

Anatomía foliar y caulinar comparativa del muérdago criollo y del muérdago europeo

B.G.VARELA y A.A.GURNI

Cátedra de Farmacobotánica, Facultad de Farmacia y Bioquímica,
Universidad de Buenos Aires, Junín 956,(1113) Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN. Se compara la anatomía foliar y caulinar del muérdago criollo: *Ligaria cuneifolia* (R. et P.) Tiegh. (*Loranthaceae*) con la del muérdago europeo: *Viscum album* L. (*Viscaceae*). Ambas especies se utilizan en medicina popular. La primera es el sustituto natural de la segunda en nuestro medio. Se establece que las dos especies pueden diferenciarse mediante caracteres anatómicos, de los cuales los más significativos son la presencia de esclereidas cristalíferas en el muérdago criollo y la presencia de drusas en el muérdago europeo.

SUMMARY. "Comparative Leaf and Stem Anatomy of the Argentine and the European Mistletoes". Leaf and stem anatomy of the argentine mistletoe: *Ligaria cuneifolia* (R. et P.) Tiegh. (*Loranthaceae*) and the european mistletoe: *Viscum album* L. (*Viscaceae*), are compared. Both are used in folk medicine. The former is the natural substitute of the latter in our country. They can be distinguished by some anatomical characters, the most important of which are the presence of crystalliferous branched stone cells in the argentine mistletoe and the presence of calcium oxalate clusters in the european mistletoe.

INTRODUCCION

Se conoce como "muérdago criollo" a la especie *Ligaria cuneifolia* (R. et P.) Tiegh. (*Loranthaceae*) y como "muérdago", "muérdago europeo" o "muérdago verdadero" a la especie *Viscum album* L. (*Viscaceae*).

Si bien el muérdago criollo se ubica actualmente en una familia botánica diferente del muérdago europeo, ambos se incluían años atrás dentro de *Loranthaceae*¹. Debido a ciertas similitudes morfológicas en muestras trozadas de hojas y tallos, el muérdago criollo se utiliza desde hace tiempo como sustituto de la especie europea, ya que se le atribuyen propiedades hipotensoras afines a las de esta última². El presente trabajo tiene por objeto comparar la anatomía de estas especies, a fin de caracterizarlas y así detectar la presencia de ellas en muestras comerciales.

Es escaso el conocimiento que se posee sobre los efectos terapéuticos del muérdago criollo. Por el contrario, el uso medicinal del muérdago verdadero se

PALABRAS CLAVE: *Ligaria cuneifolia*; *Viscum album*; Anatomía foliar y caulinar comparativa; Medicina popular.

KEY WORDS: *Ligaria cuneifolia*; *Viscum album*; Leaf and stem comparative anatomy; Folk medicine.

remonta al siglo V a.C. y sus propiedades han sido extensamente estudiadas ³. Actualmente se está considerando su uso para el tratamiento de tumores; ello se adjudicaría a su efecto citotóxico sobre células tumorales debido a la presencia de lectinas ².

Ambas especies son plantas hemiparásitas semileñosas, que desarrollan sobre otros árboles o arbustos. *Ligaria cuneifolia* crece en el Noroeste, centro y precordillera de nuestro país. Se la conoce con los nombres vulgares de "muérdago criollo", "liga" o "liguilla". Si bien se la encuentra preferentemente sobre Leguminosas leñosas (*Prosopis*, *Acacia*), crece también sobre especies de géneros que pertenecen a familias botánicas diversas: *Celtis* (Ulmaceae), *Schinus* (Anacardiaceae), *Prunus* (Rosaceae), *Larrea* (Zygophyllaceae), *Ephedra* (Ephedraceae) y otras ². *Viscum album* crece en el Norte de Europa, Noroeste de Africa y Centro y Suroeste de Asia. Se la conoce con los nombres vulgares de "muérdago" y "muérdago europeo". Se desarrolla sobre varios árboles de hojas caedizas (manzanos, encinas, robles, hayas, tilos y abedules) ⁴.

