



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA



**El género *Argemone* en la medicina  
tradicional**

**SEMINARIO DE TITULACIÓN  
TÓPICOS SELECTOS EN  
BIOLOGÍA**

**TESINA QUE PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE BIÓLOGO PRESENTA**

**JOSÉ ISAÍAS CAHUICH DÍAZ**

**DIRECTORA DE TESINA  
DRA. C. TZASNÁ HERNÁNDEZ DELGADO**



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.

**En las noches  
solo descansa  
contempla las  
estrellas**

**Como nos hablan  
como parpadean y  
la luna impaciente  
se refleja en los ojos**

**En el cabello  
se ve lo largo  
se ve el infinito  
espacio cósmico**

**Cuando llegaremos ahí  
vivamos allá  
y te regalare  
todas las estrellas  
que alcance**

**Las estrellas fugaces  
nos llevaran a viajar  
y veremos los planetas  
serán de nosotros**

**Habitemos uno así  
no estaremos solos  
el sol nos alumbrará  
y todo el día esperara**

**Solo vernos llegar....**

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS**

**A Dios por darme la oportunidad de vivir en esta época con mis amigos y familiares que tengo.**

**A mis padres (Isaías y Ma. Carmen) por hacerme un hombre crítico y constructivo, por siempre darme alientos, fuerza para ser un mejor ser humano cada día a base de sus consejos y hacerme distinguir entre lo bueno y lo malo, mejores Padres no pude haber tenido.**

**A mi hermana que siempre me ha dado su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida.**

**A mi Tíos (en especial a mi tía Cecilia y mi tío Pablo) y primos, en general que siempre me apoyan y piden por mí.**

**A Cristina por siempre estar a mi lado, por su amor, comprensión y soportarme.**

**A ese ser que después de la pérdida más grande de mi vida me sacó de ese hoyo en el que me encontraba, gracias Kiin, te amo. Y gracias Kiin por hacerme enojar y reír después de que hacías trizas mis hojas y borrar mi trabajo.**

**A mis compañeros y amigos de generación (Mago, Bob, Gaby, Itzel, Pris, David, Alina, Chole, Abuelo) por su ayuda y buenos momentos.**

**A la Dra. Tzasna, gracias maestra, siempre le estaré agradecido por ayudarme en un momento difícil y que en el cual no tenía cabeza para pensar, gracias toda la vida.**

**Al laboratorio 405, a mi maestro y amigo Carlos Rojas y a la Doctora Silvia Romero por su amistad y ayuda en momentos de crecimiento, gracias también a mis compañeros en especial a Liliana por su ayuda.**

**A los 16 maestros del seminario que me devolvieron las ganas de seguir aprendiendo más, en especial al Dr. Cházaro, Biol. Daniel, Sria. Carmelita, fueron más que maestros, gracias.**

**A mis valedores (Codallos, Colincillo, Chaco, Ale, Pirru, Flaco, Roberts, Casañas, Marisol, Felisa e Hipólito; y a Juan Carlos, Erika por ayudarme en esto) por su amistad cariño y amor, a la gente que siempre me ha apoyado y ayudado.**

Y a mi querida Universidad FES Iztacala, gracias por apoyarme con una beca en los últimos momentos, sin ella no hubiera finalizado mis estudios.

GRACIAS TOTALES.

## INDICE GENERAL

Resumen.....	4
Introducción.....	5
Descripción del género <i>Argemone</i> .....	9
<i>Argemone mexicana</i> L.....	10
<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet.....	14
Discusión.....	20
Conclusiones.....	21
Bibliografía.....	22

## Índice de Cuadros

Cuadro 1.	Clasificación taxonómica del genero <i>Argemone</i> .....	8
Cuadro 2.	Usos de <i>Argemone mexicana</i> .....	11
Cuadro 3.	Usos de <i>Argemone ochroleuca</i> .....	17
Cuadro 4.	Alcaloides presentes en otras especies de <i>Argemone</i> .....	18

## Índice de Figuras

Figura 1.	Especies del género <i>Argemone</i> .....	9
Figura 2.	<i>Argemone mexicana</i> L.....	10
Figura 3.	Estructura de la Berberina, alcaloide isoquinolínico.....	12
Figura 4.	Estructura de la sanguinarina y dihidrosanguinarina.....	13
Figura 5.	<i>Argemone ochroleuca</i> (Sweet).....	15

## RESUMEN

A lo largo de la historia de la humanidad el hombre siempre ha obtenido de la naturaleza diferentes sustancias o principios activos cuyo conocimiento se ha transmitido de generación en generación de manera empírica, aunado a sus creencias místico-religiosas atribuyéndoles a estas la cura mágica de ciertos padecimientos o enfermedades; el uso excesivo de medicamentos químicos o procesados en la medicina actual ha derivado en una gran resistencia de microorganismos hacia estos y sumándole otros daños al organismo; por lo que el hombre ha retomado la búsqueda de fuentes medicinales provenientes de la naturaleza y que siempre han estado ahí a la mano esperando ser encontrados. En México existen diferentes familias de plantas que se encuentran ampliamente representadas en la medicina tradicional, Una de las familias a la que se le atribuyen múltiples propiedades es la familia Papaveraceae, y dentro de esta el género *Argemone* es uno de los más importantes, ya que son utilizados con frecuencia por diversos grupos étnicos de diferentes países, por contener principios activos y aceites esenciales que han demostrado propiedades curativas. Las especies medicinales de este género, se emplean en infusiones, extractos o consumiendo algunas de sus partes, del género *Argemone* se han aislado diversos compuestos, en su mayoría alcaloides como la berberina, protopina, alocriptopina, muramina, etc. De manera que la presencia de estos alcaloides en las diferentes especies del género *Argemone* han sido de gran interés tanto por sus propiedades farmacológicas como por su uso potencial en la sistemática del género.

