

LAS "CORTEZAS" (RITIDOMAS) DE LAS ESPECIES ARGENTINAS DEL GENERO ASPIDOSPERMA (APOCYNACEAE) *

Por MANUEL G. ESCALANTE ** y MARTA N. DE MARCÓ ***

En esta contribución se dan a conocer las características histológico-anatómicas de las "cortezas" (ritidomas) de las especies argentinas del género *Aspidosperma* (Apocynaceae), estimadas cualitativa y cuantitativamente.

Las especies argentinas de *Aspidosperma* fueron estudiadas por T. Meyer (1950) y por Woodson (1951), además de haber sido tratadas parcialmente en diferentes estudios sobre árboles o vegetación arbórea de nuestro país.

La "corteza" de *Aspidosperma* fue estudiada por primera vez desde el punto de vista químico en el "quebracho blanco" por T. Perón, según Domínguez, en 1873, y aparecidas las conclusiones en 1878 el mismo año en que Fraude publicó en Munich su estudio similar en la misma especie de muestras enviadas desde nuestro país (Tucumán) por Schickendantz.

La primera descripción microscópica de la "corteza" de *Aspidosperma*, debe ser la que efectuó Domínguez en 1903 del "quebracho blanco".

Desde el año 1955, Trease, Kulkarni y Rowson publicaron una serie de estudios cuali y cuantitativos de las "cortezas" de especies de *Aspidosperma* de la Guayana Inglesa; pero incluyendo otras como el "quebracho blanco" de un material boliviano enviado por el doctor Cárdenas.

* Trabajo realizado en la Cátedra de Botánica de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de La Plata.

** Doctor en Ciencias Naturales, profesor de Botánica.

*** Profesora en Ciencias Biológicas, Ayudante Diplomada de la Cátedra de Botánica.

MÉTODO DE TRABAJO Y MATERIAL

Los cortes histológicos fueron efectuados con micrótopo de mano y navaja. Previamente se cortaron "tacos" de "corteza" de un centímetro de lado que se pusieron a hervir en agua corriente de cuatro a seis horas, según los casos. Luego se practicaron cortes transversales, longitudinales y tangenciales. De cada especie se obtuvieron alrededor de quince preparados definitivos que se montaron en gomo-glicerina.

Para el estudio de las fibras se hirvieron trozos pequeños y luego se separaron con agujas; cuando se quiso obtener fibras aisladas y destruir sus vainas, se maceraron trocitos durante tres minutos con mezcla de Schulze en caliente.

Para una estimación cuantitativa de las características de una droga de origen vegetal, es decir, de un conjunto de determinados fragmentos de plantas de una especie, que, también pueden presentarse pulverizados; es necesario recurrir a métodos basados en la cantidad relativa de algunos elementos histológicos.

En este sentido, el método del "licopodio" ideado por Wallis (1919) es el apropiado para conocer la autenticidad de una droga, las posibles sustituciones, el porcentaje de adulteraciones y, asimismo, características histológicas de valor sistemático.

El método histológico cuantitativo de Wallis, o del "licopodio", está basado en la comparación, en condiciones iguales, de la cantidad de esporos de "licopodio" (*Licopodium clavatum* L.) con la de un elemento histológico en el polvo de un órgano o fragmento de vegetal; teniendo en cuenta que estos esporos tienen un peso y volumen constante.

El número de esporos de "licopodio" que entran en un miligramo es, generalmente, de 94.000; pero se hace necesario determinarlo en cada caso debido a que este material puede encontrarse adulterado.

La descripción del procedimiento a seguir para calcular el número de esporos por miligramo puede hallarse en Wallis (1953). Hemos usado el polvo de "licopodio" de E. Merck, que encontramos adulterado con polen de "pino" (*Pinus* sp.) y que dio 93.400 esporos por miligramo.

Para poder determinar el número de esclereidas y de fibras por miligramo de "corteza" de *Aspidosperma*, hemos procedido de la siguiente manera.

Se pulverizaron con molino y mortero, fragmentos pequeños de "corteza", pasándolo por un tamiz de N° 80 y del polvo obtenido, se pesó una cantidad que osciló alrededor de 0,100 g pero bien pesados en cada operación.

Los 100 mg de polvo de "corteza" conjuntamente con 50 mg, pesados con el criterio anteriormente enunciado, de polvo de "lico-

podio" fueron triturados levemente, durante tres minutos en un mortero con una cantidad de ácido nítrico al 50 %, suficiente como para hacer una pasta suave, como lo indican Kulkarni, J. D., J. M. Rowson y G. E. Trease (1956) y lograr una disociación aceptable de esclereidas y fibras.

Para detener la acción del ácido nítrico se agrega alcohol de 70 %, se lleva todo el material a un tubo de centrífuga, cuidando transferir completamente por medio de varios lavados del mortero. Centrifugado y decantado el líquido se agregan 5 ml de floroglucina al 1 % en alcohol de 90 %, se vuelve a centrifugar y decantar el líquido.

Para completar la coloración de las esclereidas y fibras se agregan gotas de ácido clorhídrico fuerte, suspendiendo el material en un volumen llevado a 6-7 ml de un agente de suspensión formado por dos partes de glicerina, dos partes de agua y una parte de mucílago de tragacanto preparado según la Farmacopea Británica, 352, 1948.

El tubo se oscila suavemente para obtener una suspensión homogénea y se hacen cuatro preparaciones frescas dejando caer en cada porta una gota de suspensión por medio de un tubo de vidrio de 4 mm de grosor. Se deben eliminar aquellas preparaciones que no estén totalmente llenas, aquellas en que la suspensión desborda la superficie del cubre o las que tienen burbujas de aire. Las suspensiones están numeradas I, II y III y las cuatro preparaciones de cada suspensión a, b, c y d, en los respectivos cuadros.

Los esporos se cuentan en veinticinco campos selectos de preparaciones con un cubre cuadrado de 18 mm de lado en la forma indicada por Wallis (1953). Hemos utilizado un microscopio "Reichert" con un juego óptico de ocular 16 y objetivo 25 que da un campo de $0,0855 \text{ mm}^2$ de superficie, siendo la superficie de los 25 campos $2,1375 \text{ mm}^2$ (Fig.: 1 A).

Las esclereidas o fibras se cuentan en siete pasadas por la superficie del cubre, donde cada pasada cubre una longitud de 12 mm con el ancho del diámetro del campo (0,33 mm) o sea una superficie de $3,96 \text{ mm}^2$; y las siete pasadas $27,72 \text{ mm}^2$. Las pasadas están distribuidas, una al centro del cubre, tres arriba y tres abajo, separadas por dos mm (Fig.: 1 B).

No obstante la disociación efectuada con ácido nítrico; puede ocurrir que algunas esclereidas se mantengan formando masas. En estos casos y tal como lo aconsejan Wallis y Santra (1948), conviene considerar que la masa de esclereidas tiene una forma perfectamente esférica, establecer el promedio de dos diámetros perpendiculares expresados en esclereidas y trazados imaginariamente sobre la masa, que permite conocer el radio expresado idealmente en células y aplicando la fórmula del volumen de la esfera conoceremos aproximadamente el número de esclereidas que componen la masa (Fig.: 1 C).

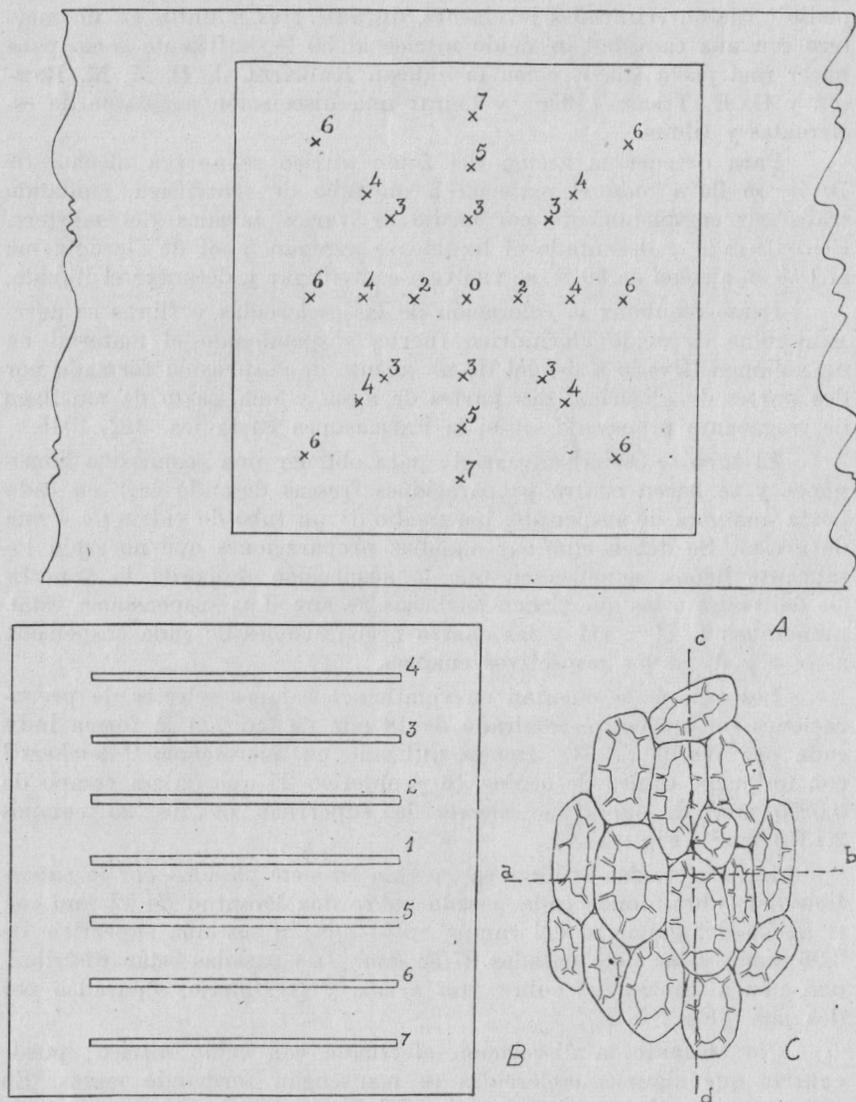


Fig. 1. *Método del Lycopodio*. A. Ubicación en el cubre-objetos, de los 25 campos selectos para contar esporos. Cada número indica la distancia en milímetros del centro o de las medianas (x 3,3). B. Ubicación de las 7 pasadas para contar esclereidas o fibras (x 3,3). C. Esquema de una masa de esclereidas encontradas sin disociar. Para saber cuántas esclereidas contiene, se considera: diámetro $ab = 5$ esclereidas; diámetro $cd = 4$ esclereidas; diámetro promedio = 4,5 esclereidas; radio promedio = 2,25 esclereidas. Siendo $\frac{4}{3} \pi r^3$ el volumen de la esfera, tendremos más o menos 47 esclereidas (x 471).