El siguiente cuadro resume la morfología externa de ambas especies, en base a descripciones preexistentes ^{1,2,5}.

CUADRO COMPARATIVO DE LA MORFOLOGIA EXTERNA

	<i>Ligaria cuneifolia</i>	<i>Viscum album</i>
TALLOS	Poco ramificados, con nudos inconspicuos	Muy ramificados, con entrenudos largos
HOJAS	Subopuestas	Opuestas
FLORES	Hermafroditas, perianto rojo o amarillo	Unisexuales, perianto verde amarillento
INFLORESCENCIAS	No poseen; las flores son solitarias	En cimas (dicasios paucifloros)
FRUTO	Carnoso, ovoide, de color rojo vinoso	Carnoso, globoso, color blanco amarillento

MATERIALES

Se estudiaron hojas y tallos de ejemplares de ambas especies que se hallaban parasitando a distintos hospedantes. Los materiales utilizados fueron recolectados en viajes de estudio realizados por nuestro país (*Ligaria*) y por Europa (*Viscum*).

Los ejemplares fueron determinados mediante el uso de claves sistemáticas y comparados con material de herbario. Ejemplares de referencia se hallan en el Museo de Farmacobotánica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (Universidad de Buenos Aires, Argentina).

Ligaria cuneifolia var. *cuneifolia*

Provincia de Jujuy: Tilcara, Jardín Botánico de Altura, Wagner M. y Gurni A. s.n., 9-III-1992, sobre *Acacia* sp.; Pucará de Tilcara, Bassols G. y Gurni A., XI-1993, sobre *Lyctum* sp.

Viscum album

Alemania: Hamburgo, Jardín botánico, Gurni A.,s.n., X-1991, sobre *Malus sylvestris* Mill.

METODOS

Se realizaron las técnicas histológicas descriptas a continuación, tanto sobre material seco como sobre ejemplares frescos.

Maceración o disociación

a) Leve, con HONa 5% para las hojas ^{6,7} y b) fuerte, según el método de Boodle, para los tallos ^{6,7}.

Diafanización

Se llevó a cabo sobre las hojas, según la técnica de Dizeo de Strittmater ^{6,7}.

Transcortes

El material fresco se procesó directamente. El material seco se ablandó convenientemente en agua a ebullición con unas gotas de detergente. Las hojas se cortaron a "mano alzada" y los tallos con un micrótopo de deslizamiento.

Los cortes se observaron directamente o bien se sometieron a distintas coloraciones.

Coloración

Luego del vaciado con hipoclorito de sodio al 20% los cortes se tiñeron utilizando diversas técnicas: con safranina (coloración simple), con violeta de cresilo o azul de toluidina (coloración metacromática) y con safranina/ verde rápido (coloración doble) ^{6,7}.

El montaje de los cortes coloreados se realizó en gelatina glicerinada o en Bálsamo de Canadá.

Pruebas histoquímicas

Se realizaron sobre cortes obtenidos de material fresco o de material seco levemente hidratado: reacción de lugol (almidón), con floroglucina (lignina), con Sudán III (grasas y aceites), con cloruro férrico al 10% (taninos) y con HCl 2N (disolución de oxalato de calcio) ^{6,7}.

Los esquemas que forman parte del presente trabajo fueron realizados utilizando un microscopio Nikon con su correspondiente tubo de dibujo.

RESULTADOS

***Ligaria cuneifolia* (R. et P.) Tiegh.**

Las Figuras 1 y 2 muestran los transcortes foliar y caulinar de esta especie y detalles de ellos.

