

## Prospección química y microbiológica del bosque de galería del río Uruguay

*Stephanie Barneche,<sup>1</sup> Ana Bertucci,<sup>1</sup> Federico Haretche,<sup>2</sup> Cristina Olivaro,<sup>1</sup> Maria Pia Cerdeiras,<sup>3</sup> Alvaro Vázquez\*,<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Cátedra de Farmacognosia y Productos Naturales, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, CC 1157, Montevideo 11800, Uruguay,*

<sup>2</sup>*Museo y Jardín Botánico "Atilio Lombardo" 19 de Abril 1181, Montevideo 11700, Uruguay,*

<sup>3</sup>*Cátedra de Microbiología, Departamento de Biociencias, Facultad de Química, CC 1157, Montevideo 11800, Uruguay.*

**RESUMO: "Prospecção química e microbiológica do bosque de galeria do Rio Uruguai".**

A bioprospecção é a busca de informações a partir de espécies biológicas para seu uso posterior em processos de produção em diversos setores. Exemplos dessa informação está contida no material genético de todos os seres vivos, nas substâncias químicas que produzem, nas suas interações ou no conhecimento das pessoas que, de uma maneira ou de outra, estudam os seres vivos. Neste trabalho é apresentado os resultados da prospecção botânica, química e microbiológica do bosque de galeria do Rio Uruguai na zona do Rio Queguay, ecossistema com grande biodiversidade, com cerca de duzentas espécies, e de características pouco comum no país dado seu caráter subtropical. Foram estudados 75 extratos provenientes de 31 espécies pertencentes a quinze famílias, cobrindo, assim, uma grande biodiversidade.

**Unitermos:** Bioprospecção, abordagem fitoquímica, atividade antimicrobiana.

**RESUMEN:** La bioprospección es la búsqueda de información a partir de especies biológicas para su uso posterior en procesos de producción en diversos sectores. Ejemplos de esa información es la contenida en el material genético de todos los seres vivos, en los compuestos químicos que producen, en sus interacciones o en el conocimiento de las personas que de una manera u otra han estudiado a esos seres vivos. En este trabajo se presentan los resultados de la prospección botánica, química y microbiológica del bosque de galería del río Uruguay en la zona del río Queguay, ecossistema con gran biodiversidad (comprende unas 200 especies) y de características poco comunes en el país dado su carácter subtropical. Se estudiaron 75 extractos provenientes de 31 especies pertenecientes a quince familias cubriendo de esa forma una gran biodiversidad.

**Palabras clave:** bioprospección, screening fitoquímico, actividad antimicrobiana.

**ABSTRACT: "Chemical and microbiological prospecting woodland along the Uruguay River".**

Bioprospecting is the search for information from biological species for later use in production processes in various sectors. Examples of this information is contained in the genetic material of all living beings in the chemicals they produce, in their interactions or the knowledge of people who in one way or another, have studied these living beings. This paper presents the results of botanical, chemical and microbiological study of the gallery forest of the Uruguay River in the area of the Queguay river. This ecosystem presents great biodiversity (comprising about 200 species) and unusual features in the country given its subtropical character. We studied 75 extracts from 31 species belonging to fifteen families covering therefore a large biodiversity

**Keywords:** Bioprospection, phytochemical screening, antimicrobial activity.

## INTRODUCCIÓN

Aunque el Uruguay es considerado tradicionalmente como un país de praderas, la vegetación leñosa, arbórea arborescente incluyendo a los palmares, según la carta forestal (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca 1980) cubre el 3,7% de la superficie del territorio nacional, totalizando 667315 hectáreas. Esto representa más de la mitad de toda el área forestada del país, incluso luego de años de auge de la forestación para madera y pulpa de celulosa.

Las especies arbóreas que forman parte de las comunidades nativas del Uruguay son alrededor de 170 ascendiendo a unas de 250 si se consideran también las especies arbustivas y caméfitas sobre un total algo mayor a las 2600 especies de plantas vasculares que crecen en el país. Este es un número considerablemente más alto al de la provincia de Buenos Aires, Argentina, a la que tradicionalmente se asocia en la bibliografía a la flora uruguaya, ubicándolas en la misma Provincia fitogeográfica (Escudero, 2004).

