

POTENCIALIDAD DE LA FLORA NATIVA CHILENA COMO FUENTE DE PRODUCTOS NATURALES DE USO MEDICINAL

G. MONTENEGRO*; M. GÓMEZ*; L. ITURRIAGA* y B. TIMMERMANN*

Resumen: Setenta y tres especies vegetales nativas chilenas fueron analizadas con el objetivo de levantar un catastro del conocimiento actual existente sobre las propiedades medicinales y los constituyentes químicos que ellas presentan. Con este fin, se hizo una revisión bibliográfica, la cual permitió determinar que las propiedades "antibiótico" y "antitumoral" y los flavonoides, alcaloides y taninos aparecen como más frecuentes dentro de las especies analizadas. Estos resultados permiten diagnosticar la potencialidad que estas plantas pueden tener como fuente de productos naturales en medicina, siendo *Schinus molle* y *Aristotelia chilensis* las especies con mayores expectativas de uso por la amplia gama de propiedades medicinales que poseen.

Abstract: Seventy three Chilean native plants species were analyzed in order to do the state of knowledge of their medicinal properties and secondary compounds. The review allow us to determine that for a significative number of species it has been proved an antitumoral and antibiotic effects. *Schinus molle* and *Aristotelia chilensis* appear to be a source of natural products.

INTRODUCCIÓN

Hace 500 años que fue descubierta América y aunque este hecho ocurrió en forma casual ya que lo que se pretendía, atravesando el atlántico, era encontrar otra ruta hacia los centros productores de especies, el descubrimiento permitió entre otras cosas, enfrentar a los conquistadores a una flora muy rica y variada, lo que trajo consigo un aumento en la dotación de hierbas y productos medicinales a las ya conocidas por los europeos del siglo XVI.

Se dio la casualidad que Colón llegara a una zona tropical donde existía una flora muy diversa, la que los aborígenes ya usaban vastamente. Además, los conquistadores se preocuparon de conocerla y estudiarla, primero a través de los soldados y colonos y luego, mediante expediciones organizadas por la propia Corona Española. Fueron particularmente importantes las expediciones botánicas de Hipólito Ruiz y

* Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile
* Department of Pharmaceutical Sciences, College of Pharmacy, University of Arizona.

José Pavón a Perú y Chile; la de Celestino Mutis a Colombia; la de Martín Sesé a México y la de Alejandro Malaspina a las costas del continente americano. Estas expediciones permitieron no sólo interesar a los europeos en aprender de nuestra flora, sino que además, lograron aumentar el conocimiento y la importancia de algunas especies nativas con propiedades medicinales particulares.

Chile no estuvo ajeno a este despertar científico. A mediados del siglo XVI y luego de una penosa travesía por el Desierto de Atacama, Pedro de Valdivia se encontró con una vasta zona habitada por numerosos grupos humanos. Estos indígenas poseían un detallado conocimiento del medio ambiente haciendo un uso intensivo de los recursos vegetales disponibles. Para el conquistador español, este hecho no pasó inadvertido y en sus crónicas de viaje hizo considerables anotaciones sobre las especies que los indígenas utilizaban. Después, muchos historiadores, comunicaron la importancia de los indios reconociéndolos como grandes herboristas y curanderos los cuales, transmitieron las virtudes de muchas plantas de generación en generación (el Abate Molina en su "Compendio de la Historia Geográfica Natural y Civil del Reino de Chile" afirma que las machis mapuches dieron a conocer a los cristianos más de 200 hierbas curativas).

Las plantas para los mapuches fueron algo más que simples expresiones de la exuberante belleza natural que los rodeaba, ya que las honraban porque consideraban que tenían en sí alguna divinidad. Aún hoy día veneran el pehuén (**Araucaria araucana** (Mol.) K. Koch.), árbol del cual utilizan sus frutos o piñones. Guirnaldas de copihues (**Lapageria rosea** R. et P.) son todavía el adorno más atrayente de las viviendas de los mapuches, planta a la que consideran sagrada y a la cual los guerreros la veneran como emblema del valor y de la libertad. La veneración por el canelo (**Drimys winteri** J.R. et G. Forster), viene de tiempos inmemoriales debido a sus excelentes propiedades curativas. La corteza del canelo gozó en Europa de excelente reputación medicinal; el cirujano Winter, de la expedición marítima de Drake, fue el primero que en 1577 la empleó contra el escorbuto. La **Aristotelia chilensis** (Mol.) Stuntz. o maqui es también muy respetada por los mapuches ya que su fruta en forma natural, en bebida y en tintura tiene gran uso en la medicina popular. La **Laurelia sempervirens** (R. et P.) Tul. el laurel, es famosa en el repertorio herborístico mapuche por sus propiedades medicinales y por sus aplicaciones mágicas. Los mapuches poseían también amplio conocimiento de las plantas venenosas, se sabe que los combatientes envenenaban las flechas con el látex del colliguay (**Colliguaja odorifera** Mol.) y que con el pillo-pillo (**Ovidia pillo-pillo** (Gay) Meisner) envenenaban las aguas para pescar, utilizando la potencialidad anestésica de la especie. Muchas otras pueden ser mencionadas, como por ejemplo **Lobelia tupa** L., **Solanum ligustrinum** Lodd. y **Escallonia illinita** Presl. empleadas como febrífugos y otras como **Crinodendron patagua** Mol., **Madia sativa** Mol. y **Kageneckia oblonga** R. et P. utilizadas con fines abortivos. Este conocimiento se ha mantenido a través del tiempo mediante la tradición oral y es importante tenerlo en cuenta en los

tiempos actuales para conocer las bases biológicas que pudieran ser responsables de determinadas propiedades medicinales.

El objetivo de este trabajo fue levantar un catastro del estado actual del conocimiento sobre los usos medicinales descritos para 73 especies vegetales chilenas, caracterizando para cada una de ellas las siguientes propiedades: pectoral, antiescorbútico, antiespasmódico, fungicida, antibiótico, antitumoral, antihelmíntico, antidiarreico, antiinflamatorio, hepático, antidisentérico, antifebril, odontálgico, laxante, diurético, anestésico, digestivo, aperitivo, antihemorroidal, cicatrizante, antirastornos urinarios, abortivo, antirreumático, cardíaco, hipotensor, sudorífico, cefálico y estimulante. Paralelamente se realizó un diagnóstico de los constituyentes químicos aislados para cada una de ellas según la literatura revisada.

