertos por la cutícula de tipo glandulares uniseriados de 102-1369 μm de largo y, glandulares multiseriados de 59-591 μm de largo.

En el córtex se distinguen dos capas de tejido parenquimático más o menos compacto con contenidos esféricos. Por debajo se observan cuatro capas de colénquima de tipo angular. Seguido de éste existe una banda continua de células de parénquima de forma rectangular y de paredes delgadas de 12-16 μm de largo y 29-39 μm de ancho.

Hacia el tejido vascular se encuentra el esclerénquima organizado en paquetes de 59-118 μm de largo y 98-443 μm de ancho, los cuales se interrumpen por tejido parenquimático.

Debajo del esclerénquima se observa el floema secundario bien desarrollado de 29-59 μm de largo. El cambium vascular, no es evidente. El xilema secundario presenta

porosidad difusa; los vasos agrupados en cadenas radiales de 3 a 4, con un diámetro tangencial promedio de $30 \pm 5 \mu\text{m}$ (16-43 μm).

Hacia la médula se observa xilema primario formando pequeños arcos soportado por células de esclerénquima.

La médula es de forma circular, con un diámetro de 1.9-2.5 mm. Las células son isodiamétricas de tamaño homogéneo, observándose células más grandes al centro (Figura 10A).

Tallo Medio

En sección transversal se reconocen la epidermis, el córtex y el cilindro vascular. La epidermis está constituida por una cutícula lisa, con un grosor de $4 \mu\text{m}$; las células típicas de forma cuadrangular a rectangular, con 12-20 μm de alto y 18-29 μm de ancho; teniendo sus paredes anticlinales rectas y delgadas; se observan las paredes tangenciales muy gruesas y las radiales más delgadas, aunque esta disposición se pierde cuando son sometidas a la técnica histológica. Los tricomas son de dos tipos; glandulares multiseriados con 59-591 μm de largo, y glandulares uniseriados de 102-1369 μm de largo.

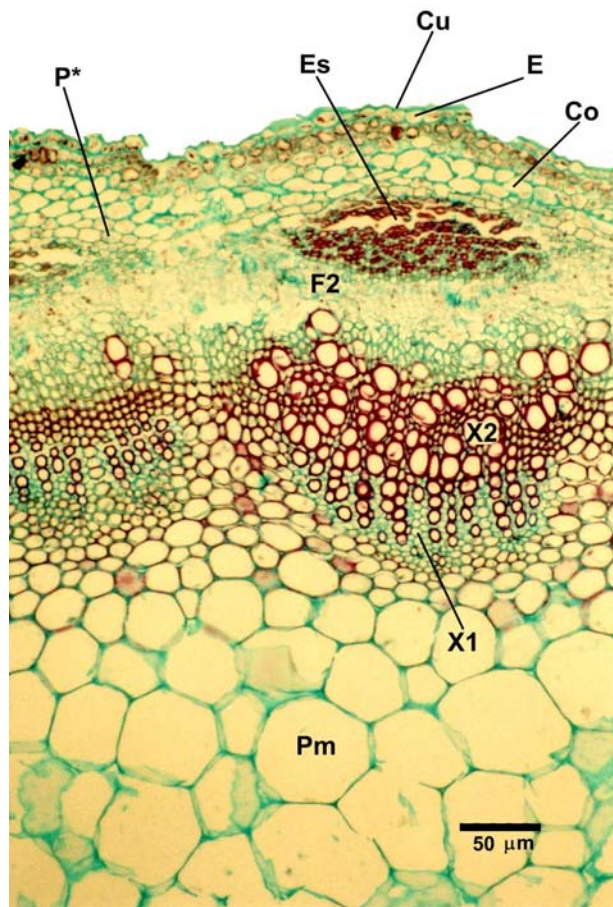
En el córtex se distinguen dos capas de tejido parenquimático laxo con contenidos esféricos. Por debajo se observan de cuatro a cinco capas de colénquima de tipo angular.

Seguido de éste existe una banda continua de células de parénquima de forma rectangular y de paredes delgadas, con 12-16 μm de largo y 24-33 μm de ancho.

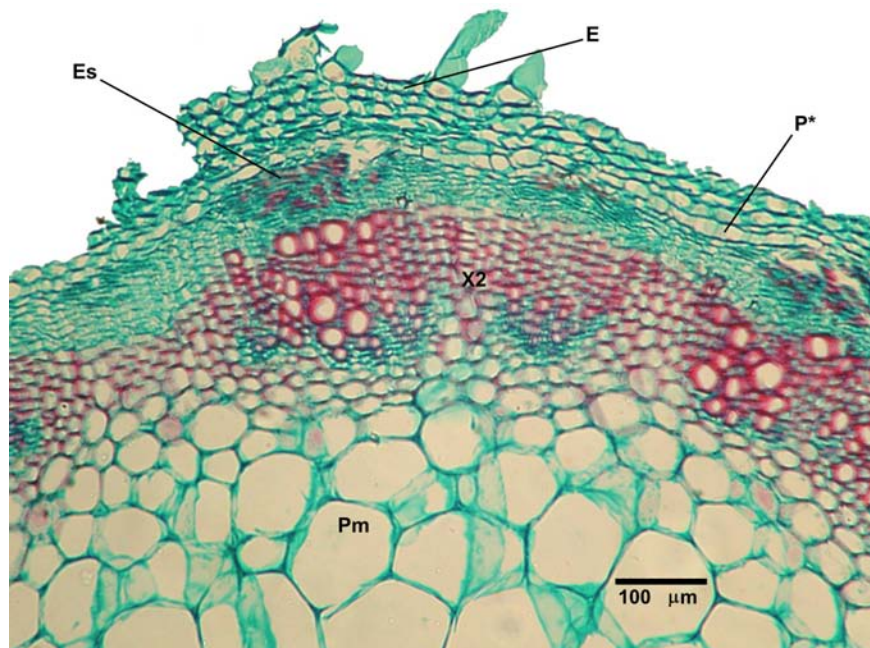
Hacia la médula el esclerénquima se organiza en paquetes de 37-106 μm de largo y 78-305 μm de ancho, interrumpiéndose por tejido parenquimático.

Debajo del esclerénquima se observa el floema secundario apenas evidente. El cambium vascular, no es evidente. El xilema secundario presenta porosidad difusa; los vasos están principalmente agrupados en cadenas radiales, con un diámetro tangencial promedio de $22 \pm 3 \mu\text{m}$ (18-31 μm). Hacia la médula se observa xilema primario formando pequeños arcos soportado por células de esclerénquima.

La médula es de forma circular, con un diámetro de 1-1.3 mm. Las células son isodiamétricas, de tamaño homogéneo, observándose células más grandes al centro (Figura 10B).



A



B

Figura 10. *Gnaphalium semilanatum*. **A.** Sección transversal de tallo basal de (10x); **B.** Sección transversal de tallo medio (10x); (**Cu**) Cutícula; (**E**) Epidermis; (**Co**) Colénquima; (**P***) Banda única de parénquima; (**Es**) Esclerénquima; (**F2**) Floema secundario; (**X2**) Xilema secundario; (**X1**) Xilema primario; (**Pm**) Parénquima medular.

Lámina Foliar

En vista superficial, las células epidérmicas tienen paredes anticlinales sinuosas, estomas en la superficie abaxial de tipo anomocítico.

En sección transversal, en la superficie adaxial y la abaxial la cutícula es lisa, con un grosor de 2 μm . Epidermis uniestratificada con 10-20 μm de largo y 14-26 μm de ancho para la superficie adaxial; mientras que para la superficie abaxial es de 10-20 μm de largo y 10-14 μm de ancho, con las paredes anticlinales rectas y delgadas. Abundantes tricomas cubiertos por la cutícula en la superficie adaxial, son de tres tipos: glandulares multiseriados con contenido celular traslúcido de color verde-amarillento, de 197-384 μm de largo; glandulares uniseriados con contenido celular traslúcido de 45-236 μm de largo, y no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo de 164-552 μm de largo. La superficie abaxial presenta tres tipos de tricomas: glandulares multiseriados con contenido celular traslúcido de color verde-amarillento de 43-380 μm de largo; glandulares uniseriados con contenido celular traslúcido de 39-126 μm de largo; y no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo de 167-630 μm de largo.

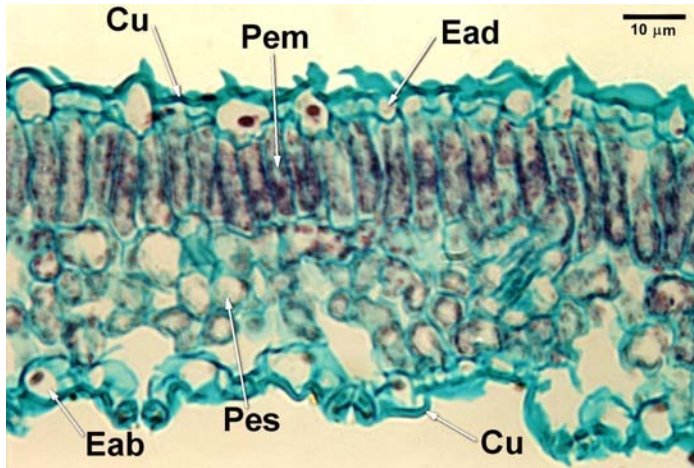
Mesófilo bifacial; el parénquima es empalizada en la superficie adaxial de la lámina formado por dos capas de células alargadas, rectangulares de 31-61 μm de largo y de 10-20 μm de ancho con contenidos celulares en forma de drusas (Figura 11A'); abarcando el 50%

del mesófilo. El parénquima esponjoso formado por tres capas de células de forma irregular; abarcando el 50% del mesófilo respectivamente (Figura 11A).

