

## Contribución al conocimiento etnofarmacobiológico de plantas medicinales de la región Cañada, Oaxaca.

*Ethnopharmacological contribution to knowledge of medicinal plants Cañada, Oaxaca.*

**Rocio Rosas-López**

Universidad de la Cañada

[ekrosas@msn.com](mailto:ekrosas@msn.com)

### Resumen

Actualmente, más del 80% de la población mundial utiliza plantas medicinales para el cuidado de la salud. Este trabajo, busca aportar conocimiento etnobotánico, fitoquímico y citotóxico de algunas plantas medicinales de la región Cañada, con la finalidad orientar la investigación farmacológica y contribuir en la búsqueda de nuevos agentes terapéuticos. La información etnobotánica se obtuvo mediante la metodología de investigación participativa. Se realizó el perfil fitoquímico preliminar de extracto metanólico de 11 especies terapéuticas; el cual consistió en efectuar reacciones químicas de identificación, mediante cambios de color o formación de precipitados, para determinar la presencia de los distintos metabolitos secundarios. El ensayo de toxicidad contra *Artemia salina* evaluó el posible efecto citotóxico. Las plantas estudiadas presentan fenoles, flavonoides, terpenos y alcaloides; de los cuales se sabe tienen actividad antimicrobiana, antiviral y antifúngica. *Prosopis laevigata*, *Ziziphus amole* y *Parkinsonia praecox* presentaron además actividad citotóxica; lo que sugiere que estos extractos pueden tener compuestos con actividad anticancerígena. En conclusión los resultados obtenidos contribuyen a la validación del uso medicinal, y aquellas que presentaron actividad citotóxica son buenas candidatas para llevar a cabo estudios con una mayor profundidad fitoquímica y farmacobiológica.

## Abstract

Currently, over 80% of the world population uses medicinal plants for health care. This work aims to provide ethnobotanical, phytochemical and cytotoxic knowledge some medicinal plants in the region Cañada with the purpose to guide drug research and contribute to the search for new therapeutic agents. Ethnobotanical information was obtained through participatory research methodology. Preliminary phytochemical profile was carried out for 11 ethanol extract therapeutic species; which consists in effecting chemical reactions identification by color change or precipitate formation, for the presence of different secondary metabolites. The toxicity test with *Artemia salina* evaluated the possible cytotoxic effect. The medical plants studied possess phenols, flavonoids, terpenes and alkaloids; of which are known to have antimicrobial, antiviral and antifungal activity. *Prosopis laevigata*, *Ziziphus amole* and *Parkinsonia praecox* also have cytotoxic activity; suggesting that these extracts may have compounds with anticancer activity. In conclusion, the results contribute to the validation of medicinal use, and those that had cytotoxic activity are good candidates to undertake phytochemical and pharmacobiological studies with higher depth.

**Palabras claves / Key words:** Planta-medicinal, etnobotánica, fitoquímica, citotoxicidad, Cañada-Oaxaca / Medicinal-plants, ethnobotanic, phytochemical and cytotoxic knowledge; Cañada-Oaxaca.

---

## Introducción

El uso de plantas como medio curativo es tan antiguo como el hombre mismo; por muchos años, la humanidad se ha servido de las plantas en su intento de curar las enfermedades y aliviar el sufrimiento físico (Caballero, 1986); actualmente se estima que el 80% de la población mundial recurre a la medicina

tradicional para atender sus necesidades primarias de asistencia médica. Es decir que, más de cuatro mil millones de personas, utilizan plantas como principal remedio medicinal (OMS, UICN, WWF, 1993).

En los países en vías de desarrollo, donde vive el 75% de la población mundial, se consume menos del 15% del mercado total de medicamentos. Las plantas medicinales representan, por tanto, el único recurso terapéutico disponible para los sectores más desfavorecidos de esta población. Por lo anterior, las autoridades de salud a nivel mundial han aumentado considerablemente su atención a dichos medicamentos, ya que por un lado constituyen la única medicina disponible en los países en vías de desarrollo y, por otro, se han convertido en una popular alternativa en los países desarrollados (Sharapin 2002).

