# ANATOMÍA COMPARADA DEL LEÑO DE TRES SIMARUBÁCEAS ARGENTINAS

Por CARLOS A. O'DONELL

SUMMARY

**Compared anatomy of the wood of three Argentine Simarubaceae.** — The anatomic study of the wood of *Castela coccinea* Griseb., *Alvaradoa amorphoides* Liebm., and *Picraena palo-amargo* (Speg.) Speg., permit to establish the conclusion that they have the type of structure, which corresponds them according its systematic position in that family. *Castela coccinea* Griseb. has liberiform fibres, wide radius, abundant parenchyma, disposed in successive level planes in the tangential section, vessels with alternate, small puntuactions. *Picraena palo-amargo* (Speg.) Speg. has fibertracheids arranged in successive level planes, heterogeneous radius. *Alvaradoa amòrphoides* Lieb., on the contrary, has fibertracheids, but its radius are narrow, acroheterogeneous.

El estudio comparativo de la anatomía de nuestras maderas constituye un problema que presenta contornos interesantes, considerado bajo distintos puntos de vista; el puramente teórico que establece las relaciones estructurales que pueden existir entre especies de manifiesta afinidad taxonómica, ya que desde el momento que admitimos un sistema natural como base para la sistemática, todo informe que tienda a establecer las relaciones entre seres de un mismo grupo puede llegar a suministrarnos datos de interés; o el que estudia la anatomía como parte constitutiva de un organismo vivo; o bien el práctico que establece los caracteres para su determinación micrográfica ulterior. En nuestro país relativamente pocas de nuestras maderas han sido ilustradas micrográficamente, a pesar de las ventajas evidentes que ello representa para su reconocimiento. Creo que es conveniente en publicaciones de esta índole coordinar ambos criterios, el biológico y el micrográfico, el puro y el aplicado, para evitar repeticiones inútiles en el estudio de un mismo tema.

Con el fin de establecer las relaciones de estructura existentes entre los leños de tres Simarubaceas argentinas, el profesor José F. Molfino tuvo a bien facilitarme material de ellas y me orientó en la realización de la presente investigación, atención que agradezco expresiva y sinceramente.

Las tres Simarubaceas aquí estudiadas vegetan en nuestro país en formaciones fitogeográficas distintas, siendo su área de dispersión muy limitada en la Argentina para *Picraena palo-amargo* (Speg.) Speg., ya que sólo se encuentra en el territorio de Misiones; algo análogo sucede en lo que a abundancia se refiere con la *Alvaradoa amorphoides* Liebm. que vegeta en las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán; en cambio, la *Castela coccinea* Griseb. es común en las provincias de Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca, Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes y en los territorios de Formosa y Chaco.

En lo referente a su posición dentro de la familia, A. Engler, monógrafo de las Simarubáceas, en *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* coloca al género *Castela* Turpin en la submilia Simaruboideae, tribu Picrasmeae, sub-tribu Castelinae y al lado de ella en la tribu Picrasminae el género *Picrasma* Blume (hay que hacer notar que Engler, en la obra arriba citada, une los géneros *Picrasma* Blume y *Picraena* Lindley y denomina al conjunto *Picrasma* Blume, por ser el más antiguo). El género *Alvaradoa* Liebmann se encuentra ubicado en cambio en la sub-familia Alvaroideae, tribu Alvaradoeae. Debemos agregar que durante mucho tiempo se han mantenido unidas las familias Simarubáceas y Rutáceas, denominándosele al conjunto con este último nombre.

Indico a continuación una descripción de la anatomía de los leños estudiados, acompañando una corta descripción de los caracteres botánicos de las tres especies.

## **Alvaradoa amorphoides** Liebm.

Liebmann, F. J., *Kjoeb. Vidensk. Meddel* (1853), p. 101. — Grisebach, A., *Flora of the British West Indian Islands* (1864), Londres. — Grisebach, A., *Symbolæ ad floram argentinam* (1879), p. 77, Gottingen. — Engler, A., in Engler, Prantl, *Die Natürlichen Pflänzenfamilien* (1897), t. 3 (4), p. 230, Leipzig.



### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Arbusto o arbolito de 2 a 3,5 metros de altura, con hojas compuestas, de 6 a 8 pares de foliolos, éstos son oblongos, emarginados, pubescentes en su cara inferior, con borde entero, de 20 a 25 milímetros de largo por 10 a 15 de ancho, obtusos en su base; peciolillos cortos de 2 a 3 milímetros de largo. Estambres cuatro veces más largos que el cáliz. Cápsulas elíptico-lanceoladas, acuminadas, pubescentes y ciliadas, de 20 milímetros más o menos de largo por 5 a 6 de ancho, adelgazadas en ambos extremos.

*Nombre vulgar :* Pichi blanco (Tucumán).

*Material estudiado.* — Provincia de Salta, Puerta de Díaz, Leg. M. Mintzer, verano de 1934; Det. J. F. Molfino.

### ESTRUCTURA ANATÓMICA

#### *Corte transversal*

*Vasos.* — Se disponen irregularmente, predominando en ciertos anillos en el leño de primavera, lo que origina una poco notable porosidad circular, debida no sólo al aumento por unidad de superficie de estos elementos, sino también a su mayor diámetro. Esta característica suele no observarse o hacerse muy oscura en la mayor parte de los anillos anuales; por eso la porosidad en general es difusa.

Su número oscila entre 30 y 130, pero en general corresponde la cifra de 100 a lo más común. Como existe marcada porosidad circular en algunos anillos obtenemos cifras muy distintas según se considere el leño de primavera, que puede llegar a poseer 130 por milímetro cuadrado, o bien el de verano, que en ciertas zonas sólo posee 30 por unidad de superficie.