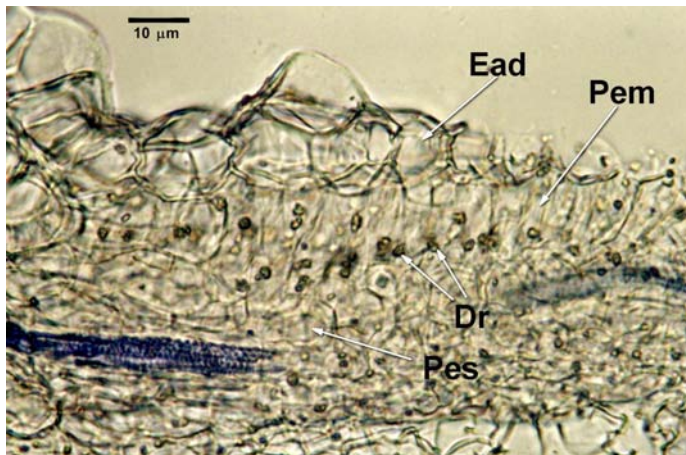
Vena Media

En sección transversal, se observa la cutícula lisa, con un grosor de 4-8 μm para la superficie adaxial; mientras que en la superficie abaxial es de 4 μm ; tricomas cubiertos por la cutícula en ambas superficies; de tipo glandulares uniseriados con contenido celular translúcido de 79-493 μm de largo en la superficie adaxial; mientras que para la superficie abaxial es de 34-276 μm de largo; y no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo de 226-412 μm de largo para la superficie adaxial; mientras que para la superficie abaxial es de 303-658 μm de largo.

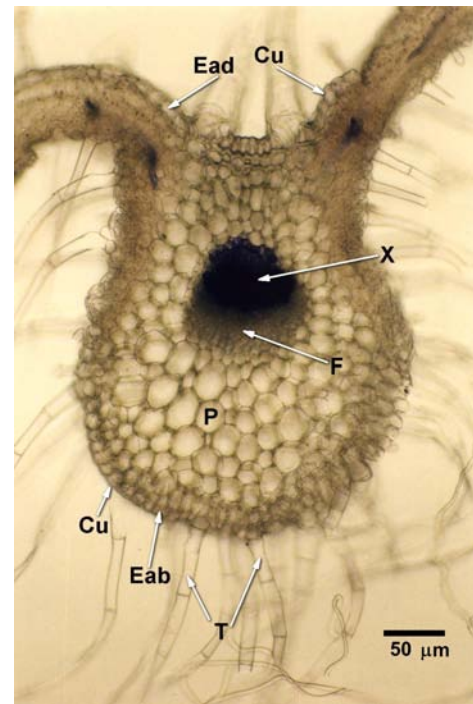
Epidermis uniestratificada, de paredes anticlinales rectas y delgadas, de 20-35 μm de largo y 10-24 μm de ancho para la superficie adaxial; mientras que para la superficie abaxial de 20-29 μm de largo y 14-24 μm de ancho. Seguida de la epidermis abaxial se localizan 2-3 capas de células de colénquima; hacia la epidermis adaxial se localizan 6-7 capas de células de parénquima con paredes delgadas y lúmenes amplios; el floema presenta forma de arco sobre el xilema y mide 18-29 μm de largo; mientras que el xilema mide 10-14 μm de largo (Figura 11B).



A



A'



B

Figura 11. *Gnaphalium semilanatum*. **A.** Sección transversal de lámina foliar (40x); **B.** Sección transversal de vena media (10x); **A'.** (**Dr**) Drusas; (**Cu**) Cutícula; (**Ead**) Epidermis adaxial; (**Pem**) Parénquima en empalizada, (**Pes**) Parénquima esponjoso; (**X**) Xilema; (**F**) Floema; (**P**) Parénquima; (**Eab**) Epidermis abaxial; (**T**) Tricoma.

Arquitectura foliar

Lámina entera de forma obovada, simétrica; de 3.5 cm de largo por 0.7 cm de ancho; forma del ápice recto con ángulo agudo, forma de la base truncada con ángulo agudo, margen eroso, venación primaria acródroma basal, venación secundaria broquidódroma débil, espacio entre las venas secundarias irregular, ángulo de las venas secundarias decreciendo suavemente hacia la base, venas intersecundarias ausentes, venación terciaria alterna percurrente con ángulo de variabilidad inconsistente, venación cuarta poligonal reticulada, venación última marginal ojalada no dentada, areolas moderadamente desarrolladas, vénulas simples y ramificadas una vez (Figura 12).

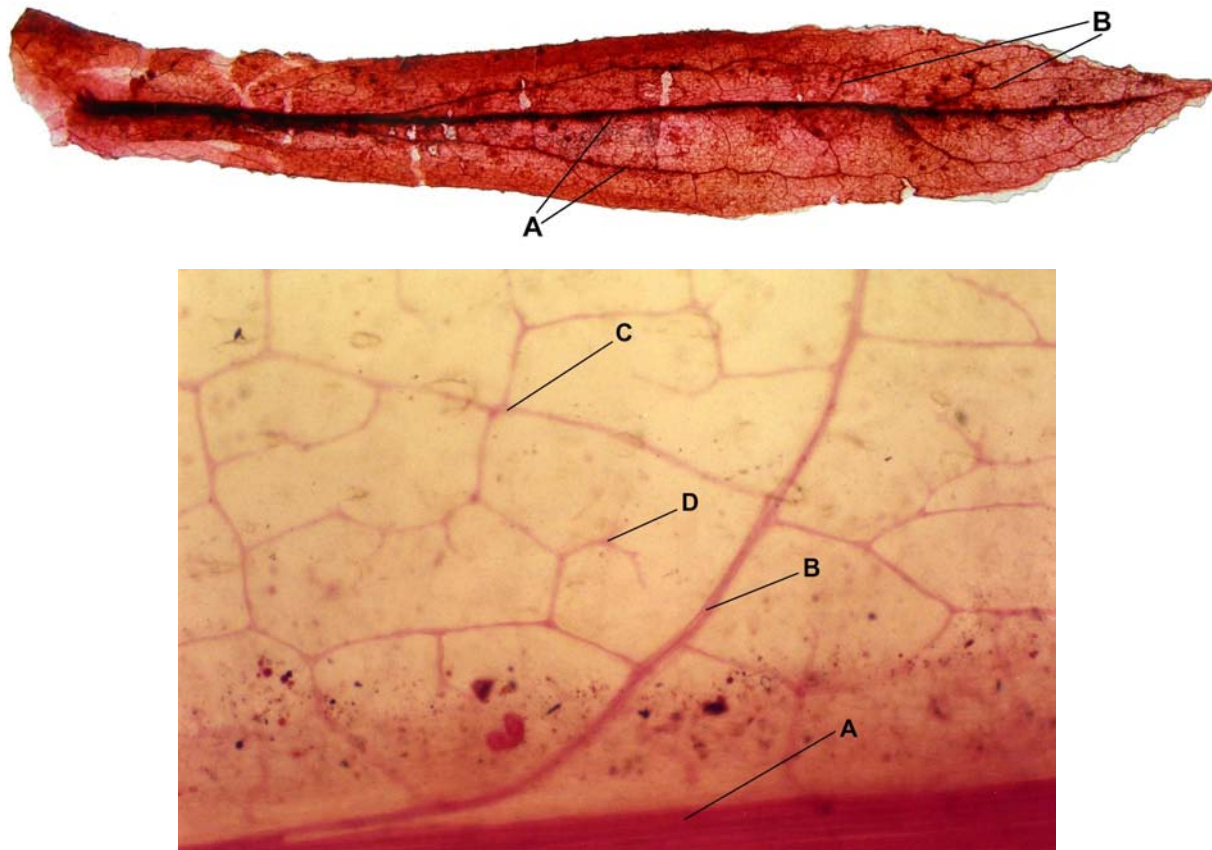


Figura 12. Niveles de venación en hoja de *G. semilanatum* (10x); (A) Vena primaria; (B) Vena secundaria; (C) Vena terciaria; (D) Vénula.

***Gnaphalium luteo-album* L.**

Descripción anatómica

Tallo Basal

En sección transversal se reconocen la epidermis, el córtex y el cilindro vascular. La epidermis uniestratificada está constituida por una cutícula lisa, con un grosor de 2-4 μm ; las células típicas de forma cuadrada a rectangular de 14-27 μm de alto y 20-39 μm de ancho; teniendo sus paredes anticlinales rectas y delgadas. Tricomas cubiertos por la cutícula de tipo glandulares uniseriados de 53-59 μm de largo y no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo de 39-53 μm de largo.

En el córtex se distinguen dos capas de tejido parenquimático laxo con contenidos esféricos. Por debajo se observan tres capas de colénquima de tipo laminar. Seguido de éste existe una banda continua de células de parénquima de forma rectangular y de paredes delgadas, con 12-16 μm de largo y 19-39 μm de ancho.

Hacia el tejido vascular se encuentra el esclerénquima organizado en paquetes de 30-108 μm de largo y 95-246 μm de ancho, los cuales se encuentran asociados al floema primario que está constituido de 2-4 capas.

El cambium vascular, no es evidente. El xilema secundario presenta porosidad difusa; los vasos agrupados en cadenas radiales de tres, con un diámetro tangencial

promedio de $23 \pm 2 \mu\text{m}$ (18-26 μm); el xilema secundario se encuentra poco desarrollado para el resto del tallo. Hacia la médula el xilema primario es apenas evidente.

La médula es de forma circular, con un diámetro de 1.3-1.4 mm. Las células son isodiamétricas, de tamaño homogéneo, observándose células más grandes al centro (Figura 13A).