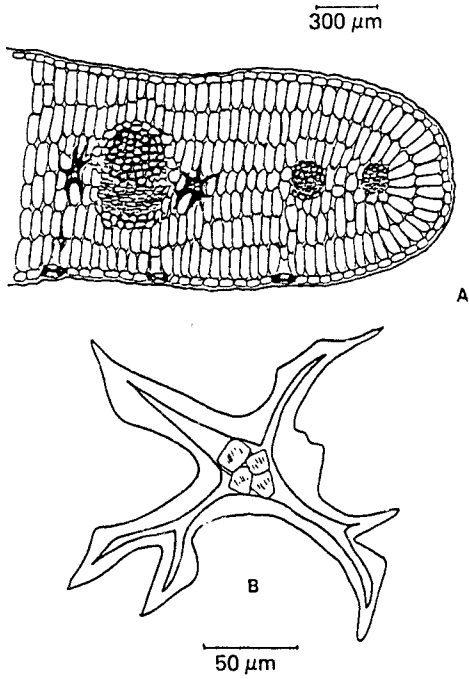


Figura 1. *Ligaria cuneifolia*. A: transcorde de hoja (40x). B: Esclerida cristalífera (400x).

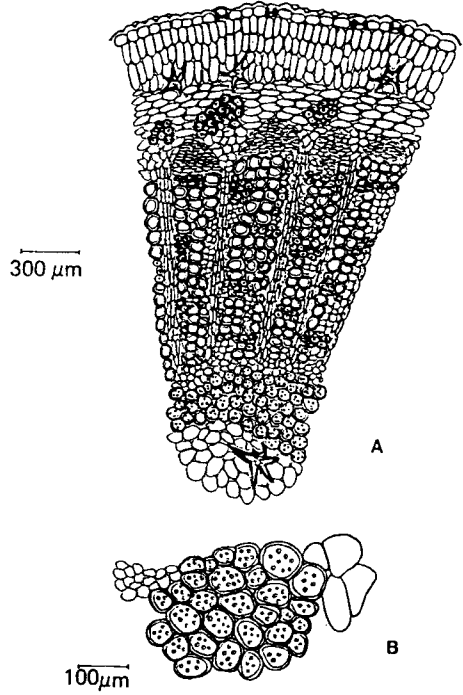


Figura 2. *Ligaria cuneifolia*. A: transcorde de tallo (40x). B: células perimedulares (detalle) (100x).

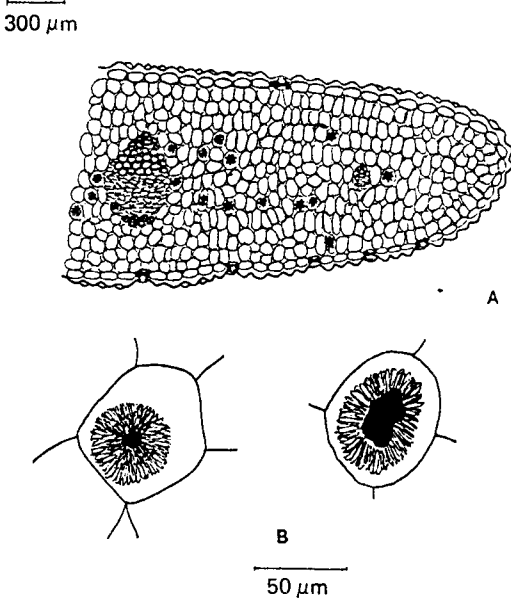


Figura 3. *Viscum album*. A: transcorde de tallo (40x). B: idioblastos con drusas (400x).

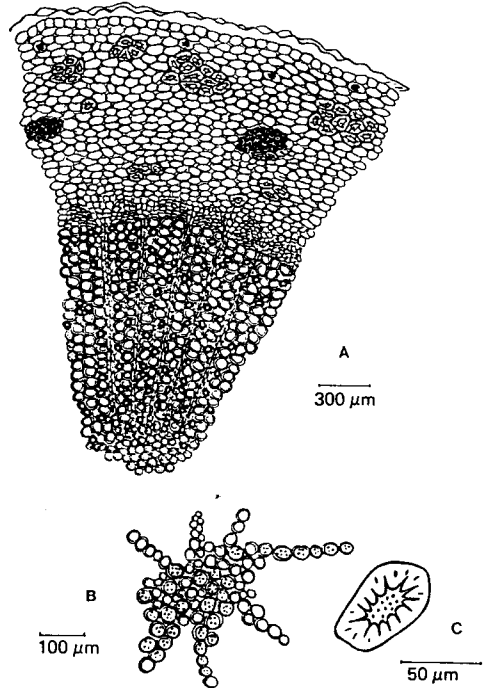


Figura 4. *Viscum album*. A: transcorde de tallo (40x). B: médula (detalle) (100x). C: célula pétreá (400x).