Para calcular el número de esclereidas por mg se procede como el siguiente ejemplo:

En la primera preparación del *Aspidosperma quebracho-blanco* tenemos:

Peso del "polvo de licopodio" = 0,0508 g

Peso del "polvo de corteza" = 0,0996 g

Números de esporos en 25 campos selectos (2,137 mm²) = 164 esp.

Número de esclereidas en 7 pasadas (27,72 mm²) = 88 escler.

El número de esporos en la misma área de las 7 pasadas, será:

2,137 mm² 164 esporos
27,72 mm² x esporos, de donde

$$x = \frac{164 \times 27,72}{2,137} = 2126 \text{ esporos.}$$

Si 2126 esporos corresponden a 88 esclereidas, 93.400 esporos (1 mg de "polvo de licopodio") corresponderá a:

2126 esporos 88 esclereidas
93400 esporos x esclereidas, de donde

$$x = \frac{93.400 \times 88}{2126} = 3866 \text{ esclereidas.}$$

Si 1 mg de "polvo de licopodio" corresponde a $\frac{0,0996}{0,0508}$ mg de

"polvo de corteza", luego, 1 mg de "polvo de corteza" contendrá:

$$\frac{3866 \times 0,0508}{0,0996} = 1971 \text{ esclereidas.}$$

Para calcular el número de fibras por mg de "polvo de corteza" se miden los fragmentos de fibras que se encuentran en las 7 pasadas dibujándolas con un trazo en papel por medio de la cámara clara con 900 aumentos. Así, de la misma manera que para el recuento de esclereidas, se obtiene un valor de fibras expresado en mm que, procediendo como en el cálculo anterior, nos da un resultado en mm de fibra por mg de "polvo de corteza". Si conocemos el largo promedio de la fibra sabremos, por simple división cuántas fibras hay por mg de "polvo de corteza". Como en el ejemplo anterior:

Peso del "polvo de licopodio" = 0,0508 g

Peso del "polvo de corteza" = 0,0996 g

Número de esporos en 25 campos selectos (2,137 mm²) = 164 esp.

Mm de fibras en 7 pasadas (27,72 mm²) = 1.598 mm

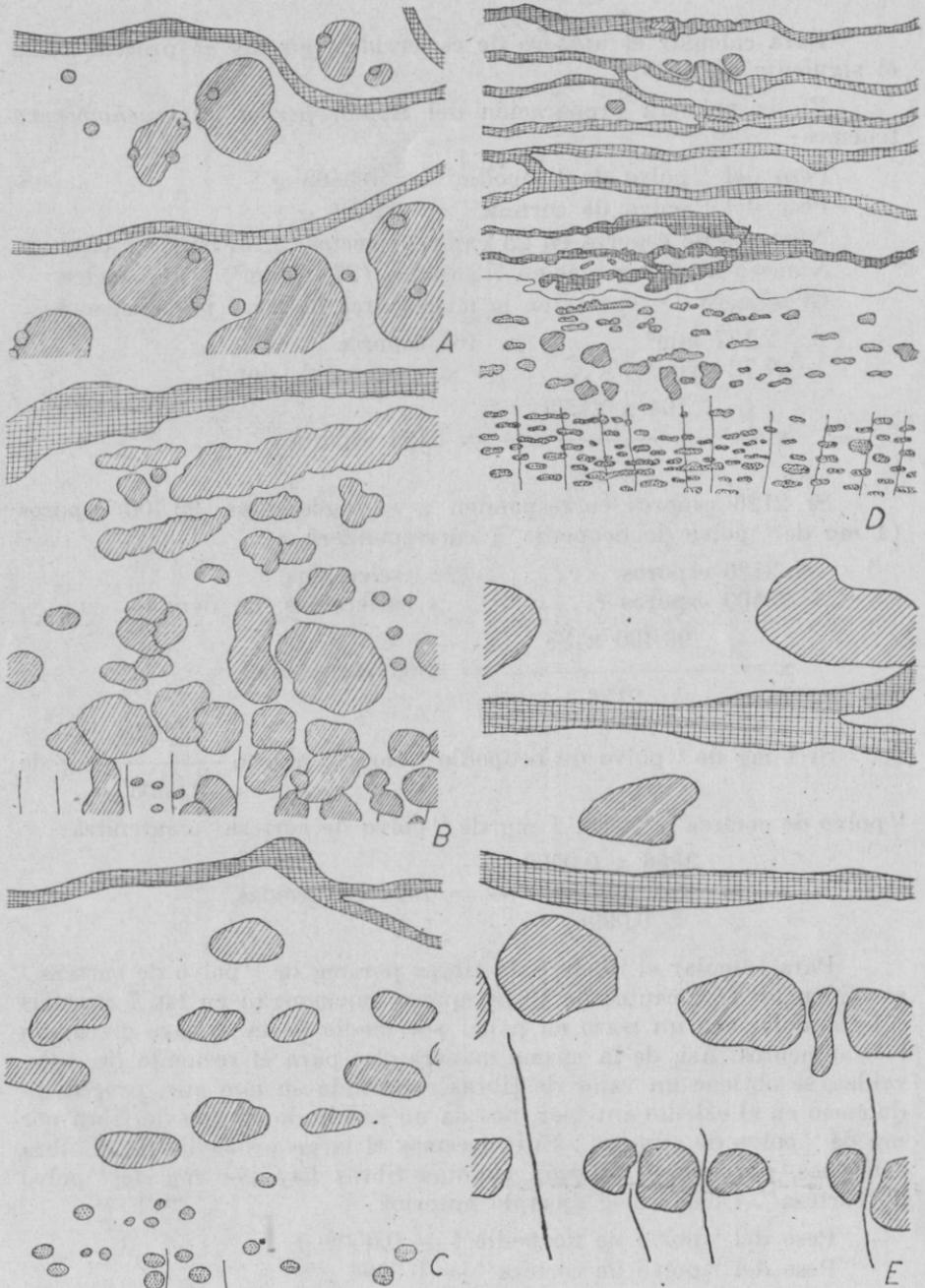


Fig. 2. Aspectos generales de los cortes transversales. A. *Aspidosperma quebracho-blanco*; B. *A. chakensis*; C. *A. australe*; D. *A. polyneuron* y E. *A. spegazzini* (x 47).

El número de esporos en la misma área de las 7 pasadas será:

$$\begin{array}{r}
 2,137 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots 164 \text{ esporos} \\
 27,72 \text{ mm}^2 \dots\dots\dots x \text{ esporos, de donde} \\
 164 \times 27,72 \\
 x = \frac{\quad}{2,137} = 2126 \text{ esporos.}
 \end{array}$$

Si 2126 esporos corresponden a 1,598 mm de fibra, 93.400 esporos (1 mg de "polvo de licopodio") corresponderá a:

$$\begin{array}{r}
 2126 \text{ esporos} \dots\dots\dots 1,598 \text{ mm} \\
 93.400 \text{ esporos} \dots\dots\dots x \text{ mm, de donde} \\
 93.400 \times 1,598 \\
 x = \frac{\quad}{2126} = 70 \text{ mm de fibra.}
 \end{array}$$

Si 1 mg de "polvo de licopodio" corresponde a $\frac{0,0996}{0,0508}$ mg de

"polvo de corteza", luego 1 mg de "polvo de corteza" contendrá $70 \times 0,0508$

$$\frac{\quad}{0,0996} = 35,702 \text{ mm de fibra.}$$

Para conocer el término medio del largo de las fibras, se separan 20 fibras con agujas y se miden con cámara clara, se determina la media aritmética que es el dato que denominamos largo de una fibra.

Hechos los cuadros de los valores de esclereidas y fibras por mg de "polvo de corteza" para cada especie, puede relacionárselos por esclereidas por mg

$$\text{medio de un índice: Índice } \frac{\quad}{\text{Fibras por mg}}$$

El material utilizado para esta contribución consistió en fragmentos de "corteza" reunidos por el Prof. José F. Molino en el Museo de la Cátedra de Botánica de la Facultad de Química y Farmacia.

En la mayoría de los casos, estos ejemplares fueron usados en investigaciones fitoquímicas y tienen datos que permiten clasificarlos, historiarlos con las investigaciones a que dieron origen, corregir o confirmar sus determinaciones y compararlas con otras.

Con la descripción de cada especie se dan los datos y observaciones del material correspondiente.

No existen colecciones especializadas que se correspondan con herbarios; pero el material de que se dispuso fue suficiente.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS "CORTEZAS"
DE *ASPIDOSPERMA* DE LA ARGENTINA

El estudio de la anatomía de la "corteza" de *Aspidosperma quebracho-blanco*, *A. chakensis*, *A. australe*, *A. polyneuron* y *A. spegazzinii* revela la presencia de elementos similares pero cuya distribución y presencia permiten diferenciar las especies.

Un ritidoma escamoso, donde la actividad del felógeno está representada por bandas cuyo número de capas puede variar, es característico de todos ellos y las células felogénicas son alargadas tangencialmente y de paredes radiales irregulares. Dichas bandas separan o limitan zonas de parénquima felodérmico de características también similares en todas las especies estudiadas, cuyas células isodiamétricas se ven interrumpidas siempre por tubos laticíferos.

La existencia de esclereidas es común a todas las especies, agrupadas en masas de distinto número de células, que adquieren formas esferoidales o de huso y con una distribución característica: en *A. polyneuron* y *A. australe* en el feloderma y parénquima cortical, en *A. chakensis* en el feloderma, parénquima cortical y líber y en *A. quebracho blanco* y *A. spegazzinii* en toda la "corteza".

En cuanto al tamaño, las esclereidas presentan diferencias, encontrándose las de diámetros mayores en el *A. spegazzinii*, luego tendríamos las de *A. quebracho-blanco*, *A. polyneuron*, *A. australe* y *A. chakensis*.

La forma de las esclereidas no ofrece mayores variantes: en *A. quebracho-blanco*, *A. chakensis*, *A. australe* y *A. polyneuron* se presentan globosas y de paredes engrosadas, en *A. spegazzinii* son alargadas o globosas pero con una o dos prolongaciones.

La presencia de fibras fue comprobada en cuatro especies, faltando en *A. spegazzinii*, lo que está en disidencia con lo expresado por C. R. Metcalfe y L. Chalk (1950) que consideran como característica de las *Apocynaceae* la presencia de fibras.

Las fibras observadas en los materiales estudiados, son septadas y cristalíferas, en todos los casos tienen características generales semejantes, solamente el tamaño, la distribución y la agrupación pueden variar presentándose, a veces, en haces o aisladas.

En *A. polyneuron* están siempre reunidas formando haces, que se encuentran en el parénquima cortical y en el líber.