En México, la medicina tradicional ocupa un lugar importante en la práctica médica, cerca de 25% de los habitantes recurren al uso de plantas medicinales. La diversidad biológica y cultural que caracteriza a nuestro país, se funden en una variedad de conocimientos y prácticas populares que es necesario valorar, rescatar y desarrollar científicamente en beneficio de la salud (Borrego, citado en Aguilar et al., 1994).

En otras palabras, es necesario investigar sobre la medicina tradicional para conseguir un aprovechamiento y uso de la flora medicinal con un respaldo científico sólido. Por, lo cual, hoy en día se realizan diversos estudios científicos que tienen la finalidad de comprobar las propiedades que se le atribuyen a la flora terapéutica mexicana esto puede ser un importante campo para implementar nuevos planes de salud, que combinen el conocimiento popular con el conocimiento científico (Tascon, 1997, citado por Canales 2010).

Una herramienta para alcanzar este objetivo es la realización de estudios etnomedicinales apoyados por análisis fitoquímicos que permitan comprobar las acciones farmacológicas atribuidas popularmente a las plantas (Morales 1996, Scull et. Al, 1998), y así contribuir al rescate del conocimiento tradicional, y orientar la identificación de nuevos agentes terapéuticos, al seleccionar especies etnobotánicamente significativas para posteriores evaluaciones farmacobiológicas y promover la conservación de

germoplasma, así como el manejo y uso sustentable de los recursos (Rodríguez et. al., 2002; Forero Pinto, 2004).

La región de la Cañada, en el estado de Oaxaca, México; en su porción sureste está inmersa dentro de la reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán (Fig. 1). Dicha reserva es rica en diversidad biológica y cultural, se han registrado cerca de 3000 especies de plantas, de las cuales casi el 10% son endémicas, y en esta área relativamente pequeña confluye 7 de los 56 grupos indígenas que actualmente existen en todo el territorio nacional (Casas, 2001; Dávila et. al., 2002).

De hecho, Lira et al. (2009) sistematizaron la información etnobotánica sobre las interacciones entre la gente y las plantas, obteniendo un total de 1,605 especies de plantas vasculares útiles (61.2% de la riqueza total de la flora vascular de la región), lo que identifica a la región como la de mayor riqueza de plantas útiles de México en términos absolutos. De este número de plantas 363 presentan uso medicinal, De este número de plantas 363 presentan uso medicinal, y actualmente, solo se están realizando estudios fitoquímicos y de farmacognosia de plantas ubicadas en la región de Coxcatlán, en el estado de Puebla. En la porción perteneciente al estado de Oaxaca, únicamente se han realizado estudios etnobotánicos generales en algunas comunidades del distrito de Cuicatlán.

Por lo anterior, resulta relevante realizar estudios etnobotánicos sobre la flora medicinal en esta región, con la finalidad de orientar investigaciones farmacobiológicas hacia aquellas plantas con mayor aval cultural. Lo que contribuiría al rescate del conocimiento tradicional y a su validación científica, además de que quizás abra las puertas para la obtención de esencias y compuestos químicos utilizados en el sector farmacéutico que actual se importan, pero que México fácilmente se podrían obtener por la gran cantidad de riqueza florística que posee (Canales,2010).

Para determinar la composición química de las plantas medicinales y conocer sus constituyentes biológicamente activos pueden seguirse metodologías que van desde un análisis fitoquímico preliminar hasta estudios químicos sistemáticos bioguiados. Puesto que este último tipo de estudio requiere una inversión considerable de tiempo y recursos, lo ideal es iniciar con estudios fitoquímicos preliminares que

permitan hacer una discriminación de las plantas a estudiar en términos de su composición química, con el fin de seleccionar únicamente aquellas más interesantes para posteriores estudios sistemáticos.

El objetivo de un estudio fitoquímico preliminar es determinar la presencia o ausencia de los principales grupos de metabolitos en una especie vegetal, a saber: alcaloides, antraquinonas y naftoquinonas, esteroides y triterpenos, flavonoides, taninos, saponinas, cumarinas, lactonas terpénicas y cardiotónicos. Dado que cada uno de estos grupos de compuestos está relacionado con actividades biológicas específicas, partiendo de los resultados obtenidos en el estudio fitoquímico preliminar es posible orientar investigaciones posteriores para determinar la actividad biológica de las especies en cuestión y los principios activos involucrados (Carvajal Rojas. et. al., 2009).