Son de sección elíptica, correspondiendo el eje mayor al radial. Su diámetro oscila entre 15 y 150 micrones, siendo en general los mayores solitarios, mientras los más pequeños pueden ser múltiples de dos, o más generalmente presentarse como los

mayores también solitarios. No se encuentra otro tipo nunca. Su diámetro medio es de 50 a 70 micrones. Poseen pared secundaria de escaso grosor. En su interior se observan casi siempre contenidos abundantes, que se colorean en verde oscuro al tratar los cortes con los reactivos característicos de las sustancias tánicas.

*Traqueidos.* — Se disponen rodeando a los vasos, en grupos de número y disposición variada, homologándose en su forma a los pequeños vasos y por otra parte a las fibras. Su diámetro es más o menos el de ellas, entre 15 y 20 micrones. Para realizar su observación es indispensable no montar los cortes en bálsamo, pues así no se evidencian tan bien las puntuaciones que los caracterizan y que constituyen el carácter diferencial más importante que poseen. Los cortes se observarán en agua.

*Fibro-traqueidos.* — De sección cuadrada o pentagonal, paredes delgadas o muy delgadas, variando esto según se considere las fibras del leño de primavera o el de verano, pues en éste son más gruesas. Se disponen con bastante regularidad en series radiales. Su diámetro máximo es 20 micrones, pero más ordinariamente sólo llega a 15.

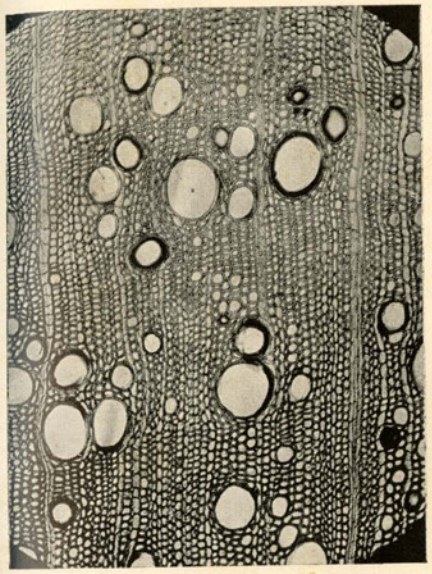
*Radios leñosos.* — De trayecto sinuoso, especialmente los uniseriados describen curvas notables al pasar entre los grandes vasos bordeándolos.

Predominan los uniseriados, que representan el 55 por ciento; le siguen los biseriados con 40 por ciento y luego los triseriados, que son raros y sólo representan el 5 por ciento. Su ancho es de 10 a 35 micrones.

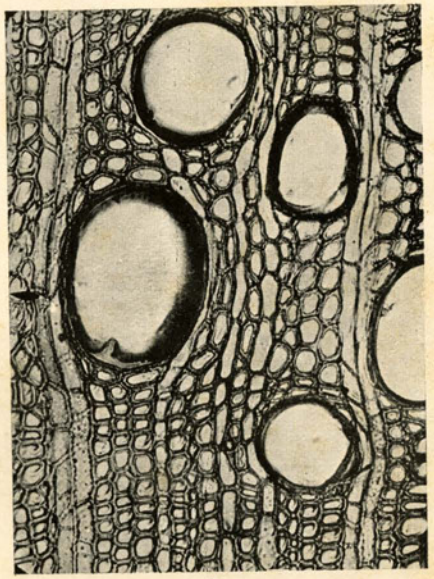
Las células que los forman poseen una longitud que varía entre 35 y 100 micrones, poseyendo en su pared numerosas puntuaciones simples y en su interior principios tánicos, evidenciables fácilmente por la coloración verde intensa que adquieren al tratar los cortes con soluciones diluídas de cloruro férrico. Estos radios leñosos se encuentran en número de 120 a 150 por centímetro, considerando una línea tangencial que los corte.

*Parénquima leñoso.* — Es difuso, o metatraqueal confluente, encontrándose limitado generalmente a algunas y escasas células distribuídas irregularmente entre los fibro-traqueidos, generalmente solitarios, raramente agrupados o formando bandas

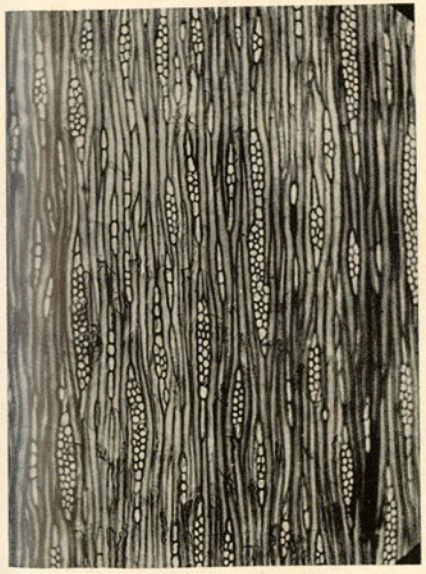




1



2



3

4

*Alvaradoa amorphoides* Liebm. : 1, corte transversal × 66; 2, Corte transversal × 200
3, corte longitudinal tang. × 66; 4, corte longitudinal tang. × 200

tangenciales angostas. Se diferencian de los elementos circundantes por su pared mucho más delgada y por contener cristales de oxalato de calcio en su interior. Estos pueden ser maclas o afectar la forma cuadrada o cuadrangular muy característica. Estos cristales pueden observarse, aunque es raro, en las células de los radios leñosos.

