



FIGURA 1. *Salix fragilis*. Foto: Bernat Vanaclocha.

Plantas y compuestos importantes para la medicina: los sauces, los salicilatos y la aspirina

José Waizel-Bucay

Herbario de Plantas Medicinales
Departamento de Investigación
Escuela Nacional de Medicina y
Homeopatía
Instituto Politécnico Nacional
Becario-COFAA-EDD-IPN
México, D.F.

Dirección de contacto:
Guillermo Massieu H. # 239,
Col. La Escalera, Ticomán, 07320,
México, D.F.
josewaizel@hotmail.com

Resumen

Se presentan aspectos etnomédicos, farmacológicos, fitoquímicos e históricos de la utilidad medicinal de algunos sauces (*Salix*), árboles que habitan en zonas templadas y lugares húmedos, que ya eran recomendados por Hipócrates y Dioscórides como remedio para el dolor, aliviar la fiebre y diferentes enfermedades. En la Edad Media, y según la teoría de las señales (signos, o signaturas), se consideraba que podían ser empleados contra las fiebres intermitentes, el reumatismo, los resfriados, la fiebre, la gripe y los dolores articulares. Actualmente son empleados con esas mismas y otras finalidades en Fitoterapia y en la medicina tradicional de numerosas culturas. Contienen salicósidos, (glucósido-fenoles), como la salicina (su principio activo), de donde se aisló el ácido salicílico, después obtenido en forma sintética y con el que se fabrica el medicamento llamado Aspirina®, que tiene gran diversidad de aplicaciones medicinales.

Palabras clave

Sauces, etnobotánica médica, etnofarmacología, salicilatos, aspirina.

Fuente: www.fitoterapia.net

Plantas e compostos importantes para a medicina: os salgueiros, salicilatos e aspirina

Resumo

Nós apresentamos o utilitário ethnomedical, farmacológicos, fitoquímicos e históricos médicos de alguns salgueiros (*Salix*), as árvores que vivem em clima temperado e húmido, o que foi recomendado por Hipócrates e Dioscórides como um remédio para a dor, aliviar a febre e as diferentes doenças. Na Idade Média, de acordo com a teoria dos signos (sinais ou símbolos), se acreditavam que poderiam ser usados contra as febres intermitentes, reumatismo, resfriados, febre, gripe e dores nas articulações. São empregadas com os mesmos propósitos e outros em fitoterapia e medicina tradicional em muitas culturas. Contendo sállica (glicosídeo-fenol) e salicina (substância activa), a partir do qual o ácido salicílico foi isolado após obtido sinteticamente e que faz com que a droga chamada Aspirina®, que tem ampla gama de aplicações médicas.

Palavras-chave

Salgueiros, etnobotânica médica, etnofarmacologia, salicilatos, aspirina.

Plants and chemicals with importance in medicine: willows, salicylates and aspirin

Abstract

Ethnomedical, pharmacological, phytochemical, toxicological, historical aspects of the medicinal utility of some species of willows (*Salix*), trees that inhabit tempered zones and humid places are presented. Hippocrates and Dioscorides already recommended their use to relief pain, as a fever remedy and in the treatment of different malaises. In the Middle Age, and according with the theory of the signals (signs, or signatures), they were considered against the intermittent fevers, rheumatism, flu, fever, and articulation pains. Actually is used whit the same and other purposes in the traditional medicine of different cultures. The tree elaborates salicosides (phenol glycosides), like salicine (their active principle), of where the salicylic acid was isolated, later obtained in synthetic form, and which the Aspirin® drug was made of that has a great diversity of medicinal uses.

Key words

Willows, medical ethnobotany, ethnopharmacology, salicylates, aspirin.

Introducción

Las plantas contienen numerosos compuestos orgánicos denominados "metabolitos primarios", entre los que se encuentran en primer término, los azúcares o carbohidratos, que se producen como resultado de la fotosíntesis. A partir de ellos, fabrican otros como son: los lípidos o grasas y las proteínas, etc.

Por otra parte, sintetizan en muy pequeñas cantidades – raramente más del 1%– diferentes compuestos químicos denominados en general como "metabolitos secundarios", dado que no intervienen directamente en su metabolismo, o al menos, se ignora su utilidad directa en la vida del vegetal. Ellos pertenecen a diferentes grupos como son: aceites esenciales, alcaloides, cumarinas, esteroides, fenoles, flavonoides (flavonas, flavonoles, flavanonas, chalconas e isoflavonoides), glucósidos, gomas, iridoides, lignanos, mucílagos, pectinas, quinonas (antracilnonas, antraquinonas, benzoquinonas, naftoquinonas, saponinas, taninos, terpenos (mono, di, tri y sesquiterpenos), etc. Estas sustancias tienen diferente actividad o propiedades biológicas, razón por la cual muchas de ellas son empleadas en la medicina, tanto tradicional como en la científica, en forma

directa, como fitofármacos, o en la semisíntesis, como sustancias esqueleto para fabricar en el laboratorio otros compuestos con utilidad farmacéutica como las hormonas y los esteroides a partir de la diosgenina de diferentes especies del género *Dioscorea*⁽¹⁾.

Descripción botánica y hábitat de los sauces

Se denominan comúnmente como "sauces", a varias especies del género *Salix* que pertenecen a la familia Salicáceas. Este género fue denominado así por Carlos Linneo, quien en 1753 lo publicó en su obra *Species Plantarum* (FIGURA 2) y comprende unas 300 especies (más un gran número de híbridos) de árboles y arbustos deciduos (dióicos), que aunque pueden medir hasta 35 metros de altura, como el sauce negro norteamericano (*S. nigra*), también se encuentra *S. herbacea*, al que Linneo consideró como el árbol más pequeño del mundo. La especie más conocida es el "sauce llorón o sauce de Babilonia" (*S. babylonica*) utilizada comúnmente como planta ornamental, mientras que otras son empleadas en cestería, en la fabricación de escobas o en la obtención de celulosa para la elaboración de papel. Por otra parte, son importantes como árboles melíferos, fuente de polen y propóleos y se utilizan en la

construcción de barreras para detener la erosión hídrica, fijar el suelo y la arena y en la producción de biomasa para la obtención de combustible.

Viven en zonas boreales templadas del Hemisferio Norte: en casi en toda Europa (exceptuando su parte más al norte y la más hacia el sur), norte de África, el oeste asiático y Norteamérica; son poco frecuentes en el Hemisferio Sur y en regiones tropicales y están ausentes en Malasia, Australia y Oceanía. La mayoría es de rápido crecimiento y corta vida. Requieren de lugares húmedos y no toleran las temperaturas extremas.