METODOLOGÍA

Setenta y tres especies vegetales nativas chilenas fueron caracterizadas de acuerdo a las propiedades medicinales descritas para cada una de ellas en la literatura consultada (ver bibliografía).

Paralelamente se hizo una revisión bibliográfica tendiente a obtener los principales constituyentes químicos presentes en estas especies, ya que los resultados de estas investigaciones se encuentran generalmente dispersos, publicados en revistas nacionales y extranjeras, muchas veces de difícil ubicación. La información obtenida se organizó de tal manera de poder evaluar la importancia que las distintas especies analizadas pudieran tener en el campo de la medicina tradicional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La revisión bibliográfica sobre el estado del conocimiento que presenta la flora nativa chilena para ser usada con fines medicinales, permitió conocer la potencialidad que presentan ciertas especies como fuente de productos naturales de aplicación futura en la medicina. La Tabla 1 muestra las especies revisadas con los usos que se han descrito para cada una de ellas en la medicina no tradicional.

Los resultados muestran que propiedades tales como antibiótico y antitumoral son significativamente las más frecuentes dentro de las especies analizadas (Test de Chi2 de Similitud $p < 0,05$) (Figura 1).

Propiedades medicinales tales como antiescorbútico, fungicida, antihemorroidal y cardíaco son las menos frecuentes dentro de la muestra ($p < 0,05$), con valores a un 2% (Figura 1).

El análisis demostró que entre las especies que presentan las mayores expectativas de uso, debido a la amplia gama de propiedades medicinales que poseen, se encuentran **Aristotelia chilensis** (Mol.) Stuntz., **Centaurium cachanlahuen** (Mol.) B. L. Rob., **Drimys winteri** J.R. et G. Forster, **Luma chequen** (Mol.) A. Gray y

Schinus latifolius (Gill. ex Lindl.) Engler (Figura 2, lo que hace recomendable que estas especies sean analizadas detalladamente por los fitoquímicos.

En la Tabla 2, se puede observar los principales constituyentes químicos presentes en las plantas estudiadas. Los resultados muestran que flavonoides, alcaloides y taninos son significativamente ($p < 0,05$) frecuente en la muestra analizada (presentes en sobre el 30% de las especies, Figura 3).

El estudio de las plantas medicinales sobre la base del conocimiento entregado por la medicina popular nos indica que deben ser estudiadas de acuerdo al progreso de la ciencia, para permitirnos descubrir la verdad oculta tras la tradición oral y poder tener así un juicio fundamentado en relación al uso de las hierbas medicinales.

Si a las propiedades medicinales sumamos el uso que se puede hacer de ellas como fuente de: alimentos, especialmente carbohidratos, proteínas y grasas; vitaminas y minerales; condimentos y saborizantes vegetales; productos de importancia forestal e industrial; fibras, colorantes, resinas y aceites y como plantas ornamentales; el panorama que presenta la flora chilena es bastante importante en el mundo de hoy en que los recursos se van haciendo cada vez más escasos. Y así como en el pasado nuestro continente otorgó al mundo una gran cantidad de vegetales como el cacao, café, chirimoya, tomate, papa, maní, maíz, pimentón, tuna, palta, papaya, ají, poroto, piña, algodón, caucho y sisal entre muchos otros; hoy en día con el apoyo de la ciencia, se podría seguir proveyendo a la humanidad de nuevas plantas que vengan a satisfacer las necesidades del hombre del siglo XXI.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos: NIH 1U 01TW-CA 00316-01, awarded to Barbara Timmermann; FONDECYT 1940655 a G. Montenegro y Andrew W. Mellon Foundation a la Universidad Católica de Chile.

TABLA Nº 1

ESPECIES	PROPIEDADES MEDICINALES									
<i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol.	E	O	R	Z						
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf.	E	N	T							
<i>Apium australe</i> Thouars	E	K	U	V	Z					
<i>Araucaria araucana</i> (Mol.) K. Koch	E	H	M	N	Ñ	R	Y			
<i>Argyria adscendens</i> DC.	O	Z								
<i>Aristolochia chilensis</i> Bridges ex Lindl.	R	T	W							
<i>Aristolotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz.	D	E	G	J	K	L	Ñ	R	S	
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Ser. et Bizz.	g	x								
<i>Berberis buxifolia</i> Lam.	H	K	M	O						
<i>Berberis chilensis</i> Gill. ex Hook.	C									
<i>Berberis empetrifolia</i> Lam.	H	Ñ	Z							
<i>Buddleja globosa</i> Hope	D	I	J	R	W					
<i>Centaurea chilensis</i> H. et A.	D	H	K	S	U	Z				
<i>Centaurium cachanlahuen</i> (Mol.) B. L. Rob.	A	D	H	K	O	P	U	W		
<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	A	K	R	W	X					
<i>Colletia spinosissima</i> Gmel.	M									
<i>Colliguaja odorifera</i> Mol.	D	E	L							
<i>Crinodendron hookerianum</i> Gay	E	T								
<i>Cryptantha gnaphaloides</i> (A. DC.) Reiche	F	G	I	J	Ñ	Z				
<i>Cryptocarya alba</i> (Mol.) Looser	E	I	J	U	Z					
<i>Dasyphyllum diacanthoides</i> (Less.) Cabr.	I	K	M	N	R	U				
<i>Discaria serratifolia</i> (Vent.) B. et H. ex Weberb.	O									
<i>Drimys winteri</i> J. R. et G. Forster	A	D	E	G	I	K	N	U		
<i>Embothrium coccineum</i> J. R. et G. Forster	E	L	R							
<i>Ephedra andina</i> Poepp. ex C.A. Mey.	D	E	N	S						
<i>Equisetum bogotense</i> H.B.K.	D	E	I	J	N	S				
<i>Escallonia illinita</i> Presl.	I									
<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	E									
<i>Fabiana imbricata</i> R. et P.	A	D	E	F	N	S				
<i>Fragaria chilensis</i> (L.) Duch.	G	N	O							
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	D	K	N							
<i>Gevuina avellana</i> Mol.	D	G								
<i>Gnaphallium vira-vira</i> Mol.	A	D	K	R	X					
<i>Gunnera tinctoria</i> (Mol.) Mirb.	E	G	R							