En las otras tres especies no forman haces, permanecen aisladas, integrando las masas de esclereidas, como en *A. quebracho-blanco* distribuidas en el feloderma, parénquima cortical y líber; o bien totalmente aisladas en el líber y parénquima cortical, como en *A. australe* o en el líber solamente como en *A. chakensis*.

En todos los casos la fibra presenta una vaina celulósica con cavidades excavadas en su superficie que adquieren la forma de engarces donde se alojan cristales simples de oxalato de calcio.

El posible origen de esta fibra sería una célula cambial fusiforme en la que acontecen una sucesión de cariocinesis que van seguidas de una citocinesis tardía, a medida que esto sucede se produce el alargamiento de aquélla. Una vez que se ha producido el aumento en superficie, comienza la aposición, en la superficie interior, de nuevas capas de celulosa que formarán las membranas secundarias.

Al producirse la citocinesis, la pared secundaria estaría formada, esto determinaría el incompleto tabicamiento que daría lugar a la formación de los septos que se observan en la membrana primaria, o sea a la que llamamos vaina celulósica.

La pared primaria no está cementada a las sucesivas capas secundarias y vista en un corte transversal, se nota claramente la separación entre las dos formaciones.

Los cristales son simples y de oxalato de calcio.

Los rayos medulares no ofrecen ninguna característica distintiva, en todos los casos llegan hasta el parénquima cortical. En las células de los rayos medulares y, a veces, en el parénquima cortical, se encuentran granos de almidón esféricos, hallándose los de mayor diámetro en *A. quebracho-blanco* y los de las cuatro especies restantes, inferiores.

CLAVE PARA DIFERENCIAR LAS ESPECIES ARGENTINAS DE *ASPIDOSPERMA* POR LAS CARACTERISTICAS DEL *RITIDOMA*

- A. Con fibras en la "corteza", ya sea en el líber, en el parénquima cortical o en el feloderma. Con esclereidas pequeñas o medianas de diámetro máximo siempre inferior a 80 micrones.
- B. Las fibras se presentan siempre solitarias, aisladas o dentro de las masas de esclereidas.
 - C. Fibras en el líber, parénquima cortical y feloderma, aisladas a integrando las masas de esclereidas.
 - 1. *A. quebracho-blanco*
- CC. Fibras únicamente en el líber, siempre aisladas.
 - D. Masas de esclereidas en el parénquima y en el líber. Numerosas masas esferoidales de esclereidas poco apretadas y no trabadas, fibras escasas y esclereidas numerosas. Índice E/F 213.
 - 2. *A. chakensis*
- DD. Líber sin esclereidas. Masas de esclereidas fusiformes o aplanadas y trabadas. Fibras numerosas y esclereidas escasas. Índice E/F 4,22
 - 3. *A. australe*

BB. Las fibras nunca se presentan solitarias sino formando haces.

4. *A. polyneuron*

AA. Sin fibras en la "corteza", con esclereidas grandes de diámetro máximo nunca inferior a 80 micrones.

5. *A. spegazzinii*

DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

1. ASPIDOSPERMA QUEBRACHO-BLANCO Schlecht.

Hieronymus, *J. Plantae Diaphoricae*, 368, 1882. Domínguez, J. A. *Datos Mat. Med.*, 1: 173, 1905. Spegazzini, C. *Physis*, 3(15): 334, 1917 (Sub.: *A. crotalorum* Speg.). Domínguez, J. A. *Contrib. Mat. Med. Arg.*, 1: 114, 1928. Floriani, L. *Rev. Farm.*, 80(2): 47, 1938. Meyer, T. *Lilloa*, 23: 29, 1950. Woodson, *Ann. Miss. Bot. Garden*, 38: 180, 1951.

Figs.: 3 y 4.

Aspecto general del corte transversal: En el feloderma, el felógeno constituye bandas de aproximadamente treinta micrones (20-50) de ancho y adopta una disposición escamosa delimitando zonas de parénquima que alojan masas de esclereidas con fibras y fibras aisladas. Las masas de esclereidas miden de diámetro 180 (150-300) micrones.

En el parénquima cortical se distribuyen masas de esclereidas con fibras y fibras aisladas en mayor número que en el feloderma.

En el líber se observan los mismos elementos ya enumerados; pero las masas de esclereidas disminuyen de diámetro y aumenta el número de fibras.

Se observan rayos medulares distribuidos entre el parénquima, las masas de esclereidas y las fibras. Fig.: 2A.

Detalle histológico: El felógeno está integrado por bandas de 12-19 capas de células alargadas en sentido tangencial y de paredes radiales irregulares. Sus diámetros son: radial 12 (10-15) micrones, tangencial 30 (25-24) micrones y longitudinal 40 (28-52) micrones. Fig.: 3 A.

Las bandas de felógeno se disponen irregularmente bifurcándose, delimitando zonas parenquimáticas de distinta superficie que determina un ritidoma escamoso.

El parénquima felodérmico está constituido por células isodiamétricas con diámetro radial de 28 (20-40) micrones. Fig.: B y C.

Los laticíferos aparecen en los cortes transversales colapsados y su diámetro radial es de 17 micrones y el tangencial de 45 micrones. En los cortes longitudinales se los ve anastomosarse y prolongarse a través del parénquima. Fig.: 4 C.

Las esclereidas se asocian formando masas de 8-10 células de diámetro. Tienen formas variadas: globosas, alargadas, con prolongaciones y las paredes muy engrosadas. Las esclereidas alargadas suelen

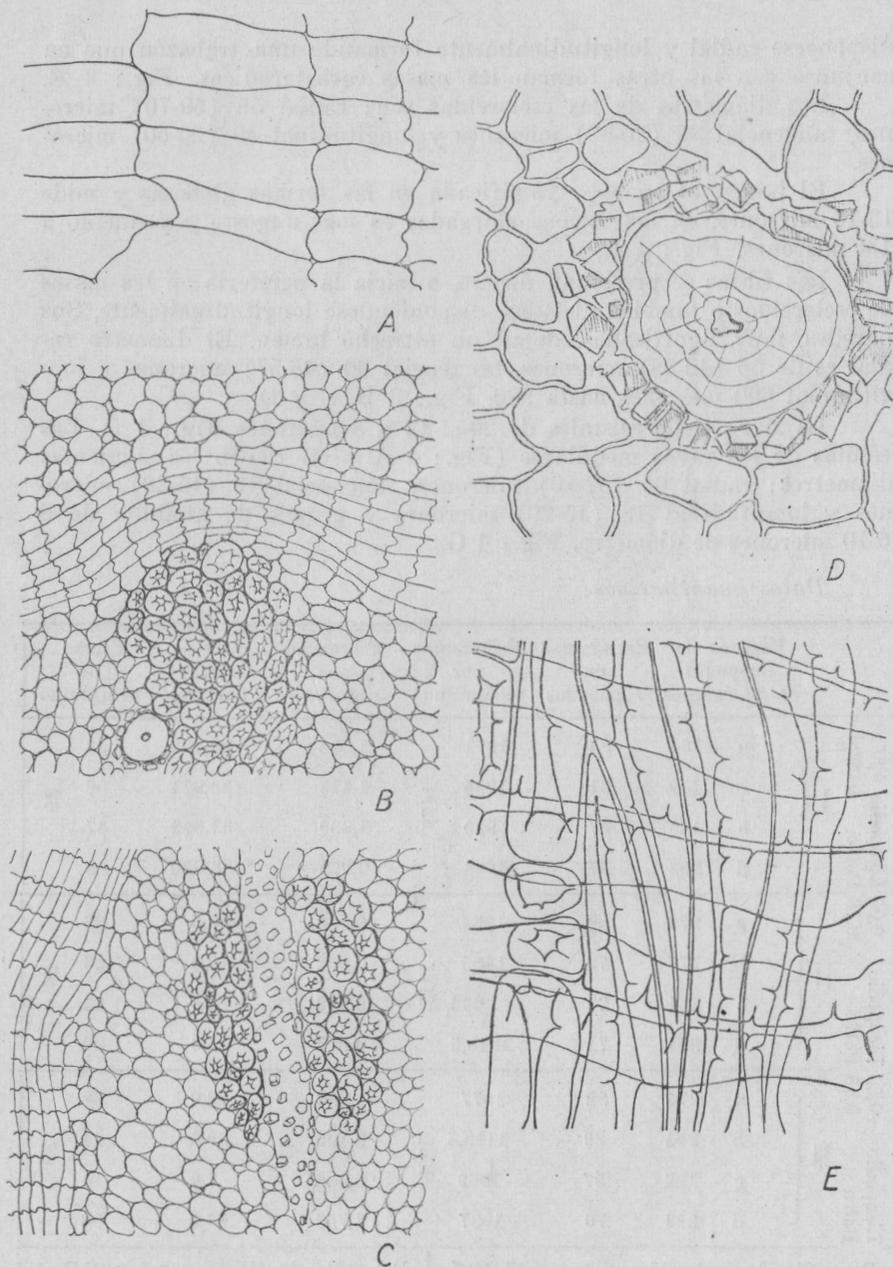


Fig. 3. *Aspidosperma quebracho-blanco*. A. Corte transversal por el felógeno (x 471); B. Corte transversal por el feloderma (x 117); C. Corte longitudinal por el feloderma (x 117); D. Aspecto transversal de una fibra (x 471); y E. Aspecto del macerado de una masa de esclereidas (x 471).

disponerse radial y longitudinalmente formando una trabazón que en conjunto con las otras forman las masas características. Fig.: 3 E.

Los diámetros de las esclereidas son: radial 55 (50-70) micrones, tangencial 35 (20-40) micrones y longitudinal 40 (20-50) micrones.

El lumen es ancho y ramificado en las formas globosas y mide 13-16 micrones, en las formas alargadas es más angosto y reducido a 4-6 micrones. Fig.: 4 F.

Las fibras se presentan dentro, o hacia la periferia en las masas de esclereidas o también aisladas, disponiéndose longitudinalmente. Sus paredes, muy lignificadas, dejan un estrecho lumen. El diámetro radial es de 56 (40-59) micrones, tangencial 60 (46-57) micrones y longitudinal 690 micrones hasta 920. Fig.: 3 B, C y D.

La fibra tiene cristales de $20 \times 12 \times 8$ micrones Fig.: 4 H. Las células de los rayos medulares (Fig.: 4 A y B) tienen los siguientes diámetros: radial 65 (57-80) micrones, tangencial 18 (15-20) micrones y longitudinal 18 (15-20) micrones y granos de almidón de 8-10 micrones de diámetro. Fig.: 4 G.