## INTRODUCCIÓN

“Transcurría el año de 1570. Felipe II era el rey de España y de las Indias. De los dilatados territorios conquistados llegaban bajeles cargados de productos raros y diversos: el trigo gigantesco (maíz); el hule, el preciosos bálsamo, el misterioso coatl, el copal santo, el tabaco, el cacao, y la delicada vainilla; se hablaba con admiración y encomio de curaciones realizadas por los indios con hierbas de maravillosas virtudes. Y fue voluntad del insigne monarca que se reuniesen todas las informaciones recogiénolas en su fuente original, explorando en primer término el territorio de la Nueva España, que ya desde entonces era la predilecta entre las colonias iberas. Su majestad eligió al doctor Francisco Hernández, uno de los hombres más competentes y laboriosos de su tiempo, invistiéndolo con el título de protomédico de las Indias y le dio la comisión de estudiar “la Historia Natural antigua y política de la Nueva España y la coreografía de su territorio”, recorrió gran parte del territorio recogiendo plantas, dibujándolas y describiéndolas y anotando sus propiedades, por lo que su obra tiene gran importancia como fuente de conocimientos sobre la flora medicinal indígena” (Martínez, 1979).

México es considerado un país Megadiverso por albergar una gran riqueza de especies en cuanto a flora y fauna, se reporta que el 10% de las especies existentes en el mundo se encuentran en México, del cual el 1% son endémicas (Soberón y Sarukhan, 1994).

La conservación y preservación de la biodiversidad ha captado una gran atención en las últimas dos décadas en los sectores de la comunidad científica y en los debates, los documentos relacionados con la conservación de plantas medicinales en la actualidad son pocos. Sin duda uno de los más importantes es la declaración de Chiang Mai, este documento surgió de la reunión auspiciada por la

WHO/IUCN/WWF/consulta internacional para la conservación de las plantas medicinales realizada en marzo de 1988 en Tailandia (Akerere et al., 1981).

En México se tiene estimado que existen cerca 30,000 especies de plantas de las cuales en 1997 el Instituto Nacional Indigenista documentó 3,000 con usos medicinales, esto es el 10% del total de la riqueza florística del país (Betancourt y Gutiérrez, 1999).

Estudios realizados por Betancourt y Gutiérrez (1999) reportan que de manera cotidiana se comercializan frescas y deshidratadas cerca de 250 especies provenientes principalmente de las zonas centro y sur del país.

En nuestra nación la población a través del tiempo y de un largo proceso de aprendizaje, ha sabido apropiarse de los recursos naturales para su beneficio. La medicina tradicional mexicana ha representando desde siempre una alternativa como otro tipo de recurso para la salud (Aguilar et al., 1994b).

Las plantas medicinales se han sido sometidas a diversos estudios farmacológicos y fitoquímicos para verificar su efectividad, y han demostrado tener propiedades terapéuticas gracias a la presencia de metabolitos secundarios (Murphy, 1999).

Los metabolitos secundarios, por lo general se biosintetizan a partir de los metabolitos primarios (proteínas, carbohidratos, lípidos, etc) junto con muchas otras sustancias que pueden ser mezclas de compuestos. Estas sustancias se restringen a ciertas especies de plantas y ayudan de alguna forma a la interacción ecológica entre las plantas y su medio (Gros et al., 1985; Croteau et al., 2000).

Los metabolitos secundarios son compuestos que no son necesarios en el metabolismo básico, sin embargo, son sustancias ecológicamente eficaces, ya que tienen diversas funciones entre la planta y su medio, cabe mencionar que juegan un papel importante en la selección natural, ya que al contener la planta



estos compuestos las puede hacer más competentes ante otras plantas y poder sobrevivir.

Varios metabolitos secundarios son sintetizados como defensa ante patógenos (virus bacterias y hongos) y algunos depredadores como moluscos, nemátodos, artrópodos y vertebrados (Bruneton, 1991). Estos compuestos de defensa, causan repelencia y toxicidad, así como para atraer animales para la polinización y dispersión de semillas. A veces parecen tener acción teletóxica sobre la germinación. También le confiere diversas propiedades útiles para el hombre como poder antiséptico, espasmolíticos, sedantes, expectorantes y antimicrobianos. (Bruneton, 1991; Wink, 1999)

La característica más importante de muchos de los metabolitos secundarios es una distribución relativamente restringida en la naturaleza ya que en algunos casos, se limita a especies o subespecies únicas y en consecuencia son una manifestación de la individualidad del organismo que lo contiene (Gros et al., 1985).

En México existen diferentes familias de plantas que se encuentran ampliamente representadas en la medicina tradicional, y sus géneros se caracterizan por poseer diversas actividades biológicas o son atractivos desde el punto de vista farmacológico. Una de las familias a la que se le atribuyen múltiples propiedades es la familia Papaveraceae, que esta formada por mas 28 géneros y más de 250 especies, para algunas de las cuales existen reportes de investigaciones que comprueban diferentes actividades biológicas como purgantes, analgésicos, tranquilizantes, etc. Dentro de ella el género *Argemone* (Cuadro 1) es uno de los más importantes, ya que son utilizados con frecuencia por diversos grupos étnicos de diferentes países, tal como lo señalan los estudios etnobotánicos que se han realizado en diferentes partes del mundo, por contener principios activos y aceites esenciales que han demostrado propiedades curativas. Las especies medicinales de este género, se emplean en infusiones, extractos o consumiendo algunas de sus partes, por este motivo en los últimos años los científicos han considerado a

este género como un campo fructífero en la investigación farmacológica (Benn y Mitchell, 1971; Sánchez, 1984).

Del género *Argemone* se han aislado diversos compuestos, en su mayoría alcaloides como la berberina, protopina, alocriptopina, muramina, etc. De manera que la presencia de estos alcaloides en las diferentes especies del género *Argemone* han sido de gran interés tanto por sus propiedades farmacológicas como por su uso potencial en la sistemática del género (Benn y Mitchell, 1971; Sánchez, 1984).