Tallo Medio

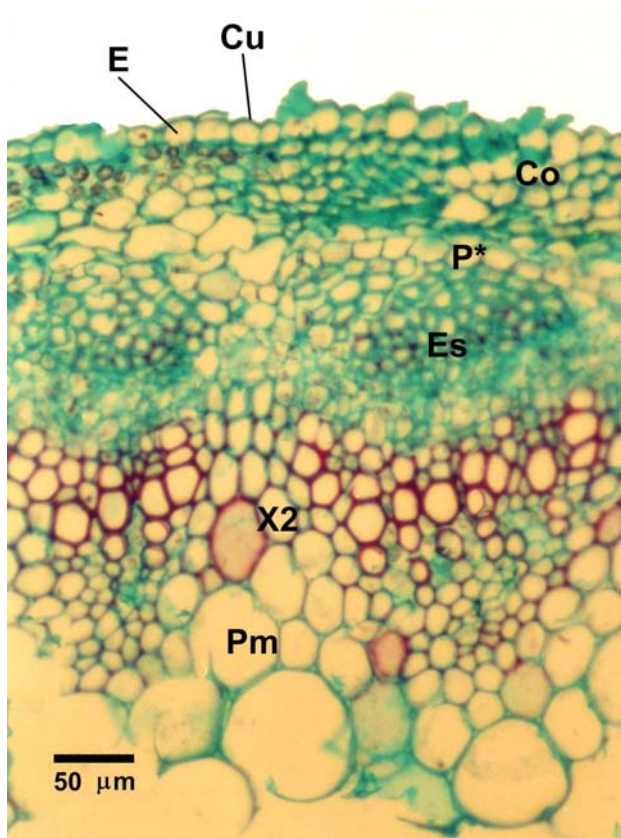
En sección transversal se reconocen la epidermis, el córtex y el cilindro vascular. La epidermis está constituida por una cutícula lisa, con un grosor de 4 μm ; las células típicas de forma cuadrangular-rectangular a ligeramente ovalada de 12-16 μm de alto y 14-20 μm de ancho; teniendo sus paredes anticlinales rectas y delgadas. Los tricomas son de dos tipos, glandulares uniseriados de 55-60 μm de largo y no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo de 41-51 μm de largo.

En el córtex se distinguen tres capas de células de colénquima de tipo laminar alternándose con tejido parenquimático. Seguido de éste existe una banda continua de células de parénquima de forma rectangular y de paredes delgadas, con 12-18 μm de largo y 24-37 μm de ancho.

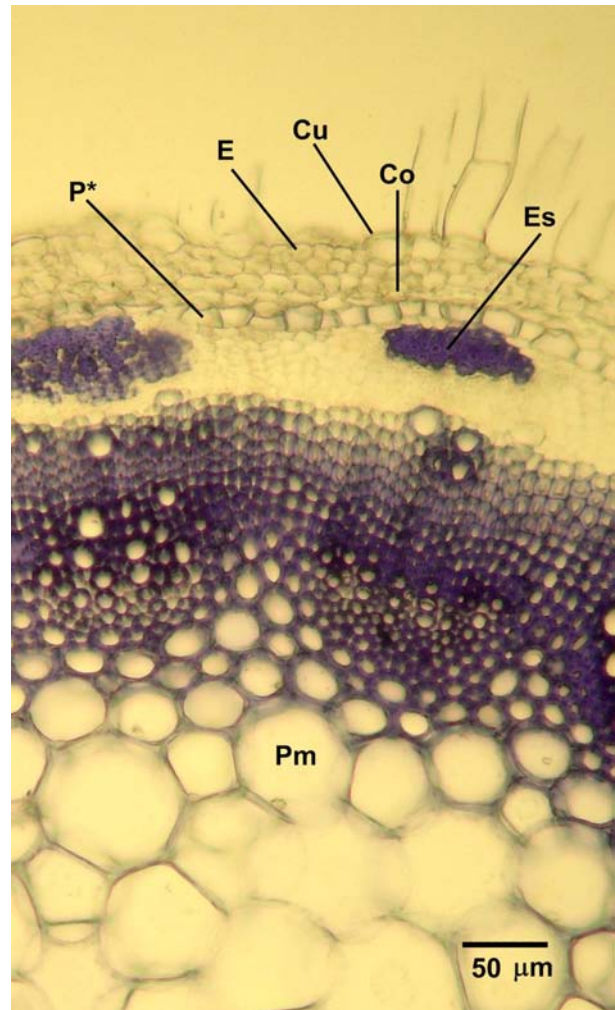
Hacia la médula el esclerénquima se organiza en paquetes de 138-201 μm de largo y 41-83 μm de ancho, y se encuentran asociados al floema primario el cual es poco evidente.

El floema secundario no se distingue de la zona cambial. El cambium vascular, no es evidente. El xilema secundario se encuentra poco desarrollado con 39-69 μm de largo; en corte transversal hacia el interior del tallo se observa el xilema primario asociado a las fibras.

La médula es de forma circular, con un diámetro de 0.9-1.3 mm. Las células son isodiamétricas, de tamaño homogéneo, observándose células más grandes al centro (Figura 13B).



A



B

Figura 13. *Gnaphalium luteo-album* **A.** Sección transversal de tallo basal (10x); **B.** Sección transversal de tallo medio (10x); (**Cu**) Cutícula; (**E**) Epidermis; (**Co**) Colénquima; (**P***) Banda única de parénquima; (**Es**) Esclerenquima; (**X2**) Xilema secundario; (**Pm**) Parénquima medular.

Lámina Foliar

En vista superficial, las células epidérmicas tienen paredes anticlinales sinuosas. Estomas en la superficie abaxial de tipo anomocítico.

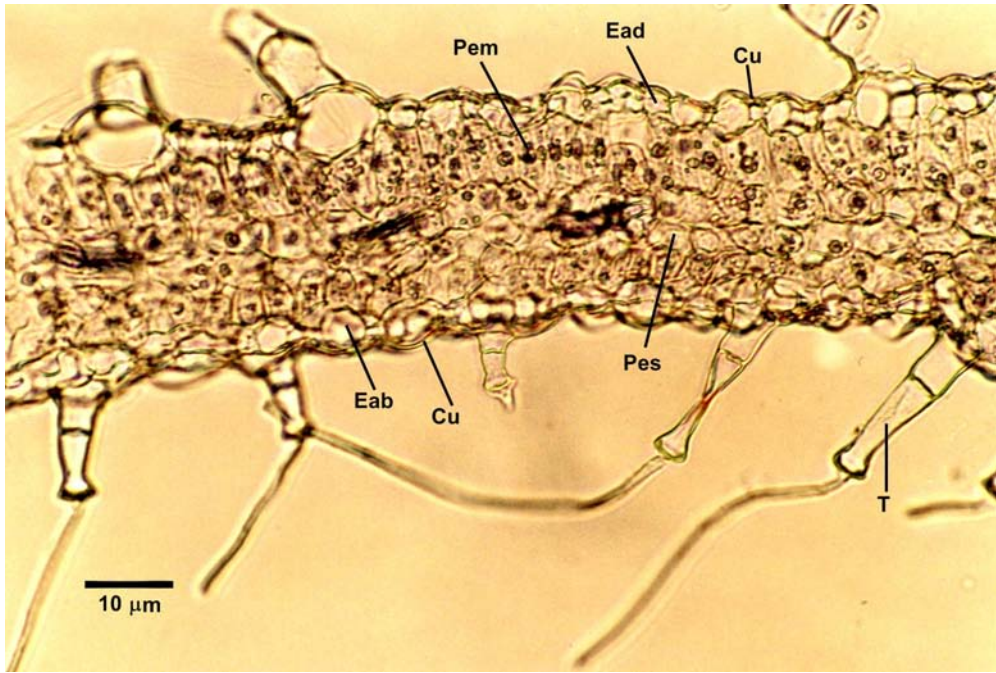
En sección transversal, en la superficie adaxial y la abaxial la cutícula es lisa con un grosor de 2-4 μm . Epidermis uniestratificada con 12-24 μm de largo y 22-33 μm de ancho para la superficie adaxial; mientras que para la superficie abaxial es de 8-20 μm de largo y 10-29 μm de ancho, con las paredes anticlinales rectas y delgadas. Abundantes tricomas cubiertos por la cutícula en la superficie adaxial, son de dos tipos: glandulares uniseriados con contenido celular traslúcido de color verde-amarillento de 20-59 μm de largo, y no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo de 51-110 μm de largo. La superficie abaxial presenta dos tipos de tricomas: glandulares uniseriados con contenido celular traslúcido de 22-60 μm de largo; y no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo de 26-73 μm de largo.

Mesófilo bifacial; el parénquima en empalizada en la superficie adaxial de la lámina formado por una capa de células alargadas, rectangulares de 27-39 μm de largo y de 10-18 μm de ancho; abarcando el 40% del mesófilo. El parénquima esponjoso formado por tres capas de células de forma irregular con contenidos esféricos; abarcando el 60% del mesófilo respectivamente (Figura 14A).