ESPECIES	PROPIEDADES MEDICINALES												
<i>Haplopappus baylahuen</i> Remy	D	E	G	I	J	O	S						
<i>Haplopappus multifolius</i> Reiche	I												
<i>Herreria stellata</i> R. et P.	D	O	P	U	W								
<i>Jubaea chilensis</i> (Mol.) Baillon	M	O											
<i>Kageneckia oblonga</i> R. et P.	D	K	M	N	O								
<i>Laurelia philippiana</i> Looser	Ñ	U	Y	Z									
<i>Laurelia sempervirens</i> (R. et P.) Tul.	D	E	H	O	S	Y	Z						
<i>Libertia sessiliflora</i> (Poepp.) Skottsbo.	M	N	O	S									
<i>Lithrea caustica</i> (Mol.) H. et A.	D												
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels ex Macbr.	A	C	E	M	N								
<i>Luma chequen</i> (Mol.) A. Gray.	A	E	H	J	N	Ñ	O	P					
<i>Maytenus boaria</i> Mol.	C	E	K	R									
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J.E. Sm.) I. M. Johnst.	E	I	M	N	Ñ	R	T						
<i>Ovidia andina</i> (P. et E.) Meisner	F	O											
<i>Ovidia pillo-pillo</i> (Gay) Meisner	D	E	F	R									
<i>Peumus boldus</i> Mol.	I	L	M	O	P	S	U						
<i>Pitavia punctata</i> (R. et P.) Mol.	F	H	T										
<i>Podanthus mitiqui</i> Lindl.	D	E	N	O	S								
<i>Podocarpus saligna</i> D. Don	C	E	X										
<i>Polypodium feuillei</i> Bert.	A	C	D	F	U	W	Z						
<i>Porlieria chilensis</i> Johnston	A	D	L										
<i>Psoralea glandulosa</i> L.	E	F	G	M	R	W							
<i>Puya chilensis</i> Mol.	G	J	K										
<i>Quillaja saponaria</i> Mol.	A	C	H	E	L								
<i>Quinchamalium chilense</i> Mol.	D	E	I	N	R								
<i>Retanilla ephedra</i> (Vent.) Brongn.	E	N	N	R	S								
<i>Rhodophiala advena</i> (Ker-Gawl.) Traub	E	W											
<i>Salix humboldtiana</i> Willd	G	K	N	Z									
<i>Satureja gilliesii</i> (Grah.) Briq.	E												
<i>Schinus latifolius</i> (Gill. ex Lindl.) Engler	A	L	M	N	Q	R	S	T	U	Z			
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr.	D	E	H	N	R	S	T						
<i>Senna stipulacea</i> (Aiton) H. Irwin et Barneby	F	M											
<i>Sisyrinchium junceum</i> E. Meyer	O												
<i>Sophora macrocarpa</i> J.E. Sm.	E	U	Z										
<i>Sophora microphylla</i> Ait.	C	H	D	M	P	T							
<i>Sphacele chamaedryoides</i> (Balbis) Briq.	R												

ESPECIES	PROPIEDADES MEDICINALES								
<i>Teucrium bicolor</i> J. E. Sm.	D	E							
<i>Trevoa trinervis</i> Miers.	R	Y	Z						
<i>Vestia foetida</i> (R. et P.) Hoffmans	E	F	I	J	K				

Lista de especies nativas chilenas caracterizadas de acuerdo a las propiedades medicinales descritas en la literatura. Las letras respectivas representan: A Pectoral, B Antiescorbútico, C Antiespasmódico, Ch Fungicida, D Antibiótico, E Antihelmíntico, G Antidiarréico, H Antiinflamatorio, I Hepático, J Antidisentérico, K Antifebril, L Odontálgico, M Laxante, N Diurético, Ñ Anestésico, O Digestivo, P Aperitivo, Q Antihemorroidal, R Cicatrizante, S Antirrastrornos urinarios, T Abortivo, U Antirreumático, V Cardíaco, W Hipotensor, X Sudorífico, Y Cefálico, Z Estimulante.

TABLA Nº 2

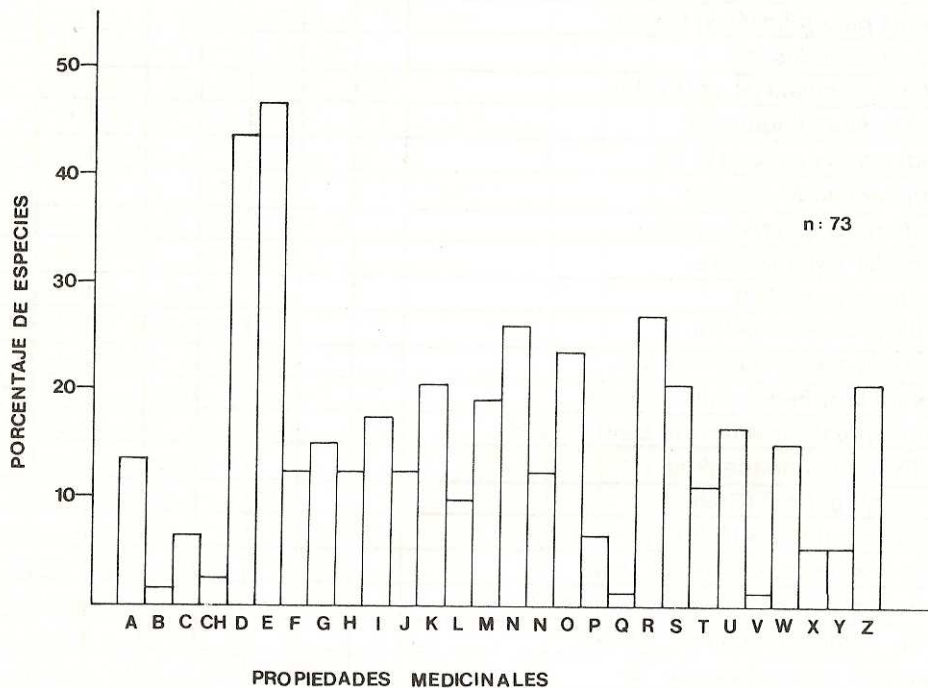
ESPECIES	CONSTITUYENTES QUIMICOS AISLADOS							
	F L A	A L C	S A P	T E R	A E S	T A N	G L U	L. S E
<i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol.	*	*		*		*	*	
<i>Adiantum chilense</i> Kaulf.		*						
<i>Apium australe</i> Thouars	*				*			
<i>Araucaria araucana</i> (Mol.) K. Koch					*			
<i>Argyria adscendens</i> DC.		*						*
<i>Aristolochia chilensis</i> Bridges ex Lindl.		*			*			
<i>Aristotelia chilensis</i> (Mol.) Stuntz.	*					*		
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic. Ser. et Bizz.					*			
<i>Berberis buxifolia</i> Lam.		*						
<i>Berberis chilensis</i> Gill. ex Hook.		*						
<i>Berberis empetrifolia</i> Lam.		*						
<i>Buddleja globosa</i> Hope	*	*			*	*		
<i>Centaurea chilensis</i> H. et A.	*		*			*	*	*
<i>Centaureum cachanlahuen</i> (Mol.) B. L. Rob.				*		*	*	
<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.		*	*					
<i>Colletia spinosissima</i> Gmel.		*	*	*			*	