Sus hojas alternas, enteras, estipuladas son lineares, lanceoladas, elípticas, oblanceoladas u obovadas, de menos de 4 cm de ancho, aserradas, de color gris plateado, yemas cubiertas por una sola escama, brácteas enteras o dentadas, perianto reducido a 1 o 2 pequeñas glándulas o escamas. Tienen flores desnudas en forma de cúpula o de escamas separadas; en amentos de forma cilíndrica, unisexuales; estambres en número de 7 o menos. Ovarios de 2 hojas carpelares, uniloculares, con varios óvulos parietales. El fruto es una cápsula que se abre en dos valvas. La corteza del tronco es de color grisáceo ⁽²⁻⁵⁾.

Aspectos fitoquímicos

Todo el árbol, especialmente la corteza, contiene salicósidos, los que son heterósidos de fenoles sencillos, entre los que destaca la salicina, a nivel intestinal se descompone en saligenina o saligenol (alcohol salicílico) y glucosa, por acción de la enzima β -glicosidasa.

También contienen: ácido ascórbico, ácido cafeico, ácido *p*-cumárico, ácido piceólico, ácido salicílico, ácido siríngico, ácido vainílico, apigenina, beta-caroteno, capreósido, catequina, cianidina, delfinidina, diometina, flavanonas, flavonoides, fragilina, glicosmina, glucomanano, grandidentatina, isoquercitina, isoramnetina, luteolinas, piceína, piceósidos, pirocaledol, populina, populósidos, quercetina, quercimeritrina, rutina, salicapeósido, salicortina, salidróside, salinigrina, salipurpósidos salirrepósido, salisperósidos, saponinas, taninos, tremulacina, tremuloidina, triandrina, vainillina y vimalina. Se han reportado alcaloides (por ejemplo subafilina) en las inflorescencias masculinas de algunas de sus especies (*S. gracilistyla* y *S. purpurea*), aunque las salicáceas no son consideradas como una familia rica en alcaloides ^(1, 6, 7, 12, 20, 57, 62, 64).

Aspectos históricos de la utilidad medicinal de los sauces

Ya en el siglo V a.C., el célebre médico griego Hipócrates recomendaba la corteza de sauce blanco (*Salix alba*

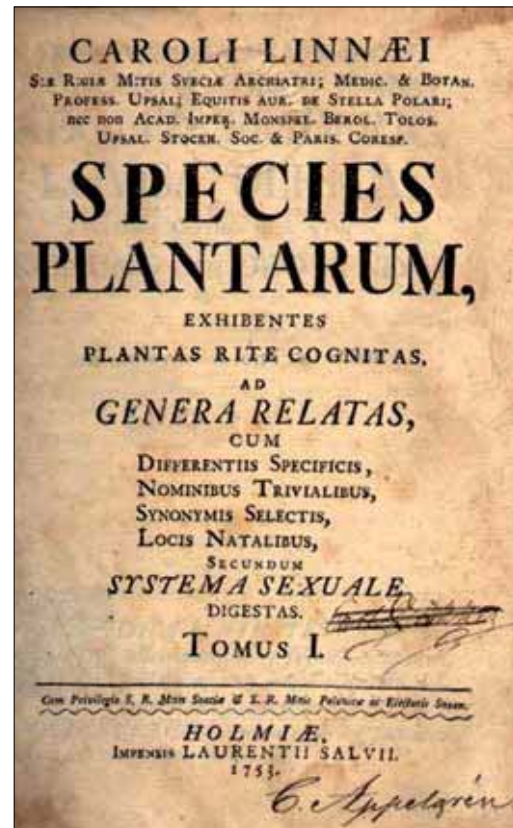


FIGURA 2. Portada del libro *Species Plantarum*. Carlos Linneo (1753).

L.) como remedio para el dolor y aliviar la fiebre. Posteriormente Galeno fue el primero en describir sus efectos antipiréticos y antiinflamatorios. Los asirios del periodo sumerio y los antiguos egipcios utilizaron el sauce como analgésico.

La actividad de las cortezas de sauce era conocida desde la antigüedad. Ya Dioscórides (Siglo I d.C.), en su obra *De Materia Medica*, recomendaba su empleo para el tratamiento de la gota y enfermedades inflamatorias.

Andrés Laguna, en su libro *Pedacio Dioscorides Anazarbeo* (1555) le atribuye múltiples aplicaciones: contra el dolor ilíaco, como anticonceptivo, para las verrugas, los callos, el dolor de oídos, la gota, la caspa de todo el cuerpo y "para quitar todos los impedimentos que oscurecen la vista".

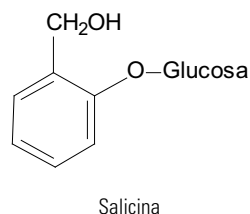
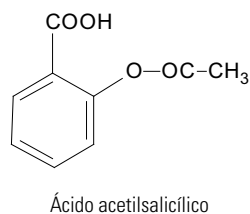


FIGURA 4. Estructura química del ácido acetilsalicílico y de la salicina (en la salicina el acetilo está reemplazado por una glucosa y el grupo ácido está reducido a un grupo alcohólico).

primer fármaco producido en forma de comprimido (1900). Su nombre proviene de "A" por el acetil-cloruro, "spir" por *Spiraea* –antes mencionada–, y la "ina" que es una terminación familiar para los medicamentos (FIGURA 5).

En 1952, en el libro Guinness de los Récords se publica como el medicamento más vendido en el mundo. En 1969 es el primer fármaco de ese tipo en llegar a la Luna a bordo de la nave Apolo XI para aliviar el dolor de cabeza (analgésico) de los astronautas. Sir John Vane gana el premio Nóbel por sus investigaciones relacionadas con dicho medicamento. Años después en 1989, se publica el primer gran estudio para probar sus efectos protectores del sistema cardiovascular, mismos que son certificados por la Federal Drug Administration o FDA (USA) en 1995. Cuatro años después (1999), se celebran sus cien años y se le incorpora al Salón de la Fama en el Museo Smithsonian en Washington, DC., motivo por el cual fue llamado el medicamento del siglo. En el año 2003, la organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica a la Aspirina® como "medicamento esencial" (7,11,15,16).

Otros empleos del ácido acetilsalicílico

El ácido acetilsalicílico es un analgésico no narcótico que inhibe la producción de prostaglandinas en el organismo, además inactiva de manera irreversible, por medio de acetilación, la activación de la sintasa-1 y -2 de prosta-

glandina H plaquetaria (COX-1 y COX-2). La inhibición de la COX bloquea la síntesis de tromboxano A_2 y disminuye la agregación plaquetaria. Se ha demostrado convincentemente que el fármaco es eficaz para tratar la angina de pecho estable e inestable, el infarto agudo de miocardio, el ataque isquémico transitorio y el accidente cerebrovascular incompleto, el accidente cerebrovascular después de operaciones de arteria carótida y la fibrilación auricular.