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer una muestra de la flora medicinal de esta región, al registrar la información etnobotánica, su importancia cultural y/o ecológica y los resultados sobre los estudios fitoquímicos y de citotóxicos de 18 plantas terapéuticas de la región, realizado por parte del Cuerpo Académico de Farmacobiología de la Universidad de la Cañada.

## **METODOLOGIA.**

Información etnobotánica.

La recopilación del conocimiento tradicional sobre la flora medicinal, se desarrolló por medio de la realización de entrevistas semiestructuradas y estructuradas a diversos sectores de la población. Así como a través, de talleres comunitarios, entrevistas a informantes claves, recorridos participativos y colecta de material de herbario.

Análisis fitoquímico preliminar y evaluación de citotóxica.

En esta fase se procedió a la evaluación fitoquímica y citotóxica de las especies medicinales.

A. Obtención de Extractos.

Las cortezas, ramas y hojas de cada una de las especies colectadas se colocaron a secar en un lugar seco y sombreado. Posteriormente se obtuvieron, por medio del método de percolación, los extractos metanólicos. El exceso de solvente se destiló en un rotavapor bajo presión reducida.

#### B. Tamiz Fitoquímico

Con el fin de establecer la presencia de algunos metabolitos secundarios en las especies en cuestión, se realizó el análisis fitoquímico preliminar, el cual consiste en efectuar reacciones químicas de identificación, mediante cambios de color o formación de precipitados, para determinar la presencia de los distintos metabolitos secundarios.

**Evaluación de la presencia de Fenoles:** Se evaluó la presencia de Fenoles utilizando el ensayo de cloruro férrico. Un cambio de color a azul oscuro indica la presencia de fenoles o taninos pirogálicos (hidrosolubles). Si el cambio es a verde oscuro indica la presencia de fenoles o taninos de tipo catecol (flavonoides o taninos condensados).

**Evaluación de la presencia de Flavonoides:** La presencia de Flavonoides fue determinada mediante la reacción a la solución de Shinoda y Cloruro de aluminio. Es positiva si se presenta una coloración de color roja.

**Evaluación de la presencia de Cumarinas:** Se realiza una cromatografía en capa fina con umbeliferona como referencia y se lee bajo luz ultravioleta.

**Evaluación presencia de Saponinas:** Las saponinas se reconocieron mediante la prueba de espuma y de hemólisis de globulosa rojas siguiendo el procedimiento de Segelman (Sanabria, 1997).

**Evaluación de la presencia de Alcaloides:** Se emplea la reacción por reactivos para alcaloides Dragendorff o Mayer.

Ensayo de Artemia salina L. para evaluación de citotoxicidad.

Para obtener las larvas de *A. salina* se agregaron 100 µg de huevo por cada litro de solución de sal marina al 3% en agua destilada. Y se esperan 48 horas a que eclosione el huevo. Posteriormente en tubos de ensayo se adicionaron 10 nauplios y se completó a 5 ml con solución salina al 3% y a cada uno se le agregaron 40 µL del extracto vegetal disuelto en dimetil sulfóxido (DMSO) en concentraciones de 10 y 100 µg/µl. Se utilizaron como control negativo una mezcla de DMSO y agua en proporción adecuada y como control positivo el aceite esencial hojas de Hierba santa (*Pipier auritum*), en virtud de que se ha demostrado previamente su actividad citotóxica contra *Artemia* (Oliviero-Verbel et. al., 2009). A las 24 horas se contabilizan el número de sobrevivientes. Se considera un resultado positivo si se eliminó a más del 50% de la población. El bioensayo se realizó por triplicado.

## **RESULTADOS.**

Información etnobotánica.

Se realizaron un total de 168 entrevistas a pobladores de diferentes comunidades de la región Cañada, Oaxaca. Enlistandose un total de 56 plantas medicinales.