Dichas agrupaciones boscosas ocupan diferentes ambientes que determinan situaciones en la mayoría de los casos perfectamente diferenciables entre sí desde un punto de vista ecológico geográfico, lo que no ocurre si sólo se tiene en cuenta la localización geográfica de las especies leñosas. En las costas e islas del río Uruguay (departamentos del norte: Artigas, Salto y Paysandú) y en los afluentes (ríos Arapey, Queguay etc.) la vegetación del bosque de galería adquiere un “aspecto selvático” con especies propias de regiones subtropicales. A este fenómeno se le denomina intrusión de vegetación subtropical. Especies de la Provincia Paranaense se desplazan hacia el sur por los ríos Uruguay y Paraná aprovechando el microclima ribereño, llegando hasta Punta Lara (Provincia de Buenos Aires) (Chebataroff, 1942).

En estos tipos de bosques se encuentran setenta especies de árboles y 57 de arbustos (50% de la flora arbórea y arbustiva del Uruguay) y 78 de enredaderas (88% del total) (Grela, 2004).

En este trabajo se presenta los resultados de la prospección química y biológica de especies nativas encontradas en el bosque de galería del río Uruguay en el área comprendida entre los ríos Queguay Grande y Queguay Chico y el río Uruguay que abarca algunas de las zonas con mayor biodiversidad del país.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Selección del área de estudio*

El relevamiento se realizó eligiendo parcelas representativas dentro de la zona en estudio sobre el cauce medio de los ríos Queguay Grande y Chico y en la desembocadura del mismo con el río Uruguay.

El relevamiento se desarrolló a través de transectas perpendiculares al cauce principal de los ríos que abarcaron toda la profundidad del monte ribereño hasta la zona de transición y herbácea posterior. Se tomaron puntos sobre esas transectas y fueron relevados todos los ejemplares comprendidos en un radio de 4 m del punto de selección. Los ejemplares fueron identificados, medidos (altura y circunferencia a 120 cm de la base) y se tomaron muestras de herbario. Las plantas colectadas fueron seleccionadas de acuerdo a sus usos etnofarmacológicos reportados luego de una exhaustiva revisión bibliográfica (Alonso & Desmarchelier, 2005; Alonso Paz et al., 1992; Arrillaga, 1969, 1997; Cabrera & Zardini, 1978; Chifa & Ricciardi, 2001; Copetti, 1918; Goyeneche, 1906 *apud* Gupta, 1995; Jozami et al., 1983; Lombardo, 1928, 1937; Lahitte, 1998; Piastrini et al., 1998; Ratera & Ratera, 1980; Toursarkissian, 1980) y tratando de abarcar la mayor diversidad posible. Se eligieron preferentemente aquellas cuyo uso popular sugieren una posible actividad antiinfecciosa.

El material vegetal fue identificado por el Lic. F. Haretche y especímenes de herbario fueron depositados en el Jardín Botánico “Atilio Lombardo”, Montevideo (MVJB).

### *Preparación de extractos y screening fitoquímico*

Se realizaron extractos en  $\text{CHCl}_3$ , acetona y  $\text{EtOH}/\text{H}_2\text{O}$  70:30 de forma de abarcar el mayor rango de polaridades. El screening fitoquímico se realizó por cromatografía en capa fina (TLC), utilizando solventes de corrida y reveladores específicos para cada grupo de compuestos incluyendo reacciones de precipitación para taninos (Marini-Bettolo, 1981). Se utilizó  $\text{CHCl}_3/\text{MeOH}/\text{NH}_4\text{OH}$  en proporciones 90:10:1 y revelador de Dragendorff para alcaloides,  $\text{AcOEt}/\text{COOH}/\text{AcOH}/\text{glac}/\text{H}_2\text{O}$  100:11:11:27 y Fast Blue B para flavonoides,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{MeOH}$  95:5 y vainillina/acido sulfúrico para terpenos,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{MeOH}$  95:5 y  $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{CuSO}_4/\blacktriangle$  para triterpenos y esteroides,  $\text{AcOEt}/\text{MeOH}/\text{H}_2\text{O}$  81:11:8 y reactivo de Kedde para butenolidos,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{MeOH}$  95:5 y  $\text{FeCl}_3$  5% para fenoles y  $\text{CH}_3\text{Cl}/\text{MeOH}/\text{acetona}/\text{NH}_4\text{OH}$  3% 75:15:13:2 y revelador de anilina/difenilamina/ $\text{H}_3\text{PO}_4$  para azúcares (Wagner, 1996).