Los antiagregantes plaquetarios previenen los episodios aterotrombóticos, como la isquemia cerebral transitoria y el infarto cerebral, al inhibir la formación de agregados plaquetarios intraarteriales. Estos cúmulos se forman en las arterias enfermas, inducen la formación de trombos y obstruyen la arteria o se embolizan hacia la circulación distal. La Aspirina, es uno de los fármacos antiplaquetarios que más se utilizan y es el más estudiado. Esta sustancia acetila la ciclooxigenasa plaquetaria, inhibiendo de manera irreversible la formación de tromboxano A_2 plaquetario, que es una prostaglandina que agrega trombocitos y es vasoconstrictora. Este efecto es permanente y persiste durante los ocho días de vida de una plaqueta (17). Otras indicaciones son: dolores artríticos, de cabeza, musculares, y de articulaciones, fiebres benignas e infecciones, enfermedad de Kawasaki (cardiopatía infantil), hipertensión arterial (coadyuvante de la terapia antihipertensiva regular), preeclampsia (hipertensión del embarazo), retinopatía



FIGURA 5. Publicidad de Aspirina "Usines du Rhône" (Aparecida en L'illustration, n° 4215, 15 décembre 1923, p. 16).



FIGURA 6. *Salix purpurea*. Ilustración: O. W. Thomé (Gera, 1885).

diabética. No se debe administrar a menores de 12 años sin consultar la dosis al médico, pues su empleo en niños con fiebre ha sido asociado al Síndrome de Reye (cuadro cerebral agudo tóxico o encefalopatía aguda de origen hepático).

También el ácido salicílico se emplea para remover granos y verrugas, tiene propiedades bactericidas y fungicidas y se emplea en la elaboración de los salicilatos: fenil-salicilato o salol (como antiséptico y en cremas para quemaduras solares y recubrimiento de pastillas); metil-salicilato (como linimento y saborizante); salicilato de sodio como preservador de alimentos y antiséptico en enjuagues bucales y pasta para dientes, y salicilanilida (un fungicida cutáneo). Se considera tóxico si se consume en gran cantidad y por períodos prolongados y puede causar sangrado gástrico y úlcera péptica ⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

Objetivo

El propósito de este estudio es el de compilar información acerca de la utilidad en medicina popular o tradicional de los sauces, los antecedentes históricos de su empleo, el descubrimiento de la salicina y su importancia actual como medicamento.

Material y Métodos

Se han empleado bases de datos, farmacognosias, libros y revistas médicas y químicas, utilizando la técnica de la revisión bibliográfica por palabra clave (nombres científico y común, así como compuesto químico).

Resultados

Se encontró información relativa a aspectos farmacológicos, fitoquímicos, históricos y de los diferentes empleos del género *Salix*, así como los usos medicinales tradicionales y la sinonimia científica de 53 de ellos, los que se presentan en la TABLA 1. Cuarenta y cuatro de los cuales están identificados taxonómicamente en la literatura consultada hasta especie, dos más son híbridos, mientras que los demás solo son mencionados como *Salix* sp., sin hacer alusión a su especie, o como spp. (*species plures*, varias especies).

Las partes más ampliamente usadas son la corteza (tanto en forma fresca como seca, de tallo, ramas o raíz), las ramas y las hojas. La forma de preparación más común es como infusión o cocimiento y la vía de administración puede ser oral, o su aplicación local, en forma de baños o cataplasmas.

Conclusión

El género *Salix* es de difícil estudio ya que presenta problemas taxonómicos y nomenclaturales a consecuencia de su gran variabilidad morfológica, la que unida al fenómeno de dioecia no es posible observar en un mismo individuo simultáneamente todos los caracteres foliares y florales necesarios para su determinación. Además frecuentemente se observan híbridos de origen espontáneo.

Los salicilatos contenidos en las del género ahora estudiado, cambiaron la farmacia moderna, pues aunque son sintetizados desde 1874, el descubrimiento de la salicina y posteriormente el del ácido acetil-salicílico resultaron ser muy útiles a la medicina moderna, sobre todo en la creación en el laboratorio de la "Aspirina".

Los sauces tienen aún gran variedad de aplicaciones en la medicina tradicional o popular en muchas regiones del mundo, en la terapéutica homeopática y en la medicina ve-

Especie de Salix ^a	Nombre común ^b	Uso, propiedad o actividad ^c	Parte utilizada	Forma preparación	Vía administración	Referencia
<i>Salix acutifolia</i> Willd. (S. <i>daphnoides</i> Vill., <i>S. daphnoides</i> ssp. <i>acutifolia</i> , <i>S. caspica</i> Pallas)	Saule faux daphné, saule á feuilles aiguës [Fr] Caspic willow, European Violet Willow, sharp-leaf willow, Siberian Violet willow, violet willow [I].	Abortifaciente, analgésico o "anodino" (analgésico o calmante del dolor), antihemorrágico, antineurálgico, antipirético (febrífugo), dispepsia, dolor de cabeza, proctocele, prolapso uterino.	Cor.?	Coc., In.	Or.	24, 60
<i>Salix aegyptiaca</i> L. (S. <i>aegyptiaca</i> Thunb., <i>S. capensis</i> Thunb.)	Musk willow [I].	Antipirético, analgésico. Analgésico, fiebre, quemaduras, reumatismo.	N/i. Cor., Ho.	N/i. N/i.	N/i. Or.?	20, 24, 56
<i>Salix alba</i> L. (S. <i>caerulea</i> Sm., <i>S. vitellina</i> L.)		Fiebre. Fiebres intermitentes. Heridas o gangrena. Nervios alterados. Reumatismo y dolores reumáticos. Tónica. Vaginismo. Se le menciona en la Farmacopea Herbal Británica.	Ho. Cor. Rz. Infl. + Cor. Ra. Cor., Infl.	Mac-ag. Coc. In. In. In. o Coc. Coc. o vino In.	Ba. Lo. Or. Or. Pe. Or. Or.	12, 25, 26, 27, 38, 54, 55,
	Bai liu [Ch]. European willow, white willow [I].	Ansiedad, antiséptico, astringente, callos, convalecencia, bursitis, bronquitis, ciática, diarrea, disentería, dismenorrea, dolor al realizar el coito, anafrodisiaco (exceso de apetito sexual), espasmos uterinos, espermatorrea, gripe, gota, hemoptisis, malaria, problemas nerviosos en el periodo menstrual, insomnio, irritación ovárica, gota, histeria, lumbago, neuralgias, prostatitis, cistitis, reumatismo, tónico, verrugas. (En medicina veterinaria: artritis y llagas en las articulaciones o nudillos).	Infl., Cor.	Coc., In.	Or.	12, 20, 21, 21, 23, 24, 25, 62
<i>Salix amygdaloides</i> Andersson (Amerina <i>missurica</i> Raf., <i>Pleiarina amygdaloides</i> (Andersson) N. Chao et G.T. Gong, <i>Salix nigra</i> var. <i>amygdaloides</i> -	Peach leaved willow [I].	Anodino, antiespasmódico, astringente, febrífugo. Antidiarreico y problemas estomacales. Para "tratar" los calambres en piernas y pies.	Cor. Pu-ra.	In.	Or.	60

TABLA 1. Usos medicinales de algunos "sauces". VER PÁGINA XX.