Datos cuantitativos:

	Esposos de licopodio en 25 campos	Esclereidas en 7 pasadas	Esclereidas por miligramo	Fibras en mm absolutos	Mm de fibras por mg	Fibras por miligramo	
Licopodio 0,0508 Polvo 0,0996	a	164	88	1971	1,598	35,702	39
	b	150	81	1984	1,415	33,971	
	c	146	37	930	1,380	31,622	
	d	202	57	1034	0,372	6,630	
0,05 Licopodio 0,10 Polvo	a	273	80	1055	0,980	12,5	25
	b	177	72	1465	0,902	18,0	
	c	151	27	643	0,960	22,5	
	d	251	71	1018,5	0,977	14,0	
0,05 Licopodio 0,10 Polvo	a	274	82	1077	1,988	26,0	32
	b	254	89	1190,5	2,102	29,5	
	c	192	57	1069	0,388	7,0	
	d	243	70	1037	1,750	25,5	
Promedio de esclereidas por mg				1205	Promedio de fibras por mg		32
				Indice E/F			37

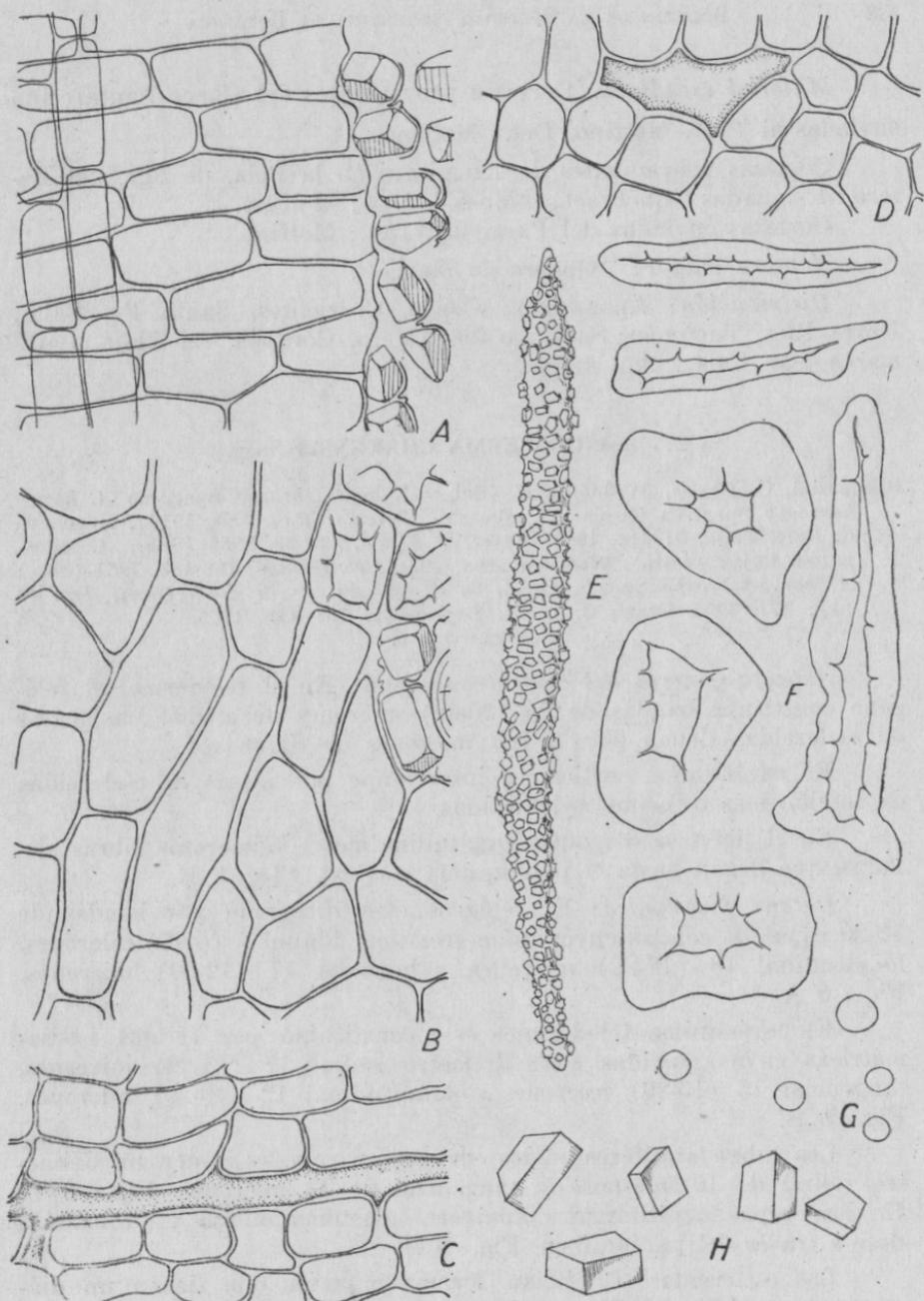


Fig. 4. *Aspidosperma quebracho-blanco*. A. Corte longitudinal a la altura de los rayos medulares (x 471); B. Corte transversal a la altura de los rayos medulares (x 471); C. Corte longitudinal de un tubo laticífero (x 471); D. Corte transversal de un tubo laticífero (x 471); E. Aspecto de una fibra aislada (x 117); F. Esclerecidas (x 471); G. Franós de almidón (x 1413) y H. Cristales (x 1413).

Material estudiado: Cortezas provenientes del Chaco Santafecino enviadas al Prof. Molfino. Det.: Molfino.

Cortezas provenientes de Atamisqui en la Pcia. de Sgo. del Estero, designadas "quebracho blanco". Det.: Molfino.

Cortezas enviadas del Paraguay. Det.: Molfino.

Nombre vulgar: "Quebracho blanco".

Distribución: ARGENTINA: Chaco, Corrientes, Santa Fe, Salta, Entre Ríos, Tucumán, Santiago del Estero, Córdoba, La Rioja, Catamarca, San Luis y San Juan.

2. ASPIDOSPERMA CHAKENSIS Speg.

Spegazzini, C. *Physis*, 3: 335, 1917 (Sub.: *A. horcokebracho* Speg. no *A. horcokebracho* Speg. en Girola y Spegazzini, *Descrip. Mad.* 380, 1910). Ragonese, A. *Darwiniana*, 5: 412, 1941. Meyer, T. *Lilloa*, 23: 39, 1950 (Sub.: *A. triter-natum* Rojas Acosta). Woodson, *Ann. Miss. Bot. Garden*, 38: 183, 1951 (Sub.: *A. horko-kebracho* Speg.). Orazi, O. et alt. *An. de la Asoc. Quím. Arg.* 44 (4): 177, 1956. Orazi, O. et alt. *Experientia* 18: 113, 1962.

Figs.: 5 y 6.

Aspecto general del corte transversal: En el feloderma, el felógeno constituye bandas de 25 (20-42) micrones de ancho. Las masas de esclereidas tienen 60 (45-70) micrones de diámetro.

El parénquima cortical se interrumpe por masas de esclereidas de sección más o menos redondeadas.

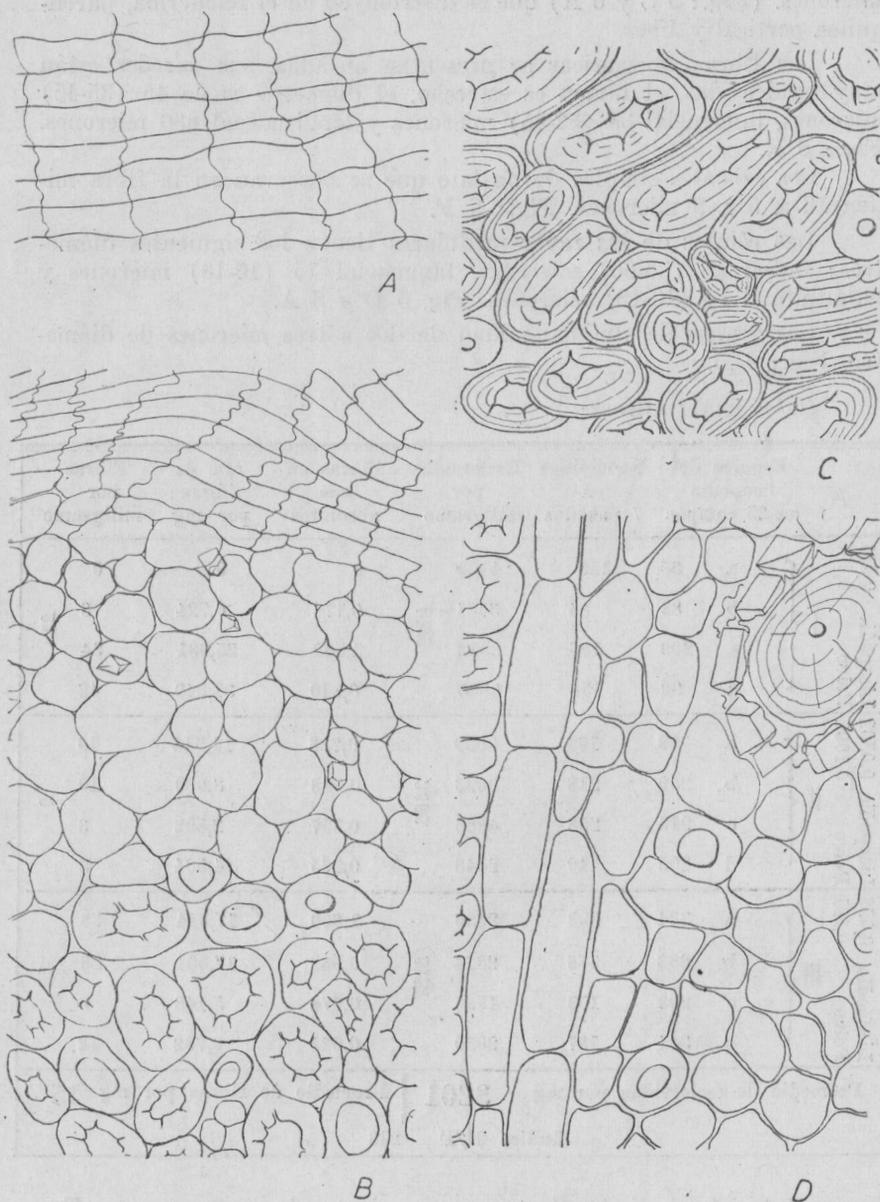
En el líber, se disponen longitudinalmente numerosas fibras aisladas, que llegan hasta el parénquima cortical. Fig.: 2 B.

Detalle histológico: El felógeno está integrado por bandas de 10-20 capas de células cuyos diámetros son: Radial 7 (5-10) micrones, longitudinal 18 (12-22) micrones, tangencial 17 (12-20) micrones. Fig.: 5 A.

El parénquima felodérmico está constituido por células isodiamétricas cuyas medidas son: diámetro radial 17 (15-20) micrones, tangencial 15 (10-20) micrones y longitudinal 12 (10-20) micrones. Fig.: 5 B.

Los tubos laticíferos en los cortes transversales tienen un diámetro radial de 10 micrones y tangencial de 43 micrones. Fig.: 6 C. En los cortes longitudinales aparecen anastomosándose y prolongándose a través del parénquima. Fig.: 6 B.