*Anillos anuales.* — Bien demarcados por el aumento del número de los vasos en algunos anillos, su mayor diámetro y por el aplanamiento de los fibro-traqueidos.

### *Corte longitudinal tangencial*

*Vasos.* — Se presentan como largas series de elementos tubulares de trayecto rectilíneo o sinuoso. Los elementos vasculares presentan sus tabiques desde levemente a muy oblicuos y poseen una longitud de 150 a 1.000 micrones: deben establecerse dos categorías de vasos; los de diámetro reducido poseen tabiques muy oblicuos, apéndice notable, perforación pequeña, orla amplia y la longitud de sus elementos es ordinariamente de 700 a 1.000 micrones y los de diámetro amplio, que poseen en cambio tabiques levemente inclinados, perforación amplia, sin apéndice, con orla reducida, siendo sus elementos de una longitud de 150 a 300 micrones.

Todos los vasos poseen puntuaciones areoladas, pequeñas, con areola elíptica, abertura inclusa, pero que casi llega al límite de la areola, linear, disponiéndose en forma alternada, afectando muchas veces la areola la forma hexagonal característica de esta disposición.

*Traqueidos vasculares.* — Se disponen con bastante regularidad alrededor de los vasos, homologándose en lo referente a longitud, forma y disposición de las puntuaciones a los vasos de reducido calibre. Solamente se diferencian de ellos por la ausencia, claramente visible, de la perforación.

*Fibro-traqueidos.* — Su longitud oscila entre 300 y 900 micrones, pero más generalmente sólo llega a 700 micrones; poseen los extremos pocos aguzados. Llevan puntuaciones areoladas pequeñas con areola circular y abertura linear exclusa, dispuestas generalmente sobre las caras radiales.

*Radios leñosos.* — Su número oscila entre 70 y 80 por milímetro cuadrado y 12 a 15 por milímetro. Son de forma, tamaño y disposición extremadamente variable. Se disponen irregularmente. Su ancho varía entre 10 y 35 micrones y de una a tres células, su altura de 40 a 400 micrones y una a treinta células.

Son marcadamente acroheterogéneos, pudiendo las células terminales medir una altura de 80 micrones, aunque generalmente sólo alcanzan a 60.

*Parénquima.* — Sólo se encuentran algunas largas series conteniendo cristales de oxalato cálcido en su interior, llamando sobremanera la atención la forma de estos cristales, que son muy largos (hasta 50 micrones) y posee los extremos terminados en punta. Se hallan también pequeñas maclas de tipo corriente. Además llevan siempre contenidos tánicos muy abundantes.

## **Castela coccinea** Griseb.

Grisebach, A., *Plantæ Lorentzianæ* (1874), Gottingen, p. 59. — Grisebach, A., *Symbolæ ad floram argentinam* (1879), Gottingén, p. 79. — Engler, A., in Engler, Prant, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*, t. 3 (4), (1897), Leipzig, p. 219, fig. 126. — Spegazzini, C. y Girola C. D., *Catálogo descriptivo de las maderas que se exhibieron en la Exposición Internacional de Agricultura de 1910* (1911). Buenos Aires, pp. 366 y 391. — Lillo, M., *Contribución al conocimiento de los árboles de la Argentina* (1910), Buenos Aires, p. 97.

### DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

Arbol bajo de no más de 5 metros de altura, cuyo tronco llega a adquirir un diámetro de 0,20 metro en su base. Sus ramas son muy espinosas, siendo las espinas formadas en las axilas foliares. Hojas simples, de borde liso, de 25 a 30 centímetros de largo por 1 a 1,5 centímetros de ancho, peciolo de 2 a 3 centímetros de largo, pedúnculos y pedicelos no sobrepasando generalmente los 5 milímetros de largo. Las flores masculinas se disponen en las yemas foliares y colocadas en cimas pauciflora, superando en longitud a las hojas. Se componen de 4 pétalos de color rojo, elípticos obtusos, induplicado imbricados. Cáliz



pequeño. Filamentos muy vellosos. Cáliz de 5 milímetros más o menos de largo.

*Nombres vulgares:* Granadillo; Quillai; Mistol de zorro; Sacha melón; Molle negro; Meloncillo. Este último y el primer nombre obedecen indudablemente al hecho de que este árbol se cubre en el mes de octubre de frutos rosados pequeños como aceitunas que cuando maduran poseen olor a melón.

*Material estudiado.* — Tucumán, N° 66 de la segunda colección Lillo-Venturi. Det. M. Lillo.

### ESTRUCTURA ANATÓMICA

#### *Corte transversal*

*Vasos.* — Su número oscila entre 100 y 400 por milímetro cuadrado, pero en general sólo se encuentran 200 por unidad de superficie.

Se disponen irregularmente, los de mayor diámetro que correponden al leño de primavera formando círculos concéntricos lo que origina una porosidad circular no muy notable. Estos vasos son en general solitarios y elípticos, siendo su eje mayor orientado en sentido radial. Los vasos de menor diámetro se disponen en grupos que pueden llegar a estar constituídos por 50 de ellos, forman largas series radiales, pudiendo afectar la forma poliédrica por la presión mutua.

Su diámetro oscila entre 10 y 80 micrones. Pero en general sólo se encuentran de 40 micrones.

La distribución es en general muy caprichosa e irregular, pudiendo hallarse vasos grandes y solitarios en el leño de verano.

*Traqueidos.* — Se homologan a los vasos más pequeños, disponiéndose alrededor de ellos y no diferenciándose claramente en este corte, poseen un diámetro de 10 a 15 micrones. Son en general raros.