Especie de Salix ^a	Nombre común ^b	Uso, propiedad o actividad ^c	Parte utilizada	Forma preparación	Vía administración	Referencia
<i>Salix atrocinerea</i> Brot. (S. oleifera Sm., S. cinerea oleifolia Macreight)	Rusty salow [I].	Su corteza se usa indistintamente con la de <i>S. alba</i> , en el tratamiento de artritis, reumatismo, gota, diarrea, disentería, fiebre, neuralgia y como analgésico. Fiebre y cólicos.	Co. Ho.	In. In.	Or. Or.	60
<i>Salix babylonica</i> L. (S. matsudana Koidz.) <i>S. babylonica</i> var. <i>pekinensis</i> (S. matsudana Koidz., S. matsudana f. <i>tortuosa</i> Rehder, S. matsudana f. <i>umbraculifera</i> Rehder)	Chui liu [Ch]. Sauce de Babilonia, sauce llorón [E]. Babylon weeping willow, Peking willow, weeping willow [I]. Aatru paalai [Ta]. Pekin willow, tortured willow [I].	Antihelmíntico, antiséptico, artritis reumática, astringente, calmante del dolor, cáncer, carbúnculos, con actividad sobre el sistema nervioso central, dolor dental, erupciones cutáneas, fiebre, gonorrea, heridas, ictericia, lagas, malaria, masitis; "purificador de la sangre, quemaduras, regulador urinario", reumatismo, rubefaciente, tónico, vermífugo. Analgésico moderado, antiinflamatorio, dolores reumáticos, menstruales y de cabeza; febrífuga. Su polen puede ocasionar alergia en personas sensibles.	Cor., Ho.	N/i.	Or.	20, 55, 56, 60, 62
<i>Salix bebbiana</i> Sarg. (S. cinerascens (Wahlb.) Flod., S. depressa ssp. <i>rostrata</i> (Andersson) Hitonen, S. <i>floderusii</i> Nakai, S. <i>macropoda</i> Stschegi. y otros sinónimos más).	Beak willow, Bebb's willow, gray willow, long-beaked willow [I].	"Detener el sangrado de heridas malas", heridas profundas, "sanar las partes internas femeninas", "huesos rotos", para "incrementar el flujo sanguíneo" después del parto.	Cor.	Coc. Cat.	Loc.?	57, 60
<i>Salix bonplandiana</i> Kunth	Sauce [E]. Bonpland willow [I].	Astringente, "bajar las fibras", "quitar escalofríos", dolores reumáticos. Calimante de la tos. Para el "mal de orín" (problemas urinarios). Astringente y desinfectante de heridas. Gangrena "Todo el tiempo con sueño"	Cor., Ho. Cor. Ra. Cor., Ho., Ra. Pu-ra.	In., Coc. Coc. Mac-ag. In., Coc. In. In. Sah. Coc.	Or. Or. Or. Or. Lo. Lo. Lo. Or.	37, 52, 53, 61
<i>Salix candida</i> Flügge ex Willd.	Hoary willow, sage-leaf willow, silver willow [I].	Tos.	Co-Ra.,	Coc.	Or.	57
<i>Salix caprea</i> L. (S. <i>bakko</i> Kimura, S. <i>coactanea</i> Flod., S. <i>hultenii</i> Flod.)	Huang hua liu [Ch]. Common willow, goat willow, hoary willow, sallow [I].	Afrodisiaco, cordial y estimulante. Analgésico, antireumático, antipirético, astringente, diaforético, hemorroides, tónica, tumores. Uso oftálmico ("incrementar el poder de la visión"). Astringente Hemoptisis	Fl. Ho. Ju. Ho., Ra. Ma.	In. Coc. Ca. Lo. Lo.	Or. Or. Lo. Lo.	20, 60, 62

Especie de Salix ^a	Nombre común ^b	Uso, propiedad o actividad ^c	Parte utilizada	Forma preparada	Vía administración	Referencia
<i>Salix caroliniana</i> Michx., (<i>S. amphibia</i> Michx., <i>S. longipes</i> Shuttlw. ex Anders.S.)	Carolina willow, coastal plain willow, Ward's willow [I]. Yaanira, vanjula, vetasa, vidula [Ind].	"Adelgazar la sangre", aliviar fiebres, cuello rígido, dolor de cabeza y/o espalda, diarrea, inducir el vómito, reumatismo.	Co-Ra.	In.	Or.	55
<i>Salix discolor</i> Muhl.	American pussy willow, large pussy willow pussy willow [I].	Anticáncer. Analgésico, antipirético. "Detener hemorragias". Favorecer la lactancia. Heridas en la garganta.	N/i. Co-Ra. Ra-t. Cor.	N/i. In. In. Coc.	N/i. Or. Lo.	20, 57
<i>Salix fragilis</i> L.	Bao zhu liu [Ch]. Brittle willow, crack willow, Kashmir willow [I].	Analgésico, astringente, calmante de la ansiedad, estíptico, fiebre; fríos, heridas, malaria, reumatismo, tumores. Se le menciona en la Farmacopea Herbal Británica.	Cor.	N/i.	N/i. Lo.	20, 38, 54, 62
<i>Salix gilgiana</i> Seemen	Gilg willow [I].	Diurético, febrífugo.	N/i.	N/i.	N/i.	20
<i>Salix gooddingii</i> C.R. Ball (<i>S. gooddingii</i> var. <i>variabilis</i> C.R. Ball, <i>S. nigra</i> var. <i>vallicola</i> Dudley, <i>S. vallicola</i> (Dudley) Britton)	Goodding's willow, G. black willow [I].	Antibacterial, antiinflamatorio, antipirético, antipirético, astringente, diurético, dolor, "en enfermedades femeninas", fiebre, hipnótico, relajante del sistema nervioso, sustituto del "te", tónico.	N/i.	Coc.	Or.	20, 24, 36, 47
<i>Salix hookeriana</i> Barratt ex Hook.	Beach pussy willow, coastal willow, dune willow, Hooker's willow [I].	Antídoto, antipirético, dolor, en preparaciones para el cabello (capilares).	N/i.	N/i.	N/i.	24
<i>Salix humboldtiana</i> Willd. (<i>S. chilensis</i> Molina, <i>S. chilensis</i> Moldenke, <i>S. humboldtiana</i> var. <i>stipulacea</i> (M. Martens & Galeotti) C.K. Schneid, <i>S. stipulacea</i> M. Martens & Galeotti.)	Sauce, sauz [E]. Saule peuplier [Fr]. Oirana, saigueiro, saiseiro [Po]. Tok'oy [Tz].	Bronquitis. Dolor de cabeza (analgesico). Disgregar y expulsar cálculos renales. Febrífuga, antirreumática, tónico amargo estomacal, Antiespasmódico y sedante, Lavar úlceras, llagas malignas y verrugas, Dentífrico. Comezón. Fatiga, febrífugo, analgésico, caspa "Nubes de los ojos" Astringente, antidiarreico, antipalúdico, antirreumático, lavados uterinos, tónico (estimulante). Úlceras gangrenosas Fluxión molar	Ho. Ho. Cor. Cor., Ho. Ra-t. Cor., Car. Cor. Cor. Cor. Cor.	Lic-l. Mac-ag. In. In. Coc. In. Co. Coc. In. Coc.? N/i. Coc. Po. Mas.	Or. Or. Or. Or. Or. Lo. Lo. Lo. Or.? Lo.? Or. Lo. Lo.	20, 24, 28, 29, 41, 42, 48, 53, 63