Las esclereidas se asocian formando masas que tienen un diámetro de 8 (5-10) células, cuyos diámetros son: radial 15 (10-22) micrones, tangencial 25 (20-30) micrones y longitudinal 25 (18-30) micrones. El lumen es amplio, ramificado, su diámetro radial es 20 (10-24) micrones, tangencial 5 (3-7) micrones y longitudinal 10 (5-14)



Gig. 5. *Aspidosperma chakensis*. A. Corte transversal del felógeno (x471);
 B. Corte longitudinal de la corteza externa (x 471); C. Esclereidas (x 471);
 y D. Corte transversal de la corteza interna (x 471).

micrones. (Fig.: 5 C y 6 A) que se distribuyen en el feloderma, parénquima cortical y liber.

Las fibras floemáticas se presentan aisladas, sus paredes están muy lignificadas, el lumen es estrecho, el diámetro es de 45 (35-45) micrones, tangencial 38 (32-45) micrones y longitudinal 880 micrones. Fig.: 6 E.

Los cristales simples de oxalato que se observan en la fibra miden 16 x 5 x 9 micrones. Fig.: 6 F.

Las células de los rayos medulares tienen los siguientes diámetros: radial 48 (25-60) micrones, tangencial 15 (10-18) micrones y longitudinal 14 (10-18) micrones. Fig. 5 D y 6 A.

Los granos de almidón miden de dos a tres micrones de diámetro. Fig.: 6 D.

Datos cuantitativos:

	Esporos de licopodio en 25 campos	Esclereidas en 7 pasadas	Esclereidas por miligramo	Fibras en mm absolutos	Mm de fibras por mg	Fibras por miligramo	
Licopodio 0,051 Polvo 0,106 I	a	99	118	4129	0	0	21
	b	83	84	3351	0,174	6,724	
	c	209	186	3083	1,592	25,981	
	d	92	154	5805	0,810	31,249	
Licopodio 0,0501 Polvo 0,1001 II	a	189	194	3699	0,786	14,514	9
	b	259	218	3033	0,588	8,000	
	c	213	258	4366	0,357	2,502	
	d	206	140	2448	0,265	4,504	
Licopodio 0,052 Polvo 0,101 III	a	334	293	2230	1,600	17,514	16
	b	282	176	2314	0,882	17,504	
	c	293	153	1935	0,774	5,148	
	a	341	187	2039	0,925	9,782	
Promedio de esclereidas por mg			3201	Promedio de fibras por mg			15
			Indice E/F				213

Material estudiado: Cortezas provenientes de un lugar entre Tres Isletas y Sáenz Peña, coleccionadas por Ragonese y Piccinini el 17 de enero de 1949. Material estudiado por O. Orazi. Det.: Molfino.

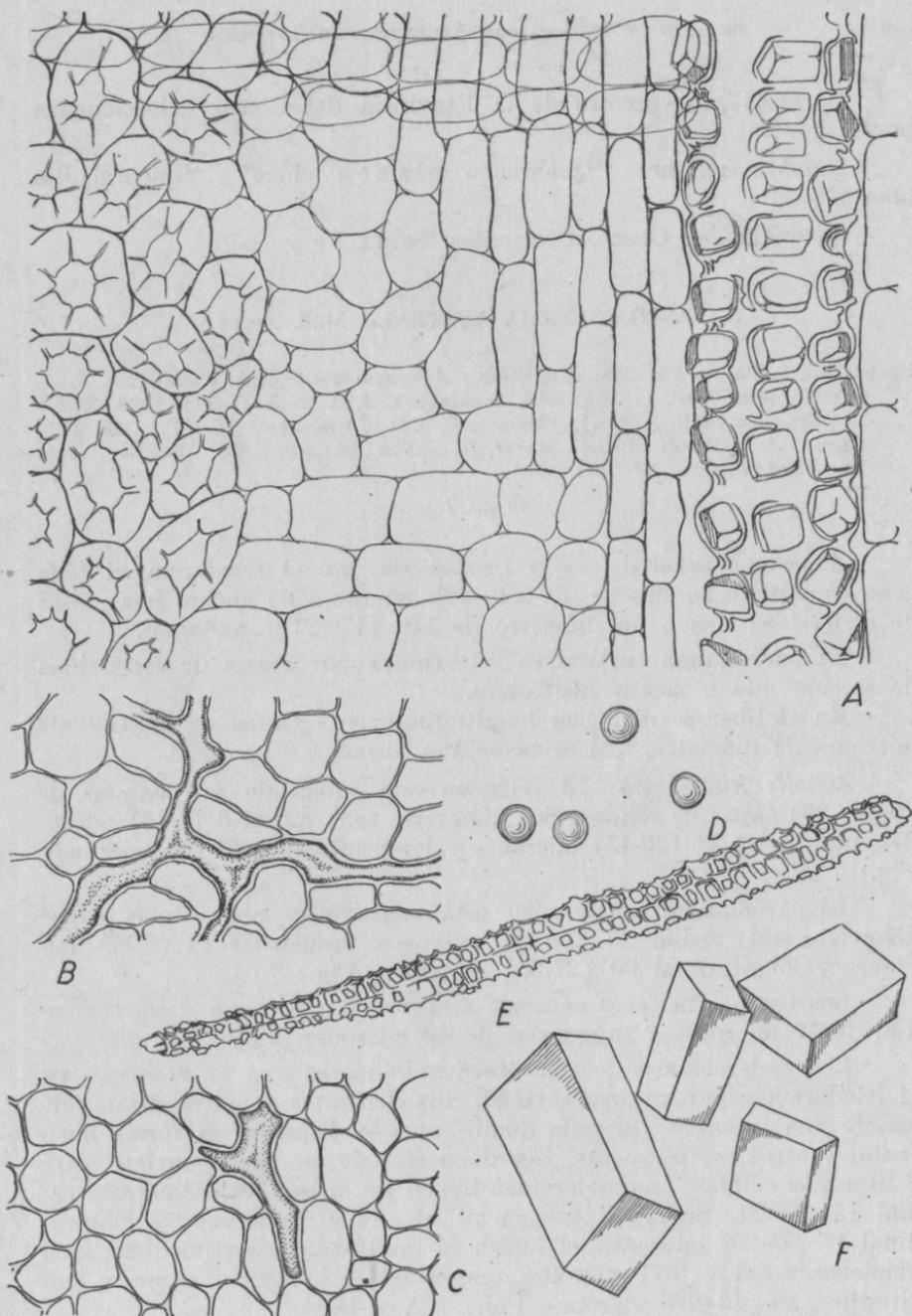


Fig. 6. *Aspidosperma chakensis*. A. Corte longitudinal de la corteza interna (x 471); B. Corte longitudinal de un tubo laticifero (x 471); C. Corte transversal de un tubo laticifero (x 471); D. Granos de almidón (x 1413); E. Aspecto de una fibra aislada (x 117); y G| Cristales (x 1413).

Cortezas provenientes de la Provincia del Chaco, coleccionadas por Ragonese.

Nombre vulgar: "Quebracho blanco chico", "quebrachillo blanco".

Distribución: Chaco, Corrientes, Santa Fe y Salta.

3. ASPIDOSPERMA AUSTRALE Müll. Argov.

Spegazzini, C. *Physis*, 15: 336, 1917 (Sub.: *A. missionum*, Speg.). Domínguez, J. A. *Contrib. Mat. Med.* 1: 114, 1928. Domínguez, J. A. 1. e 1: 114, 1928 (Sub.: *A. olivaceum* Müll. Argov.). Floriani, L. *Rev. Farm.* Serie 2, 2(7): 328, 1929 (Sub.: *A. quirandi* Hass.). Meyer, T. *Lilloa*, 23: 46, 1950. Woodson, *Ann. Miss. Bot. Garden*, 38: 151, 1951.

Fig.: 7.

Aspecto general del corte transversal: En el feloderma, el felógeno constituye bandas de 50 (30-100) micrones de ancho. Las masas de esclereidas tienen un diámetro de 140 (170-210) micrones.

El parénquima cortical se interrumpe por masas de esclereidas de sección más o menos fusiformes.

En el líber se disponen longitudinalmente fibras de 40 (30-50) micrones de diámetro, que se presentan aisladas. Fig.: 2 C.

Detalle histológico: El felógeno está integrado por bandas de 20 (16-28) capas de células. Sus diámetros son: radial 8 (5-15) micrones, tangencial 33 (30-45) micrones y longitudinal 8 (5-15) micrones. Fig.: 7 A.

El parénquima felodérmico está constituido por células cuyos diámetros son: radial 20 (14-24) micrones, tangencial 14 (9-17) micrones y longitudinal 30 (27-35) micrones. Fig.: 7 A.

Los tubos laticíferos en corte transversal tienen un diámetro radial de 10 micrones y tangencial de 40 micrones. Fig.: 7 E.

Las esclereidas se asocian formando masas que se observan en el feloderma y parénquima cortical. Sus elementos se entrecruzan formando una trabazón apretada donde unos se disponen en forma horizontal y otros verticalmente. Los diámetros de las masas varían entre 6-10 o más células. Las esclereidas tienen los siguientes diámetros: radial 15 (10-20) micrones, tangencial 24 (16-30) micrones y longitudinal 17 (15-20) micrones, el lumen es ramificado y sus medidas son: diámetro radial 5 (3-7) micrones, tangencial 15 (10-20) micrones y longitudinal 15 (10-20) micrones. Fig.: 7 A y D.

Las fibras floemáticas se observan en el parénquima cortical y el líber y los diámetros son: radial 25 (17-28) micrones, tangencial 28 (15-36) micrones y longitudinal 580 micrones. Fig. 7 B y H.

Los cristales de oxalato de las fibras miden 6 x 3 x 2 micrones.
Fig.: 7 G.

Las celulas de los rayos medulares tienen un diámetro radial de 38 (35-40) micrones, tangencial 10 (8-12) micrones y longitudinal 8 (5-10) micrones. Fig.: 7 B y C.

Los granos de almidón miden de dos a tres micrones de diámetros. Fig.: 7 F.

Datos cuantitativos:

		Esporos de Licopodio en 25 campos	Esclereidas en 7 pasadas	Esclereidas por miligramo	Fibras en mm absolutos	Mm de fibras por mg	Fibras por miligramo	
Licopodio 0,05g Polvo 0,10	a	353	91	928	9,682	96,654	155	
	b	346	79	822	14,307	148,5	239	
	c	354	67	681	11,231	114,0	183	
	d	350	80	933	15,252	156,5	252	
				841			207	
Licopodio 0,05g Polvo 0,10	a	220	52	851	6,222	101,5	163	
	b	214	34	581	8,484	145,0	233	
	c	175	46	946	7,991	164,0	264	
	d	227	50	793	6,318	98,5	158	
				792			264	
Licopodio 0,059 Polvo 0,0998	a	279	59	762	8,008	103,206	166	
	b	350	42	432	8,444	86,673	139	
	c	307	41	480	3,657	42,583	68	
	d	302	39	465	2,268	27,054	43	
				534			104	
Promedio de esclereidas por mg				722	Promedio de fibras por mg 171			
Indice E/F = 4,22								

Material estudiado: Cortezas enviadas por el Ing. Codoni con el nombre vulgar de "guatambú". Det.: Molfino.