**Cuadro 1. Clasificación taxonómica del género *Argemone*.**

Reino:	Plantae
Subreino:	Traqueobionta (plantas vasculares)
Superdivisión:	Spermatophyta (plantas con semillas)
División:	Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase:	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase:	Magnoliidae
Orden:	Papaverales
Familia:	Papaveraceae
Género:	<i>Argemone</i>

Tomando en cuenta lo antes mencionado, en este trabajo se realizó una revisión bibliográfica del género *Argemone* con la finalidad de destacar los usos tradicionales y hacer énfasis que estos tienen una base fitoquímica.

## Descripción del género Argemone.

Son plantas herbácea de vida corta, robusta, espinosa, con tendencia al color azulado, de 30 cm a 1.5 m de alto; con uno o varios tallos, por lo común ramificados, de los que fluye liquido amarillo o anaranjado por alguna incisión o herida; hojas en parte dispuestas en la base de la planta, alargadas, hasta de 35 cm de largo y 7cm de ancho, otras de dimensiones menores de posición alterna a lo largo del tallo, todas puntiagudas y con el margen provisto de entrantes y salientes prolongadas, éstas aserradas y espinudas; flores solitarias en las axilas de las hojas, de 3 a 7 cm de diámetro, sépalos 3, caedizos al abrirse la flor, pétalos 6, de color crema o amarillo claro a blanco, aovados numerosos; fruto seco, elipsoide, espinoso, de 2 a 4 cm de largo; semillas numerosas, oscuras, esféricas, hasta de 2 mm de diámetro, florecen principalmente de enero a abril. (Rzedowski y Calderón, 2004).

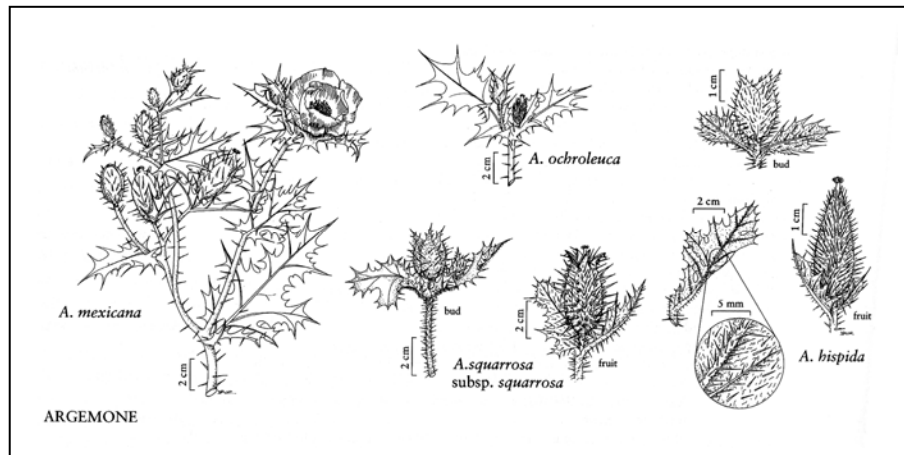


Figura 1. Especies del género Argemone

México es la región de origen de varias especies del género Argemone conocidas comúnmente como chicalotes, siendo *Argemone mexicana* y *A. ochroleuca*, las mas utilizadas y estudiadas (Bidwell, 1979).

### ***Argemone mexicana* L.**

*A. mexicana* (Figura 2) es conocida comúnmente como cardo, carbosanto, chicalote blanco, chacalota, etc. Originaria de America boreal, México. Esta presente en climas semicálidos, semiseco y templado desde el nivel del mar hasta los 2750 msnm. Crece en terrenos de cultivo abandonados, zonas agrícolas o a la orilla de caminos, asociada a bosques tropicales caducifolio y perennifolio, matorral xerófilo, bosque espinoso, de pino, etc. (Aguilar et al., 1994a).

Es una hierba anual con un líquido amarillo brillante. Presenta las hojas de un color verde a verde azulado con líneas azul brillante con el borde dentado, terminando cada diente en una espina. Las flores son amarillentas, grandes y parecen como si fueran de papel. Tiene los frutos como unas capsulas alargadas y espinosas que por la parte superior se abren al madurar y escapan las semillas, las cuales son muy pequeñas, negruzcas y rugosas (Aguilar et al., 1994b).



**Figura 2. *Argemone mexicana* L.**

En México *A. mexicana* es ampliamente utilizada para el tratamiento de diversas afecciones entre las cuales se pueden mencionar: problemas de los ojos como por ejemplo: dolor, inflamación, cataratas aplicando directamente el látex fresco o fomentos del cocimiento de la corteza. El látex fresco se aplica en el parpado o dentro del ojo por la noche para aliviar el escozor. Los frutos machacados son utilizados para aliviar la sordera, la raíz es empleada a manera de cataplasma para aliviar el dolor de la espalda (pulmón), el te de las flores es utilizado para dolores del pecho. El cocimiento de parte aérea (hojas y tallos) es empleado para aliviar erupciones de la piel. Las semillas son utilizadas como purgantes etc. (Argueta y Cano, 1994).

En el siguiente cuadro (Cuadro 2) se resumen los diferentes usos de la especie.

**Cuadro 2. Usos de *Argemone mexicana***

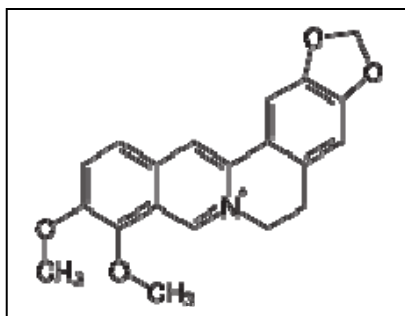
<b>Parte utilizada</b>	<b>Afección</b>	<b>Forme de uso</b>	<b>Referencia Bibliográfica</b>
Raíz	Dolor de dientes	cataplasma	Hebbar et al., 2004
Raíz	Desordenes ginecológicos	Lavados	Vidyasagar y Prashantkumar, 2007
Tallo	Carnosidad ocular	Gotas de látex	Martínez, 1979
Tallo	Inflamación ocular	Látex	Ximenez, 1888
Tallo	Caries	látex	Ramírez, 1894
Tallo	Verrugas	Látex	Ortega, 1890
Tallo	Cataratas	látex	Nva. farmacopea mex. 1884
Tallo	Conjuntivitis	Gotas del látex	Ortega, 1890, Ravi et al., 2005
Tallo y hojas	Manchas oculares	Látex	Nva. farmacopea mex. 1896
Hojas	Infecciones de ojos	Látex	Canales et al., 2007.