ESPECIES	CONSTITUYENTES QUIMICOS AISLADOS							
	F L A	A L C	S A P	T E R	A E S	T A N	G L U	L S E
<i>Colliguaja odorifera</i> Mol.						*	.	
<i>Crinodendron hookerianum</i> Gay								
<i>Cryptantha gnaphaloides</i> (A. DC.) Reiche						*		
<i>Cryptocarya alba</i> (Mol.) Looser	*	*			*	*	*	
<i>Dasyphyllum diacanthoides</i> (Less.) Cabr.								
<i>Discaria serratifolia</i> (Vent.) B. et H. ex Weberb.		*						
<i>Drimys winteri</i> J. R. et G. Forster	*			*	*	*		
<i>Embothrium coccineum</i> J. R. et G. Forster			*	*			*	
<i>Ephedra andina</i> Poepp. ex C.A. Mey.	*							
<i>Equisetum bogotense</i> H.B.K.			*					
<i>Escallonia illinita</i> Presl.	*				*			
<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.						*		
<i>Fabiana imbricata</i> R. et P.		*		*			*	
<i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Duch.								
<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	*					*	*	
<i>Gevuina avellana</i> Mol.		*				*		
<i>Gnaphallium vira-vira</i> Mol.		*				*		
<i>Gunnera tinctoria</i> (Mol.) Mirb.						*		
<i>Haplopappus baylahuen</i> Remy	*							
<i>Haplopappus multifolius</i> Reiche				*				
<i>Herreria stellata</i> R. et P.			*					
<i>Jubaea chilensis</i> (Mol.) Baillon				*				
<i>Kageneckia oblonga</i> R. et P.			*					
<i>Laurelia philippiana</i> Looser		*			*			
<i>Laurelia sempervirens</i> (R. et P.) Tul.						*	*	
<i>Libertia sessiliflora</i> (Poepp.) Skottsbo.								
<i>Lithrea caustica</i> (Mol.) H. et A.		*				*		
<i>Lomatia hirsuta</i> (Lam.) Diels ex Macbr.	*			*	*	*	*	
<i>Luma chequen</i> (Mol.) A. Gray.				*		*		*
<i>Maytenus boaria</i> Mol.						*		

ESPECIES	CONSTITUYENTES QUIMICOS AISLADOS							
	F L A	A L C	S A P	T E R	A E S	T A N	G L U	L. S E
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> (J.E. Sm.) I. M. Johnst.	*		*			*	*	
<i>Ovidia andina</i> (P. et E.) Meisner	*							
<i>Ovidia pillo-pillo</i> (Gay) Meisner	*			*				
<i>Peumus boldus</i> Mol.		*						
<i>Pitavia punctata</i> (R. et P.) Mol.	*	*	*			*		
<i>Podanthus mitiqui</i> Lindl.	*			*		*		
<i>Podocarpus saligna</i> D. Don				*		*	*	
<i>Polypodium feuillei</i> Bert.				*		*		
<i>Portieria chilensis</i> Johnston			*			*		
<i>Psoralea glandulosa</i> L.			*	*				
<i>Puya chilensis</i> Mol.					*	*		
<i>Quillaja saponaria</i> Mol.	*	*	*			*	*	
<i>Quinchamalium chilense</i> Mol.		*		*				
<i>Retanilla ephedra</i> (Vent.) Brongn.	*	*						
<i>Rhodophiala advena</i> (Ker-Gawl.) Traub	*				*			
<i>Salix humboldtiana</i> Willd								
<i>Satureja gilliesii</i> (Grah.) Briq.								
<i>Schinus latifolius</i> (Gill. ex Lindl.) Engler	*				*	*		
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabr.		*	*	*		*		
<i>Senna stipulacea</i> (Aiton) H. Irwin et Barneby		*						
<i>Sisyrinchium junceum</i> E. Meyer					*			
<i>Sophora macrocarpa</i> J.E. Sm.	*	*			*		*	
<i>Sophora microphylla</i> Ait.								
<i>Sphacele chamaedryoides</i> (Balbis) Briq.								
<i>Teucrium bicolor</i> J. E. Sm.				*				
<i>Trevoa trinervis</i> Miers.		*						
<i>Vestia foetida</i> (R. et P.) Hoffmans								

Lista de especies nativas chilenas con los respectivos constituyentes químicos aislados de cada una de ellas de acuerdo a la literatura consultada. FLA: flavonoides, ALC: alcaloides, SAP: saponinas, TER: terpenos, AES: aceites esenciales, TAN: taninos, GLU: glucósidos y LSE: lactonas sesquiterpénicas.