Cortezas provenientes del Paraguay. Det.: Molfino.

Cortezas provenientes de Misiones, rotuladas "Aspidosperma quirandi", "quirandi" por el Prof. Molfino y estudiadas por L. Floriani, en *Rev. Farm.* Serie 2, 2 (7): 328, 1929.

Nombre vulgar: "guatambú amarillo", "guatambú saiyú".

Distribución: Misiones.

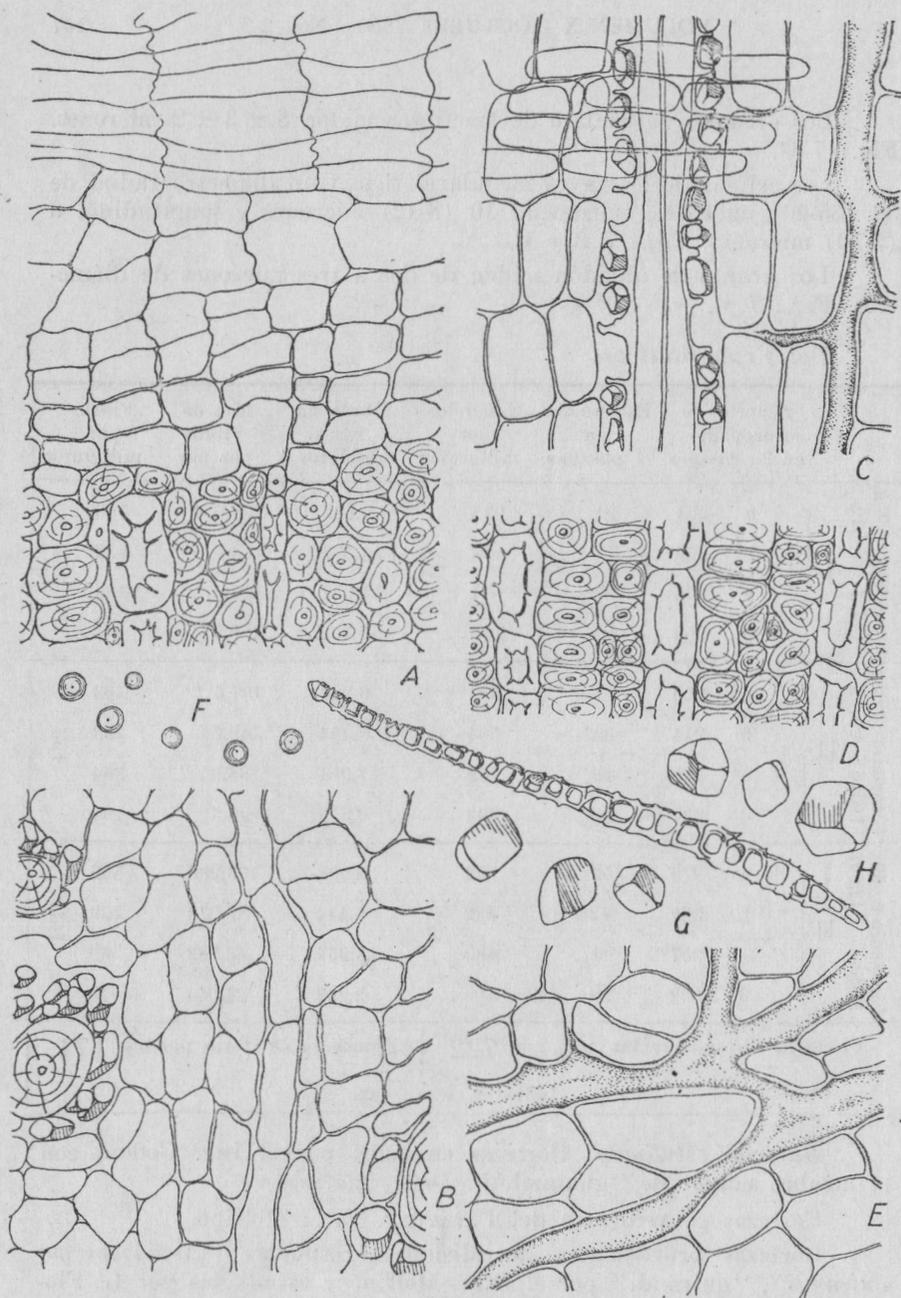


Fig. 7. *Aspidosperma australe*. A. Corte transversal de la corteza externa (x 471); B. Corte transversal de la corteza interna (x 471); C. Corte longitudinal interno (x 471); D. Corte transversal del detalle de una masa de esclereidas que se presentan trabadas (x 471); E. Corte longitudinal de un tubo laticífero (x 471); G. Franos de almidón (x 1413); F. Cristales (x 1413); y H. Aspecto de una fibra aislada (x 141).

4. ASPIDOSPERMA POLYNEURON Müll. Argov.

Domínguez, J. A. *Cont. Mat. Med. Arg.* 1: 114, 1928. Floriani, L. *Rev. Farm.* 72 (2): 70, 1930. Orazi, O. *An. de la Asoc. Quím. Arg.* 34: 158, 1946 (Sub.: *A. australe* Müll. Argov.). Meyer, T. *Lilloa*, 23: 44, 1950. Woodson, *Ann. Miss. Bot. Garden*, 38: 158, 1951.

Figs.: 8 y 9

Aspecto general del corte transversal: En el feloderma, el felógeno constituye bandas de aproximadamente 50 (30-100) micrones de ancho. Las masas de esclereidas tienen un diámetro de 70 (50-110) micrones.

El parénquima cortical se interrumpe por masas de esclereidas de sección más o menos redondeadas alternando con haces de fibras.

En el líber, se disponen longitudinalmente haces de fibras numerosos, de sección ensanchada en sentido tangencial, con un diámetro de 50 (20-130) micrones. Fig.: 2 D.

Detalle histológico: El corcho tiene numerosas capas de células alargadas en sentido tangencial, cuyo diámetro radial es 15 (12-21) micrones, tangencial 31 (25-39) micrones y longitudinal 36 (30-40) micrones. Fig.: 8 A y B.

Las bandas de felógeno tienen de 6-10 capas de células cuyos diámetros son: radial 11 (7-15) micrones, tangencial 31 (20-43) micrones y longitudinal 45 (35-52) micrones. (Fig.: 8 C y D).

El parénquima felodérmico está constituido por células isodiamétricas cuyo diámetro radial es 20 (10-30) micrones, tangencial 20 (10-30) micrones y longitudinal 30 (20-40) micrones. Fig.: 8 G.

Los tubos laticíferos tienen un diámetro radial de 7 (5-10) micrones y tangencial 38 micrones. Fig.: 9 B.

Las masas de esclereidas tienen un diámetro de 5-8 células de forma globosa o elipsoidal, cada célula tiene un diámetro radial de 35 (30-45) micrones, tangencial de 75 (65-95) micrones y longitudinal de 36 (32-45) micrones. El lumen es ramificado, su diámetro radial es de 8 (5-15) micrones, tangencial 42 (35-50) micrones y longitudinal 30 (28-40) micrones. Fig.: 9 A.

Las fibras floemáticas forman haces cuyo diámetro mayor es de 5 (3-9) fibras. Los diámetros de la fibra son: radial 10 (7-20) micrones, tangencial 15 (7-25) micrones y longitudinal 900 micrones. Fig.: 8 F, 9 C, D, E y G.

Los cristales de oxalato miden 16 x 15 x 6 micrones. Fig.: 9 E y F.

Las células de los rayos medulares miden radialmente 40 (32-55) micrones tangencialmente 12 (8-16) micrones y longitudinalmente 10 (8-20) micrones. Fig.: 8 E y G.

Los granos de almidón de tres a seis micrones de diámetro. Fig.: 9 H.

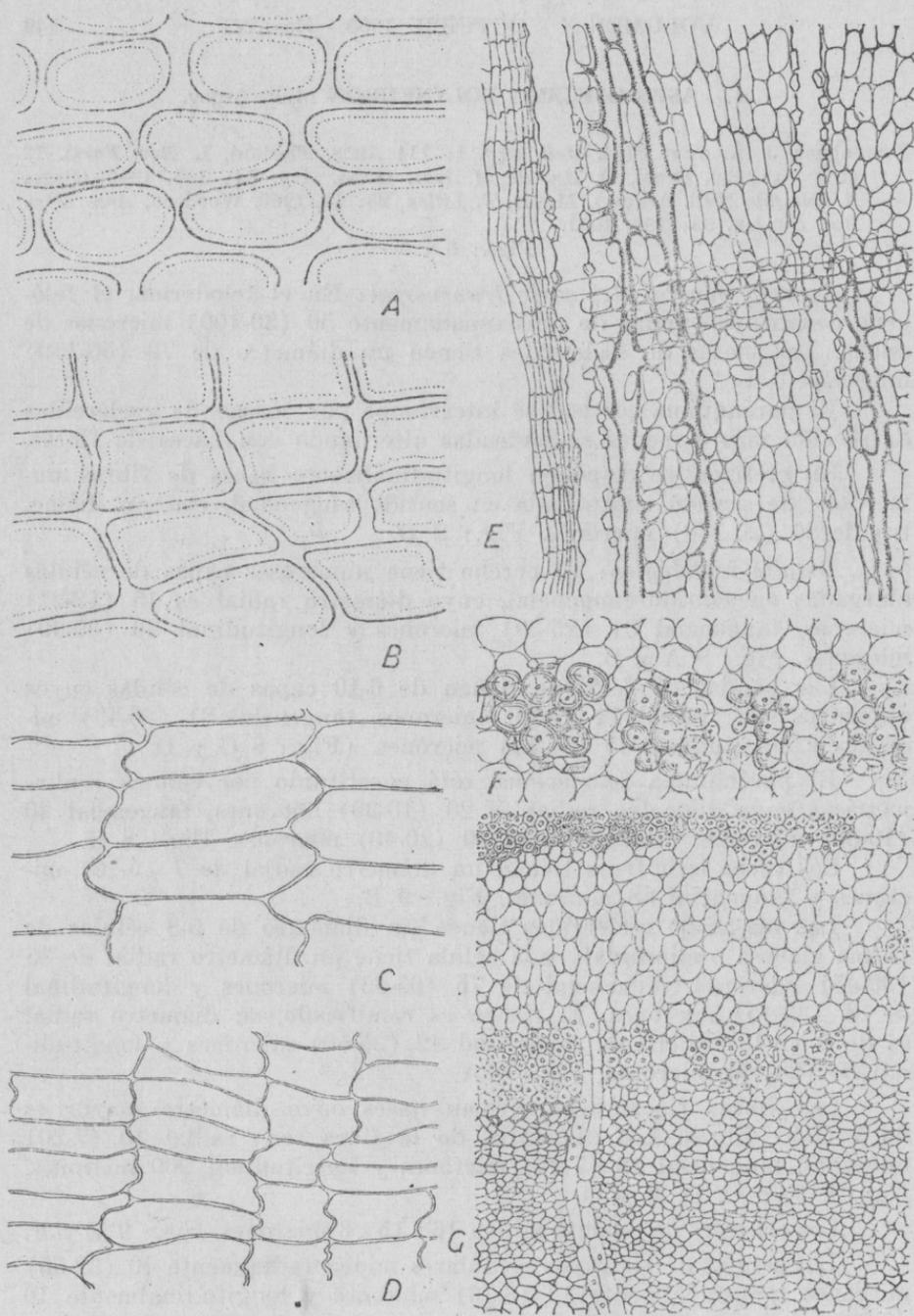


Fig. 8. *Aspidosperma polyneuron*. A. Corte longitudinal del corcho (x 471); B. Corte transversal del corcho (x 471); C. Corte longitudinal del felógeno (x 471); D. Corte transversal del felógeno (x 471); E. Corte longitudinal de la corteza interna (x 117); F. Corte transversal a la altura del liber alto (x 188) y G. Corte transversal de la corteza profunda (x 117).