Hojas                      Tos                      Infusión                      Martínez, 1983

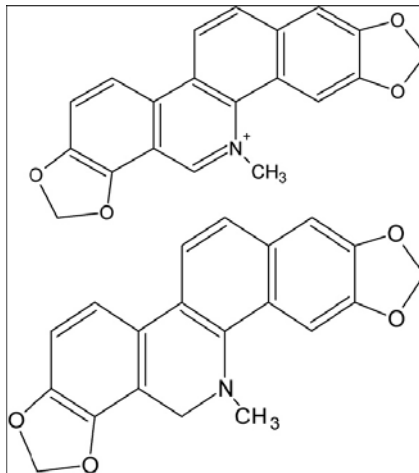
**Cuadro 2. Usos de *Argemone mexicana* (continuación)**

Parte utilizada	Afección	Forme de uso	Referencia Bibliográfica
Hojas	Cefalea	cataplasma	Nva. farmacopea Méx. 1884
Hojas, semillas	Infecciones cutáneas	Infusión	Miranda, 1952, Kummar et al., 2007, Maregesi et al., 2007.
Semilla	Malaria	Infusión	Duke, 1987
Semilla	Vómito	Tomadas frescas	Ortega, 1890
Semilla	Asma	Infusión	Manfred, 1979, Savithramma et al., 2007
Flores	Cólicos intestinales	infusión	Ortega, 1890
Flor	Reumatismo	Lavados	Vallejo, 1984

En general la especie se caracteriza por la presencia de alcaloides isoquinolínicos detectados en todos sus órganos, entre los cuales se pueden mencionar: protopina y berberina (Figura 3) encontrándose en mayores concentraciones en las ramas, sanguinarina (Figura 4) en la raíz y en las semillas. En las flores se han detectado flavonoides como la 3-metoxi quercetina, azúcares, ácidos grasos, taninos, compuestos fenólicos, resinas y alcoholes (Sangwan y Malik, 1998; Husain et al., 1999).



**Figura 3. Estructura de la Berberina, alcaloide isoquinolínico**



**Figura. 4. Estructura de la sanguinarina y dihidrosanguinarina.**

Se han realizado diversos estudios de toxicidad de la especie y se ha encontrado que el extracto de alcaloides obtenido en las diferentes partes de la planta presenta una toxicidad elevada, así como el aceite esencial obtenido a partir de las semillas, en general la planta es considerada como narcótica y alucinógena (Benn y Mitchell, 1971, Ansari et al., 2004, Mirsha et al., 2009).

En estudios realizados por Sakthivadivel y col (2003) y Shaalam y col (2005), encontraron que extracto polares de las hojas de *A. mexicana* presenta actividad larvicida contra los mosquitos del género *Aedes*, *Anopheles* y *Culex* pudiendo ser utilizados como insecticidas naturales.

Kagale y col. (2004) reportaron que extractos de las hojas de *A. mexicana* no presentan actividad contra hongos miceliados que infectan los cultivos de arroz.

En investigaciones realizadas por Maregesi y col en el 2008, se encontró que extractos metanólicos y hexánicos de la parte aérea presentan actividad antimicrobiana tanto en cepas bacterianas (*Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*) como en cepas fúngicas levaduriformes (*Candida albicans*).

Willcox y col en (2007) reportaron que el cocimiento de la parte aérea presentó actividad antimalárica. Diferentes dosis fueron probadas y en general no reportan efectos ni daños secundarios graves.

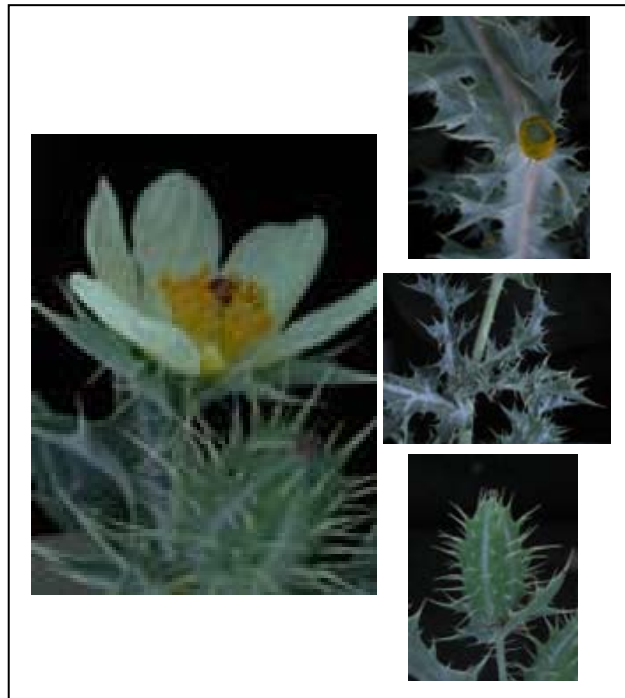
### ***Argemone. ochroleuca Sweet***

Dentro de las especies del género *Argemone* se encuentra *A. ochroleuca* Sweet (Chicalote) (Figura 5). Es una hierba anual o perenne de vida de corta, se encuentra de forma vegetativa de septiembre a abril, floreciendo de noviembre a junio y fructificando de noviembre a julio. Provista de espinas rectas, blanquecinas, ampliamente espaciadas, de longitudes distintas, perpendiculares o ligeramente dobladas hacia atrás. Tiene un tamaño aproximado de 30 cm a 1.2 m de alto. Con uno o pocos tallos, ramificándose en la parte superior. Sus hojas son oblanceoladas, hasta de 35 cm de largo, las superiores elípticas a ovadas, de menor longitud, todas profundamente lobadas casi hasta el nervio medio, lóbulos dentados, los dientes con una espina apical; botones oblongos, de 8 a 18 mm de largo por 4 a 11 mm de ancho, con 3 o más espinas finas sobre cada sépalo, cuerno apical y su espina de 5 a 12 mm de largo. Presentan flores de 3 a 7 cm de diámetro; pétalos amarillos a blancos, habitualmente de una tonalidad crema, generalmente presentan 6 pétalos, obovados, obcuneados a elípticos; estambres numerosos (20 a 75) con filamentos y anteras amarillas (Rzedowski y Rzedowski, 2001).