FIGURA 1

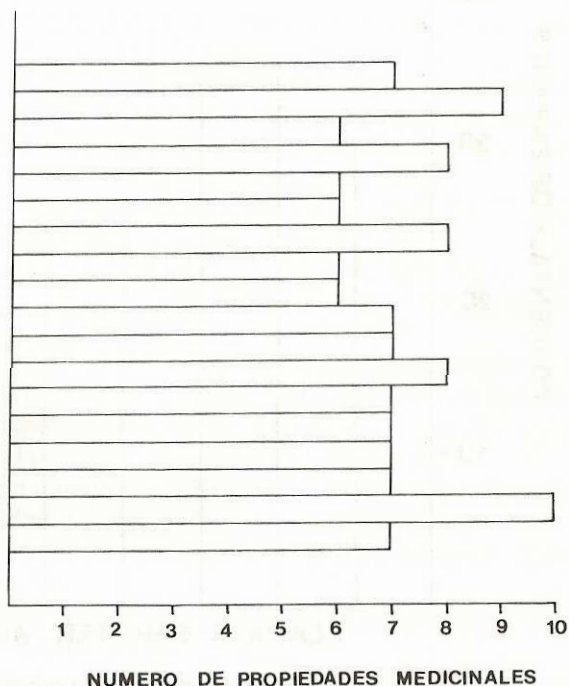


Frecuencia con la cual aparecen las propiedades medicinales estudiadas en la muestra de especies analizadas. A Pectoral, B Antiescorbútico, C Antiespasmódico, Ch Fungicida, D Antibiótico, E Antihelmíntico, G Antidiarréico, H Antiinflamatorio, I Hepático, J Antidisentérico, K Antifebril, L Odontálgico, M Laxante, N Diurético, Ñ Anestésico, O Digestivo, P Aperitivo, Q Antihemorroidal, R Cicatrizante, S Antitrasornos urinarios, T Abortivo, U Antirreumático, V Cardíaco, W Hipotensor, X Sudorífico, Y Cefálico, Z Estimulante.

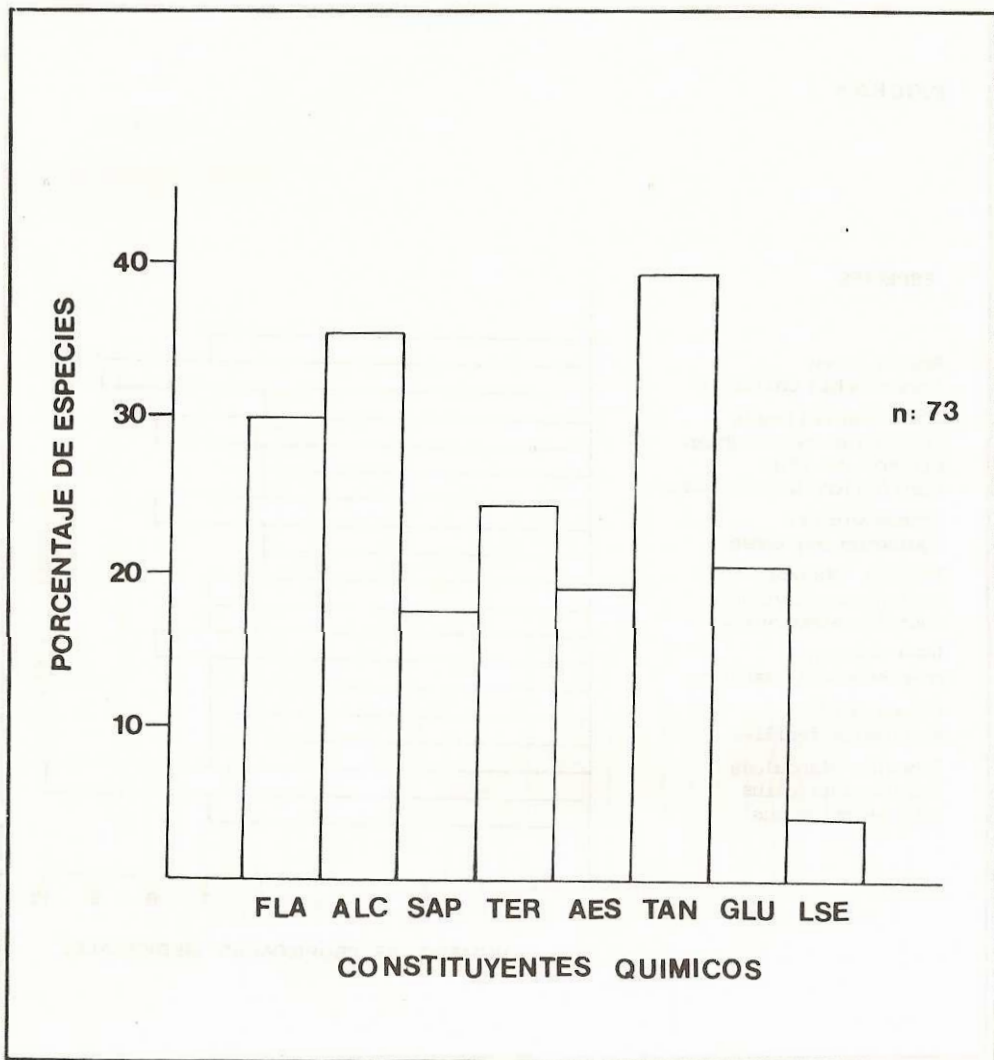
FIGURA 2

ESPECIES

Acacia caven
Aristolochia chilensis
Centaurea chilensis
Centaurium cachenlahuen
Cryptocarya alba
Dasyphyllum diacanthoides
Drimys winteri
Equisetum bogotense
Fabiana imbricata
Haplopappus baylahuen
Laurelia sempervirens
Luma chequen
Muehlenbeckia hastulata
Peumus boldus
Polypodium feuillei
Psoralea glandulosa
Schinus latifolius
Schinus polygamus



Número de propiedades medicinales que presenta cada una de las especies vegetales analizadas (sobre cuatro propiedades por especies).