De las plantas terapéuticas mencionadas por los pobladores, se eligieron 14 para su un estudio fitoquímico y citotóxico preliminar, dichas plantas fueron seleccionadas en base a su la importancia cultural y accesibilidad. Se optó por estudiar a aquellas plantas que se localizan próximas o en lugares antropocéntricos como huertos, terrenos de cultivo y caminos rurales.

La edad promedio de las personas entrevistadas va es de 51 años y el rango va desde los 18 hasta los 76. En promedio cada uno de los encuestados mencionaron entre 9 y 14 plantas medicinales. De las cuales se obtuvo información sobre su uso, parte usada y forma de preparación (Tabla 1).

Se observó que en términos generales los pobladores señalaban en primer lugar plantas medicinales empleados con enfermedades gastrointestinales, seguidas de aquellas destinadas para infecciones en los riñones y padecimientos relacionados con la piel y los huesos. Lo que nos da una visión general de los principales afectaciones que pueden estar padeciendo la salud de los pobladores de la Cañada, aunque esto debe tomarse con ciertas reserva, dado que como lo señala Carrillo-Rosario (2006) esto puede deberse a la percepción de los entrevistados que mezclan las enfermedades como entidades (nosológicas) con signos y síntomas que pueden corresponder a cualquier afección de salud.

Generalmente la parte usada son las hojas las cuales se preparan en cocciones o infusión que es cuando se ponen a hervir al mismo tiempo con el agua, o en tés los cuales se diferencian porque en estos, primero se hierve el agua y posteriormente se agrega la parte vegetal.

Tabla 1. Información etnobotánica de plantas medicinales de la región Cañada, Oaxaca

Nombre común	Nombre científico	Uso medicinal	Parte usada	Forma de preparación Otros usos
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Diabetes, riñón	Hojas	Se prepara un cocimiento con las hojas y se toma como agua de uso 3 veces al día.
Camote de conejo	<i>Philodendron sp</i>	Nervios	Raíz	Se consume la hoja en infusión como tranquilizante.

Muitle	<i>Justicia spicigera</i>	Dolor de estómago, empacho, heridas	Hojas	El cocimiento de las hojas se toma como te. La infusión sirve también para lavar heridas
Quelite	<i>A.hypochondriacus</i>	Diarrea y disentería	Tallo y hoja	Decocción de las hojas se consume como agua de uso
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	Diarrea y disentería, males estomacales	Tallo y hoja	Se prepara una decocción y se toma como agua de uso.
Hierba de pollo, pollita	<i>Trasdescantia pendula</i>	Infecciones en las vías urinarias, riñones o mal de orín	Hoja	Se consume como agua de uso, se prepara una infusión.
Árnica de huerto	<i>V. crocata</i>	Problemas de la piel, salpullidos, heridas	Hojas	Se toman baños con la infusión de las planta, o se lava el área afectada, algunos usan las ramas como fibra para tallar el área afectada.
Mala mujer	<i>C. tehuacanensis</i>	Hemorroides	Tallo	Se frota el área afectada con el tallo fresco
Colorín	<i>Erythrina corallides</i>	Enfriamiento de estómago, dolor de riñones	Hojas	Se toma en te para aliviar el dolor.
Chicozapote	<i>Manikara zapota</i>	Problemas digestivos, diarrea, disentería, regula la presión	Hojas	Se consume como agua de uso, se prepara una infusión.
Cholulo	<i>Ziziphus amole</i>	Heridas, evita caída de cabello	Corteza, ramas, fruto	La corteza se puede aplicar como cataplasma directa en las heridas, las ramas se ponen a hervir para lavar heridas y los frutos se ponen a remojar y se emplea como champú.
Cazahuate	<i>Ipomoea murucoides</i>	Dolores e inflamaciones, y como diurético	Hojas	Cuando hay inflamación se toma en infusión.

Palo verde	<i>Parkinsonia praecox</i>	Picadura del alacrán	Corteza	La corteza del árbol se raspa y se consume mezclada en aguardiente para contrarestar el veneno del alacrán.
Hierba del pastor	<i>Acalypha hederaceae</i>	Granos en la piel	Hojas	La cocción de hojas y ramas se emplea para lavar el área afectada

Tabla 1. Muestra la información etnobotánica recopilada por entrevistas a pobladores de la región Cañada, Oaxaca sobre plantas medicinales de importancia ecológica en la zona.