Especie de Salix ^a	Nombre común ^b	Uso, propiedad o actividad ^c	Parte utilizada	Forma preparación	Vía administración	Referencia
<i>Salix humilis</i> Marshall	Gray willow, prairie willow, small pussy willow, upland willow [1].	Antihemorrágico. Cólicos espasmódicos, analgésico (dolor de cabeza). Remover verrugas (corteza en vinagre). Anticonceptivo. "Reforzar los ojos y mantenerlos claros"	Ho. Ra. Ju., Cor. In. + Ra. Ju. +In. N/i.	N/i. Or. N/i.	Lo. Or? Or.	24, 40, 57
<i>Salix lasiandra</i> Benth.	Yellow willow [1].	Analgésico, antihemorrágico, antipirético, anticonvulsianante, astringente.	N/i.	N/i.	N/i.	24
<i>Salix lasiolepis</i> Benth. (S. bakeri Seemen, S. bigelovii Torr., S. boiseana A. Nelson, S. franciscana Seemen, S. humilis fo. opaca Andersson, S. lasiolepis fo. glabrescens Kuntze, S. lutea var. nitida Jep, S. parishii Gand., S. sandbergii Rydb., S. schaffneri C.K. Schneid., S. suksdorfii Gand.).	Arroyo willow, Pacific willow, Tracy willow [1].	Antipirético, astringente, comezón en la piel, dolor, sudorífico.	N/i.	N/i.	N/i.	24
<i>Salix longifolia</i> Lam. (S. longifolia Muhi, S. interior Rowlee, S. exigua var. interior (Rowle) Cronquist).	Sandbar willow [1].	"Heridas que tienden a descomponerse".	Cor.		Lo.	57
<i>Salix lucida</i> Muhlenb.	Shining willow [1].	Antiemético (que previene el vómito). Dolor de cabeza, y heridas. Substituto del tabaco. Antihemorrágico, antipirético, asma, "remover la bilis del estómago".	Cor. Cor. Cor. N/i.	In. Cat. N/i.	Or. Lo. Inh. N/i.	24, 40, 57
<i>Salix martiana</i> Leyb.	Sauce[E].	Antihelmíntico, antivenéreo, gonorrea, hemoptisis	N/i.	N/i.	N/i.	63
<i>Salix x mollissima hippophaefolia</i> Thuill.		Analgésico, antipirético.	N/i.	N/i.	N/i.	23

Especie de Salix ^a	Nombre común ^b	Uso, propiedad o actividad ^c	Parte utilizada	Forma preparación	Vía administración	Referencia
<i>Salix nigra</i> Marshall	Sauce negro [E], Black willow [I].	Afrodisíaco, antibacterial, anafrodisíaco, analgésico, antiinflamatorio, antipirético, antiséptico, asma, astringente, carminativo, diarrea, dispepsia, dolor ovárico, diurético, en la terapéutica homeopática, "emisiones nocturnas", erisipela, estimulante, fiebre, gangrena, gonorrea, "gusanos intestinales", hipnótico, leucemia, preparaciones capilares, sedante, sudorífico, tónico. "Chincual" (erupción alrededor del ano) de niños y baño de recién nacido.	Cor. Ra.	Coc. In.	Oral Lo. Ba.	20, 24, 36, 47, 53, 57, 62
<i>Salix pedicularis</i> Pursh	Bog willow [I].	Problemas estomacales.	Cor.	N/i.	N/i.	57
<i>Salix pentandra</i> L.	Bay willow, bay-leaved willow, laurel willow [I], Wu rui liu [Ch], Saule à cinq étamines, saule laurier [Fr].	Analgésico, antipirético, tumores.	N/i.	N/i.	N/i.	24, 29
<i>Salix petiolaris</i> Sm.	Meadow willow, slender willow, skeleton-leaf willow [I].	Analgésico, antipirético, "detener hemorragias".	Co-Ra.	In.	N/i.	24, 57
<i>Salix pulchra</i> Cham. (S. <i>anadyrensis</i> Flod., S. <i>fulcrata</i> Andersson, S. <i>phyllicifolia</i> subsp. <i>pulchra</i> (Cham.) Hultén, S. <i>planifolia</i> subsp. <i>pulchra</i> (Cham.) Argus, S. <i>pulchra</i> var. <i>anadyrensis</i> A.K. Skvortsov).	Tealeaf willow [I].	Analgésico, anestésico, antipirético, "para lavado bucal", sustituto del té.	N/i.	N/i.	N/i.	24
<i>Salix purpurea</i> L. (S. <i>caesifolia</i> Drobow, S. <i>purpurea lanbertiana</i> (Sm.) A. Neumann.	Sauce colorado [E], Basket willow, purple osier, purple willow [I].	Analgésico, astringente, afecciones renales, atonía del tracto digestivo, calmante de la ansiedad, cáncer, diarrea, disentería, dolor de diverso origen, estíptico, fiebre, leucorrea, malaria, reumatismo, sedante, tónico, viruela. Se usa en Homeopatía. Se le menciona en la Farmacopea Herbal Británica.	Cor.	N/i.	N/i.	20, 38, 54, 57
		Analgésico, antibacterial, antiinflamatorio, antipirético, astringente, diurético, "enfermedades de la mujer" (antiperiódico), relajante del sistema nervioso,	N/i.	N/i.	N/i.	24