*Fibras.* — Se disponen en islotes tangenciales, dispuestos de radio a radio leñoso. Su diámetro oscila entre 7 y 13 micrones, pero más generalmente es 10. Su sección es poliédrica (pentagonal), su lumen muy reducido, apenas un tercio del diámetro

total de la fibra. Estos islotes fibrosos no forman bandas tangenciales continuas, sino que al contrario se disponen sin orden alguno. Así puede existir a un lado de un radio, parénquima y del otro fibras.

*Radios leñosos.* — Son muy abundantes, de trayecto sinuoso, adelgazándose al pasar frente a los islotes fibrosos. Su ancho varía entre 15 y 65 micrones. Correspondiendo 14 a 14 a los monoseriados, 20 a 25 a los biseriados, 25 a 35 a los triseriados, 50 y 65 para los tetra y pentaseriados respectivamente. La longitud radial de sus células es un elemento muy variable. Predominan los radios de tres células de ancho que representan el 32 po ciento, luego los biseriados con 28 por ciento, los uniseriados con 20 por ciento, los tetraseriados con 16 por ciento y finalmente los pentaseriados con 4 por ciento. Se encuentran de 120 a 130 radios por centímetro. En el interior de sus células existe a menudo oxalato de calcio bajo forma de cristales prismáticos o maclas.

*Parénquima.* — Es paratraqueal confluente, constituído por anchas bandas de 5 a 15 hileras de células de disposición extremadamente regular, formando series radiales. Su sección es circular, de un diámetro de 20 micrones, dejan amplios espacios entre sí.

*Anillos anuales.* — Demarcados por el aplanamiento radial de las células del parénquima y por el aumento del calibre de los vasos leñosos.

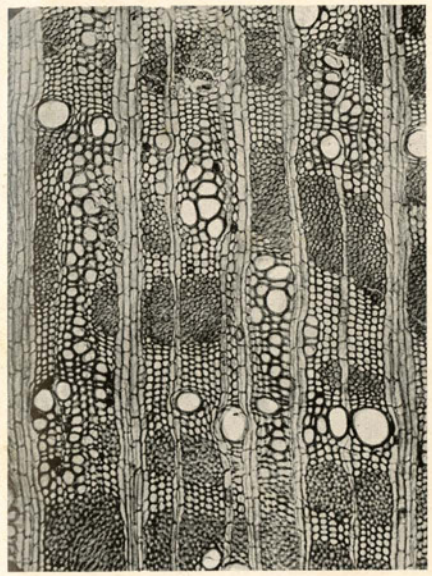
*Máculas.* — Son abundantes. Poseyendo sus células cristales de oxalato cálcico.

### *Corte longitudinal tangencial*

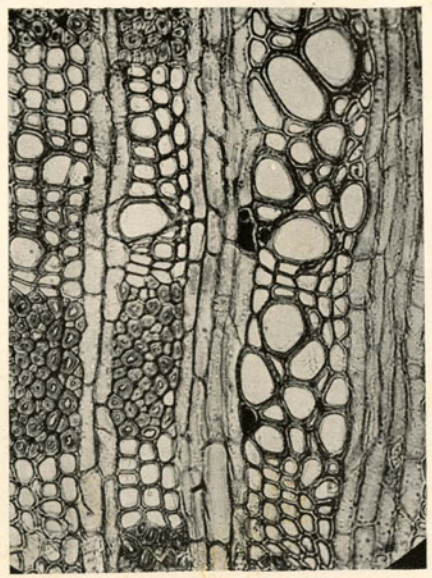
*Vasos.* — De trayecto sinuoso, forman largas series de elementos tubulares con tabiques, variando de levemente a muy oblicuos, según se consideren los vasos de mayor diámetro o los que lo poseen reducido.

Los elementos vasculares poseen una longitud de 160 micrones, siendo muy constante esta medida, pero pudiendo variar entre 100 y 230 micrones.

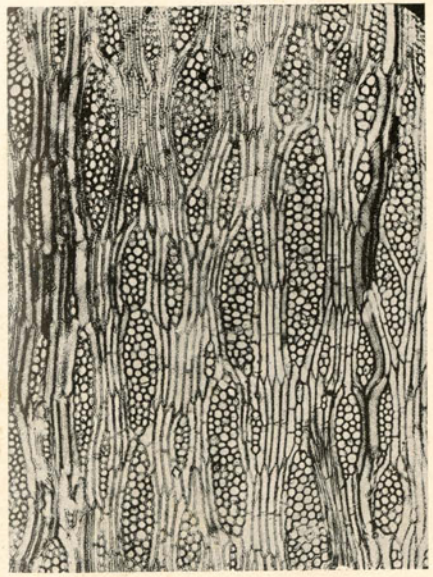




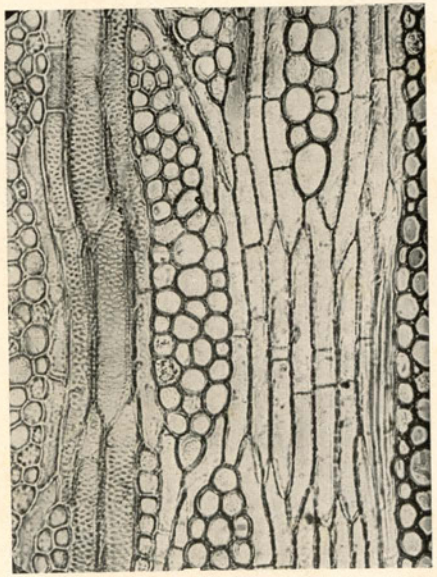
5



6



7



8

*Castela coccinea* Griseb. : 5, corte transversal × 66; 6, corte transversal × 200
7, corte longitudinal tang. × 66; 7, corte longitudinal tang. × 200

Poseen área de perforación circular claramente visible, llevando los más pequeños un apéndice reducido que no en encuentra en los de mayor diámetro. Las puntuaciones son areoladas, de areola elíptica pero casi circular, muy pequeñas, de abertura inclusa, pero que casi toca el borde areolar, alternas, de abertura linear oblicua en los vasos pequeños y horizontal en los mayores.