Ensayo fitoquímico preliminar y evolución citotóxica.

La siguiente tabla muestra la parte que se empleó para obtener el extracto metanólicos a analizar y los metabolitos secundarios encontrados en cada uno de ellos. Como las pruebas que ser realizaron son cualitativas, solo indican la presencia del metabolito, sin embargo el resultado de la reacción nos permite dar valores diferenciados en grados de abundancia (Tabla II).

Tabla II. Resultados de la determinación del perfil fitoquímico de las plantas medicinales de la región Cañada, Oaxaca

Planta	Parte usada	Fenoles FeCl <sub>3</sub>	Flavonoides			Terpenos	Saponinas		Alcaloides		
			AlCl <sub>3</sub>	Sh	NH <sub>3</sub>	B	E	H	M	D	R
E. Japonica	Hoja	++	-	-	-	+++	-	-	-	-	-
Philodendron sp	R	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
J. spicigera	H	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
A. hypochondriacus	PA	-	+	-	+	++	+	-	-	-	-
P. laevigata	F	+	++	+	+	+	-	-	+	-	+
T. pendula	PA	++	+	-	++	+	-	-	-	-	-
V. crocata	F	+	+	-	+	++	-	-	-	-	-
V. crocata	H	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
C. tehucanensis	PA	+	++	+	++	+	-	-	-	-	-

E. corallides	S	+	+	-	-	+	-	-	++	-	++
M. zapata	H	++	++	+	+	+++	+	-	-	-	-
Z. amole	Fr	+	+	+	+	++	+	-	-	+	+
Ipomoea murucoides	Fl	++	+	+	++	++	-	-	-	+	+
P. praecox	Fl	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
P. praecox	H	++	+	+	++	+	+	-	-	-	-
Acalypha hederaceae	PC	+++	+	-	++	+++	+	-	-	-	-

Tabla II. Tabla que muestra los resultados cualitativos de la presencia de metabolitos secundarios en los extractos analizados. P = parte de la planta, R = raíz, PA = partes aéreas, F= flores, H= hojas; Pruebas: FeCl<sub>3</sub> = Cloruro Férrico, AlCl<sub>3</sub> = Cloruro de Aluminio, Sh= Shinoda, NH<sub>3</sub>= Amónico, B= Baljet, E= espuma, H= hemólisis, M= Mayer, D= Dragendorff, R= Reinecke. Resultado: +++ (positivo abundante), ++ (positivo regular), + (positivo bajo), - (negativo).

Ninguno de los extractos dio positivo para cumarinas.

Con respecto a la prueba de evaluación sobre su capacidad citotóxica, los resultados se muestran en la siguiente tabla III, cabe señalar que los únicos extractos que presentaron actividad citotóxica fueron los de P. laevigata, Z. amole y P. praecox, el resto de las plantas presentaron una muy baja actividad a las concentraciones probadas, por ello no fueron considerados los datos obtenidos.

Tabla III. Resultados del ensayo citotóxico contra *A. salina*

Planta	Parte usada	Concentración	
		10 µg/ µL	100 µg/ µL
P. laevigata	F	6.3 ± 0.56 %	100 %
Z. amole	Fr	5.6 ± 0.57 %	100 %
P. praecox	Fl	7.3 ± 0.58 %	100 %

P. praecox	H	7.7 ± 1.1 %	100 %
------------	---	-------------	-------

Tabla II. En esta tabla se pueden observar los resultados obtenidos en la evaluación sobre toxicidad contra *A. salinas*. Los datos muestran el promedio y desviación estándar sobre el efecto del extracto en la tasa de mortalidad del crustáceo.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS.

De las plantas estudiadas el 43% se usa en algún padecimiento del sistema digestivo; 28% tiene uso terapéutico relacionado con granos en la piel o para limpiar las heridas, en esta caso las plantas generalmente se usan de forma directa en cataplasma (mezcla de la maceración de las hojas o pulverización de corteza con manteca o vaselina); 21% son empleadas para enfermedades relacionadas con el sistema urinario, principalmente infecciones renales; y el resto tienen diversa aplicación ya sea como tranquilizante, para contrarrestar el veneno del alacrán y algunas tienen además uso cosmético como es el caso de *Ziziphus amole* (Ver tabla I).