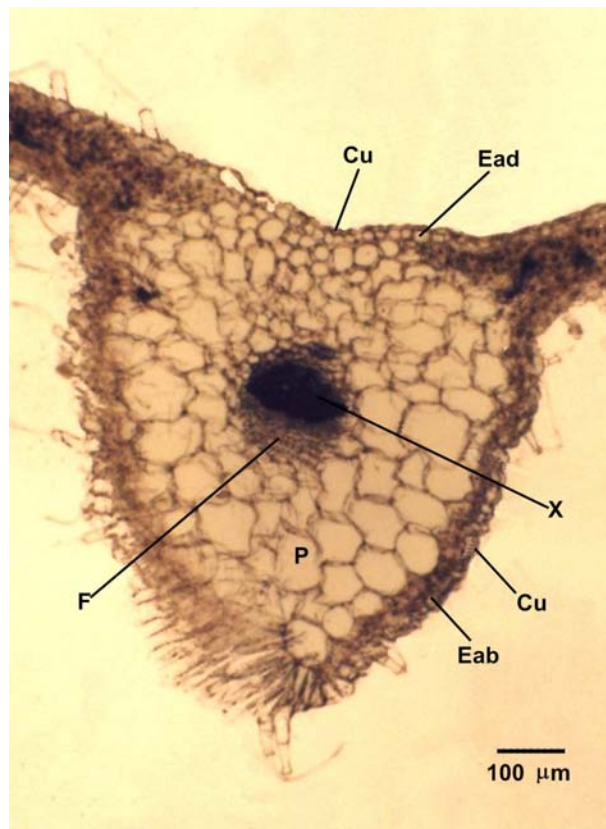
Vena Media

En sección transversal, se observa la cutícula lisa, con un grosor de 2-4 μm en ambas superficies; tricomas cubiertos por la cutícula en ambas superficies, de tipo no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo, con contenido celular traslúcido de 26-108 μm de largo.

Epidermis uniestratificada, de paredes anticlinales rectas y delgadas, de 12-26 μm de largo y 14-41 μm de ancho para la superficie adaxial; mientras que para la superficie abaxial de 14-33 μm de largo y 18-31 μm de ancho. Seguida de la epidermis abaxial se localizan 7 capas de células de parénquima con paredes delgadas y lúmenes amplios de 39-92 μm de largo y 49-108 μm de ancho; el floema presenta forma de arco sobre el xilema y mide 60-71 μm de largo; mientras que el xilema mide 8-14 μm de largo (Figura 14B).



A



B

Figura 14. *Gnaphalium luteo-album*. **A.** Sección transversal de lámina foliar de (40x); **B.** Sección transversal de vena media (4x); (**Cu**) Cutícula; (**Ead**) Epidermis adaxial; (**Pem**) Parénquima en empalizada, (**Pes**) Parénquima esponjoso; (**X**) Xilema; (**F**) Floema; (**P**) Parénquima; (**Eab**) Epidermis abaxial. (**T**) Tricoma.

Arquitectura foliar

Lámina entera de forma ovada, simétrica; de 2.5 cm de largo por 0.4 cm de ancho; forma del ápice convexo con ángulo agudo, forma de la base truncada con ángulo agudo, margen eroso, venación primaria acródroma basal, venación secundaria broquidódroma débil, espacio entre las venas secundarias irregular, ángulo de las venas secundarias decreciendo suavemente hacia la base, venas intersecundarias ausentes, venación terciaria alterna percurrente con un ángulo de variabilidad inconsistente, areolas moderadamente desarrolladas, vénulas simples y ramificadas una vez, ocasionalmente dos veces (Figura 15).

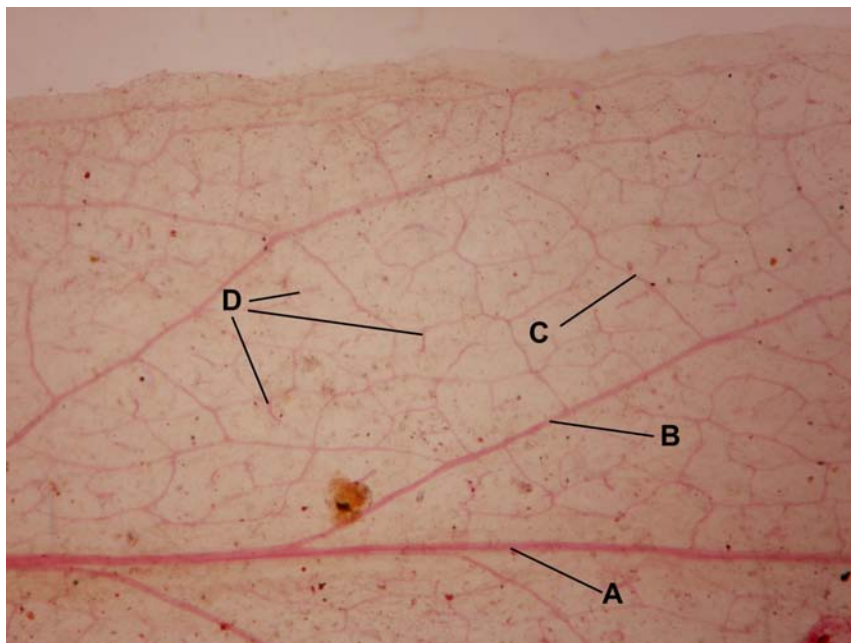
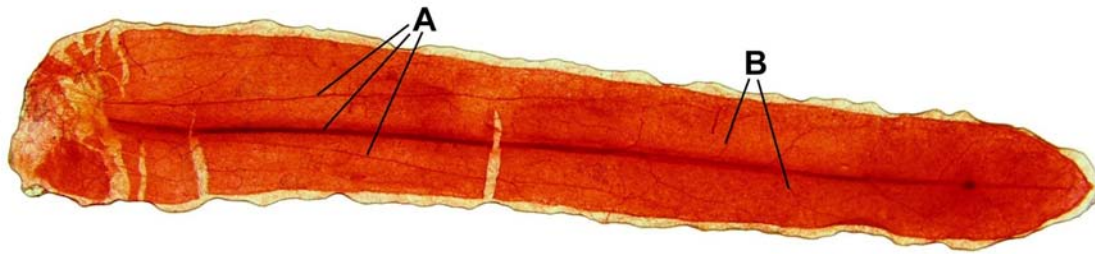


Figura 15. Niveles de venación en hoja de *G. luteo-album* (4x); (A) Vena primaria; (B) Vena secundaria; (C) vena terciaria; (D) Vénula.

DISCUSIÓN

Etnobotánica

Sandoval (1994) señala que Temoaya es una de las pocas regiones del Estado de México que en su mayoría está habitado por otomies; por ello se llevó a cabo en esta región el estudio etnobotánico, respecto al conocimiento que tiene este grupo humano del gordolobo y su aplicación en el tratamiento de la tos. Las entrevistas fueron realizadas a las mujeres otomíes debido a su condición de amas de casa en su mayoría, las cuales siempre estuvieron dispuestas a colaborar.

La población entrevistada corresponde a mujeres ya que es considerada por Arizpe (1975), Molinar y Herrera (2005), como el eje de las medidas preventivas y curativas en el espacio doméstico; esto es como la promotora de la salud y curadora tradicional pero no especializada; además de que implementa muchas estrategias de sobrevivencia al interior de su hogar.

El uso y conocimiento del gordolobo por la comunidad otomí en Temoaya, es frecuente y sólo se encuentra de manera silvestre, para Sandoval (1994) el gordolobo está considerado como una de las plantas medicinales silvestres más importantes y de mayor uso en el Municipio debido a las bajas temperaturas registradas para el Municipio durante la época invernal es el primer recurso al que acude la gente para curar sus males respiratorios.

Las mujeres otomíes señalaron utilizar toda la planta excepto la raíz; además se pudo observar que el horario en que se debe de administrar la planta es muy importante ya que sólo deberá ser por las noches, por ser una planta caliente; Modena (1990), comenta que para tratar problemas de deficiencia y de frío; como en el caso de enfermedades respiratorias; se usan correctores naturales (alimentos, plantas, hierbas) de naturaleza caliente; y para solucionar los problemas de excesos y de calor, se utilizan los elementos terapéuticos fitoterápicos de características energéticas frías. En todo caso, frío y calor no son sólo sinónimos de lo que la física define como tales, sino que en la tradición se les entiende como energías básicas de toda la naturaleza, que se encuentran en las plantas de manera pura lo que las hace aptas para la corrección de desarmonías de esos terrenos energéticos en el cuerpo, esto es guardar un equilibrio en todo el cuerpo.

Las mujeres diferenciaron al gordolobo por el olor lo que Argüello (1991) considera que juega un papel muy importante y además es una de las características físicas más importantes en las plantas, así como también para otras puede ser el tamaño, la textura, el color, el crecimiento e incluso la humedad.

Las informantes emplean el gordolobo para curar sus padecimientos respiratorios y se pudo constatar que este conocimiento sigue vigente y sigue transmitiéndose de generación en generación, nuestras informantes mencionaron que desde que tienen uso de razón saben del uso de esta planta. Esto se corrobora con el trabajo que realizó F. Hernández (1959), y en el cual menciona al gordolobo como "...planta de naturaleza caliente y olorosa y mucilaginosa. Su conocimiento cura la tos, el empacho y los dolores de vientre...".

Una de las razones por la que se colecta gordolobo en el Municipio de Temoaya es para curar la tos principalmente, así que las mujeres consideran a la tos como una enfermedad provocada por el frío, aunque algunas personas la atribuyen con corajes, Martínez (1993), menciona que la tos puede ser provocada por un accidente de los cuales resulta un estado de tensión o angustia momentánea.

Además refieren dos tipos de tos; la tos normal y la tosferina que coincide con lo descrito por Zolla (1988), quien refiere a la tosferina como un tipo de tos “perruno”, pero no tiene que ver en ningún momento con divinidades o algún fenómeno sobrenatural.

En los centros de salud del Municipio la información médica coincidió con lo expuesto por Guyton (2004) quien señala que el carácter de la tos puede sugerir la localización anatómica de la infección: el paciente con un tipo de tos ronca, puede tener una afectación de la epiglotis (por ejemplo, "tos ferina" debida a una infección por *Bordetella pertusis* en los niños pequeños) mientras que la tos que se asocia con una afectación traqueal o de las vías respiratorias es, con frecuencia, fuerte y "áspera". La tos que se asocia con las sibilancias generalizadas se puede producir por un bronco espasmo agudo.