Especie de Salix ^a	Nombre común ^b	Uso, propiedad o actividad ^c	Parte utilizada	Forma preparación	Vía administración	Referencia
<i>Salix scouleriana</i> Barratt. ex Hook. (S. <i>brachystachys</i> Benth., S. <i>capreoides</i> Andersson, S. <i>flavescens</i> Nutt., S. <i>nuttallii</i> Saig., S. <i>pattersonii</i> M.C. Johnston, S. <i>stagnalis</i> Nutt., S. <i>wendtii</i> M.C. Johnston. y otras variedades y formas de S. <i>scouleriana</i>).	Mountain willow, Scouler's willow [I].	Analgésico, antihemorrágico, antipirético, astringente, "enfermedades de la mujer".	N/i.	N/i.	N/i.	24
<i>Salix sitchensis</i> Sanson ex Bong.	Sitka willow [I].	Analgésico, antipirético, "bueno para el estómago", sanar heridas, tónico.	N/i.	N/i.	N/i.	24
<i>Salix subserata</i> Willd. (S. <i>salsaf</i> Forssk. ex Trautv.)	Cameron willow [I].	Dolor en el cuerpo. Higiene dental.	Ho. Ram	N/i.	N/i. Lo.	56, 67
<i>Salix taxifolia</i> Kunth (S. <i>microphylla</i> Schldl. & Cham., S. <i>taxifolia</i> var. <i>microphylla</i> (Schldl. & Cham.) C.K. Schneid.).	Romerillo, sauce, sauce chiquito, sauce del río, sauz [E], Yew-leaf willow [I].	Agruras, "condiciones insalubres", dolor renal, "mal de orín", malaria, "para hacer crecer el pelo". Analgésico, antipirético, "enfermedades de la mujer" (antipirético, problemas de la menstruación). "Demencia precoz". Diabetes.	Ho., Ra. Ra. Ho. Ra.	ln. Coc.	Or. Ba. Or./Lo. ln.	24, 31, 36, 46, 49, 51, 53, 61
<i>Salix tetrasperma</i> Roxb. (<i>Pleiarina tetrasperma</i> (Roxb.) N. Chao & G.T. Gong).	Si zi liu [Ch], Indian willow [I], Baishi, jalavetasa, naadeya, niketan [ln].	Antiinflamatorio (hemorroides, hinchazones, reumatismo). Antipirético (febrífugo). Sedante.	Ho. Co. N/i.	Coc. N/i.	Or. N/i.	20, 28, 62
<i>Salix viminalis</i> L. (S. <i>gmelinii</i> Pall., S. <i>linearis</i> Turcz., S. <i>pseudolinearis</i> Nas., S. <i>rossica</i> Nas., S. <i>rufescens</i> Nas., S. <i>semiviminalis</i> E. Wolf, S. <i>serotina</i> Pall., S. <i>splendens</i> Nas., S. <i>strobilacea</i> Nas., S. <i>verviminalis</i> Nas.)	Salguero blanco [E], Osier blanc, saute des vanniers [Fr], Basket willow, common osier, osier, silky osier [I].	Analgésico, antipirético, antireumático, tumores.	Co.?	N/i.	N/i.	20, 24
<i>Salix wrightii</i> Anderss.	Peach-leaf willow [I].	Debilidad muscular, heridas, llagas.	Cor., Ho.	N/i.	N/i.	49

Especie de Salix ^a	Nombre común ^b	Uso, propiedad o actividad ^c	Parte utilizada	Forma preparación	Vía administración	Referencia
<i>Salix x undulata</i> Ehrh. (<i>S. x mollissima undulata</i> (Ehrh.) Wimm.)		Analgésico, antipirético. Se usa en Homeopatía, al igual que <i>S. triandra</i> .	N/i.	N/i.	N/i.	14, 23, 24, 29
<i>Salix</i> sp.	Willow [I].	Abrasión, artritis, cáncer, colirio, diarrea, disentería, fiebre, "fumatorio", gripe, malaria, verrugas. Atonía del estómago, diarrea crónica, disentería, gastralgia, neurosis. Callosidades, cólico biliar, diurético, tubérculos córneos de la piel y verrugas. Gota.	N/i.	N/i.	N/i.	20
		Sudorífico, Problemas reumáticos, Analgésico.	Cor.	Co.	Or.	50
		Antipirético (fiebre o "calentura").	N/i.	N/i.	N/i.	23
		Antihelmítico en medicina humana y veterinaria. Antitrematódos y antidiarreico en borregos. Dolor de ojos.	Cor.	N/i.	N/i.	23
		Problemas reumáticos, Analgésico.	Cor.?	Cat.	Loc. Or.	23
<i>Salix</i> sp.	Saucillo [E]. Sauce [E].	Antipirético (fiebre o "calentura").	N/i.	In.	Or.	61
		Antihelmítico en medicina humana y veterinaria. Antitrematódos y antidiarreico en borregos. Dolor de ojos.	Cor. Ta.	Coc. Coc.	Or. Lo.	23, 30, 40, 44
		Analgésico, antirreumática, astringente, dismenorrea, dolor de cabeza, espasmos, febrífugo, psicótropo, rubefaciente, "sedante genital", tónica, tratamiento de la hernia, verrugas, vulneraria.	Cor.			

TABLE 1. Usos medicinales de algunos "sauces" (*Salix* spp.). Se encontraron reportadas en la literatura revisada a las siguientes especies de *Salix*, y solamente con utilidad analgésica y antipirética, por lo que no las incluyó en el cuadro: *S. aegyptica*, *S. americana*, *S. amygdalyna*, *S. arenaria*, *S. aurita*, *S. brachycarpa*, *S. bukko*, *S. chaenomeloides*, *S. cinerea*, *S. commutata*, *S. decipiens*, *S. elegans*, *S. gracilistyla*, *S. hastata*, *S. helix*, *S. japonica*, *S. koriyanagi*, *S. lanata*, *S. miyabeana*, *S. nipponica*, *S. piperi*, *S. pseudo-matsudana*, *S. repens*, *S. schwerinii*, *S. sungkianica*, *S. triandra*, *S. wallichiana*, *S. x helix*, *S. x mollissima hippophaeifolia*, *S. x mollissima ssp. undulata*. a: Se incluyen algunos sinónimos científicos. sp: especie no determinada; spp: varias especies. Algunas especies comprenden diferentes subespecies, formas y/o variedades. b: Los nombres científicos se revisaron hasta donde fue posible y al igual que los comunes se tomaron de las referencias originales y en algunos casos se ampliaron consultando a: Martínez, (1979); Multilingual Multiscript Plant Names Database (2001); Tropicos.org. Missouri Botanical Garden (2009); USDA, ARS, National Genetic Resources Program. *Germ Resources Information Network - (GRIIN)* [Online Database] (2009); *Botanica Sistemática* (2009) entre otros. [Afr]= África; [Ar]= Árabe; [Ch]= China (transcrito); [E]= Español; [Fr]= Francés; [I]= Inglés; [Ind]= India (de la India, principalmente ayurvédico); [It]= Italiano; [La]= Japonés (transcrito); [Ma]= Maya; Nepalés = [Ne]; [Po]= Portugalés; [Ta]= Tailandés; [Za]= Zapoteca. c: Se mencionan algunos términos de la manera en que son referidos en las fuentes consultadas. Car: carbón; Cor: corteza; Co-Ra: rama; Co-Ra: corteza de raíz; Inf: inflorescencia; Ho: hoja; Ma: madera; N/i: no indicada; Po: polvo de corteza; Pu-ra: puntas de las ramas; Ra: rama; Ra-t: ramas tiernas (jóvenes); Rz: Raíz; Ye: Yemas; Ba: baños; Cat: cataplasma; Coc: cocimiento; Or: Oral; In: infusión; Lo: Local; Lic-l: licuada en leche; Mac: Ag: macerada en agua; Mas: masticada; Pe: pediluvios; Sah: sahumerio.

terinaria. También se usan como sustituto del té (*Camellia sinensis* = *Thea sinensis*), además de representar una fuente de ingresos para muchas personas, ya que tienen diversos valores comerciales como: ornamentales, para la fabricación de escobas y en la cestería (mimbre), como fuente de polen, propóleos y miel y por su rápido crecimiento, son importantes en la producción de biomasa, fibras para papel y para evitar la erosión de tipo eólica e hídrica.