El fruto es una cápsula 3 a 6-valvadas, oblongas o fusiformes, de 2 a 5 cm de largo (inclusive estilo y estigma) por 1 a 1.8 cm de ancho (sin incluir las espinas), con espinas más bien esparcidas, extendidas, blanquecinas, gruesas, de 6 a 12 mm de largo; semillas globoso-apiculadas, de 1.5 a 2 mm de diámetro. *A. ochroleuca* y *A. platyceras* prácticamente no se pueden distinguir entre sí por medio de sus semillas. Sus plántulas son muy similares a *A. platyceras* de la que



se distingue por presentar la primera hoja con particiones, de la segunda a la cuarta las particiones se presentan en la mitad superior. Una de sus características especiales es la presencia de un látex amarillo o anaranjado (Espinosa y Sarukhán, 1997).



**Figura 5. *Argemone ochroleuca* (Sweet)**

Esta especie tiene importancia económica debido al impacto negativo que ocasiona sobre los cultivos: frijol, maíz, sorgo y potreros, (Villaseñor y Espinosa, 1998). *A. ochroleuca* es principalmente recomendada para curar el “mal de ojo” al cual los otomíes denominaban viato, afección que se manifiesta por tener los ojos irritados. En Puebla y Morelos para aliviarlos, se aplican gotas del jugo que se obtiene al frotar la planta; en Michoacán se utiliza para eliminar la carnosidad de los ojos; en Durango, recomiendan hacer las aplicaciones del jugo para eliminar granos, ronchas y verrugas. Por otra parte se sugiere tomar la infusión, elaborada con las semillas para combatir el insomnio; y hecha con los pétalos, contra la tos

(Aguilar *et al.*, 1994b).

En cuanto a las investigaciones de *A. ochroleuca* se menciona su uso como colorante y medicinal, un extracto etanólico-acuoso preparado con la planta entera el cual mostró actividad citotóxica al evaluarlo en un cultivo de células de carcinoma humano. Este mismo extracto no mostró actividad espermicida (Semarnat, 2006).

En *A. ochroleuca* se encuentran compuestos de naturaleza polar, se han identificado ácidos grasos (Fletcher *et al.*, 1993), flavonoides (Stermitz *et al.*, 1969; Bhardwaj *et al.*, 1982; Saleh *et al.*, 1987; Fletcher *et al.*, 1993 y Chang *et al.*, 2003) y diversos alcaloides, tales como: sanguinarina, queleritrina, protopina, berberina, dihidrosanguinarina, dihidroqueleritrina,  $\alpha$ -allacriptopina, heleritrina, queilantifolina, scoulettrina, reticulina y copsitina (Haisova y Slavik, 1973; Israilov *et al.*, 1986; Chelombit'ko y Nazarova, 1988; Takken *et al.*, 1993).

Se ha calculado que la dosis letal de un extracto etanólico-acuosos de la planta, evaluado en ratones por vía intraperitoneal, es de 750 mg/Kg (Argueta y Cano, 1994).

Es importante recalcar que *A. ochroleuca*, cuenta con investigaciones sobre su efecto alelopático. Esta especie presenta alcaloides como: berberina y atropina en hojas y flores, y en tallo uno similar a la morfina (Espinosa y Sarukhán, 1997).

Investigaciones recientes realizadas por Reyes en 2009, reportó que *A. ochroleuca* presentó actividad antibacteriana y actividad antifúngica en hongos levaduriformes, siendo la Berberena el alcaloide responsable de la actividad observada.

En el cuadro 3 se resumen los diferentes usos de *Argemone ochroleuca*.

**Cuadro 3. Usos de *Argemone ochroleuca*.**

<b>Parte utilizada</b>	<b>Afección</b>	<b>Preparación</b>	<b>Referencia Bibliográfica</b>
Semilla fresca	Diarrea	Infusión	Baytelman 1979
Semilla fresca	Vómito	Infusión	Baytelman 1979, Ortega 1890
Semillas	Asma	Infusión	Buadilla, 1975
Flor, semilla	Cólicos Intestinales	Infusión	Martínez 1979, Ortega 1890
Tallo	Verrugas	látex	Baytelman 1979
Tallo	Gingivitis	látex	Cervantes, 1979
Hojas	Diarreico	cocimiento	Martínez, 1979
Raíz	Cataratas	Infusión	Martínez, 1979

Otras especies del género *Argemone* que han sido estudiadas con la finalidad de determinar los tipos de alcaloides que contienen se resume en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4. Alcaloides presentes en otras especies de *Argemone* (Figura 6)**