Se deben distinguir atendiendo a su forma y dimensiones dos categorías de vasos; los grandes de tabiques levemente oblicuos, con orla reducida, de trayecto no muy sinuoso y que generalmente no se disponen en pisos como la mayor parte de los elementos que constituyen este leño, y los pequeños de tabiques fuertemente inclinados, de orla amplia y que siguen la disposición en estratos o pisos, y de trayecto muy tortuoso.

*Traqueidos.* — Son de disposición perivasal, se homologan a los pequeños vasos citados apareciendo generalmente aplanados por la presión producida por los elementos vasculares circundantes. Son raros y sólo permiten ser evidenciados en el material disociado, pues son fácilmente confundibles con los elementos vasculares que los rodean. Su longitud es en general 150 a 170 micrones.

*Fibras.* — De trayecto muy tortuoso, de una longitud de 800 a 1100 micrones, pero generalmente de 900 micrones. Poseen extremos muy aguzados y se disponen en pisos o estratos, aunque resulta difícil realizar esta afirmación por la gran longitud que ellas poseen, debiendo recurrirse al material disociado para su comprobación. Llevan numerosas puntuaciones simples, lineares y oblicuas. Son liberiformes.

*Radios leñosos.* — Se encuentran en número de 40 a 60 por milímetro cuadrado. Su ancho máximo corresponde a 65 micrones y su alto a 800, pudiendo poseer 5 células de ancho por 60 de alto. Lo más común es que sólo posean 4 de ancho por 20 a 30 de alto, correspondiendo a 40 ó 50 micrones por 300.

Como existen grandes variantes en lo referente a forma y disposición de estos radios y escasa según se considere en la zona fibrosa o parenquimática, sólo doy el dato correspondiente a la media de ambas. El diámetro de las células es en general 12 a 15 micrones.

Los radios son homogéneos constituídos por células radiales horizontales.

*Parénquima.* — Se halla formado por series del parénquima leñoso, correspondiendo a cada una la longitud de 160 a 170 micrones. Cada serie consta de 2 o más, raramente de tres células. Presentan numerosas puntuaciones simples en sus paredes. Se disponen formando series muy regulares, hallándose 60 a 70 de estos estratos por centímetro. Esta disposición es seguida por las fibras, vasos pequeños y traqueidos, pero nunca por los vasos grandes, ni radios medulares.

## **Picraena palo-amargo** (Speg.) Speg.

Spegazzini, C., en J. F. Molfino, *Notas Botánicas*, segunda serie, *Physis*, t. VII, p. 93 (1923), Buenos Aires.

*Picrasma palo-amargo* Speg., Spegazzini, C., *Ramillete de plantas argentinas nuevas o interesantes*, en *Physis*, t. III, pp. 173, 174 (1917), sub *Picrasma*. — Spegazzini, C. y Girola, C. D., *Catálogo descriptivo de las maderas que se exhibieron en la Exposición Internacional de Agricultura de 1910* (1911), nº 91, *nomen.*

Esta especie fué anunciada por Spegazzini en el año 1910 en la última de las obras citadas, así la muestra número 91 figura con la determinación *Picrasma palo-amargo* Speg. (nov. sp.). En el año 1917 publicó en su trabajo *Ramillete*, arriba citado, la sinopsis latina de rigor de la especie en cuestión, acompañada de una descripción muy completa en español; así el *Kew Index* (1) la trae como validamente publicada en esa fecha. El mismo autor, al conseguir material en mejores condiciones, pues como decía en su anterior publicación no había obtenido flores, pasó la especie del género *Picraena* Lindley al *Picrasma* Blume, creando la composición *Picrasma palo-amargo* (Speg.) Speg., que fué publicada en el trabajo del profesor Molfino.

Indudablemente Spegazzini al colocar su especie en el género *Picraena* Lindley lo hizo según el criterio sostenido en Bentham y Hooker (2), que considera como géneros distintos *Picraena*

(1) *Kew Index* (suplemento 1916-1920), página 154.

(2) Bentham et Hooker, *Genera Plantarum*, volumen 1, parte 1-3, página 311.



Lindley y *Picrasma* Blume; al contrario de la opinión de A. Engler (1), que reúne ambos géneros bajo *Picrasma* Blume por ser el más antiguo *Picrasma* Blume (1825) y *Picraena* Lindley (1838).

*Descripción de la especie.* — Por ser la única descripción existente sobre esta planta, me limito a transcribirla. El profesor Spegazzini, en su trabajo *Ramillete de plantas argentinas nuevas o interesantes*, dice:

« Es un arbolito de hasta 5 metros de altura y tronco de mas de 10 centímetros de diametro, derecho, y elegante: sus ramas largas casi amimbreadas livianas y frágiles, están cubiertas por una corteza delgada, parda, salpicada de numerosas lenticelas blanquecinas pequeñas y marcadas de las cicatrices de las hojas caídas. Al interior ofrecen un cilindro medular muy grande circundado de la madera amarillenta, blanda y porosa, las hojas se hallan acumuladas en las extremidades de las ramas, son imparipinadas, con peciolo común y raquis robusto (30-40 cm. de largo por 3 mm. de diámetro en la base), cilíndrico y desnudo en su cuarto o quinto basal, adelgazandose suavemente hacia arriba y llevando de 5 a 9 pares de hojuelas además del impar apical. Las hojuelas eliptico lanceoladas (9-10 cm. de largo, por 30 a 35 mm. de ancho), son casi todas del mismo tamaño menos las del primer y segundo par basal (25 40 mm. de largo por 15 a 25 de ancho) y de las cuales a veces una aborta o desaparece; ellas son opuestas o ligeramente alternadas, sostenidas por un corto peciolillo (3-5 mm. de largo); las láminas verdes membranosas pero firmes, son inequilaterales con la mitad interna (o superior o más acercada al raquis) mayor, redondeada en la base y la mitad interna mas angosta y de base cuneiforme, acabandose hacia arriba en una parte abruptamente anangostada (punt. fol. 10 a 15 mm. de largo por 3-5 de ancho); el borde, en general muy angostamente encorvado hacia abajo, muestra de cada lado de 10 a 13 dientes, no glanduluferos, bastante agudos pero redondeados y muy poco salientes; la nervadura principal es prominente en ambas caras

(1) Engler, A., en Engler, Prantl, *Die Natürlichen Pflänzenfamilien*, tomo 3 (4), página 222.

pero mas en la inferior, ostenta de 10 a 15 nervaduras secundarias finas alternadas que apartandose con un ángulo de más de 75 grados y arqueandose levemente cada una muere en un seno entre dos dientes marginales sucesivos; el parénquina foliar es homogeneo, sin puntos ni líneas pelúcidas, con retículo nervoso tupido y fino. Las drupas casi globosas o trasovadas (10 mm. de largo, por 8-9 de ancho) son lampiñas lisas de color rojizo, poco pulposas, por lo común solitarias, rara vez de dos a tres pero entonces una o dos más o menos abortivas, sobre el mismo pedúnculo; cada una contiene una sola semilla casi globosa (7 mm. de diámetro) con cáscara rígido apergaminada delgada; los pedicelos fructíferos bastante cortos y muy arqueados (10 a 12 mm. de largo) van engrosando paulatinamente desde la base (0,75 a 1 mm. de diametro) hacia arriba (2, 5 a 3 mm. de diametro) terminado en un tálamo casi esférico (5 mm. de diametro) circundado en la base por un reborde saliente marcado de 10 pequeñas cicatrices y ofreciendo en su superficie 3 a 5 cicatrices mas grandes sobre algunas de las cuales asientan las drupas que llegan a desarrollarse. »

Al estudiar las flores en la primera publicación citada dice, traduciendo del latín:

Flores diclinas, cáliz cuadripartido, no pequeño, sépalos sublanceolados. Petalos cuatro, después de la antesis no o apenas acrescentes. Disco de las flores masculinas grueso y apenas 4-surcado. Flores femeninas con disco muy grueso y obtuso, cuatro-lobado. Estambres de las flores masculinas opuestos a los sépalos y alternos con los pétalos, insertos bajo el disco, filamentos subulados, pétalos atenuados de arriba a bajo, pelos pocos, rectos, claros (muy pequeños, linear ásperos). Anteras suborbiculares. Ovario de las flores femeninas cuadripartido, carpelos subglobosos; unilocular, uniovulado.

*Material estudiado.* — Puerto Aguirre, leg. J. F. Molfino, I, 1922. Det. J. F. Molfino. — Iguazú, Misiones, leg. T. Rojas 15-X-1922, n° 4426. Det. J. F. Molfino.



## ESTRUCTURA ANATÓMICA

### *Corte transversal*

*Vasos.* — Se encuentran de 20 a 40 por milímetro cuadrado, pero más generalmente 45 a 50. Se disponen con bastante regularidad, aunque existe un cierto predominio de ellos en el leño de primavera, lo que origina una aparente porosidad circular, pero en general debemos decir que existe porosidad difusa, ya que la disposición indicada no se cumple en todos los anillos de crecimiento y es muy poco aparente.

Los vasos solitarios tiene un diámetro de 30 a 150 micrones, pero el término medio es 95. Son generalmente múltiples de dos o de tres, más raro solitarios o agrupados, no hallándose en cadena. Son elípticos, correspondiendo su eje mayor al radial. La pared es delgada.

*Fibras.* — Son muy abundantes, de pared muy delgada, de lumen muy amplio, de un diámetro de 20 micrones, cifra que se observa con escasas variantes, correspondiendo al diámetro máximo o sea considerado en la zona media.

Se disponen en series radiales regulares, presentándose series de elementos de amplio lumen y gran diámetro y en los espacios dejados por éstos, otras poligonales mucho más pequeñas, de 5 a 10 micrones, siendo su sección cuadrada o triangular, mientras las mayores la poseían circular. Esta disposición es característica de la sección transversal de las fibras muy cortas cuando se disponen formando estratos o pisos evidenciables claramente en el corte longitudinal tangencial.

*Radios leñosos.* — De trayecto sinuoso, son de 3, 1, 2, 4 ó 5, rarísimo más, células de ancho, correspondiendo el 48 por ciento a los triseriados, el 24 por ciento a los monoseriados, el 14 por ciento a los biseriados, el 10 por ciento biseriados y el 4 por ciento a los pentaseriados. El ancho máximo es de 80 micrones y el mínimo de 12. Se encuentran puntuaciones simples muy abundantes en sus paredes. Existen 50 a 70 radios por centímetros.

*Parénquima leñoso.* — Es perivasal y terminal, formándose a

veces una faja tangencial ancha en el medio de un anillo de crecimiento. Las células son de sección circular o elíptica, de un diámetro de más o menos 20 micrones, observándose en ellas abundantes cristales de forma variada de oxalato de calcio.