Anatomía foliar

Epidermis. Las células epidérmicas son regulares, cuadrangulares, de paredes gruesas. Están recubiertas por una cutícula más o menos delgada. En la epidermis superior se observan escasos estomas. Estos son muy abundantes en la epidermis inferior. Son de tipo paracítico.

Mesofilo. El clorénquima es isobilateral; está constituido por 2-3 capas de células prismáticas alargadas radialmente, tanto por debajo de la epidermis superior como por encima de la epidermis inferior. El centro del mesofilo está ocupado por células más cortas.

En esta zona se observan esclereidas o células pétreas irregulares ramificadas, a modo de idioblastos, que contienen cristales cúbicos de oxalato de calcio en el lumen celular. Los cristales se disuelven al reaccionar con HCl 2N.

El tejido conductor está constituido por un haz vascular central grande y varios haces menores a cada lado. Los haces están acompañados por arcos de células con paredes engrosadas de naturaleza celulósica. La técnica de diafanización permite determinar que las venas terminan frecuentemente en traqueidas muy dilatadas.

La prueba con Sudán III revela a lo sumo muy escasa cantidad de gotas lipídicas en el mesofilo.

La reacción con cloruro férrico al 10% pone en evidencia abundante concentración de taninos en las primeras capas del clorénquima y en células de los haces vasculares.

Anatomía caulinar

Epidermis. Está constituida por células cuadrangulares, cubiertas por una gruesa cutícula papilosa amarilla. Se tiñe de rojo con safranina y con Sudán III. Se observa regular cantidad de estomas paracíticos.

Corteza. El parénquima cortical está constituido por 3-4 capas de células clorénquimáticas alargadas radialmente y por varias capas de células más internas alargadas tangencialmente. Entre las células alargadas radialmente se observan idioblastos irregulares esclerosados, cristalíferos. Entre las células corticales más internas, se observan grupos de fibras esclerenquimáticas de estrecho lumen.

Cilindro central. La región conductora está formada por haces vasculares colaterales abiertos. El xilema forma un cilindro más o menos continuo; presenta abundante cantidad de fibras lignificadas de estrecho lumen y pared engrosada, formando grupos variables por haz. Los radios medulares están formados por 2-5 hileras de células parenquimáticas alargadas radialmente, con puntuaciones simples.

Aparece una región perimedular diferenciada, formada por células redondeadas con puntuaciones simples y gruesas paredes esclerosadas que se tiñen con safranina.

El parénquima medular presenta células redondeadas grandes, de paredes celulósicas por su tinción con Verde rápido y algunos idioblastos irregulares cristalíferos de pared gruesa.

La reacción con lugol no evidencia la presencia de almidón en la corteza. Algunas células de la médula y zona perimedular contienen escasa cantidad de almidón.

La prueba con Sudán III no revela presencia de sustancias lipídicas.

Mediante la reacción con cloruro férrico al 10% se detecta abundante concentración de taninos en el parénquima cortical y en la médula.

Viscum album L.

Las Figuras 3 y 4 muestran los transcortes foliar y caulinar de esta especie y detalles de ellos.

Anatomía foliar

Epidermis. Las células epidérmicas son cuadrangulares alargadas tangencialmente, de paredes gruesas. Están recubiertas por una gruesa cutícula papilosa de color amarillo. Los estomas, de tipo paracítico, aparecen en mayor número en la epidermis inferior. La epidermis superior muestra muy escasa cantidad de estomas.