Datos cuantitativos:

	Esposos de Licopodio en 25 campos	Esclereidas en 7 pasadas	Esclereidas por miligramo	Fibras en mm absolutos	Mm de fibras por mg	Fibras por miligramo	
Licopodio 0,0508 Polvo 0,1003 I	a	522	234	1633	3,357	23,298	30
	b	439	166	1325	0,943	7,597	
	c	481	183	1387	4,993	37,479	
	d	445	169	1385	3,572	28,864	
Licopodio 0,05 Polvo 0,10 II	a	233	75	1159	2,307	35,5	32
	b	236	76	1156	1,290	19,5	
	c	207	74	1305	1,870	32,5	
	d	204	90	1588	0,943	16,5	
Licopodio 0,05 Polvo 0,10 III	a	200	72	1297	1,564	28,0	43
	b	215	66	1105	2,110	35,0	
	c	224	72	1157	3,172	50,5	
	d	211	98	1672	1,540	26,0	
Promedio de esclereidas por mg			1347	Promedio de fibras por mg			35
Indice E/F 38							

Material estudiado: Cortezas coleccionadas por R. A. Spegazzini, que fueron determinadas por el Prof. Molfino como *A. australe* y estudiados por el Dr. Orazi en *An. de Asoc. Quím. Arg.* 34: 158, 1946.

Cortezas provenientes de Misiones designadas como "palo rosa" y determinadas como *A. australe* por el Prof. Molfino.

Nombre vulgar: "Palo rosa".

Distribución: Misiones.

5. **ASPIDOSPERMA SPEGAZZINII** Molf. ex Meyer

Domínguez, J. A. *Cónt. Mat. Med. Arg.* 1: 114, 1928 (Sub.: *A. pseudoquina* Hasler). Meyer, T. *Lilloa*, 23: 42, 1950.

Figs.: 10 y 11

Aspecto general del corte transversal: En el feloderma, el felógeno constituye bandas de 100 (70-150) micrones de ancho. Las masas de esclereidas tienen un diámetro de 360 (250-470) micrones.

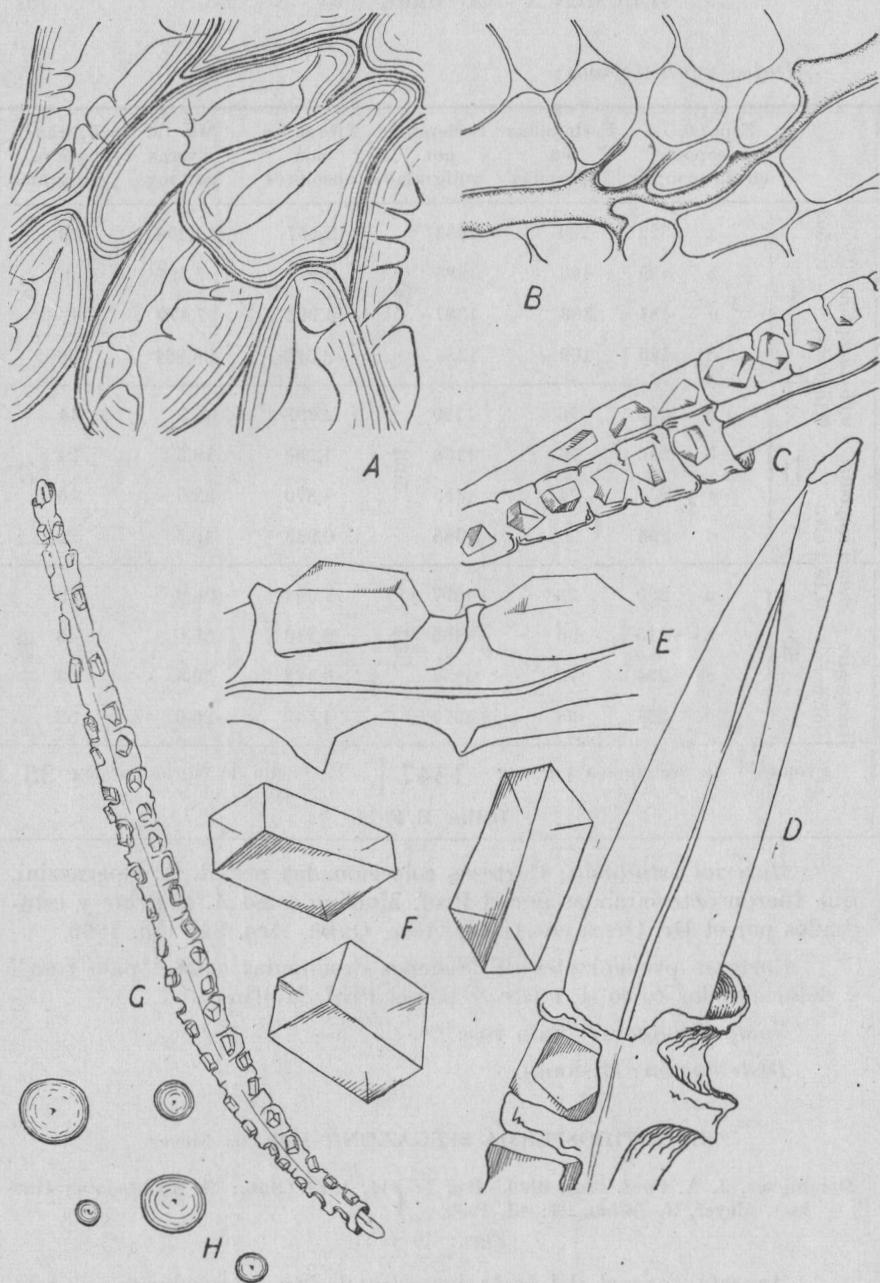


Fig. 9. *Aspidosperma polyneuron*. A. Escrereidas (x 471); B. Corte longitudinal de un tubo laticífero (x 471); C. Fragmento de fibra (x 471); D. Apice de la fibra (x 1413); E. Fragmento de fibra (x 1413); F. Cristales (x 1413); G. Aspecto de una fibra aislada (x 117) y H. Gramos de almidón (x 1413).

El parénquima cortical se interrumpe por numerosas masas de esclereidas más o menos redondeadas.

En el líber, se repiten las mismas masas de esclereidas. Fig.: 2 E.

Detalle histológico: El felógeno está integrado por bandas de 10 (6-20) capas de células cuyos diámetros son: radial 22 (20-25) micrones, tangencial 37 (29-50) micrones y longitudinal 50 (45-57) micrones. Fig.: 10 A y B.

El parénquima felodérmico está constituido por células cuyas medidas son: radial 40 (30-50) micrones, tangencial 38 (24-45) micrones y longitudinal 53 (46-58) micrones.

Los tubos laticíferos miden 10 micrones de diámetro radial y 45 micrones de tangencial.

Las esclereidas se asocian formando masas que tienen un diámetro de 11 (8-20) células, con formas variadas: globosas, alargadas, con una o dos prolongaciones; siendo sus diámetros: radial 50 (45-65) micrones, tangencial 50 (38-60) micrones y longitudinal 123 (85-200) micrones. El lumen mide de diámetro radial 15 (10-25) micrones, tangencial 17 (10-30) micrones y longitudinal 45 (35-170) micrones. Fig.: 10 D.

Los cristales de oxalato que se observan en la periferia de las masas de esclereidas miden 17 x 15 x 12 micrones. Fig.: 10 C y E.

Las células de los rayos medulares tienen un diámetro radial de 82 (72-90) micrones, tangencial 24 (11-26) micrones y longitudinal 20 (15-23) micrones. Fig.: 11 A y B.

Los granos de almidón tienen un diámetro de dos a tres micrones. Fig. 10 F.