Agradecimientos

El autor reconoce a la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA) y al Programa de Estímulos al Desempeño Docente (EDD), ambos del Instituto Politécnico Nacional (México), las becas: de exclusividad y al desempeño conferidas. Así como también reconoce a los Doctores: Juan S. Salas Benito y César A. Sandino Reyes López, la lectura del manuscrito y las sugerencias vertidas.

Referencias bibliográficas

- Cortes D, Andreu I, Bermejo A, Zafrá-Polo MC. Los principios activos de las plantas medicinales. En: Vanclocha, B. Cañigual, S. (Eds.). Fitoterapia, Vademécum de prescripción. Barcelona, España: Masson. 2003.
- Fonseca M, Diego-Pérez N. (Eds.) Flora de Guerrero: # 4. Salicaceae. Facultad de Ciencias. UNAM. México. En página web: <http://books.google.com/books>. accedido 5 mayo 2008.
- Reiche C. Flora excursoria en el valle central de México. México: Editorial Politécnica. 1963.
- Palme EA, Semerikov V, Lascoux M. Absence of geographical structure of chloroplast DNA variation in willow, *Salix caprea* L. *Heredity*. 2003; 91: 465–474.
- Nedelcheva MA, Dogan Y, Guarrera MP. Plants traditionally used to make brooms in several European countries. *J Ethnobiol Ethnomedicine*. 2007; 3: 20.
- Pérez-Amador BCM, y Romo de Vivar RA. Fitoquímica. En: Waizel BJ. (Ed.) Las Plantas Medicinales y las Ciencias. Una Visión Multidisciplinaria. México: Instituto Politécnico Nacional. 2006.
- Wikipedia. *Salix*. En página web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Salix>. accedido 1 mayo 2008.
- Esteve de Sagra J. Historia de la Farmacia. Los medicamentos, la riqueza y el bienestar. Elsevier. España. 2005. En página web: <http://books.google.com.mx/books>. accedido 4 mayo 2008.
- Anónimo. 2008. Las plantas medicinales. Sauce (*Salix* sp.). En página web: http://www.todoplantas.net/plantas_medicinales/ver_planta.jsp?id=1127943629015. accedido 2 mayo 2008.
- Miner J, & Hoffhines A. The Discovery of Aspirin's Antithrombotic Effects. *Tex Heart Inst J*. 2007; 34(2): 179–186.
- Castleman M. 1994. Extractado de: Más que un simple analgésico. Selecciones del Reader's Digest, julio de 1994. En página web: <http://www.selecciones.com.mx/content/21468/>. accedido 1 mayo 2008.
- Font-Quer P. Plantas Medicinales, El Dioscórides renovado. México: Edit. Labor, S.A. 1962.
- Hutchens RA. Indian Herbalogy of North America. Shambala. Boston, USA. 1991.
- Bharatan V, Humpries J, Barnett RJ. Plant names in Homeopathy. London, England: The Natural History Museum. 2002.
- Bayer. Aspirina® Historia. En página web: <http://www.aspirina.cl/historia.asp>. accedido 1 mayo 2008.
- New York Times. History of aspirin. En página web: <http://inventors.about.com/library/inventors/blaspirin.htm>. accedido 2 mayo 2008.
- Harrison ONLINE en español. Parte V. McGraw-Hill Ed. En página web: <http://www.msd.com.mx/hcp/library/hol2.htm>. accedido 1 mayo 2008.
- Enciclopedia Columbia. En página web: <http://www.answers.com/topic/salicylic-acid?cat=health>. accedido 2 mayo 2008.
- Enciclopedia Británica Concisa. En página web: <http://www.answers.com/topic/salicylic-acid?cat=health>. accedido 2 mayo 2008.
- Duke AJ. Dr. Duke's, Phytochemical and Ethnobotanical Databases. Ethnobotanical uses. En página web: <http://www.ars-grin.gov/duke/ethnobot.pl>. accedido 04 Mayo 2008.
- Boericke W. Excerpt: The tinctures. Boericke's Materia Medica. 1901. *Salix nigra*, black-willow En página web: <http://www.henriettesherbal.com/eclectic/boericke/Salix.html>. accedido 04 Mayo 2008.
- Bussmann WR, & Sharon D. Traditional medicinal plant use in Northern Peru: tracking two thousand years of healing culture. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2006; 2: 47.
- Ellingwood F. The American Materia Medica, Therapeutics and Pharmacognosy, 1919. En página web: <http://www.henriettesherbal.com/eclectic/ellingwood/Salix-nigr.html>. accedido 04 Mayo 2008.
- Gotfredsen E. 2008. Liber Herbarum II. The incomplete reference guide to Herbal medicine. En página web: <http://www.liberherbarum.com/Pn0182.HTM>. accedido 2 mayo 2008.
- Grieve M. A Modern Herbal. New York, USA: Dover Publications, Inc. 1971.
- Hipernatural. Sauce. En página web: <http://www.hipernatural.com/es/pltsauce.html>. accedido 1 mayo 2008.
- Infojardín. Plantas medicinales. Sauce blanco, sauz, salguero. En página web: http://www.infojardin.net/fichas/plantas_medicinales/Salix-alba.htm. accedido 1 mayo 2008.
- Lans Ch, Turner N, Brauer G, Lourenco G, Georges K. Ethnoveterinary medicines used for horses in Trinidad and in British Columbia, Canada. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2006; 2: 31.
- Leporatti LM, Impieri M. Ethnobotanical notes about some uses of medicinal plants in Alto Tirreno Cosentino area (Calabria, Southern Italy). *J Ethnobiol Ethnomed*. 2007; 3: 34.
- Li CST. Medicinal Plants. Culture, utilization Phytopharmacology. Boca Raton, USA: CRS Press. 2000.
- Martínez AMA, Evangelista OV, Mendoza CM, Morales GG, Toledo OG, Wong LA. Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla. México: Instituto de Biología, UNAM. Cuadernos 27. 2001.
- Millspaugh FC. American Medicinal Plants. New York, USA: Dover Publications, Inc. 1974.
- Remington PJ, Wood CH. The dispensary of the United States of America. 1918. En página web: <http://www.henriettesherbal.com/articles/index.html>. 04 Mayo 2008.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. En página web: <http://www.tropicos.org/Name/40028804>. accedido 04 Mayo 2008.