*Anillos anuales.* — Bien demarcados por el aplanamiento radial de las células del parénquima terminal y a veces por el aumento del número de vasos en el leño de primavera.

*Máculas.* — Se observan a menudo; las células de este tejido de reparación poseen en este caso paredes delgadas y numerosos cristales de oxalato cálcico de forma variada.

### *Corte longitudinal tangencial*

*Vasos.* — Se presentan como largas series de elementos cilíndricos de trayecto rectilíneo, de tabiques rectos o muy levemente inclinados. Los elementos poseen en general una longitud de 220, aunque puede variar entre 200 y 240.

Poseen puntuaciones areoladas, muy pequeñas, alternas, con areola elíptica, abertura linear inclusa, que casi toca el borde areolar, horizontal o algo oblicua. En la pared secundaria suelen observarse algunos espesamientos muy tenues de disposición espiralada. Tienen perforación simple, con orla muy reducida.

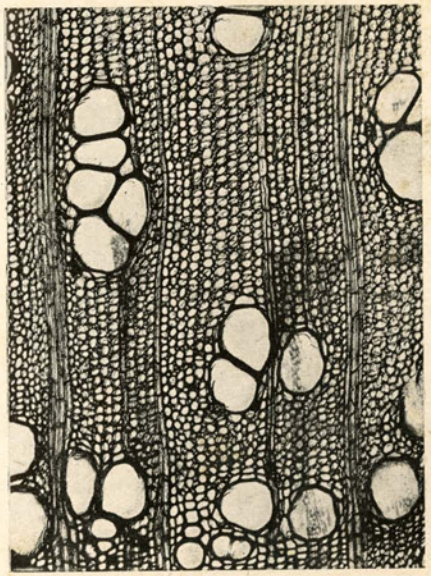
*Fibro-traqueidos.* — Son muy cortos, su longitud media es de 300 micrones, pero puede variar entre 250 y 350. Presentan puntuaciones areoladas, muy pequeñas, con abertura exclusa, areola circular muy reducida, claramente visibles, sólo en las paredes radiales. Se disponen en estratos o pisos.

*Radios leñosos.* — Se encuentran de 30 a 40 por milímetro cuadrado. De un ancho máximo de cuatro células y un alto de cincuenta y de un alto mínimo de dos. El ancho máximo en micrones es 70 y el mínimo 16. La altura de 50 a 1000 micrones. El ancho medio es 30 micrones y la altura 300 a 350; expresado en células tenemos, 2 a 3 de ancho y 15 a 20 de alto.

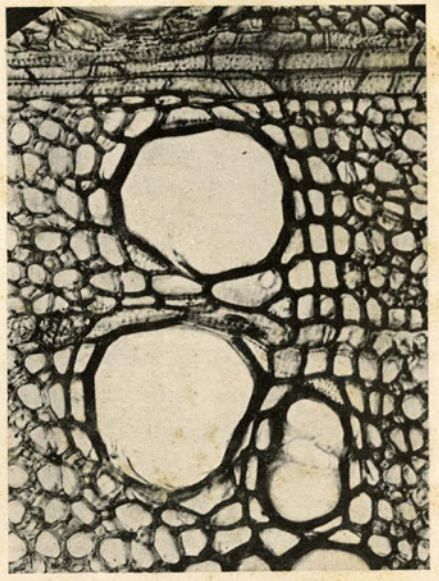
Son heterogéneos, siendo en general las células terminales cortas, o sea radiales horizontales y las laterales erectas.

Se pueden distinguir dos categorías de radios, los muy grandes que se disponen sin ninguna simetría y los más pequeños





9



10

11

12

*Picracna palo-amargo* (Speg.) Speg. : 9, corte transversal × 66; 10, corte transversal × 200
11, corte longitudinal tang. × 66; 12, corte longitudinal tang. × 200

que aunque sin ser simétricos tienen tendencia a colocarse en series o pisos.

*Parénquima leñoso.* — Formado por series del parénquima leñoso, cuyo largo es en general de 230 a 280 micrones. Presentan dos a cuatro tabicamientos, llevando muy comúnmente cristales prismáticos o drusas de oxalato cálcico; análogos cristales se encuentran en fibras tabicadas. Se disponen en series regulares bordeando generalmente los vasos leñosos, siempre formando pisos de disposición simétrica.

Hay que hacer destacar la disposición estratificada, pues constituye una de las características más interesantes de éste leño. La simetría es seguida por el parénquima, las fibras, a veces los radios cortos y los elementos vasculares de escaso diámetro, pero no por los radios largos y los vasos de mayor diámetro. Se hallan 35 a 40 pisos por centímetro, es decir, uno por cada 250 a 280 micrones, que corresponde más o menos a la altura de las series.