Mesofilo. El clorénquima es homogéneo, formado por células cuadrangulares. Se observa la presencia de células que contienen drusas de oxalato de calcio con centro oscuro, ubicadas a distintos niveles en el mesofilo. Las drusas se disuelven al reaccionar con HCl 2N.

Los haces vasculares están acompañados por arcos de fibras de estrecho lumen y paredes lignificadas (tinción con safranina y reacción positiva con floroglucina). Las tinciones metacromáticas también evidencian la naturaleza lignificada de dichas fibras.

Se observa un haz vascular central grande y varios haces secundarios más pequeños, a cada lado del haz principal. Las venas terminan en traqueidas dilatadas, como puede visualizarse con la técnica de diafanización.

La reacción con Sudán III evidencia abundante cantidad de gotas lipídicas en las células del mesofilo.

Mediante la reacción con cloruro férrico al 10% se detecta escasa concentración de taninos en las células xilemáticas de los haces vasculares y en algunas células que los rodean.

Anatomía caulinar

Epidermis. Está constituida por células epidérmicas cuadrangulares, recubiertas por una gruesa cutícula papilosa amarilla. Se tiñe de rojo con safranina y con Sudán III. Se observa regular cantidad de estomas paracíticos.

Corteza. El parénquima cortical está constituido por un clorénquima de células cuadrangulares que se vuelven más redondeadas en las proximidades del cilindro central.

En las primeras capas del parénquima cortical se observan células que contienen drusas de oxalato de calcio que presentan centro oscuro.

Más internamente dentro del parénquima cortical se encuentran grupos de células pétreas isodiamétricas de amplio lumen y puntuaciones ramificadas. Grupos de fibras lignificadas se ubican entre los grupos de células pétreas. Todas estas estructuras, se tiñen con safranina y con floroglucina.

Cilindro central. La región conductora está formada por haces vasculares colaterales abiertos. El xilema constituye un cilindro más o menos continuo. Este tejido presenta abundante cantidad de fibras lignificadas de amplio lumen, formando grupos de 1-6 células por haz.

Los radios medulares están integrados por 2-3 hileras de células parenquimáticas alargadas radialmente, con puntuaciones simples.

El parénquima medular está formado por células redondeadas con puntuaciones simples y gruesas paredes esclerosadas. Se tiñen con safranina.

Se practicó la reacción con Lugol y se observó abundante cantidad de almidón en el parénquima cortical, radios medulares, parénquima xilemático y médula.

La reacción con Sudán III pone en evidencia la presencia de abundante cantidad de gotas lipídicas en el parénquima cortical.

La reacción con cloruro férrico al 10% detecta muy escasa cantidad de taninos en el parénquima cortical.

En las Tablas 1 y 2 se consignan las diferencias halladas en los estudios anatómico e histoquímico.

	<i>Ligaria cuneifolia</i>	<i>Viscum album</i>
HOJA		
Cutícula	Delgada	Gruesa y papilosa
Mesofilo	Isobilateral	Homogéneo
Esclereidas cristalíferas	Presentes	Ausentes
Drusas	Ausentes	Presentes
Haces vasculares	Acompañados por arcos de células con paredes celulósicas engrosadas	Acompañados por arcos de fibras esclerenquimáticas de estrecho lumen
TALLO		
Parénquima cortical	Heterogéneo	Homogéneo
Esclereidas	Ramificadas, cristalíferas	Isodiamétricas. Sin cristales
Drusas	Ausentes	Presentes
Fibras	En acúmulos, coronando los haces vasculares	En acúmulos. No siempre coronan los haces
Radio medulares	De 2-5 células de ancho	De 2-3 células de ancho
Zona perimedular	Diferenciada	No diferenciada
Médula	De células parenquimáticas grandes, no esclerosadas	Formada por células esclerosadas con puntuaciones simples

Tabla 1. Comparación de los caracteres anatómicos de *Ligaria cuneifolia* y *Viscum album*.