### *Ensayos de actividad antimicrobiana*

La actividad antimicrobiana de los extractos fue determinada por una variación del método de difusión (Barry & Thornsberry, 1985) utilizando *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538p), *Listeria innocua* (CCM-FQ 56), *Candida albicans* (ATCC 10231), *Bacillus subtilis* (ATCC 25369), *Escherichia coli* (ATCC 26) y *Aspergillus niger* (ATCC 2601) como cepas de ensayo.

**Tabla 1.** Información etnobotánica de plantas del monte de galería.

Especie	Nombre vulgar	Familia	Uso popular	
<i>Acacia bonariensis</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Espinillo, uña de gato, ñapinda	Fabaceae	Infusión de hojas como astringente y para el tratamiento de quemaduras. Infusión de corteza como cicatrizante.	
<i>Acalypha gracilis</i> Spreng.	Flor de espiga chica	Euphorbiaceae		
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., A.Juss & Cambess.) Radlk.	Chal-chal, picazú, rembiu	Sapindaceae	Decocción de raíz o corteza como febrífugo y diaforético. Infusión de hojas como amargo y astringente. Fermentado de frutos como laxante y depurativo.	Flavonoides, quebrachitol (Hoffmann-Bohm et al., 1992; Diaz et al., 2008).
<i>Arrabidaea selloi</i> (Spreng.) Sandwith	Cipó-camarao <sup>Br</sup>	Bignoniaceae	Ornamental. Decocciones de hojas como antiinflamatorio y antiséptico	
<i>Blainvillea biaristata</i> DC.	Picao	Asteraceae		Sesquiterpenlactonas (Spring et al., 1999).
<i>Chiropetalum tricocum</i> (Vell.) Chodat & Hassl.	Ventosa <sup>Mx</sup>	Euphorbiaceae	Infusión como carminativo.	
<i>Cuphea fruticosa</i> Spreng.	Siete sangrías	Lythraceae	Infusión de hojas como diurético, purgante e hipotensor.	
<i>Dolichandra cynanchoides</i> Cham.	Uña de gato	Bignoniaceae	Antiemético, antidiarreico.	Iridooides (Lino Von Posen et al., 2000).
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn		Pteridaceae		
<i>Erithyna cristagalli</i>	Ceibo	Fabaceae	Decocción de corteza como cicatrizante, infusión de hojas como astringente, brotes y flores como narcótico y calmante.	Alcaloides, pterocarpanos (Folkers & Unna, 2000; Tanaka et al., 1997).
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	Guayabo blanco	Myrtaceae	Cocimiento de frutos como tónico. Infusión de hojas como febrífugo. Infusión de las hojas al 1% se emplea como estomacal y antidiarreica. El licor producido por la maceración de frutos maduros en caña con azúcar es estomacal.	
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	Espina corona	Fabaceae	Detergente vegetal	
<i>Gouania ulmifolia</i> Hook. & Arn.		Rhamnaceae		
<i>Heliotropium elongatum</i> Hoffm. ex Roem. & Schult.	Borraja de campo	Boraginaceae	Infusión de hojas de otras plantas del género como sudorífico, diurético y antigotoso.	
<i>Macfadyena dentata</i> K. Schum	Uña de gato	Bignoniaceae	Melífera	Flavonoides, glicosidos triterpenicos (Aboutabl t al., 1997; Duarte et al., 2000).
<i>Manettia cordifolia</i> Mart.	Guiraquiyo	Rubiaceae	Antidiarreica. Las raíces como emético	
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reiss.	Congorosa	Celastraceae	Infusión o decocción de hojas y tallos, como eupéptico, antiespasmódico, antiasmático, anticonceptivo, antiséptico y vulnerario de uso tópico. La planta se considera remedio indígena para tratamiento de tumores (de ahí su nombre en algunas regiones: cancerosa).	Flavonoides, taninos, triterpenos (Pessuto et al., 2009).