La información etnobotánica sobre los diversos usos que se les da a las plantas seleccionadas, concuerda con lo encontrados en investigaciones similares realizadas en comunidades rurales de México; por ejemplo Molina Mendoza (2012) indica que una comunidad en el estado de Hidalgo, de las plantas medicinales que emplea destina 30.85% al aparato digestivo, 24.46% al aparato genitourinario y 19.14 a padecimientos relacionados con la piel y los huesos; así mismo Villareal et. al. (2014) encontró que en el estado de Tabasco las plantas medicinales registradas se registradas se utilizan para aliviar problemas de los sistemas digestivo, endocrino y respiratorio, principalmente. y corrobora lo señalado por Alonso (2007) quien señala que los recursos locales son de suma importancia en la atención primaria de la salud, ejemplo de ello es el caso del caso del chicozapote que se emplea para el insomnio, la disentería, la diarrea y la tuberculosis.

El análisis fitoquímico preliminar indica que los terpenos son los metabolitos secundarios más abundantes en las plantas seleccionadas (tabla II), en segundo lugar abundan los fenoles y flavonoides, y solo 5 de ellas presentan alcaloides. Ninguna de las plantas indico la presencia de cumarinas.

Con respecto al análisis de saponinas, ninguno de los extractos produjo hemólisis, sin embargo se reporta la presencia de saponinas, debido a que en el ensayo de la espuma se observó la formación de espuma abundante y estable. Se esperaba que *Z. amolle* dado que tiene uso cosmético como champú, presentara una mayor cantidad de estos compuestos pero los resultados obtenidos fueron similares para todas las plantas.

Otro dato interesante es la abundancia de alcaloides en *E. corallides*, de los cual se conoce tienen efecto en el sistema nervioso central (García-Matos et. al., 2001). Finalmente, la presencia de distintos tipos de metabolitos secundarios en las plantas estudiadas, contribuyen a validar el uso medicinal de estas, ya que se sabe que los fenoles, terpenos y saponinas, exhiben actividad antimicrobiana, antiviral y antifúngica, y los flavonoides actividad antioxidante.

## **Conclusión.**

El registro de los saberes tradicionales sobre la flora medicinal permite por un lado la conservación de este vasto conocimiento, pero además provee información fundamental para la selección de especies a la investigación farmacéutica. Va más allá de la simple acción de enlistar las plantas medicinales, sus usos y forma de preparación, es documentar cultural, ecológica, fitoquímica y farmacológicamente las plantas con uso terapéutico; lo cual sienta las bases para la elaboración de estrategias de aprovechamiento y el salvaguarda intelectual de estos saberes.

Por lo cual podemos concluir que utilizar una estrategia etnobiológica para proveer una la selección de especies a la investigación farmacéutica garantiza el éxito en la búsqueda de nuevos principios activos. En el cual el primer paso es el perfil fitoquímico preliminar, con el cual se pueden determinar cualitativamente la presencia de metabolitos secundarios, los cuales están relacionados con actividades

biológicas específicas, y abren la puerta para realizar estudios químicos sistemáticos biodirigidos de aquellas plantas que muestran resultados significativos.

Finalmente, se puede afirmar que los resultados obtenidos contribuyen a la validación del uso medicinal, y *Prosopis laevigata*, *Ziziphus amolle* y *Parkinsonia praecox*, plantas medicinales cuyos extractos presentaron actividad citotóxica contra *Artemia salinas* son buenas candidatas para llevar a cabo estudios con una mayor profundidad fitoquímica y farmacobiológica.

### Bibliografía.

Aguilar-Contreras A., Camacho-Pulido J. P., Chino-Vargas S., Jáquez-Ríos P., López-Villafranco M. E. (1998). Plantas medicinales del Herbario del IMSS, su distribución por enfermedades. Editorial Laboratorios Roche. México. pp.11-15

Canales Martínez M. M. (2010). ESTUDIAN ACADÉMICOS DE LA UNAM PLANTAS CON POTENCIAL MÉDICO. Boletín UNAM-DGCS-814; Ciudad Universitaria. Recuperado el 27 de diciembre del 2010, [http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2010\\_814.html](http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2010_814.html)

Carvajal Rojas L., Hata Uribe Y., Sierra Martínez N. y Rueda Niño D. (2009). Analisis fitoquímico preliminar de hojas, tallos y semillas de cupatá (*Strychnos shultesiana* K.). Revista Colombia Forestal Vol. 12. p.p- 160 – 171.