La estrategia para curar la tos en el Municipio consiste primero en el saber de las plantas medicinales y si la salud no regresa, se acude a la clínica, como también lo menciona Sandoval (1994). Las enfermedades más frecuentes en la comunidad son las respiratorias, gastrointestinales, metabólicas, nerviosas; de la misma manera lo describe Isidro (1994), quien menciona que las enfermedades respiratorias y gastrointestinales son

agravadas por las deficientes condiciones sanitarias en las que vive la población, aunado a mala nutrición.

Las mujeres reconocen ciertos síntomas en las personas que se enferman de tos; éstos son dolor de pecho, pulmones, garganta, calentura, lo que coincide con los médicos del Municipio y con lo expuesto con Gyton (2004), además de los síntomas populares como son tristeza, frío, desánimo.

Los niños son los que según las mujeres se enferman más de la tos, y lo atribuyen al clima de la zona; ya que la temperatura es muy baja, así también lo señala Arzate (2003), ya que en el invierno la temperatura desciende hasta los -2° C. En el Municipio las mujeres mencionan que cualquier persona se puede enfermar de la tos o de cualquier enfermedad respiratoria, es decir no es una enfermedad de género o de una edad específica, de la misma manera lo menciona García de Alba (2004).

La salud para la población de Temoaya está considerada como el poder realizar sus actividades cotidianas sin ningún problema, esto es sin debilidad, recuperar el hambre, por otro lado los médicos de la región definen a la salud como el estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades, lo que coincide con la definición que da la Organización Mundial de la Salud (1996).

Los informantes clasifican a la tos como una enfermedad natural, y que se trata antes que nada con el gordolobo y si ésta no se quita entonces recurren a la medicina alópata; Isidro (1994) comenta que los otomíes clasifican el origen de las enfermedades en

dos niveles: las de origen natural y las de origen sobrenatural. A las primeras, las combaten con medicina alópata; las segundas forman parte de la cosmovisión del grupo; padecimientos conocidos en la actualidad como Síndromes de Filiación Cultural; además de que las familias otomíes frecuentemente utilizan plantas medicinales para curar sus males.

A pesar de que la comunidad entrevistada no guarda ninguna distinción en el uso de las tres especies de gordolobo, a nivel anatómico se observa que existen pequeñas diferencias.

Anatomía y Arquitectura Foliar

Tallo

Los tallos de las tres especies de *Gnaphalium* son redondos con tres tipos de tricomas, dos de tipo glandular y uno no glandular; sin embargo no siguen un patrón consistente en las tres especies de *Gnaphalium*. Villaseñor (1991) describe para *Senecio* sección *Mulgediifolii* tricomas generalmente compuestos de 5 a 7 células y esto se cumple para los tricomas no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo encontrados en el tallo de las tres especies de *Gnaphalium*.

Rojas (2001) reporta tricomas de tipo glandular multiseriado y uniseriado compuestos hasta por 15 células y una célula apical para *Senecio* sección *Mulgediifolii*, aunque el primero fue encontrado con menor frecuencia en las tres especies. Villaseñor

(1991) menciona que este tipo de tricomas son persistentes en forma de tomento sobre tallos y hojas.

Metcalfé y Chalk (1979) y Drury y Watson (1966) reportan estos tres tipos de tricomas para la familia Asteraceae, además señalan que los tricomas a menudo son abundantes pudiendo encontrarse glandulares, unicelulares o multicelulares; mientras que Sasikala y Narayanan (1998) señalan que el valor taxonómico de los tricomas en esta familia ha sido reconocido por largo tiempo. Fahn (1978) considera que éstos pueden ser un carácter taxonómico por encima del nivel de género.

Comparando las tres especies de *Gnaphalium* se observa que el tallo presenta cutículas lisas con grosor de 4 a 6 μm , excepto *G. luteo-album* en donde es más angosta. Las cutículas lisas se presentan en otros géneros como *Oyedaea*, *Helenium*, entre otros.

Presentan epidermis uniestratificada en los tres casos con células típicas de paredes anticlinales rectas y delgadas, excepto algunos individuos de *G. semiamplexicaule* que presentaron células suberizadas a manera de peridermis. Metcalfé y Chalk (1979) reportan este tipo de arreglo en *Olearia virgata*.

Fahn (1978), menciona que las células típicas de la epidermis pueden variar en cuanto a forma, tamaño y disposición, pero siempre se encuentran íntimamente unidas formando una capa compacta sin espacios intercelulares.

El colénquima de tipo angular se presenta en las especies *G. semiamplexicaule* y *G. semilanatum*, siendo esta última la de mayor tamaño; la especie *G. luteo-album* presenta colénquima de tipo laminar. Para Metcalfe y Chalk (1979) el tipo de colénquima puede variar de acuerdo a la especie.

Las tres especies presentaron una capa uniestratificada de células de parénquima. Metcalfe y Chalk (1979) señalan que es una de las características anatómicas más sobresalientes de la familia Asteraceae. Este tipo de arreglo se reporta en el trabajo de Lapp y colaboradores (2004). Bonzani y colaboradores (2003) dan a este tipo de arreglo el nombre de banda amilífera, porque las células contienen restos de almidón. Fahn (1978) menciona que en *Senecio* el almidón de esta vaina amilífera desaparece en regiones más viejas del tallo o cuándo ésta se encuentra en estadio de floración.

El esclerénquima organizado en paquetes en los tallos de *Gnaphalium* presenta una variación en el tamaño y está mejor desarrollado en tallo medio de la especie *semiamplexicaule*. Fahn (1978) menciona que es común encontrar tejidos de soporte mecánico asociado a los tejidos de conducción, su disposición y abundancia puede servir como un carácter taxonómico.

Los haces vasculares en las tres especies son de tipo colateral; el floema secundario resultó ser poco evidente, aunque en algunos individuos de *G. semiamplexicaule* se presentó bien desarrollado, distinguiéndose en él bandas anchas de parénquima radial que se abren a manera de abanicos hacia la corteza. El xilema secundario es mayor esta especie

con respecto a las otras dos. Metcalfe y Chalk (1979) observaron el mismo arreglo en *Helianthus*.

El parénquima medular en las tres especies presenta células isodíamétricas de tamaño homogéneo, observándose que las células de mayor tamaño se localizan en el centro. Fahn (1978) menciona que a menudo la médula está formada por un tejido bastante uniforme, sobre todo parenquimático, en el que normalmente las células se disponen de manera laxa.

Lámina Foliar

Con respecto a la lámina foliar los estomas son de tipo anomocítico, carácter indicado por Metcalfe y Chalk (1979) como comunes en la familia Asteraceae. Se presentaron sólo en la superficie abaxial en las tres especies por lo que se clasifican como hipostomáticas (Fahn, 1978). Al igual que en el tallo se presentaron los mismos tipos de tricomas, los de tipo glandular se encontraron en *G.semiamplexicaule* y *G. semilanatum*; *G. luteo-album* no presentó en ninguna de sus superficies tricomas glandulares multiseriados, mientras que *G. semiamplexicaule* presentó tricomas no glandulares uniseriados con una célula apical elongada a manera de látigo sólo en la superficie adaxial de mayor tamaño.

Se detectaron al microscopio óptico contenidos que por su aspecto podrían corresponder a flavonoides, de acuerdo a lo mencionado por Alcántara (1997). Muchos flavonoides son componentes de pigmentos de las flores y hojas que confieren coloraciones atractivas de insectos, con lo que la función de muchos flavonoides sería la de atraer a los

polinizadores hacia las flores. Algunos flavonoides confieren aromas y colores a los frutos que los hacen más apetecibles para los herbívoros que se alimentan de ellos, cumpliendo así una función de dispersión de las semillas.

La epidermis laminar en las tres especies es uniestratificada. Metcalfe y Chalk (1979) y Solereder (1908) señalan que las Asteraceae se caracterizan por poseer hojas con epidermis uniestratificada; estos autores no consideran este carácter de valor diagnóstico ya que el mismo puede variar de acuerdo a las condiciones ambientales.

Se observó mesófilo de tipo bifacial formado por dos capas de parénquima en empalizada, excepto en la especie *G. luteo-album* que sólo tiene una capa y tres de parénquima esponjoso, lo cual es bastante común para la familia Asteraceae (Metcalfe y Chalk, 1979).

Gnaphalium semilanatum presenta en el mesófilo en empalizada, cristales en forma de drusas. Se han reportado pequeños racimos de cristales tipo drusas lobuladas en el parénquima de la pared del ovario de algunas compuestas, aunque Rojas (2001) también encontró que este tipo de cristales están presentes en las hojas de *Senecio* sección *Mulgediifolii*. Estos cristales son de tamaño y forma uniforme. Nordenstam (1978) sugiere que si estos cristales son uniformes en tamaño y forma se denominan homomórficos.

Cutícula lisa en ambas superficies para las tres especies, aunque en la especie *G. semiamplexicaule* resultó tener un grosor mayor. El grosor de la cutícula es un carácter que

puede estar asociado a las condiciones microclimáticas; Fahn (1978) menciona que generalmente la cutícula es más gruesa en climas fríos o secos.

Presentaron epidermis uniestratificada en los tres casos, aunque para la superficie adaxial las especies *G. semiamplexicaule* y *G. luteo-album* presentaron células de mayor tamaño.

La especie *G. semilanatum* fue la única que presentó dos capas de colénquima de tipo angular. Las tres especies presentaron de 7-9 capas de células de parénquima.