<i>Mimosa uraguensis</i> Hook. & Arn.	Mimosa	Fabaceae		
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott in Spreng. var. <i>octandrum</i> Benth		Myrtaceae		Aceite esencial (Rotman et al., 2003).
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav	Canelón	Myrcinaceae		
<i>Myrsine venosa</i> A.DC.	Canelon	Myrcinaceae		
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez		Lauraceae		Alcaloides, lignanos, fenoles (Garcez et al., 2009; Da Silva et al., 2004).
<i>Ocimum selloi</i> Benth	Albahaca de campo	Lamiaceae	Infusión como carminativo. Emplasto como antiséptico	Aceite esencial, triterpenos (Dos Santos & Gilbert, 1975; Martins et al., 1997).
<i>Ocotea acutifolia</i> (Nees) Mez		Lauracea		
<i>Poikilacanthus glandulosus</i> (Nees) Ariza		Acanthaceae		
<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Yerba del bicho	Polygonaceae	Antiséptico, antiartrítico	Poligodial (De Battista et al., 2004; Alves et al., 2001).
<i>Smilax campestris</i> Griseb.	Zarzaparrilla blanca	Smilacaceae	Infusión de hojas como antisifilítico, antipruriginoso.	Flavonoides (Rugna et al., 2004; Rugna et al, 2008).
<i>Solanum boerhaaviifolium</i> Sendtn		Solanaceae		
<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabrera		Asteraceae		Sesquiterpenos (Alves et al., 2001).
<i>Urvillea uniloba</i> Radlk	Cipó	Sapindaceae	Las ramas en infusión como calmantes en gastralgias y en afecciones hepáticas y del bazo.	Cianolipidos (Spitzer, 1996).
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers. var. <i>sororia</i> (DC.) Baker		Asteraceae		Aceite esencial Albuquerque et al., 2007; Jakupovic et al., 1985).

**Tabla 2.** Resultados del screening microbiológico.

Species	PU	E	<i>S. aureus</i>	<i>L. inocua</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>C. albicans</i>	<i>A. niger</i>
<i>Acacia bonariensis</i>	H	2	-	-	+	-	-	-	-
<i>Acalypha gracilis</i>	H	2	-	-	-	-	-	+	-
<i>Allophylus edulis</i>	H	1	-	+	-	-	-	+	-
		2	-	-	+	-	-	-	-
		3	+	-	-	-	-	+	-
	C	1	-	+	+	-	-	-	+
		2	-	-	-	-	-	-	+
<i>Arrabidaea selloi</i>	H	2	-	-	-	+	+	-	-
		3	-	-	-	+	-	-	-
<i>Blainvillea biaristata</i>	PA	2	-	-	-	-	+	+	+
<i>Dolichandra cynanchoides</i>	H	1	+	+	-	-	-	-	-
<i>Doryopteris concolor</i>	H	2	-	-	-	-	+	-	-
<i>Eritrina cristagalli</i>	C	1	-	+	-	-	+	-	-
		2	-	-	+	-	+	-	-
		3	+	-	+	-	+	-	+
<i>Eugenia uruguayensis</i>	H	1	-	-	-	-	-	-	+
		2	+	-	+	-	+	+	+