35. Waller JP, Bernes G, Thamsborg SM, Sukura A, Richter SH, Ingebrigtsen K, Höglund J. Plants as De-Worming Agents of Livestock in the Nordic Countries: Historical Perspective, Popular Beliefs and Prospects for the Future. *Acta Vet Scand.* 2001; 42(1): 31–44.
36. Martínez M. Las Plantas Medicinales de México. México: Ediciones Botas, S. A. 1959.
37. González EM, López EIL, González, ESM, Tena FAJ. Plantas Medicinales del estado de Durango y zonas aledañas. México: Proxima e Instituto Politécnico Nacional. 2004.
38. Kuklinski C. Farmacognosia. Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. Barcelona, España: Ediciones Omega.
39. Miranda F. La Vegetación de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México: Edición del Ejecutivo del estado. 1975.
40. Lewis HW, Elvin-Lewis FPM. Medical Botany. Plants affecting man's health. St. Louis, Mo. USA: Washington University, 1977.
41. Anónimo a. Sauce, sauce criollo *Salix humboldtiana* (Salicaceae). En página web: <http://planta-medicinal.blogspot.com/2007/10/sauce-sauce-criollo-Salix-humboldtiana.html>. accedido 3 octubre 2008.
42. CONABIO. *Salix humboldtiana*. En página web: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/63-salic1m.pdf y en Comisión Nacional Forestal (México), Sistema Nacional de Información Forestal. *Salix humboldtiana*. En página web: http://148.223.105.188:2222/snif_portal/secciones/usuariosPDF.php?especieURL=Salixhumboldtiana. accedidos 3 octubre 2008.
43. Anónimo b. *Salix*. en Plantas a diario en página web: <http://www.plantasadiario.com/Salix/>. accedido 3 octubre 2008.
44. Vallejo VRJ, Peral PD, Vázquez PF Ma, Carrasco RMC. Revisión de un grupo de familias botánicas con interés medicinal para Extremadura: Amaryllidaceae, Aristolochiaceae, Bromeliaceae, Miristicaceae y Salicaceae. En página web: http://www.dip-badajoz.es/publicaciones/reex/rcex_extra_2007/estudios_16_rcex_extra_2007.pdf. accedido 3 octubre 2008.
45. Anónimo c. 2. *Salix L.* En página web: http://www.rjb.csic.es/floraiberica/floraiberica/texto/pdfs/03_070_02_Salix.pdf. accedido 3 octubre 2008.
46. Martínez MD, Alvarado FR, Mendoza CM, Basurto PF. Plantas Medicinales de cuatro mercados del estado de Puebla. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 2006; 79: 79-87.
47. Falcón DF. Bitácora médica del doctor Falcón: La medicina y la farmacia en el siglo XIX. México: Plaza y Valdés y Universidad La Salle. 2000.
48. Anónimo d. *Salix humboldtiana*. Centro Nacional de Investigaciones de café (CENICAF). En página web: <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/>. accedido 3 oct. 2008.
49. López ER, Hinojosa GA. Catálogo de plantas medicinales sonorenas. Hermosillo, Sonora, México: Universidad de Sonora. 1988.
50. Salvatierra A. Yervas y plantas medicinales de América. México: Editores Mexicanos Unidos, S. A. 1980.
51. García RG. Plantas medicinales de Aguascalientes. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes. Ags. 1988.
52. Selecciones del Reader's Digest. Plantas medicinales. Virtudes insospechadas de plantas conocidas. México: Reader's Digest México, S. A. de C.V. 1987.
53. Aguilar CA, Camacho RJ, Chino S, Jáquez P, López EM. Herbario Medicinal del Instituto Mexicano del Seguro Social. México: Inst. Mex. Del Seguro Social, 1994.
54. Bradley PR. British Herbal Pharmacopoeia. Vol. I. British Herbal Medicine Association. 1990.
55. Foster S, Duke AJ. A field guide to Medicinal Plants and Herbs of Eastern and Central North America. Peterson Field Guides. Boston, New York, USA: Houghton Mifflin Co. 2000.
56. Iwu, MM. Handbook of African Medicinal Plants. En Página web: <http://books.google.com.mx/books?lr=&id=rqEHGZ8HZIQ&dq=salix+medicinal+uses+&ots=D2vr5xgl2K&q=salix#v=onepage&q=salix&f=true>. accedido 21 agosto 2009.
57. Brown-Erichsen, Ch. Medicinal and other uses of North American Plants: A Historical survey 1989. En Página web: http://books.google.com.mx/books?id=J4eEWDKNs0wC&vq=salix&dq=salix+medicinal+uses+&lr=&source=gbs_navlinks_s. accedido 21 agosto 2009.
58. USDA, ARS, National Genetic Resources Program. Germ Resources Information Network - (GRIN) [Online Database] (2009). En Página web: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?102710>. accedido 23 agosto 2009.
59. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden (2009). En Página web: <http://www.tropicos.org/>. accedido 23 agosto 2009.
60. Pfaf. Plants for a future: Database Search Results. En Página web: http://www.ibiblio.org/pfaf/cgi-bin/arr_html?Salix+acutifolia&CAN=LATIND. accedido 27 agosto 2009.
61. Atlas. Taray, *Salix taxifolia* Kunth. En: Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana. En Página web: <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7774>. accedido 28 agosto 2009.
62. Khare, PC. Indian Medicinal Plants. An Illustrated Dictionary. Springer Verlag Berlin. 2007. En Página web: <http://books.google.com.mx/books>. accedido 21 agosto 2009.
63. Pastor Soplin, S. Millones, AE. Alvarez Campos, LJ. Gutiérrez Deza, L. Jayos Rios, E. Briceño Sánchez, I. Rosales Benitez, M. et al. Perú: Informe Nacional Para La Conferencia Técnica Internacional de la FAO Sobre Los Recursos Fitogenéticos (Leipzig, 1996).
64. Raffauf, FR. Plant alkaloids: A guide to their discovery and distribution. 1996. En página web: http://books.google.com/book?id=qxEWPIFOc4C&hl=es&source=gbs_navlinks_s. accedido 28 agosto 2009.
65. Vanaclocha, VB. Cañigüeral, S. (eds.) Fitoterapia. Vademécum de prescripción. Elsevier, Masson. Barcelona, España. 2006. En página web: http://books.google.com/books?id=K3V4p5Pj_dAC&printsec=frontcover&dq=vanaclocha&hl=es#v=snippet&q=salix%20fragilis&f=false. accedido 28 agosto 2009.
66. Schmidt, JR. Salicaceae. Botanical Dermatology Database. En página web: <http://bodd.cf.ac.uk/BotDermFolder/SALI.html>. accedido 4 septiembre 2009.
67. Negusse Araya, Y. Contribution of Trees for Oral Hygiene in East Africa. En página web: <http://opensiuc.lib.siu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=eb1>. accedido 6 septiembre 2009.
68. Botanica Sistemática. En Página web: http://www.homolaiacus.com/scienza/erbario/utility/botanica_sistemica/index.htm. accedido 15 septiembre 2009.
69. Multilingual Multiscript Plant Name Database. En Página web: <http://www.plantnames.unimelb.edu.au/>. accedido 2009.