Las tres especies sólo presentan un haz vascular de tipo colateral ubicado hacia la cara abaxial, el cual está constituido principalmente por células floemáticas. Anderson y Creech (1975) presentan el mismo modelo para *Chrysoma*; en el mismo orden de ideas, González (1988) diferenció dos especies del género *Acryrocline* (Gnaphalieae) por medio de la nervadura central, aunque no los pudo considerar de valor diagnóstico para separar las especies, debido a que son rasgos modificables por el ambiente.

Metcalf y Chalk (1979) y Howard (1979) han señalado que el número de haces vasculares y la disposición de éstos son caracteres de importancia desde el punto de vista taxonómico. Con respecto a la arquitectura foliar, la venación para las tres especies fue acrodroma basal, lámina entera ovada, excepto para la especie *G. semilanatum*, la cual presentó lámina de tipo obovada, y margen eroso. La forma de la base es trunca para las tres especies. Se sugiere trabajar más con este género, debido a que no se reporta información al respecto.

CONCLUSIONES

En el Municipio de Temoaya, se encuentra el gordolobo o mokjii de forma silvestre; la mayoría de las mujeres de la región lo reconocen por el olor que es dulce.

Utilizan al gordolobo como medicinal para la tos y sólo está disponible como planta fresca durante los meses en los que hace frío. No se encontró alguna preferencia, pues usan cualquiera de las tres especies indistintamente. La forma de preparación es hervida y además utilizan toda la planta.

Para la comunidad, la tos es una enfermedad que da más en época de frío, aunque refieren dos tipos; las tosferina y la tos normal.

Se registraron síntomas de tos en el Municipio; éstos fueron: tristeza, desánimo de realizar sus tareas domésticas, de trabajar, la falta de apetito. Las mujeres consideran que los niños son los que más se enferman de la tos, mientras los que menos se enferman son los hombres.

Las personas recurren en primera instancia a las amas de casa para curar la tos y, si el padecimiento continúa o agrava, se recurre en segunda instancia a los médicos.

Este trabajo apoyó el conocimiento etnobotánico que se tiene del gordolobo y se pudo constatar su uso para padecimientos del aparato respiratorio.

Las similitudes anatómicas que se encontraron en tallo, lámina foliar y vena media en las tres especies de *Gnaphalium* son el grosor de la cutícula, la presencia de los tres tipos de tricomas, la epidermis uniestratificada, la presencia de una banda continua de células de parénquima y la presencia de esclerénquima organizado en paquetes.

Las diferencias encontradas fueron el diámetro de los vasos del xilema, las drusas presentes en la lámina foliar de *Gnaphalium semilanatum*, el colénquima de tipo laminar presente en el tallo medio de *Gnaphalium luteo-album*; por lo que puede considerarse a éstas como herramientas útiles en la identificación de las tres especies de *Gnaphalium* al momento de realizar controles de calidad basados en los estándares de la Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos.

De esta manera, queda de manifiesto la importancia y la utilidad de herramientas como la anatomía vegetal de órganos vegetativos ya que contribuyen diferenciar especies, subespecies o variedades.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Aguilar, A; Camacho, J; Chino, S; Jácquez, P y López, E. 1994.** Herbario medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. Información Etnobotánica. Instituto Mexicano del Seguro Social. México. 253 pp.
- Aguilar-Rodríguez, S. 1998.** Técnicas de Laboratorio para el estudio de las Embriofitas. En: PLANTAE: Introducción al estudio de las plantas con embrión. 2ª edición. UNAM. México. 303 pp.
- Alcántara, G. 1997.** Estudio de algunas actividades biológicas de una flavona aislada de *Gnaphalium semiamplexicaule* DC. Tesis de Licenciatura. UNAM. México. 61 pp.
- Anderson, L y Creech, J. 1975.** Comparative leaf anatomy of *Solidago* and related Asteraceae. Amer J. Bot. 62 (5): 486-493.
- Andrade, A. 1991.** Medicina Tradicional en San Jerónimo Xonacahuacan, Estado de México. Tesis de Licenciatura. UNAM. México. 94 pp.
- Argüello, S. 1991.** Creencias tradicionales y uso de plantas medicinales. En: Ríos, M. y Borgtoof, H. Las Plantas y el hombre. Memorias del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica. Edit. ABYA-YALA. Quito, Ecuador. P. 78-82.
- Arizpe, L. 1975.** “Mujer campesina, mujer indígena”, en América indígena, núm.3. vol. XXXV. México. Instituto Indigenista Interamericano. P. 575-585.
- Arzate, J. 2003.** Temoaya. Monografía Municipal. 2ª. Edición. Instituto Mexiquense de Cultura. México. 143 pp.

- Bonzani, N., Filippa, E. y Barboza, G. 2003.** Estudio anatómico comparativo de tallo en algunas especies de Verbenaceae. Anales del Instituto de Biología. UNAM. Serie Botánica 74 (1): 31-45.
- Caballero, J. 1990.** El uso de la diversidad vegetal en México. Tendencias y perspectivas. Medio Ambiente y Desarrollo. México. Vol. I. Porrúa. México. P. 257-288.
- Castillo, R. 1992.** Etnobotánica de Tenchoquelite (*Manihot* spp.) en el Sureste del Estado de México. Tesis de Ingeniería. UACH. México. 94 pp.
- Cazares, A. 1994.** Catálogo de plantas medicinales del Estado de México. Tesis de Licenciatura. UNAM. México. 198 pp.
- Cervantes, M. 1978.** Estructura ocupacional y organización social de una comunidad Otomí de San Pedro Arriba en el Municipio de Temoaya, Estado de México. Tesis de Maestría en Etnología. INAH. México. 88 pp.
- Cotton, C. 1998.** Ethnobotany, principles and applications. Ed. Wiley. New York, E.U.A. 320 pp.
- Curtis, P. 1986.** Microtecnia vegetal Ed. Trillas. México. 106 pp.
- Drury, D. & Watson L. 1966.** Taxonomy implications of a comparative anatomical study of Inuloideae-Compositae. Amer. J. Bot. 53(8):823-833.
- Espinosa, F. 1985.** El Género *Gnaphalium* L. (Compositae: Inulae) en el Valle de México. Tesis de Maestría. UNAM. México. 103 pp.
- Espinosa, F. 1987.** Nota sobre la identidad del segundo Tzonpotónic mencionado por Francisco Hernández en su *Historia Natural de la Nueva España*. Bol. Soc. Bot. México. 47: 87-89.

Estrada, E. 1989. El Códice Florentino. Su información Etnobotánica. Colegio de Postgraduados. México. 399 pp.

Fahn, A. 1978. Anatomía vegetal. H. Blume Ediciones. Madrid, España. 643 pp.

FHEUM, 2001. Farmacopea Herbolaria de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Salud. Comisión Permanente de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. México. 228 pp.

García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3ª Edición. UNAM. México. 85 pp.

García de Alba, J. 2004. La Contribución de la Antropología Médica al estudio comparativo de la cultura en salud: El caso del sistema frío/calor en los pacientes con afecciones respiratorias. Rev. Biomed 15:57-68. Vol. 15 No.1

Gómez-Pompa, A. 1993. Las Raíces de la Etnobotánica Mexicana. En logros y perspectivas del conocimiento de los recursos vegetales de México en vísperas del siglo XXI. Instituto de Ecología A. C. y Sociedad Botánica de México. México.

González, M. 1998. El género *Achyrocline* (Asteraceae-Gnaphalieae) en Venezuela. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. P. 154-162

Guyton, A. 2004. Tratado de Fisiología Médica. 9ª Edición. Editorial Interamericana. México. 1159 p.

Heinrich, M; Robles, M; West, J; Ortiz de Montellano, B. y Rodríguez, E. 1998. Ethnopharmacology of Mexican Asteraceae (Compositae). Annual Review of Pharmacology and Toxicology. 38: 539-565.

- Hernández, F. 1959.** Historia natural de la Nueva España. En: F. HERNÁNDEZ Obras completas, vol. 1, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández-Xolocotzi, E. 1979.** El concepto de Etnobotánica. La Etnobotánica: tres puntos de vista y una perspectiva. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos A. C. Xalapa, Veracruz. P. 13-18.
- Hickey, J. 1974.** Clasificación de la Arquitectura de las hojas de las dicotiledóneas. Bol. Soc. Arg. Bot. Vol. XVI. No. 12. Buenos Aires, Argentina. 26 pp.
- Hickey, L; Ash, A; Ellis, B; Jonsons, K; Wilf, P. and Wing, S. 1999.** Manual of Leaf Architecture - morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. Leaf Architecture Working Group. Smithsonian Institution. Washington, DC. 65 pp.
- Howard, H. 1979.** The petiole. In: Anatomy of the dicotyledons (Metcalfe, C. & Chalk, L. Eds.), pp: 88-96. Vol.I, 2nd. Edition. Clarendon Press, Oxford.
- IAWA Comité. 1989.** IAWA list of microscopio features for hardwood identification. International Association of Wood Anatomist. Bulletin n.s. 10 (3):219-232.
- INEGI. 2000.** Censo Nacional de Población. México.
- INEGI. 2005.** Anuario Estadístico del Estado de México, edición 2005, Salud. México.
- Isidro, G. 1994.** Otomíes del Estado de México. Pueblos indígenas de México. Instituto Nacional Indigenista. México. 23 pp.
- Lapp, M., Jáuregui, D. y Ruíz-Zapata, T. 2004.** Anatomía foliar de ocho especies Venezolanas del género *Oyedaea* DC. (Asteraceae-Heliantheae). Acta Bot. Venez. V.27.n.1 1-16.