		3	+	-	+	-	+	-	+
<i>Gleditsia amorphoides f</i>	H	1	-	+	-	-	-	-	-
		2	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gleditsia amorphoides m</i>	H	1	-	+	-	-	-	-	-
		3	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gouania ulmifolia</i>	PA	1	+	-	+	-	-	+	-
		2	+	-	-	-	-	+	-
<i>Macfadyena dentata</i>	H	1	-	-	-	-	+	-	-
		2	-	+	+	-	-	-	-
<i>Maytenus illicifolia</i>	H	1	-	+	+	+	+	+	-
		2	+	+	+	-	-	+	-
		3	+	-	-	-	-	+	-
<i>Mimosa uraguensis</i>	H	1	+	-	+	-	+	+	-
		2	+	-	-	+	+	+	-
	F	2	-	-	-	+	-	-	-
<i>Myrrhimum atropurpureum</i>	H	1	+	-	-	-	-	+	-
		2	+	+	-	-	-	+	-
		3	-	-	+	-	-	-	-
<i>Myrsine laetevirens</i>	H	1	-	+	-	-	+	+	+
		2	-	+	-	-	-	-	-
		3	-	-	-	-	+	-	-
<i>Myrsine venosa</i>	H	1	+	+	-	-	-	-	-
		2	-	-	-	-	-	+	-
		3	-	+	-	-	-	-	-
<i>Nectandra megapotamica</i>	H	1	-	-	-	-	-	+	-
		2	-	-	+	+	-	-	-
		3	-	-	+	-	-	-	+
<i>Ocimum selloi</i>	PA	2	-	+	+	-	+	+	+
<i>Ocotea acutifolia</i>	H	2	+	-	+	-	+	+	-
		3	+	-	+	-	-	-	-
<i>Poikilacanthus glandulosus</i>	H	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum punctatum</i>	PA	1	-	+	-	-	-	-	-
		2	+	-	+	+	+	-	-
		3	+	-	-	-	-	-	+
<i>Smilax campestris</i>	H	2	-	+	+	-	+	+	-
<i>Solanum boerhaviifolium</i>	H	2	-	-	+	-	-	-	-
<i>Trixis praestans</i>	H	2	+	-	-	-	-	-	-
<i>Urbillea uniloba</i>	PA	1	-	+	-	+	-	+	-
		3	-	-	-	-	+	-	-
<i>Vernonia scorpioides</i>	H	2	+	-	+	-	-	-	-
<i>Acacia bonariensis</i>	H	2	-	-	+	-	-	-	-
<i>Acalypha gracilis</i>	H	2	-	-	-	-	-	+	-
<i>Allophylus edulis</i>	H	1	-	+	-	-	-	+	-
		2	-	-	+	-	-	-	-
		3	+	-	-	-	-	+	-
	C	1	-	+	+	-	-	-	+
		2	-	-	-	-	-	-	+
<i>Arrabidaea selloi</i>	H	2	-	-	-	+	+	-	-
		3	-	-	-	+	-	-	-

<i>Blainvillea biaristata</i>	PA	2	-	-	-	-	+	+	+
<i>Dolichandra cynanchoides</i>	H	1	+	+	-	-	-	-	-
<i>Doryopteris concolor</i>	H	2	-	-	-	-	+	-	-
<i>Eritrina cristagalli</i>	C	1	-	+	-	-	+	-	-
		2	-	-	+	-	+	-	-
		3	+	-	+	-	+	-	+
<i>Eugenia uruguayensis</i>	H	1	-	-	-	-	-	-	+
		2	+	-	+	-	+	+	+
		3	+	-	+	-	+	-	+
<i>Gleditsia amorphoides f</i>	H	1	-	+	-	-	-	-	-
		2	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gleditsia amorphoides m</i>	H	1	-	+	-	-	-	-	-
		3	-	-	-	+	-	-	-
<i>Gouania ulmifolia</i>	PA	1	+	-	+	-	-	+	-
		2	+	-	-	-	-	+	-
<i>Macfadyena dentata</i>	H	1	-	-	-	-	+	-	-
		2	-	+	+	-	-	-	-
<i>Maytenus illicifolia</i>	H	1	-	+	+	+	+	+	-
		2	+	+	+	-	-	+	-
		3	+	-	-	-	-	+	-
<i>Mimosa uraguensis</i>	H	1	+	-	+	-	+	+	-
		2	+	-	-	+	+	+	-
<i>Myrrhinium atropurpureum</i>	H	2	-	-	-	+	-	-	-
		1	+	-	-	-	-	+	-
		2	+	+	-	-	-	-	+
<i>Myrsine laetevirens</i>	H	3	-	-	+	-	-	-	-
		1	-	+	-	-	+	+	+
		2	-	+	-	-	-	-	-
<i>Myrsine venosa</i>	H	3	-	-	-	-	+	-	-
		1	+	+	-	-	-	-	-
		2	-	-	-	-	-	+	-
<i>Nectandra megapotamica</i>	H	3	-	+	-	-	-	-	-
		1	-	-	-	-	-	+	-
		2	-	-	+	+	-	-	-
<i>Ocimum selloi</i>	PA	3	-	-	+	-	-	-	+
		2	-	+	+	-	+	+	+
		1	-	+	-	-	-	-	-
<i>Ocotea acutifolia</i>	H	3	+	-	+	-	-	-	-
		2	+	-	+	-	+	+	-
<i>Poikilacanthus glandulosus</i>	H	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum punctatum</i>	PA	3	+	-	-	-	-	-	+
		2	+	-	+	+	+	-	-
		1	-	+	-	-	-	-	-
<i>Smilax campestris</i>	H	2	-	+	+	-	+	+	-
<i>Solanum boerhaviifolium</i>	H	2	-	-	+	-	-	-	-
<i>Trixis praestans</i>	H	2	+	-	-	-	-	-	-
<i>Urbillea uniloba</i>	PA	3	-	-	-	-	+	-	-
		1	-	+	-	+	-	+	-
<i>Vernonia scorpioides</i>	H	2	+	-	+	-	-	-	-