Frecuencia con la cual aparecen los constituyentes químicos analizados en las especies vegetales estudiadas. FLA: flavonoides, ALC: alcaloides, SAP: saponinas, TER: terpenos, AES: aceites esenciales, TAN: taninos, GLU: glucósidos y LSE: lactonas sesquiterpénicas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANGULO, J.L. 1985. La palma chilena, interesante recurso natural renovable.
- AVENDAÑO, D. 1938. Contribución al estudio de pingo-pingo *Ephedra americana* var. *andina*, Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- BAEZA, V.M. 1930. Los nombres vulgares de las plantas y su concordancia con los nombres científicos. Observaciones sobre la aplicación técnica y medicinal de algunas especies, segunda edición. Imprenta El globo. Santiago, Chile.
- BETANCOR, C.; CORTS, M.; HERNÁNDEZ, R.; SUÁREZ, E.; PRANGE, T. and PASCARD, C. 1982. Trevoagenins C and D, damarane triterpenes from *Trevoa trinervis*. *Tetrahedron Letters* 23 (10): 1125-1127.
- BETANCOR, C.; FREIRE, R.; HERNÁNDEZ, R.; SUÁREZ, E.; Cort,s, M.; PRANGE, T. and PASCARD, C. 1983. Dammarane triterpenes of *Trevoa trinervis*: structure and absolute stereochemistry of trevoagenins A, B and C. *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1*(6): 1119-1126.
- BHAKUNI, D.S.; BITTNER, M.; MARTICORENA, C.; SILVA, M.; WELDT, E. 1974. Screening of chilean plants for antimicrobial activity. *Lloydia* 37(4).
- BHAKUNI, D.S.; BITTNER, M.; MARTICORENA, C.; SILVA, M.; WELDT, E.; HOENEISEN, M. 1976. Screening of chilean plants for anticancer activity. *Lloydia* 39(4): 225-245.
- BITTNER, M.; SILVA, M. y STEPHEN, M. 1983. Nuevos compuestos aislados de *Podocarpus saligna* y su interés biológico. *Bol. Soc. Chil. Quim.* Vol. 28: 411-413.
- BOELCKE, O. 1981. Plantas vasculares de Argentina, nativas y exóticas. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Buenos Aires, Argentina.
- BUSTAMANTE, B. 1926. Estudio químico de la *Fuchsia maerostema*. Tesis de químico farmacéutico, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York.
- CRUZ, M.A.; SILVA, M. and SAMMES. P.G. 1973. Further terpenoids and phenolics of *Drimys winteri*. *Phytochemistry* 12, 2549.
- DUQUE, N.E. 1931. Estudio químico en *Cryptocarya peumus*. Tesis de químico farmacéutico, Universidad de Concepción.
- DUVAUCHELLE, C.L. 1923. Estudio químico del *Equisetum bogotense*. Tesis de Farmacéutico. Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- ESPECIES VEGETALES PROMISORIAS DE LOS PAÍSES DEL CONVENIO ANDRÉS BELLO. 1983. Editora Guadalupe Limitada. Bogotá, Colombia.
- FAINI, F.; CASTELLO, M. and TORRES, R. 1978. A new a carboline alkaloid from *Vestia lycioides*. *Phytoch.* 17 (2): 338.
- FAINI, F.; TORRES, R.; DELLE MONACHE, F.; MARINI BETTOLO, G.B. and CASTILLO, M. 1980. 1-Acety-3-carboxy-a-carboline a new acid and other constituents of *Vestia lycioides*. *Planta Med.* 38(2): 128-132.

- FAINI, F.; TORRES, R. and CASTILLO, M. 1984. (25R)-isonuatigenin, an unusual steroidal sapogenin from *Vestia lycioides*. *Phytoch.* 23(6): 1301-1303.
- FIGUEROA, E. 1975. Estudio preliminar de principios activos de quilo (*Muehlenbeckia hastulata*) y sus efectos sobre la motilidad uterina. Tesis de médico veterinario, Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- FRERICHS, G.; ARENS, G. y ZORNIG, H. (eds.) 1942. Tratado de farmacia práctica de Hager, tercera edición, Editorial Labor S.A., Barcelona, España.
- GARCIA, H.; ROMERO, S.; BOCIC, R. y LÓPEZ F. 1977. Diccionario de especialidades farmacéuticas de Chile. Talleres Gráficos García.
- GAY, C. 1849. Historia física y política de Chile, Tomo V. Imprenta de E. Thunot y Cia. París, Francia.
- GIGOUX, E. 1927. La *Ephedra andina*. *Revista Universitaria, Universidad Católica de Chile* 12(5): 556-559. Santiago, Chile.
- GONZALEZ, A.G.; CORT, S. M. and SUÁREZ, E. 1974. Stereochemistry of trevoagenin A and B and configuration at C 24 of the 20R-ocotillones. *Tetrahedron Letters* 33:2791-2792.
- GUNCKEL, H. 1959. Nombres mapuches de plantas chilenas. *Boletín de Filología* 9: 191-327. Santiago, Chile.
- GUNCKEL, H. 1984. Los helechos de Chile. Monografías anexas de los Anales de la Universidad de Chile, Editorial Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- HABIT, M. 1981. *Prosopis tamarugo*: arbusto forrajero para zonas áridas. Estudio FAO: Producción y protección vegetal, FAO Roma, 25.
- HENRIQUEZ, N. 1960. Investigación y separación cromatográfica de glucósidos antraquinónicos en plantas de Chile. *An. Fac. Quim. Far. universidad de Chile* XII: 113-120.
- HOENEISEN, M.; SILVA, M. and WATSON, W.H. 1980. *Podanthus mitiqui*. *Rev. Latinoam. Quím.* 11(2): 63
- HOENEISEN, M.; SILVA, M. and BOHLMANN, F. 1980. Sesquiterpene lactones of *Podanthus mitiqui*. *Phytochemistry* 19(12): 2765-2766.
- HOENEISEN, M.; KODAMA, M. and SOHO, I. 1981. Sesquiterpene lactones of *Podanthus mitiqui*. *Phytochemistry* 20(7): 1743.
- HOFFMANN, A. 1980. Flora silvestre de Chile, Zona Central. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.
- HOFFMANN, A. 1982. Flora silvestre de Chile, Zona Austral. Ediciones Fundación Claudio Gay. Santiago, Chile.
- HOUGHTON, P.J. and MANBY, J. 1985. Medicinal plants of the mapuche. *Journal of Ethnopharmacology* 13:89-103.
- KNAPP, J.E.; FARNSWORTH, N.R.; THEINER, M. and SHIFF, P.L. 1972. Anthraquinones and other constituents of *Fabiana imbricata*. *Phytochemistry* 1:3091-3092.