<b>Especie</b>	<b>Alcaloides identificados</b>	<b>Referencia Bibliográfica</b>
<i>A. polyanthemos</i>	Berberina, allocryptopina	Stermitz et al., 1969a
<i>A. corymbosa</i>	Berberina, allocryptopina y protopina	Stermitz et al., 1969a
<i>A. chisosensis</i>	Berberina, allocryptopina	Stermitz et al., 1969a
<i>A. sanguinea</i>	Berberina, argmonina, allocryptopina, muramina	Stermitz et al., 1969a
<i>A. aurantiaca</i>	Protopina y coptisina	Stermitz et al., 1969a
<i>A. pleiacantha</i>	Berberina, protopina, cryptopina, allocryptopina, muramina, laudanosina, bisnargemonina, munitagina, norargemonina y argemonina	Stermitz y Coomes, 1969
<i>A. grandiflora</i>	Protopina, allocryptopina y Berberina y en pequeñas cantidades codamina, laudanosina, tetrahidroprotoberberina y cherlanthifolina	Benn y Mitchell, 1971
<i>A. albiflora</i>	Sanguinarina, protopina y allocryptopina y pequeñas cantidades de Berberina y coptisina	Stermitz et al., 1973a
<i>A. brevicornuta</i>	Norargemonina y berberina	Stermitz et al., 1973a
<i>A. turnerae</i>	Armejavina y tetrahidropalmavine	Stermitz et al., 1973a
<i>A. fruticosa</i>	Allocryptopina y hunnemanina	Stermitz et al., 1973b
<i>A. echinata</i>	Cryptopina y Berberena	Stermitz et al., 1973b



***Argemone albiflora***



***Argemone aurantiaca***



***Argemone corymbosa***



***Argemone grandiflora***



***Argemone pleicantha***



***Argemone polyanthemos***



***Argemone sanguinea***



***Argemone mexicana***



***Argemone ochroleuca***

**Figura 6. Especies del género *Argemone***

## **DISCUSION**

A lo largo de la historia de la humanidad el hombre siempre ha obtenido de la naturaleza diferentes sustancias o principios activos cuyo conocimiento se ha transmitido de generación en generación de manera empírica, aunado a sus creencias místico-religiosas atribuyéndoles a estas la cura mágica de ciertos padecimientos o enfermedades; el uso excesivo de medicamentos químicos o procesados en la medicina actual ha derivado en una gran resistencia de microorganismos hacia estos y sumándole otros daños al organismo; por lo que el hombre ha retomado la búsqueda de fuentes medicinales provenientes de la naturaleza y que siempre han estado ahí a la mano esperando ser encontrados.

Existe una gran incertidumbre con respecto de las plantas medicinales utilizadas a lo largo de la historia, hablando de México también es difícil hablar de ello ya que existen muchos nombres comunes utilizados para referirse a distintas plantas, esto ha dificultado el que se esté hablando de la misma planta con las propiedades químicas utilizadas.

Así mismo la etnobotánica que como objetivo primordial tiene el estudiar, interpretar, dar un significado y manejo a los usos tradicionales, debiendo ser multidisciplinaria y conjuntiva para mantener la relación planta-hombre-cultura en beneficio del hombre, además permite conocer las etnias que han utilizado las plantas, la distribución de esta flora en el pasado y sus rutas comerciales.

El hombre siempre ha tenido el afán de encontrar respuesta o solución a los problemas que se generan en su entorno, con la búsqueda de nuevas alternativas, experimentando a través del ensayo-error dedicando tiempo y esfuerzo, para llegar a la solución de dichos problemas generando mas conocimiento al respecto e indagando mas sobre otras dudas que se generan al momento de resolver dicha cuestión, por lo que la etnobotánica ha ido de la mano del hombre siempre al igual que el conocimiento.

A pesar de que el presente género es considerado como una maleza o plaga, ya que tiene la capacidad de colonizar, de prosperar, de competir y de persistir en un medio tan modificado como lo son los terrenos de cultivo, aunado a su crecimiento acelerado y su producción de semillas que conservan la capacidad de germinar durante un gran número de años (Calderón, 2004), aunado a las propiedades tóxicas que posee, se le atribuyen cualidades benéficas para el hombre. Ya que se observó que para las especies del género *Argemone* que han sido estudiadas presentan los siguientes metabolitos secundarios: sanguinarina, protopina, alocriptopina y berberina, sin embargo cabe mencionar que estas sustancias poseen en común la propiedad de modificar la función cardiaca estimulando el tono y fuerza de contracción del corazón y prolongando el periodo refractorio en diversos estudios de farmacología animal (Lozoya, 1982). Particularmente la alocriptopina posee propiedades antiarrítmicas que han sido evaluadas como semejantes a ciertos compuestos conocidos y usados para el tratamiento de la fibrilación auricular, por su parte la protopina posee el mejor efecto sobre el corazón, aumentando la fuerza de contracción fugazmente; la berberina presenta, además de los efectos anteriormente señalados sobre sistema cardiovascular y musculatura lisa, propiedades antibióticas sobre cepas de diversos microorganismos patógenos.

## **CONCLUSIONES**

- El género *Argemone* esta ampliamente representado en la medicina tradicional.
- Sus especies son utilizadas en el tratamiento de diversas afecciones.
- Las especies del género presentan alcaloides isoquinolínicos.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, A, Camacho, J. R., Chino, S. V., Jacquez, P. y López, M. E. (1994a). Plantas medicinales del herbario del IMSS. (Cuadros básicos por aparatos y sistemas del cuerpo humano). Editorial IMSS. México, pp. 17-137.
- Aguilar, A, Camacho, J. R., Chino, S.V., Jacquez, P., López, M. E. (1994b). Plantas medicinales del herbario del IMSS. (Su distribución por enfermedades). Editorial IMSS. México, pp. 25-100.
- Akerele O., Heywood y H. Synge (1981). The conservation of medicine plants. Cambridge University Press Great Britain. 372 pp.
- Ansari, K. M., Chauhan, L. K., Dhawan, A., Khanna, S. K., Das, M., (2004). Unequivocal evidence of genotoxic potential of argemone oil in mice. *International Journal of Cancer* 112, 890–895.
- Argueta, V. A y Cano, A. J. (1994). Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. Instituto Nacional Indigenista. México, pp. 402-403.
- Baytelman, Bernardo, 1979. Etnobotánica del estudio de Morelos. Ed. INAH, México, p.p. 97-99.
- Benn, M. H. and Mitchell, R. E. (1971) The alkaloids of *Argemone grandiflora*. *Phytochemistry* 11:461-464.
- Betancourt, A. S. y Gutiérrez, D. M. A. (1999). *Proyecto Mercados Verdes Herbolarios*. Informe técnico final. Fondo de América del Norte para la Cooperación Ambiental (FANCA), Ecología Y Desarrollo de Tlaxcala y Puebla A.C. México, D.F. 250 pp.
- Bhardwaj, D. K., Bisht, M. S., Jain, R. K. y Munjal, A. (1982). Phenolics from the seeds of *Argemone mexicana*. *Phytochemistry*. 21: 2154-2156.
- Bidwell, R. G. S. 1979. Fisiología vegetal. AGT Editor, S.A. México. pp 784.
- Bruneton, J. (1991). Elementos de Fotoquímica y de Farmacognosia. Ed. Acribia. España. pp. 594.