	<i>Ligaria cuneifolia</i>		<i>Viscum album</i>	
Almidón	Hoja	-	Hoja	-
	Tallo	+	Tallo	+++
Lípidos	Hoja	+	Hoja	+++
	Tallo	-	Tallo	+++
Taninos	Hoja	+++	Hoja	-
	Tallo	+++	Tallo	+

Tabla 2. Resultado de las pruebas microquímicas realizadas sobre cortes de hojas y tallos de *Ligaria cuneifolia* y *Viscum album*. Los signos (+) y (-) indican presencia y ausencia, respectivamente. El número de veces que se repite el signo (+) da idea de la intensidad de la reacción y representa, en consecuencia, una estimación semicuantitativa del contenido de la sustancia detectada.

DISCUSION

Las especies analizadas presentan caracteres comunes, que comparten con otros representantes de las familias *Loranthaceae* y *Viscaceae*: estomas paracíticos en hojas y tallos, cutícula caulinar sumamente gruesa que reemplaza al súber y venas foliares terminadas en traqueidas dilatadas ⁸.

En trabajos previos, otros autores hacen referencia a la presencia de drusas de oxalato de calcio ⁸⁻¹⁰, de células pétreas isodiamétricas ^{8, 11} y de gotas lipídicas en el mesofilo de *Viscum album* ¹¹ y a la estructura del clorénquima mesofílico de *Ligaria cuneifolia* ¹².

De los caracteres anatómicos que permiten diferenciar ambas especies, se considera que los más relevantes son la presencia de idioblastos ramificados cristalíferos en hojas y tallos del muérdago criollo y la presencia de drusas de oxalato de calcio en hojas y tallos del muérdago europeo.

Estos elementos característicos para cada especie se observan también en las drogas en polvo, lo que permite determinar si existe mezcla o sustitución de la especie europea con la de nuestro país.

Resulta importante destacar que para la observación de estos caracteres diferenciadores no es necesario recurrir a técnicas complicadas, dado que con una disociación leve ya son visualizables.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Abbiati, D. (1946) "Las Lorantáceas Argentinas". *Revista del Museo de La Plata*, Tomo VII, Sección Botánica N° 18. La Plata, págs. 1-59
2. Wagner, M.L. (1993) "*Estudios fitoquímicos comparativos de los flavonoides de Loranthaceae de la flora argentina. Relación con el muérdago europeo*". Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica. Buenos Aires, págs. 4-18
3. Pahlow, M. (1985) "*El Gran Libro de las Plantas Medicinales*". Ed. Everest, 6ª Ed. León, España, págs. 265-6

4. Youngken, H.W. (1951) "*Tratado de Farmacognosia*". Ed. Atlante, Mexico, págs. 366-7
5. Cabrera, A.L. (1953) "*Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires*". Ed. Acme S.A. Buenos Aires, págs. 174-5
6. D'Ambrogio de Argüeso, A. (1986) "*Manual de Técnicas en Histología vegetal*". Hemisferio Sur, Buenos Aires, págs. 43-57
7. Gattuso, M. y S. Gattuso (1983) "*Conocimientos básicos de Técnicas Histológicas en material vegetal*". Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, págs. 60-83
8. Metcalfe, C.R. y L. Chalk (1957) "*Anatomy of the Dicotyledons*". Oxford at the Clarendon Press, págs. 1188-94
9. Hegnauer, R. (1966) "*Chemotaxonomie der Pflanzen*". Birkhäuser Verlag Basel und Stuttgart, págs. 429-36
10. Wichtl, M. (1989) "*Teedrogen. Ein Handbuch für die Praxis auf wissenschaftlicher Grundlage*". Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, págs. 343-5
11. Eschrich, W. (1988) "*Pulver Atlas der Drogen*". Gustav Fischer Verlag Stuttgart. New York, págs. 152-3
12. Escalante M.G. y J.A. Liceaga (1956) "*Sustitución de muérdago con Lorantáceas argentinas*". Anales de Farmacia y Bioquímica N° 4, Tomo XXII, 2ª Serie. Buenos Aires, págs. 101-12