Ver datos cuantitativos en la página 155

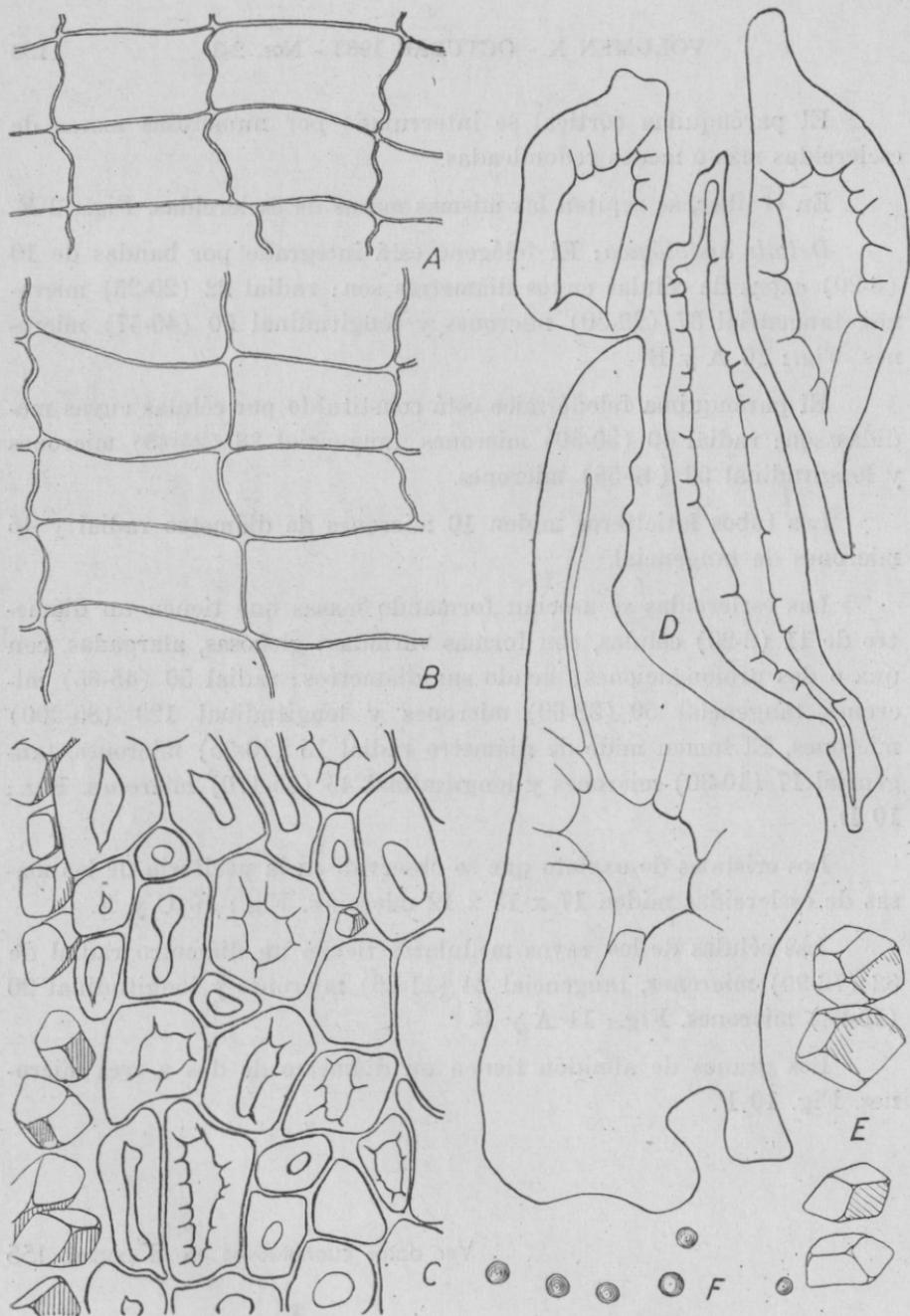


Fig. 10. *Aspidosperma spegazzinii*. A. Corte transversal del felógeno (x 471); B. Corte longitudinal del felógeno (x 471); C. Corte longitudinal de una masa de esclereidas (x 282); D. Esclereidas (x 471); E. Cristales (x 1413) y F. Granos de almidón (x 1413).

Datos cuantitativos:

	Esposos de Licopodio en 25 campos	Esclereidas en 7 pasadas	Esclereidas por miligramo	
Licopodio 0,0523 0,1012 Polvo	a	206	101	1366
	b	235	106	
	c	275	82	
	d	233	79	
Licopodio 0,052 0,103 Polvo	a	213	117	1805
	b	323	229	
	c	187	75	
	d	140	47	
Licopodio 0,0508 0,1008 Polvo	a	217	95	1761
	b	185	66	
	c	194	71	
	d	195	84	
Promedio de esclereidas por mg			1644	

Material estudiado: Cortezas que fueron enviadas por el Dr. Teodoro Rojas al Dr. J. A. Domínguez con la denominación de *A. pseudoquina* Hassler y "quina" o "paratudo" como nombres vulgares, que motivaron la publicación de este autor en *Cont. a la Mat. Med.* 1: 114, 1928, rotulados por el Prof. Molfino como *A. hassleri* Molf. y que pertenecen a esa planta que después describió T. Meyer como *A. spegazzinii* respetando una rotulación del Prof. Molfino.

Cortezas provenientes de Misiones con la designación de "peroba", "paroba", rotuladas *A. peroba* Fr. All. por el Prof. Molfino. Tiene las características del material anterior.

Nombre vulgar: "Quina", "paratudo".

Distribución: Misiones.

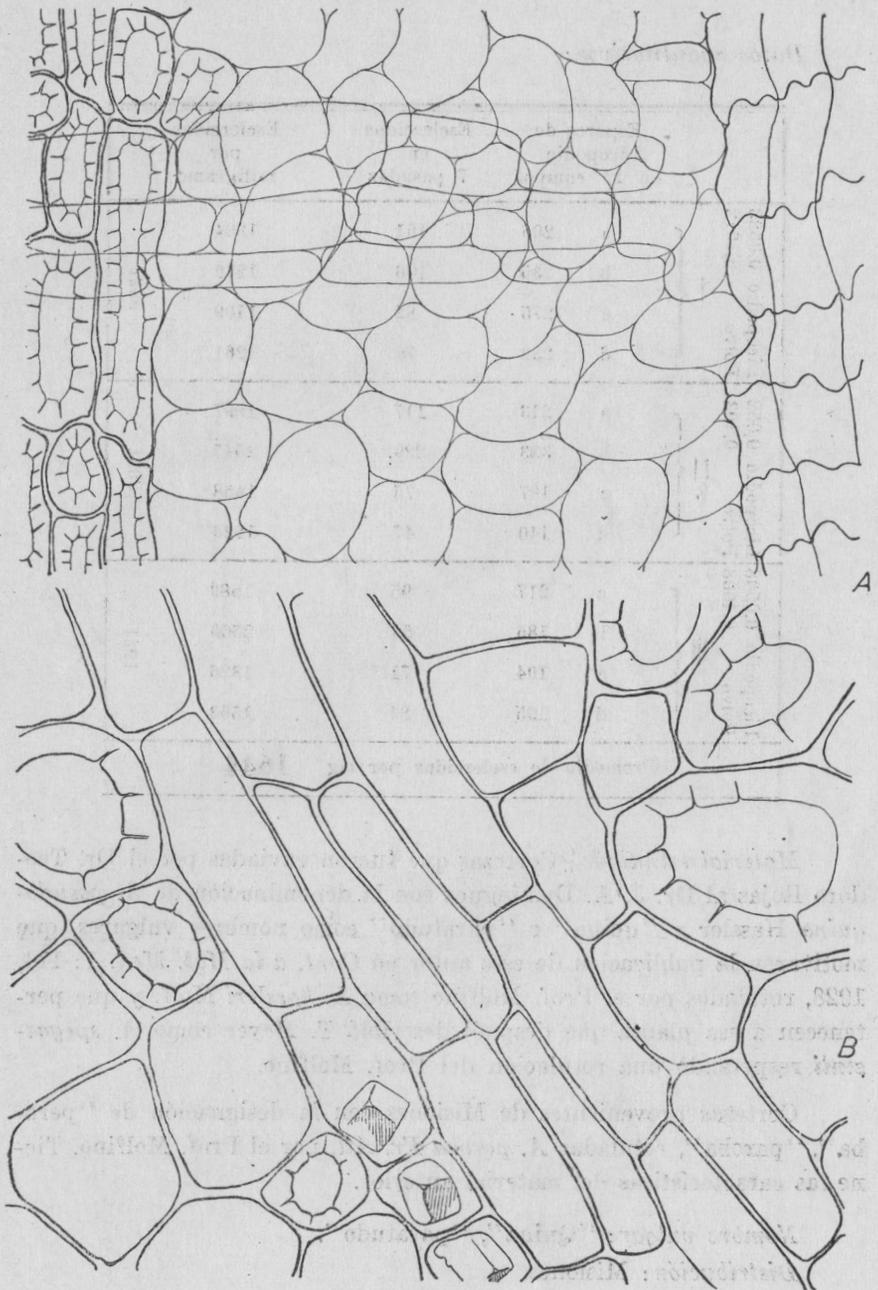


Fig. 11. *Aspidosperma spegazzinii*. A. Corte longitudinal de la corteza profunda (x 282) y B. Corte transversal de la corteza profunda (x 471).

BIBLIOGRAFIA

- DOMÍNGUEZ, J. A. — 1903-5, *Datos para la materia médica argentina*, 176, Bs. As.
- DOMÍNGUEZ, J. A. — 1928, *Contribución a la materia médica argentina*, 1: 114, Bs. As.
- FLORIANI, L. — 1929, *Revista Farmacéutica*, Serie 2, 2(7): 328, Bs. As.
- FRAUDE. — 1878, *Ber.*, 11: 2189, Munich.
- KULKARNI J. D., M. ROWSON and G. E. TREASE. — 1955, *The pharmacognosy of the Aspidosperma barks of British Guiana. - Part II The microscopy of the bark of A. excelsum Benth. Journ. of Pharmacy and Pharmacology*, 7: 905, London.
- KULKARNI, J. D., J. M. ROWSON and G. E. TREASE. — 1955, *The pharmacognosy of the Aspidosperma barks of British Guiana. Part. III The microscopy of the bark of A. album Valh. Journ. of Pharmacy and Pharmacology*, 7: 914, London.
- KULKARNI, J. D., J. M. ROWSON and G. E. TREASE. — 1956, *The pharmacognosy of the Aspidosperma barks of British Guiana. Part IV Quantitative numerical studies of the lignified elements in cascara and in Aspidosperma species. Journ. of Pharmacy and Pharmacology*, 8: 937, London.
- KULKARNI, J. D., J. M. ROWSON and G. E. TREASE. — 1957, *The pharmacognosy of the Aspidosperma barks of British Guiana. Part V The microscopy of the barks of Aspidosperma megalocarpum Muell. Arg. and A. quebracho-blanco Schlecht. Journ. of Pharmacy and Pharmacology*, 9: 763, London.
- METCALFE, CH. and L. CHALK. — 1950, *Anatomy of the Dicotyledons*, Vol. II, T. 1950, *Apocináceas Argentinas II. Aspidosperma. Lilloa*, 23: 29, Tucumán.
- ORAZI, O. — 1946, *An. de la Asoc. Quím. Arg.*, 34: 158, Bs. As.
- ORAZI, O., R. CORRAL, J. HOLKER Y C. DJERASSI. — 1956, *An. de la Asoc. Quím. Arg.*, 44 (4): 177, Bs. As.
- PERÓN, T. — 1878, *An. de la Soc. Arg. Cient.*, 4: 234, Bs. As.
- SCALA, A. — 1912, *Manipulaciones de botánica*, Museo La Plata.
- TREASE, G. E. and J. D. KULKARNI. — 1955, *The pharmacognosy of the Aspidosperma barks of British Guiana Part I. Journ. of Pharmacy and Pharmacology*, 7: 463, London.
- WALLIS, T. E. — 1919, "*Lycopodium*" in *quantitative microscopy. Pharm. Journ.* 103: 75, London.
- WALLIS, T. E. — 1953, *Practical Pharmacognosy*, 6th Ed., London.
- WALLIS, T. E. and D. K. SANTRA. — 1948, *Pimento: a numerical study of its sclereids including the determination of pimento in mixtures. Quat. Journ. of Pharm. and Pharmacology*, 21: 38, London.
- WOODSON. — 1951. *Ann. Miss. Bot. Garden*, 38: 158.