- Buadilla J, (1975). Flora medicinal Tóxica aromática condimentada. Ed. Diversidad del universo vegetal de México: perspectivas de un conocimiento sólido. México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO, México, D.F.
- Canales, M., Hernandez, T., Caballero, J., Romo de Vivar, A., Avila, G., Duran, A., Lira, R. (2005). Informant consensus factor and antibacterial activity of the medicinal plants used by the people of San Rafael Coxcatlan, Puebla, México. *Journal of Ethnopharmacology* 97:429–439.
- Cervantes S. L. (1979). Plantas medicinales del Dto. de Ocotlán. Tesis Facultad de Ciencias UNAM. México 301 pp.
- Chang, Y-C., Hsieh, P-W., Chang, F-R., Wu, R-R., Liaw, C-C., Lee, K-H y Wu, Y-C. (2003). Two new protopines Argemexicaines A and B and the anti-HIV alkaloid 6-acetyl dihydrochelerythrine from Formosan *Argemone Mexicana*. *Plant Medicinal*. pp. 148-152.
- Chelombit'ko, V. A. y Nazarova, L. E. (1988). Alkaloids from several *Argemone* species (*A. ochroleuca*, *A. albiflora*, *A. platyceras*). *Khimiko-Farmatsevticheskii Zhurnal*. 22: 580-585.
- Cronquist A. 1977. "On the taxonomic significance of secondary metabolites in angiosperms". *Plant Syst Evol.*, suppl 1: 179-189.
- Croteau R., Kutchan T. M., Lewis N. G. (2000). "Natural Products (Secondary Metabolites)". En: Buchanan, Grisseem, Jones (editores). *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists. Rockville, Maryland, Estados Unidos. Capítulo 24.
- Duke. (1987). Handbook of medicinal herbs. Press, Florida USA, p.p. 59-60
- Enríquez R, Ortega J., Vargas C., Lozoya L., (1978). La química y el estudio de las plantas medicinales. México Medicina Tratado Tomo II, p.p. 37-46.
- Espinosa, F. J. y Sarukhán, J. (1997). Manual de Malezas del Valle de México. Claves, descripciones e ilustraciones. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México, D. F.

- Fletcher, M. T., Takken, G., Blaney, B. J. y Alberts, V. (1993). Isoquinoline alkaloids and keto-fatty acids of *Argemone ochroleuca* and *A. Mexicana* (Mexican Poppy) Seed. *Aust. Journal Agriculture Reserch.* 44: 265-275.
- Gros, G.E., Pomillo, A., Seldes, A. y Burton, G. 1985. Introducción al estudio de los productos naturales. Secretaria General de los Estados Americanos. Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington. pp.147.
- Haisova, K. y Slavik, J. (1973). Alkaloids of the Papaveraceae. IL. Alkaloids from *Argemone ochroleuca*. *Collection Czech. Chemical. Commun.* 38: 2307-2312.
- Harbone, J. B. (1988), Introduction to ecological biochemistry, 3<sup>ra</sup> edition, Academic press harcourt Brace Jovanovich, publications London. pp. 790.
- Hebbar, S. S., Harsha, V. H., Shripathi, V., Hegde, G. R. (2004). Ethnomedicine of Dharwad district in Karnataka, India—plants used in oral health care. *Journal of Ethnopharmacology* 94:261–266.
- Husain, S., Narsimha, R., Nageswara, R. (1999). Separation, identification and determination of sanguinarine in Argemone and other adulterated edible oils by reversed-phase high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography* 863:123–126.
- Israilov, I. Chelombit'ko, V. y Nazarova, L. E. (1986). Argemone alkaloids. *Him. Prir. Soedin.* 6: 798-799.
- Kagale, S., Marimuthu, T., Thayumanavan, B., Nandakumar, R., Samiyappan, R. (2004). Antimicrobial activity and induction of systemic resistance in rice by leaf extract of *Datura metel* against *Rhizoctonia solani* and *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. *Physiological and Molecular Plant Pathology* 65:91–100.
- Kumar, B., Vijayakumar, M., Govindarajan, R., Pushpangadan, P. (2007). Ethnopharmacological approaches to wound healing—Exploring medicinal plants of India. *Journal of Ethnopharmacology* 114:103–113.
- Lozoya, X., et al. (1982). Flora medicinal de México. 1<sup>a</sup> parte. México IMSS, p.p 14-17.