Casas A., Valiente-Banuet A., Viveros J.L., Caballero J., Cortés L., Dávila P., Lira R., Rodríguez-Arévalo I. (2001). Plant Resources of the Tehuacán-Cuicatlán Valley, México. *Economyc Botany*. Volume 55 Issue 3. p.p: 129-166.

Dávila P., Del Coro Arizmendi M., Valiente-Banuet A., Villaseñor J.L., Casas A. y Lira R. (2002). Biological diversity in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 11: pp. 421-442

García-Mateos R., Soto-Hernández M. y Vibrans H. (2001). *Erythrina Americana* Miller ("Colorín"; Fabaceae), a versatile resource from Mexico: A Review. *Economic Botany*, Volume 55, Issue 3. p.p 391-400.

Forero Pinto L. E. (2010). Contribuciones de la etnobotánica al desarrollo de la investigación en plantas medicinales- En: Colombia. 2004. *Evento: II Seminario Internacional de plantas Medicinales y Aromáticas y Foro sobre mercadeo Ponencia: Contribuciones de la etnobotánica al desarrollo de la investigación en plantas medicinales* Libro: p.7 - 15, v. <, fasc. Recuperado 15 junio del 2012 <http://www.docstoc.com/docs/26590506/CONTRIBUCIONES-DE-LA-ETNOBOTANICA-AL-DESARROLLO-DE-LA>

Lira, R., Casas A., Rosas-López R., Paredes-Flores M., Pérez-Negrón E., Rangel-Landa S., Leonor S., Ignacio T., & Dávila P. Traditional knowledge and useful plant richness in the Tehuacán-Cuicatlán Valley, México. *Economic Botany*, XX (X). The New York Botanical Garden Press. Bronx, NY. p.p 1-17.

Sharapin N. 2002. Materias primas vegetales para la industria de productos fitofarmacéuticos. Revista de Fitoterapia 1 (3): 23-28.

Scull Lizama, Miranda Martínez M. y Infante Lantigua R. E. (1998). Plantas medicinales de uso tradicional en Pinar del Rio, Estudio Etnobotánico. Rev. Cubana Farm 32(1):57-62.

OMS/UICN/WWF (1993). Directrices sobre conservación de plantas medicinales. Editorial: Media Natura. Londres. p.p. 55

ZAVALA Núñez, A. (2009). Estudios etnobotánicos de la Universidad Autónoma Chapingo. Entrevista con el Dr. Benito Reyes Trejo". Revista Digital Universitaria [en línea]. 10 de septiembre de 2009, Vol. 10, No. 9 Recuperada: 11 de septiembre de 2015.<http://www.revista.unam.mx/vol.10/num9/art59/int59.htm>>ISSN: 1607-6079.

### ***Documentos complementarios***

1. Metadatos. Además del texto completo del artículo o reseña (los cuales no deben incluir portada), es necesario capturar los metadatos de la publicación:
2. Título de la colaboración. “Contribución al conocimiento etnofarmacobiológico de plantas medicinales de la región Cañada, Oaxaca”.
3. Nombre completo del autor o autores. Rosas-López Rocio
4. Correo electrónico del autor o autores. ekrosas@msn.com; rocio@unca.edu.mx
5. Institución y dependencia de adscripción. Instituto de Farmacobiología, Universidad de la Cañada.
6. Resumen y palabras clave. Planta-medicinal, etnobotánica, fitoquímica, citotoxicidad, Cañada-Oaxaca
7. País y Dirección postal. México. Universidad de la Cañada. Carretera Teotitlán - San Antonio Nanahuatipán Km 1.7 s/n. Paraje Titlacuatitla. Teotitlán de Flores Magón, Oax. México, C.P. 68540