E solventes de extracción 1. EtOH-H<sub>2</sub>O 70:30; 2. CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>; 3. CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>  
 PU parte usada: C. corteza; F. fruto; H. hoja; PA. parte aérea.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En este trabajo se estudiaron 71 extractos provenientes de 31 especies representando diecinueve familias. De esta manera se abarcó una amplia biodiversidad dentro de las especies presentes en el bosque de galería del río Uruguay. La información etnobotánica recopilada se presenta en la Tabla 1. De las especies estudiadas dieciocho tienen uso tradicional reportado incluyendo quince con uso medicinal.

De los resultados del screening fitoquímico se puede apreciar que la mayor parte de los extractos dieron un resultado positivo para esteroides y/o triterpenos, y terpenos menores. Un número muy importante fue positivo para, flavonoides, y otros glicósidos fenólicos. Los taninos y saponinas, aunque ampliamente distribuidos son particularmente abundantes en Bignoneaceae, Fabaceae y Sapindaceae. Los alcaloides se presentaron en catorce extractos. Tres extractos, pertenecientes todos ellos a especies del género *Myrsine*, fueron positivos con el reactivo de Kedde para el grupo butenólido, siendo esta la primera que se encuentra estos derivados en tanto en el género *Myrsine* como en la familia *Myrsinaceae*.

Los resultados de los ensayos de actividad antimicrobiana se presentan en la Tabla 2. El 70% de los extractos (50) fueron activos frente a por lo menos una de las cepas microbianas testeadas. Este resultado es coherente con el método de colecta utilizado basado en información etnobotánica tradicional (Cox, 1990) y quimiosistemática y con resultados previos de nuestro grupo (Olano et al., 1996, Bertucci et al., 2009).

Numerosos extractos fueron activos frente a todas las cepas del panel representativo utilizado, es particularmente interesante que veinte extractos fueron positivos contra *S. aureus*, diecinueve contra *C. albicans* y nueve contra *A. niger*.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias a través del proyecto FPTA 247 "Valorización del monte nativo: la bioprospección como una herramienta de conservación".

## REFERENCIAS

- Aboutabl EA, Hashem FA, Sleem AA, Maamoon AA 2008. Flavonoids, anti-inflammatory activity and cytotoxicity of *Macfadyena unguis-cati* L. *Afr J Tradit Complement Altern Med* 5: 18-26.
- Albuquerque MRJR, Lemos TLG, Pessoa ODL, Nunes EP, Nascimento RF, Silveira, ER. 2007. Chemical composition of the essential oil from *Vernonia scorpioides* (Asteraceae). *Flavour Frag J* 22: 249-250.
- Alonso J, Desmarchelier C 2005. *Plantas autóctonas medicinales de la Argentina*. Ed. LOLA.
- Alonso Paz E, Bassagoda MJ, Ferreira F 1992. *Yuyos Uso*

*racional de las plantas medicinales*. Ed. Fin de Siglo, Montevideo.