- KALIKS, M. 1967. Estudio químico de la vira-vira. Tesis de farmacéutico, Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- LEIVA, S.T. 1923. Sobre el **Equisetum bogotense** y sus propiedades medicinales. Tesis de químico farmacéutico, Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- LENZ, R. 1910. Diccionario etimológico de las voces chilenas derivadas de lenguas indígenas americanas. Imprenta Cervantes. Santiago, Chile.
- LOS PRIMEROS AMERICANOS Y SUS DESCENDIENTES, Biblioteca Antártica. 1988. Editorial Antártica S.A. Santiago, Chile.
- MAGISTRETTI, M.J. 1980. Remarks on the pharmacological examination of plant extracts. *Fitoterapia* 1:67-79.
- MALDONADO, T.G. 1923. Investigación y dosaje del tanino en algunas plantas chilenas. Tesis de químico farmacéutico, Universidad de Concepción.
- MANDICH, L.; BARROS, C. y SILVA, M. 1982. Búsqueda de plantas chilenas con actividad antifertilidad. Relación química biológica. *Bol. Soc. Chil. Quim.* 27(2): 175-177.
- MANDICH, L.; BITTNER, M.; SILVA, M. and BARROS, C. 1986. A chemical study and biological activity on seven species of higher plants as possible fertility regulators. *Rev. Latinoam. Quim.*
- MARTICORENA, C. y QUEZADA, M. 1985. Catálogo de la Flora Vasculare de Chile. *Gayana* 42(1-2). Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- MARTINEZ, M.A. 1988. Contribuciones Iberoamericanas al mundo. Botánica, Medicina, Agricultura. Editorial Anaya. Madrid, España.
- MASSON, L. y MELLA, A. 1985. Materias grasas de consumo habitual y potencial en Chile. Composición en ácidos grasos. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- MATLIN, S.A.; PRASERES, N.A.; BITTNER, M. and SILVA, M. 1984. Norditerpene dilactones from *Podocarpus saligna*. *Phytochemistry* 23(12): 2863-2866.
- MONTENEGRO, G. 1974. Desarrollo de raíces contráctiles en **Hippeastrum chilense**, geófito del matorral chileno. *Acta Científica Venezolana* 25: 82-86.
- MONTENEGRO, G.; HOFFMANN, A.J.; ALJARO, M.E. and HOFFMANN, A.E. 1979. **Satureja gilliesii**, a poikiloidic shrub from the chilean mediterranean vegetation. *Can. J. Bot.* 57:1206-1213.
- MONTENEGRO, G. 1984. Anatomía de especies vegetales autóctonas de la Zona Central. Editorial Universidad Católica, Chile.
- MONTENEGRO, G.; SEREY, I. and GÓMEZ, M. 1985. Model-type of growth forms of arid and semiarid bioclimatic zones in Chile through the monocharecter approach. *Medio Ambiente* 7(2): 21-30.
- MONTES, M. y WILKOMIRSKY, T. 1985. Medicina tradicional chilena. Editorial de la Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- MUÑOZ, M.; BARRERA, E.; MEZA, I. 1981. El uso medicinal y alimenticio de las plantas nativas y naturalizadas en Chile. Publicación ocasional N° 33, Mus. Nac. His. Nac. Santiago, Chile, 1865.

- MURILLO, A. 1865. Memoria sobre las plantas medicinales de Chile y uso que de ellas se hace. Imprenta Nacional. Santiago, Chile.
- NAVAS, L.E. 1973. Flora de la cuenca de Santiago de Chile. Tomo I. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- NAVAS, L.E. 1976. Flora de la cuenca de Santiago de Chile, Tomo II. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- NAVAS, L.E. 1979. Flora de la cuenca de Santiago de Chile, Tomo III. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- NUÑEZ, J. 1971. Pilloin, a new flavone from **Ovidia pillo-pillo**. J. Org. Chem. 36: 3829.
- NUÑEZ, J.; RODRÍGUEZ, E.; SCHMID R.D. and MABRY, T. 1973. 5-0-xylosyl-glucosides of apigenin and luteolin 7 and 7,4-methyl ethers from **Ovidia pillo-pillo**. Phytochemistry 12: 1451-1454.
- NUÑEZ, J.; MARÍN, G.; NARANJO, J.N. and MABRY, T. 1977. Flavonoids and coumarins from **Ovidia andina**. Rev. Latinoam. Quim. 8: 98-99.
- NUÑEZ, J.; CARMONA, M.T. y QUIÑONES, M. 1984. Compuestos fenólicos de química de productos naturales. Reunión Nacional de Química de Productos Naturales. Valdivia, Chile.
- ORTIZ, J. 1968. Plantas tintoreas de la zona del desierto y la estepa septentrional chilena. Contribuciones arqueológicas Nº 7.
- PACHECO, P.; CHIANG, M.T.; MARTICORENA, C. y SILVA, M. 1977. Química de las plantas chilenas usadas en medicina popular. Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- PACHECO, P.; SILVA, M.; STEGLICH, W. and WATSON, W.H. 1978 Alkaloids of chilean Amaryllidaceae. Hippeastidine and epi-homolycorine two novel alkaloids. Rev. Latinoam. Quim. 9: 28-32.
- PACHECO, P.; SILVA, M.; KIMURA, M. and WATSON, W.H. 1981. Proanthocyanidines of **Hippeastrum añahuca**. Rev. Latinoam. Quim. 12: 30-32.
- PAREDES, J.C.; MARTÍNEZ, R. y NUÑEZ-ALARCÓN, J. 1977. Compuestos flavonoides de la **Gevuina avellana**. Rev. Chil. Ed. Quim. Vol. 3, 48.
- PAREDES, S.M. 1937. Contribución al estudio químico del **Haplopappus multifolius**. Tesis Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- PARRA, O. 1961. Determinación de esencias en la **Pitavia punctata**. Anales de la Facultad de Química y Farmacia. Universidad de Concepción 12: 117-121.
- PECKET, R.C. and SMALL, C.J. 1980. Occurrence location and development of anthocyanoplasts. Phytochemistry 19: 2571-2576.
- PENNA, M. 1952. Investigación de árboles y arbustos chilenos en cuanto a su contenido en sustancias curtientes. Tesis de ingeniero químico, U.T.F.S.M.
- PLATH, O. 1981. Folklore médico chileno, Editorial Nascimento. Santiago, Chile.
- REICHE, K. 1902. Estudios críticos sobre la flora de Chile. Tomo III. Imprenta Cervantes, Santiago, Chile.