- Loganga-Otshudi, A; Vercryse, A. y Foriers, A. 2000.** Contribution to the ethnobotanical, phytochemical and pharmacological studies of traditionally used medicinal plants in the treatment of dysentery and diarrhea in Lomela area, Democratic Republic of Congo (DRC). *Journal of Ethnopharmacology*. 71: 411-423
- Lot, A. y Chiang, F. 1986.** Manual de Herbario: Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos: Instituto de Biología. UNAM. Consejo Nacional de la Flora de México A.C. 142 pp.
- Lozano, G. 1996.** Plantas medicinales utilizadas por los Mazahuas del Municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México. Tesis de Licenciatura. UNAM. México. 99 pp.
- Lozoya, X; y Lozoya, M. 1982.** Flora medicinal de México. 1ª. Parte. Plantas indígenas. Instituto Mexicano del Seguro Social. México. P. 174-192.
- Lozoya, X. 1999.** La Herbolaria en México. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México. 63 pp.
- Martínez, C. 1993.** Sobrevivir en Malinalco: La salud al margen de la medicina, México, Tesis de Licenciatura. UAM. México. 98 pp
- Martínez, M. 1976.** Posible metodología a seguir en el estudio de las plantas medicinales mexicanas. En *Estudios sobre Etnobotánica y Antropología Médica*. IMEPLAM. Edit. Libros de México. México. P. 75-83.
- Martínez, M. 1994.** Estado actual de las investigaciones etnobotánicas en México. *Bol. Soc. Bot. México*. 55: 65-74.
- Mendoza, B. 1983.** Estudio Etnobotánico del Ejido de Santa Ana, municipio de Teoloyucan, Estado de México. Tesis de Licenciatura. UNAM. México. 94 pp.

- Metcalf, R y Chalk, L. 1979.** Anatomy of the dycotiledons I. Clarendon. Oxford, 2nd. Edition. London. 276 pp.
- Modena, M. 1990.** Madres, Médicos y Curanderos: Diferencia cultural e identidad ideológica. CIESAS. México. 85 pp.
- Molinar, P. y Herrera, M. 2005.** Mujer Otomí. La Jornada interminable de una vida alfombradamente áspera. CONACULTA. México. 145 pp.
- Nordenstam, B. 1978.** Taxonomic studies in the tribe Senecioneae (Compositae). Opera Bot. 44:1-84.
- Organización Mundial de la Salud. 1996.** Constitución de la OMS. Ginebra, Suiza.
- Quintanar, E. 1978.** Etnobotánica mexicana: Plantas popularmente utilizadas en la Ciudad de Toluca; México, Para el tratamiento de enfermedades de las vías urinarias. Tesis de Licenciatura UNAM. México. 71 pp.
- Rojas, A. 2001.** Anatomía foliar comparada de Senecio sección Mulgediifolii (Asteraceae: Senecioneae) y especies relacionadas. Tesis de Maestría. UNAM. México. 119 pp.
- Rzedowski, J. 1978.** Vegetación de México. Ed. Limusa, México. 432 pp.
- Rzedowski, J. y Rzedowski, de G. 2001.** Flora fanerogámica del Valle de México. 2^a Edición. Instituto de Ecología A.C. y CONABIO. México. 1406 pp.
- Sánchez, M. 2001.** Evaluación antimicrobiana de tres especies de plantas del género *Gnaphalium* y caracterización de los principios activos. Tesis de Maestría en Ciencias Químicas. UNAM. México. 78 pp.

- Sandoval, E. 1994.** Familia indígena y unidad doméstica; los otomíes del Estado de México, México. Tesis de Maestría. UAEM. México. 102 pp.
- Santillán, M. 2004.** Estudio Etnobotánico, anatomía comparada y arquitectura foliar del toronjil blanco y toronjil morado en el Municipio de Temoaya, Estado de México. Tesis de Licenciatura. UNAM. México. 68 pp.
- Sasikala, K. & Narayanan , R. 1998.** Numerical evaluation of trichome characters in certain members of Asteraceae. *Phytomorphology* 48(1):67-81.
- Solereder, H. 1908.** Systematic anatomy of the dicotyledons. 2 vol. Clarendon Press, Oxford.
- Toledo, V. 1995.** New Paradigms for a New Ethnobotany: Reflections on the case of Mexico. En: Evans, R.S. y R.S. Von. (Eds.) *Evolution of a Discipline*. Dioscorides Press. Oregon, E.U.A.
- Villalobos, G. 2003.** Terapéutica herbolaria usada durante el embarazo y el puerperio en el temazcal otomí. Tesis de Maestría. UAEM. México. 89 pp.
- Villaseñor, J. 1991.** The systematics of *Senecio* section *Mulgediifolii* (Asteraceae: Senecioneae). Ph. D. Dissertation. The Claremont Graduate School, California. 241 pp.
- Zepeda, C. 2004.** Plantas útiles de la comunidad ñatho de San Pedro Arriba, Municipio de Temoaya, Estado de México. Tesis de Maestría en Ciencias. UAEM. México. 98 pp.
- Zolla, C. 1988.** Medicina Tradicional y Enfermedad. México: Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social. 124 pp.

ANEXO I

Entrevista que se realizó a mujeres en el Municipio de Temoaya, Estado de México.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA



Nombre _____

Edad _____ Sexo _____

Dirección _____

Ocupación _____ Fecha _____

1.1 ¿Conoce esta planta? Sí ___ No ___ (pasar al punto 2.0)

¿Cómo se llama? _____

¿Para qué sirve? _____

¿Qué parte se utiliza? _____

¿Cómo se prepara? _____

¿Cómo se administra? _____

¿Cuántos tipos de gordolobo conoce? _____

¿Cómo los reconoce? _____

¿Tiene aroma? Sí _____ No _____

¿A qué huele? _____

Todos saben igual _____

¿Dónde la consigue? Recolecta _____ Mercado _____

¿Cuándo la recolecta? _____

¿Está disponible todo el año? _____

¿La combina con otras plantas? Sí _____ No _____

¿Cuáles? _____

La considera una planta Fría _____ Caliente _____

2.0

¿Qué es estar enfermo? _____

¿Cómo sabe la gente que está sana? _____

¿De qué se enferman frecuentemente las gentes? _____

¿Qué es la tos? _____

¿Cómo se sabe que la gente tiene tos? _____

Causas por las que se padece de tos _____

¿Cuántos tipos de tos conoce? _____

Signos y síntomas de la tos _____

¿Cómo se cura la tos? _____

¿Quiénes padecen más de tos? H _____ M _____ N _____

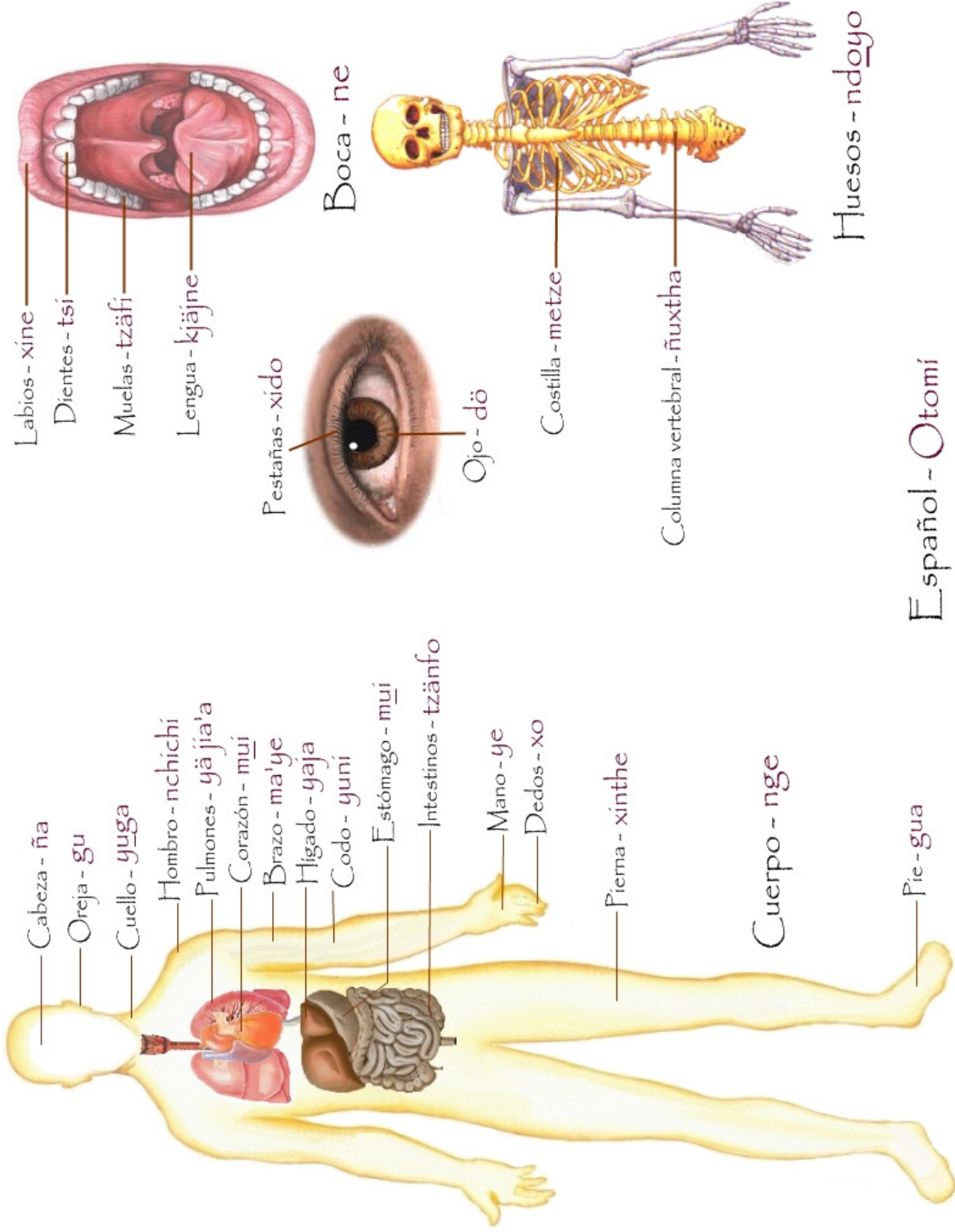
¿Quién cura la tos? Ama de casa _____ Médico _____

¿En qué época da tos? _____

Es una enfermedad de tipo Caliente _____ Fría _____

El nombre de la tos en otomí _____

ANEXO II



Nomenclatura otomí de las partes y órganos del cuerpo humano.