- Manfred L. (1979). Siete mil recetas botánicas a base de mil trescientas plantas medicinales. 12ª edición, Ed Kier Argentina p.p. 71.
- Maregesi, S. M., Pieters, L., Ngassapa, O. D., Apers, S., Vingerhoets, R., Cos, P., Vanden Berghe, D. A., Vlietinck, A. J. (2008). Screening of some Tanzanian medicinal plants from Bunda district for antibacterial, antifungal and antiviral activities Journal of Ethnopharmacology 119: 58–66.
- Maregesi, S. M., Ngassapa, O. D., Pieters, L., Vlietinck, A. J. (2007). Ethnopharmacological survey of the Bunda district, Tanzania: Plants used to treat infectious diseases. Journal of Ethnopharmacology 113:457–470.
- Martínez, M. (1996). Las plantas medicinales de México. Sexta edición. Editorial Botas. México, pp. 108-110.
- Martínez M. (1979). Flora del Estado de México, Ed Biblioteca enciclopédica del Edo de México Tomo I, p.p. 228-229 y Tomo III p.p. 434.
- Martínez R.J., (1983). Yerbario Medicinal Mexicano, 6ª ed. Ed. Mexicanos Unidos, México, p.p. 67-69.
- Miranda F. (1952). La vegetación de Chiapas 1ª parte. Ediciones del Gobierno del Estado de México, p.p. 23 y 259.
- Mishra, V., Saxena, D. K., Das, M. (2009). Effect of argemone oil and argemone alkaloid, sanguinarine on Sertoli–germ cell coculture. Toxicology Letters. (In press).
- Nueva Farmacopea mexicana, 1896 3ª edición, Ed Oficina Tipográfica de la Sría de Fomento, México, p.p. 64-65.
- Nueva Farmacopea mexicana, (1884) 2ª edición, Ed Francisco Díaz de León, México, p.p. 53-54.
- Ortega. (1890). Estudio sobre el Chicalote (*Argemone mexicana*) folletines “El estudio, monografías mexicanas de materia médica”, p.p. 41-48.
- Ramírez J, (1894). “El Chicalote” Datos para la Materia Médica Mexicana. Tomo I. Ed. Oficina Tipográfica de la Sría de Fomento, México p.p. 153-164.

- Ravi, T., Padma, P., Gullapalli, N., Rao, M. D., Muliylil, J.P., Mathai, A. (2005). Present Status of Eye Care in India. *Survey of ophthalmology*. 50(1):85-101.
- Reyes T. F. D. (2009). Actividad antimicrobiana de la planta *Argemone ochroleuca* Sweet (Chicalote). Tesis de licenciatura. FES Iztacala, UNAM:
- Rzedowski J., Calderón G. (2004). Flora del bajío y de regiones adyacentes. Manual de malezas de la región de Salvatierra, Guanajuato. Instituto de Biología. 315 pp. Michoacán, México.
- Rzedowski, G. C. y J. Rzedowski. (2001). Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Sakthivadivel, M. Ando Thilagavathy, D. (2003). Larvicidal and chemosterilant activity of the acetone fraction of petroleum ether extract from *Argemone mexicana* L. Seed. *Bioresource Technology* 89:213–216.
- Saleh, N., Maksoud, S., El-Hadidi, M. y Amer, W. (1987). A comparative study of flavonoids in some members of the Papaveraceae. *Biochemistry Systematic Ecology*. 15: 673-675.
- Sánchez G. A. (1990). Factores ecológicos y culturales en la distribución de las plantas medicinales del genero *Castela* spp. y *Argemone* spp. Tesis. Pp. 184.
- Sánchez, S. (1984). La flora del Valle de México. Sexta edición. Editorial Herrero. México, pp. 172-174.
- Sangwan, N. K. and Malik, M. S. (1998). A long chain alcohol from *Argemone mexicana*. *Phytochemistry*. 49(3):755-756.
- Savithramma, N., Sulochana, Ch., Rao, K. N. (2007). Ethnobotanical survey of plants used to treat asthma in Andhra Pradesh, India. *Journal of Ethnopharmacology*. 113:54–61.
- SEMARNAT, (2006): (Enero, 2008).  
<http://www.semarnat.gob.mx/ArgemoneochroleucaSweet2006>

- Shaalan, E., Canyon, D., Wagdy, M., Younes, F., Wahab, A., Hamid, A. (2005). A review of botanical phytochemicals with mosquitocidal potential. *Environment International* 31:1149–1166.
- Soberón, M. J., Sarukhan, K. J. (1994). La biodiversidad de México. *Boletín de la ARRIF*. 1:1-6.
- Stermitz, F. R., Nicodem, D. E., Wei, C. C y McMurtrey, K. D. (1969). Alkaloids of *Argemone polyanthemus*, *A. corymbosa*, *A. chisosensis*, *A. sanguínea*, *A. aurantica* and general *Argemone* systematics. *Phytochemistry*. 8: 615-627.
- Stermitz, F. R. and COOMES, R. M. (1969). Alkaloids of three subspecies of *Argemone pleicantha* Greene. *Phytochemistry*. 8:611-614.
- Stermitz, F. R., Kim, D. K., Larson, K. A. (1973a). Alkaloids of *Argemone albiflora*, *A. brevicornuta* and *A. turnerae*. *Phytochemistry*. 12:1355-357.
- Stermitz, F. R., Ito, R. J., Workman, S. M. and Klein, W. M. (1973b). Alkaloids of *Argemone fruticosa* and *A. echinata*. *Phytochemistry*.12:381-382.
- Takken, G., Fletcher, M. y Blaney, B. (1993). Isoquinoline alkaloids and keto-fatty acids of *Argemone ochroleuca* and *A. mexicana* (Mexican poppy) II, Concentrations tolerated by pigs. Australia. *Journal of agriculture Resherch*. 44: 277-285.
- Trease, G. E. y Evans, W. C. (1993). *Tratado de farmacognosia*. 15º ed. Ed. Interamericana. México. pp. 845.
- Vidyasagar, G.M. and Prashantkumar, P. (2007). Traditional herbal remedies for gynecological disorders in women of Bidar district, Karnataka, India. *Fitoterapia* 78: 48–51.
- Villaseñor, R., J. L. y F. J. Espinosa G., (1998). *Catálogo de malezas de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica, México, D.F. pp. 543.

- Willcox, M. L., Graz, B., Falquet, J., Sidib'e, O., Forster, M., Diallo, D. (2007). *Argemone mexicana* decoction for the treatment of uncomplicated falciparum malaria. *Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 101:1190—1198.
- Wink, M. (1999). Functions of Plant Secondary Metabolites and Their Exploitation in Biotechnology. *Annual Plant Reviews*. 3:1-14.
- Ximenez F. (1888). *Cuatro libros de la naturaleza*, Ed Oficina Tip. De la Sría de Fomento, México, p.p. 190-191.