- RICARDI, M. 1958. Detección de saponinas en Angiospermae chilenas. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 33: 29-94. Concepción, Chile.
- RICHTMYER, M.K. 1970. Isolation of D-manno-heptulose, perseitol, D-glycero-D-manno-octulose, and other compounds from pichi tops (*Fabiana imbricata*). Carbohyd. Res. 12(2): 233-239; Chem. Abstr. 72: 117677 d (1970).
- RODRIGUEZ, R.; MATTHEI, O. y QUEZADA, M. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- ROSENDE, R.; ULLOA, I.; CUEVAS, E. y DONOSO, G. 1985. Composición química de las maderas y cortezas del tamarugo (*Prosopis tamarugo*) y de algarrobo (*Prosopis alba*) de la pampa del Tamarugal. En: Estado actual del conocimiento sobre *Prosopis tamarugo*. Habit, M.A. FAO-Roma (ed.): 373-380.
- RUIZ, A.L. 1931. *Equisetum bogotense*, dosaje de la sílice. Tesis de químico farmacéutico, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- SAUNDERS, R.; BECKER, R.; Meyer, D.; DEL VALLE, F.; BALESTIN, E. and TORRES, M. 1985. Identification of comercial milling to produce high sugar, high fiber, high galactomannan gum fraction from *Prosopis*. Symposium on Establishment and productivity of tree Plantings in Semiarid Regions. University Kingsville, Texas.
- SCHMIDT-HEBBEL, H. y PENNACCHIOTI, I. 1985. Tabla de composición química de alimentos chilenos. Editorial Universitaria, séptima edición, Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- SILVA, M.; STUCK, R. and CHÁVEZ, P. 1962. Alfametrin aus *Sophora macrocarpa*. Arch. Pharm. 295, 515.
- SILVA, M.; STUCK, R. and MANCINELLI, P. 1962. Chemical study of *Fabiana imbricata*. Bol. Soc. Chil. Quim. 12(1): 29-30.
- SILVA, M. 1967. Ursolic acid in *Retanilla ephedra*. J. Am. Pharm. Ass. Vol. 7:908.
- SILVA, M.; MEDINA, M.V. and SAMMES, P.G. 1968. Alkaloids of *Sophora macrocarpa*. Phytochemistry 7: 661.
- SILVA, M.; CRUZ, M.A. and SAMMES, P.G. 1971. Some constituents of *Pitavia punctata*. Phytochemistry 10: 3255-3258.
- SILVA, M.; HOENEISEN, M. and SAMMES, P.G. 1972. Constituents of *Podocarpus saligna*. Phytochemistry 11(1): 433-434.
- SILVA, M. and BITTNER, M. 1986. Terpenes of *Podocarpus* species from Chile and their biological activity. Bol. Soc. Chil. Quim.
- SIMONETTI, J.; MONTENEGRO, G.; JORDAN, M. and ARRANZ, R. 1984. Morphological correlates the palability of two chilean shrubs. Acta Oecol. Plant. 5: 369-373.
- SOBELL, S. 1947. Estudio químico de la *Fabiana imbricata* y su farmacología. Tesis de químico farmacéutico, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- SOLIS, L. y VALDEBENITO, M. 1982. Estudio preliminar fitoquímico farmacológico

- de la **Muehlenbeckia hatulata**. Tesis de químico farmacéutico, Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- SOTO, T. 1935. Estudio químico y botánico del **Schinus depends** (huingán). Tesis de químico farmacéutico, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- SUEZO, G.B. 1931. Estudio botánico y químico de la **Ephedra andina**. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- TORRES, R. and SÁNCHEZ, E. 1971. Alkaloids and friedelini from several Chilean Rhamnaceae species. An. Asoc. Quim. Argen. 59:343-346.
- TORTORELLI, L.A. 1941. Tratamiento forestal y caracteres xilológicos del maitén (**Maytenus boaria**), árbol forrajero de la patagonia. Rev. de la Fac. de Agr. y Vet. 9:19-32.
- URBAN, O. 1934. Botánica de las plantas endémicas de Chile. Concepción, Chile.
- URTUBIA, R. 1966. Estudios especiales de investigación y valoración de derivados antraquinónicos en plantas de Chile. An. Fac. Quim. Far. Universidad de Chile XVIII:19.
- URZUA, A. and CASSELS, B. 1982. Additional alkaloids from **Laurelia philippiana** and **L. novaezelandiae**. Phytochemistry 21(3): 773-776.
- URZUA, A. and ACUÑA, P. 1983. Alkaloids from the bark of **Peumus boldus**. Fitoterapia 4: 175-177.
- VALDES, B. 1989. La Flora Iberoamericana. Editorial Anaya. Madrid, España.
- VASQUEZ, M.; VALENZUELA, H. y CANALES, H. 1985. Un método para obtener mucilago de semillas de algarrobo. En: Estado actual del conocimiento sobre **Prosopis tamarugo**. Habit, M.A. FAO-Roma (ed.): 439-443.
- VILLAGRAN, C.E. 1928. Estudio químico y farmacológico del **Sisyrinchium ñuño**. Tesis de farmacéutico, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
- ZIN, J. y WEISS, C. 1980. La salud por medio de las plantas medicinales. Editorial Salesiana, sexta edición. Santiago, Chile.