ANEXO III

Cuadro 3. Diferencias cuantitativas entre las tres especies de *Gnaphalium* en tallo basal. A: Ancho, L: Largo, n/p: No presente.

ESTRUCTURAS		TALLO BASAL	
		<i>G. semianplexicaule</i>	<i>G. semilanatum</i>
Cutícula		Lisa 4-6 µm A	Lisa 4-6 µm A
		No observados	59-591 µm L
Tricomas	Glandulares multiseriados	No observados	102-1369 µm L
	No glandular uniseriado con una célula apical elongada a manera de látigo	No observados	n/p
Células de la epidermis		24-49 A x 16-27 L µm Células con forma cuadrada a rectangular	20-31 A x 10-17 L µm Células con forma cuadrada a rectangular
Parénquima		Tres capas con contenidos esféricos	Dos capas con contenidos esféricos
Colénquima		Angular. Dos capas	Angular. Cuatro capas
Células del parénquima		Capa única 21-43 A x 18-23 L µm Células rectangulares	Capa única 29-39 A x 12-16 L µm Células rectangulares
Esclerénquima		148-315 A x 53-89 L µm Organizado en paquetes	98-443 A x 59-118 L µm Organizado en paquetes
Floema		Primario 197-296 A x 266-532 L µm Organizado en bandas, en forma de abanico	n/p
Cambium vascular		4-5 hileras. Células rectangulares	No evidente
Xilema		Primario 18-31 µm de diám. Vasos agrupados en cadenas radiales	Formando pequeños arcos Soportado por células de esclerénquima 16-43 µm diám. Vasos agrupados en cadenas radiales
Parénquima medular		0.9-1 mm diám. Células isodiamétricas	1.3-1.4 mm diám. Células isodiamétricas

Cuadro 4. Diferencias cuantitativas entre las tres especies de Gnaphalium en tallo medio. A: Ancho, L: Largo, n/p: No presentó

ESTRUCTURAS		TALLO MEDIO		
		<i>G. semiamplexicaule</i>	<i>G. semilanatum</i>	<i>G. luteo-album</i>
Cutícula		Lisa 4-6 µm A	Lisa 4 µm A	Lisa 4 µm A
	Glandulares multiseriados	88-882 L µm	59-591 µm L	n/p
Tricomas	Glandulares uniseriados	n/p	102-1369 µm L	55-60 µm L
	No glandular uniseriado con una célula apical elongada a manera de látigo	79-1064 µm L	n/p	41-51 µm L
Células de la epidermis	18-35 A x 14-24 L µm	18-29 A x 12-20 L µm	14-20 A x 12-16 L µm	14-20 A x 12-16 L µm
	Células con forma cuadrada a rectangular	Células con forma cuadrada a rectangular	Células de forma cuadrada a rectangular	Células de forma cuadrada, rectangular a ligeramente ovaladas
Clorénquima	Dos capas.	Dos capas	Dos capas	n/p
Colénquima	Células con forma redonda	Células con forma redonda	Células con forma redonda	Laminar. Tres capas
	Angular. 2-4 capas	Angular. 2-4 capas	Angular. 4-5 capas	
Parénquima	Capa única	Capa única	Capa única	Capa única
	21-43 A x 14-24 L µm	24-33 A x 12-16 L µm	24-37 A x 12-18 L µm	24-37 A x 12-18 L µm
Esclerénquima	Células rectangulares	Células rectangulares	Células rectangulares	Células rectangulares
	138-315 A x 39-83 L µm	78-305 A x 37-106 L µm	41-83 A x 138-201 L µm	41-83 A x 138-201 L µm
Floema	Organizado en paquetes	Organizado en paquetes	Organizado en paquetes	Organizado en paquetes
	Poco evidente	No evidente	Asociado a los paquetes de esclerénquima	Asociado a los paquetes de esclerénquima
Cambium vascular	Secundario	2-3 capas	Poco evidente	Poco evidente
	Primario	1-3 hileras. Células rectangulares	No evidente	Poco evidente
Xilema	Primario	Poco evidente	Soportado por células de esclerénquima	Asociado a las fibras
	Secundario	20-27 µm diám. Vasos agrupados en cadenas radiales	18-31 µm diám. Vasos agrupados en cadenas radiales	Poco desarrollado 39-69 µm L.
Parénquima medular	3-3-3,9 mm diám. Células isodiamétricas	1-1,3 mm diám. Células isodiamétricas	0,9-1,3 mm diám. Células isodiamétricas	

Cuadro 5. Diferencias cuantitativas entre las tres especies de *Gnaphalium* en lámina foliar. A: Ancho, L: Largo, n/p: No presentó.

LÁMINA FOLIAR				
ESTRUCTURAS		<i>G. semianplexicaule</i>	<i>G. semilanatum</i>	<i>G. luteo-album</i>
Células Epidérmicas		Paredes anticlinales sinuosas	Paredes anticlinales sinuosas	Paredes anticlinales sinuosas
Cutícula	Adaxial	Lisa 2-6 µm A	Lisa 2 µm A	Lisa 2-4 µm A
	Abaxial	Lisa 2-6 µm A	Lisa 2 µm A	Lisa 2-4 µm A
	Glandulares multiseriados	99-662 µm L	197-384 µm L	n/p
	Glandulares uniseriados	108-749 µm L	45-236 µm L	20-59 µm L
Adaxial	No glandular uniseriado con una célula apical alargada a manera de látigo	10-148 µm L	164-552 µm L	51-110 µm L
Tricomas	Glandulares multiseriados	69-473 µm L	43-380 µm L	n/p
	Glandulares uniseriados	57-650 µm L	39-126 µm L	22-60 µm L
	No glandular uniseriado con una célula apical elongada a manera de látigo	n/p	167-630 µm L	26-73 µm L
Células de la epidermis	Adaxial	20-33 A x 12-20 L µm Células con forma rectangular	14-26 A x 10-20 L µm Células con forma rectangular	22-33 A x 12-24 L µm Células con forma rectangular
	Abaxial	20-33 A x 12-20 L µm Células con forma rectangular	10-14 A x 10-20 L µm Células con forma rectangular	10-29 A x 8-20 L µm Células con forma rectangular
Mesófilo	Empalizada	Dos capas 12-24 A x 20-49 L µm Células alargadas rectangulares Ocupando el 60% del mesófilo	Dos capas 10-20 A x 31-61 L µm Células alargadas rectangulares, con drusas Ocupando el 50% del mesófilo	Una capa 10-18 A x 27-39 L µm Células alargadas rectangulares. Ocupando el 40% del mesófilo
	Esojoso	Tres capas Células irregulares Ocupando el 40% del mesófilo	Tres capas Células de forma irregular Ocupando el 50% del mesófilo	Tres capas Células de forma irregular Ocupando el 60% del mesófilo

Cuadro 6. Diferencias cuantitativas entre las tres especies de *Gnaphalium* en vena media. A: Ancho, L: Largo, n/p: No presente.

		VENA MEDIA			
		ESTRUCTURAS	<i>G. semitriplexicaule</i>	<i>G. semilanatum</i>	<i>G. luteo-album</i>
Cutícula	Adaxial		Lisa 10 µm A	Lisa 4-8 µm A	Lisa 2-4 µm A
	Abaxial		Lisa 6-8 µm A	Lisa 4 µm A	Lisa 2-4 µm A
Tricomas	Adaxial	Glandulares multiseriados	102-660 µm L	n/p	No se observaron
	Abaxial	No glandular uniseriado con una célula apical elongada a manera de látigo	59-118 µm L	79-493 µm L	No observaron
Epidermis	Adaxial	Glandulares multiseriados	n/p	226-412 µm L	26-108 µm L
	Abaxial	No glandular uniseriado con una célula apical elongada a manera de látigo	108-867 µm L	n/p	n/p
Colénquima	Adaxial	Glandulares uniseriados	3-8 células 78-571 µm L	3-8 células 34-276 µm L	n/p
	Abaxial		n/p	303-658 µm L	26-108 µm L
Células del parénquima	Adaxial		20-39 A x 14-29 L µm uniestratificada	10-24 A x 20-35 L µm uniestratificada	14-41 A x 12-26 L µm uniestratificada
	Abaxial		14-29 A x 10-20 L µm uniestratificada	14-24 A x 20-29 L µm uniestratificada	18-31 A x 14-33 L µm uniestratificada
Floema			n/p	2-3 capas Células de forma rectangular	n/p
			7-9 capas Células isodiamétricas	6-7 capas Células isodiamétricas	7 capas Células isodiamétricas
Xilema			39-49 µm L En forma de arco sobre el xilema	18-29 µm L En forma de arco sobre xilema	60-71 µm L En forma de arco sobre xilema
			8-12 µm L	10-14 µm L	8-14 µm L