- Alves TMDA, Ribeiro FL, Kloos H, Zani CL 2001. Polygodial, the fungitoxic component from the Brazilian medicinal plant *Polygonum punctatum*. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 96: 831-833.
- Arrillaga de Maffei B 1969. *Plantas medicinales*. Montevideo: Nuestra Tierra, 60 p.
- Arrillaga de Maffei B 1997. *Plantas usadas en medicina natural*. Montevideo: Hemisferio Sur, 152 p.
- Barry AL, Thornsberry JC 1985. In: Lenette, EH (Ed.), *Manual of clinical Microbiology*. Washington DC, American Society of Microbiology.
- Bertucci A, Olivaro C, Almeida da Silva P, Ramos D, Cerdeiras MP, Vázquez A 2009. Initial antimicrobial activity studies of plants of the Riverside forests of the southern Uruguay River. *Rev Bras Farmacogn* 19: 20-25.
- Cabrera AL, Zardini EM 1978. *Manual de la Flora de los Alrededores de Buenos Aires*. 2ª ed. Acme, Buenos Aires., 755 pp.
- Chebaroff J 1942. La vegetación del Uruguay y sus relaciones fitogeográficas con las del resto de la América del Sur. *Revista Geográfica del Instituto Panamericano de Geografía e Historia*. México. p. 50-90.
- Chifa C, Ricciardi A 2001. *Plantas de uso en Medicina Vernácula del centro del Chaco Argentino*. Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- Copetti V 1918. *Tratado teórico-práctico de Farmacognosia, con una relación circunstanciada sobre las plantas medicinales comunes del Uruguay*, Monteverde, Montevideo.
- Cox PA 1990. Ethnopharmacology and the search for new drugs. In: Chadwick, DJ, Marsh, J (Eds.), *Bioactive compounds from plants*. Chichester, John Wiley&Sons, pp 40-48.
- Da Silva Filho AA, Albuquerque S, Silva MLAE, Eberlin, MN, Tomazela DM, Bastos JK 2004. Tetrahydrofuran lignans from *Nectandra megapotamica* with trypanocidal activity *J Nat Prod* 67: 42-45.
- De Battista MG, Guida H A, Bargardi S 2004. Phytochemical screening and antibacterial activity of *Polygonum punctatum* Elliot. *Rev Mex Cien Far* 35: 11-14.
- De Riscalca EC, Catalan CAN, Sosa VE, Gutiérrez AB, Herz W 1988. Trixane derivatives from *Trixis praestans*. *Phytochemistry* 27: 2343-2346.
- Díaz M, González A, Castro-Gamboa I, Gonzalez D, Rossini C 2008. First record of l-quebrachitol in *Allophylus edulis* (Sapindaceae). *Carbohydrate Res* 343: 2699-2700.
- Dos Santos Filho D, Gilbert B 2004. The alkaloids of *Nectandra megapotamica*. *Phytochemistry* 14: 821-822.
- Duarte DS, Dolabela MF, Salas CE, Raslan DS, Oliveiras AB, Nenninger A, Wiedemann B, Wagner H, Lombardi J, Lopes MTP 2000. Chemical characterization and biological activity of *Macfadyena unguis-cati* (Bignoniaceae) *J Pharm Pharmacol* 52: 347-352.
- Escudero R 2004. Proyecto Combinado GEF/IBRD "Manejo Integrado de Ecosistemas y Recursos Naturales en Uruguay" Componente "Manejo y Conservación de la Diversidad Biológica" Subcomponente Bosque nativo.
- Folkers K, Unna K 2000. *Erythrina* alkaloids. II. A review, and new data on the alkaloids of species of the genus *Erythrina*. *J Am Pharm As* 27: 693-699.
- Garcez FR, Garcez WS, Hamerski L, Miguita CH 2009. Phenylpropanoids and other bioactive constituents from

- Nectandra megapotamica*. *Quim Nova* 32: 407-411.
- Goyeneche B 1906. *Diccionario de medicina rural ó sea, propiedades medicinales de las plantas del país* - Ed. VázquezGómez, Paysandú, 86 p.
- Grela IA 2004. Geografía florística de las especies arbóreas de Uruguay: Propuesta para la delimitación de dendrofloras. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Opción Botánica. Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas, Ministerio de Educación y Cultura, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
- Gupta M 1995. 270 *Plantas Medicinales Iberoamericanas*. CYTED, Subprograma X, Colombia,
- Hoffmann-Bohm K, Lotter H, Seligmann O, Wagner H 1992. Antihepatotoxic C-glycosylflavones from the leaves of *Allophylus edulis* var. *edulis* and *gracilis*. *Planta Med* 58: 544-548.
- Jakupovic J, Baruah RN, Chau Thi TV 1985. New vernolepin derivatives from *Vernonia glabra* and glaucolides from *Vernonia scorpioides*. *Planta Med* 5: 378-380.
- Jozami JM, Muñoz J 1983 *Arboles y Arbustos Indígenas de Entre Ríos*. 3ª ed. IPNAYS CONICET, Santa Fe.
- Lahitte HB, Hurrell MJB, Jankowski L, Haloua P, Mehlreter K 1998. *Plantas Medicinales Rioplatenses*. Ed. LOLA. (Literature of Latin America). Buenos Aires, Argentina, 240 p.
- Lino Von Poser G, Schripsema J, Henriques AT, Rosendal Jensen S 2000. The distribution of iridoids in Bignoniaceae. *Biochem Syst Ecol* 28: 351-366.
- Lombardo A, Gonzalez M, Coppetti V 1928. *Plantae Diaphoricae: Florae Uruguayensis* (Tomo I) Montevideo.
- Lombardo A, Copetti V, González M, Vallarino A 1937. *Plantas de la Medicina Popular del Uruguay*, Tall. Graf. Cerrito, Montevideo.
- Marini-Bettolo GB, Nicoletti M, Patamia M, Galeffi C, Messana I 1981. Plant screening by chemical and chromatographic procedure under field conditions. *J Chromatograph* 213: 113-127.
- Mariot MP, Barbieri RL 2007. Secondary metabolites and medicinal properties of espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss. e *Maytenus aquifolium* Mart.). *Rev Bras Pl Med* 9: 89-99.
- Martins ER, Casali V, Barbosa LCA, Carazza F 1997. Essential oil in the taxonomy of *Ocimum selloi* Benth. *J Braz Chem Soc* 8: 29-32.
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca 1980. Dirección Forestal Parque y Fauna. Carta Forestal actualizada y suelos de interés forestal. Escala 1: 20.000. Montevideo.
- Olano I, Paz EA, Cerdeiras MP, Fernandez J, Ferreira F, Moyna P, Soubes M, Vazquez A, Vero S, Bassagoda MJ 1996. Screening of Uruguayan medicinal plants for antimicrobial activity. Part II. *J Ethnopharmacol* 53: 111-115.
- Pessuto MB, Da Costa IC, De Souza AB, Nicoli FM, De Mello JCP, Petereit F, Luftmann, H 2009. Antioxidant activity of extracts and condensed tannins from leaves of *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss. *Quim Nova* 32: 412-416.
- Piastrri M, Pardías P, Orfila L 1998. *Tesouro de Plantas Medicinales*. <http://mail.fq.edu.uy/tematres> Versión: TemaTres 0.95.
- Ratera L, Ratera M 1980. *Plantas de la flora Argentina empleadas en la medicina popular*. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- Rotman A, Ahumada O, Demo MS, de las Oliva MM, Turina AV, López ML, Zygadlo JA 2003. Aromatic plants from Yungas. Part III. Composition and antimicrobial activity of *Myrrhimum atropurpureum* Schott var. *octandrum* Benth essential oil. *Flavour Frag J* 18: 211-214.
- Rugna A, Ricco R, Gurni A, Wagner M 2008. Variation in leaves polyphenol content in *Smilax campestris* Griseb. - Smilacaceae - according to their development. *Lat Am J Pharm* 27: 247-249.
- Rugna A, Gurni, A, Wagner M 2004. Comparative studies on flavonoids from the aerial organs of *Smilax campestris* Griseb. -Smilacaceae. *Acta Farm Bon* 23: 379-382.
- Silva MG, Vieira IGP, Mendes FNP, Albuquerque I, Dos Santos RN, Silva FO, Morais SM 2008. Variation of ursolic acid content in eight *Ocimum* species from northeastern Brazil. *Molecules* 13: 2482-2487.
- Spitzer V 1996. Fatty acid composition of some seed oils of the sapindaceae. *Phytochemistry* 42: 1357-1360.
- Spring O, Zipper R, Vogler B, Lopes JL, Vichnewski W, Dias DA, Cunha WR 1999. Sesquiterpene lactones in *Blainvillea rhomboidea*. *Phytochemistry* 52: 79-85.
- Tanaka H, Tanaka T, Etoh H 1997. Three pterocarpan from *Erythrina crista-galli* *Phytochem* 45: 835-838.
- Toursarkissian M 1980. *Plantas medicinales de la Argentina: sus nombres botánicos, vulgares, usos y distribución geográfica*. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 178 p.
- Wagner H, Bladt S 1997. *Plant Drug Analysis* Springer: New York.