Cabe destacar que la estructura anatómica de este leño presenta una manifiesta analogía con el precedente de la *Picrasma excelsa* (Sw) Planchon y que se utiliza en farmacia por sus propiedades terapéuticas. Esta analogía no parece ser sólo la estructura anatómica, sino también sus caracteres organolépticos, su color amarillento, su sabor extremadamente amargo, que le ha valido el nombre que lleva: palo-amargo. El profesor Domínguez, en su publicación *Sinopsis para la Materia Médica Argentina*, aparecida en la *Revista Médica Latino Americana* (año IX, 1925, octubre, nº 109, Buenos Aires), dice que el leño de la *Picrasma palo-amargo* (Speg.) Speg. contiene principios que le comunican propiedades análogas a las de Quassia oficinal; constituída como se sabe por los leños de la *Quassia amara* L. y el de *Picrasma excelsa* (Sw.) Planchon. Spegazzini dice, al realizar la descripción de la especie, en la publicación antes citada: « Este palo-amargo, el más apreciado en la localidad parece que fuera común en otras épocas, pero hoy se ha vuelto bastante escaso por la gran demanda que hay de él, pues su madera amarillento verdosa con vetas parduzcas es sumamente amarga y se le atribuyen infinitas propiedades curativas, empleándose por lo tanto en la fabricación de mates, copas, etc. »

## Corte longitudinal tangencial

| | Alvaradoa | Castela | Picræna |
|---|---|---|---|
| *Vasos :* | | | |
| Trayecto | Rectilíneo o sinuoso. | En general sinuoso. | Rectilíneo. |
| Tabiques | De poco a muy oblicuos. | De poco a muy oblicuos. | Rectos o muy levemente inclinados. |
| Largo de los elementos. | De 150 a 1000 $\mu$. Más común de 200 a 700. | Entre 100 y 230 $\mu$. Más común 160. | Entre 200 y 240 $\mu$. Más común 220. |
| Perforación | Circular, de amplia a reducida. | Circular, de amplia a reducida. | Circular, amplia. |
| Oría | Reducida o grande. | Reducida o grande. | Reducida. |
| Puntuaciones | Areoladas. | Areoladas. | Areoladas. |
| Tipo | Alterno. | Alterno. | Alterno. |
| Tamaño | Muy pequeñas. | Muy pequeñas. | Muy pequeñas. |
| Cantidad | Muy abundantes. | Muy abundantes. | Muy abundantes. |
| Areola | Elíptica casi circular. | Elíptica casi circular. | Elíptica casi circular. |
| Abertura | Inclusa. | Inclusa. | Inclusa. |
| Forma de abertura | Linear. | Linear. | Linear. |
| Apéndices vasculares | Grandes. | Reducidos. | No existen. |
| *Traqueidos :* | | | |
| Longitud | De 500 a 1000 $\mu$. | 150 a 170 $\mu$. | No existen. |
| Puntuaciones | Iguales a la de los vasos con abertura más oblicua. | Iguales a las de los vasos, con abertura más oblicua. | |
| Pared | Delgada o muy delgada. | Gruesa. | Muy delgada. |
| Disposición | Regular. | Irregular. | Muy regular, característica de la disposición estratificada. |
| *Radios :* | | | |
| Número por cm | 120 a 150. | 120 a 130. | 50 a 70. |
| Ancho | Monoseriados : 55 %. Biseriados : 40 %. Triseriados : 5 %. | Monoseriados : 20 %. Biseriados : 28 %. Triseriados : 32 %. Tetraseriados : 16 %. Pentaseriados : 4 %. | Monoseriados : 24 %. Biseriados : 14 %. Triseriados : 48 %. Tetraseriados : 10 %. Pentaseriados : 4 %. |
| Ancho máximo | 35 $\mu$. | 65 $\mu$. | 80 $\mu$. |
| Trayecto | Sinuoso. | Sinuoso. | Sinuoso. |
| *Parénquima :* | | | |
| Abundancia | Muy raro. | Muy abundante. | Abundante. |
| Tipo | Difuso o metatraqueal confluente. | Paratraqueal confluente. De bandas anchas. | Paratraqueal y vasicéntrico y y terminal. |
| Anillos anuales | Notables por el aumento de vasos y por el aplanamiento de los fibro-traqueidos. | Notable por el aumento de vasos y por el aplanamiento de las células parenquimáticas. Abundantes. | Notable por el aplanamiento de las células del parénquima terminal. Abundantes. |
| Máculas | | | |
| *Cristalez* | En la parénquima, más raro en los radios. | En los radios parénquima. | En los radios, parénquima y fibro-traqueidos tabicadas. |
| Forma | Drusas o poliédricos de sección cuadrangular. | Poliédricos o drusas. | Poliédricos o drusas. |
| Abundancia | Raros. | Muy abundantes. | Muy abundantes. |
| *Contenidos* | Tanino abundante en los radios. | | |

**Corte transversal**

| | Alvaradoa | Castela | Picræna |
|---|---|---|---|
| *Vasos :* | | | |
| Número por mm² | Entre 30 y 130. Comúnmente 100. | Entre 100 y 400. Comúnmente 200. | Entre 20 y 60. Comúnmente 45 a 50. |
| Diámetro | Entre 15 y 150. Generalmente de 50 a 70. | Entre 10 y 80. Generalmente 40. | Entre 30 y 150. Generalmente 95. |
| Distribución | Irregular. | Irregular. | Bastante regular. |
| Tipo | Solitarios, más raro múltiples de dos. | Múltiples formando grupos de hasta 50. A veces solitarios. | Múltiples de dos o tres. Agrupados o solitarios. |
| Forma | Elípticos. | Elípticos. | Elípticos. |
| Porosidad | Difusa con tendencia a circular. | Circular poco notable. | Difusa o apenas circular en algunos anillos. |
| Tilosis | Rara. | — | — |
| *Traqueidos :* | | | |
| Disposición | Perivasal. | Perivasal. | No existen. |
| Número | Muy abundantes. | Raros. | |
| Diámetro | Entre 15 y 20 μ. | Entre 10 y 15 μ. | |
| Sección | Poligonal. | Poligonal, algo aplanada. | |
| Pared | Delgada. | Delgada. | |
| *Fibras :* | | | |
| Diámetro | De 15 a 20 μ. | Entre 7 y 13 μ. | De 20 μ. |
| Sección | Cuadrada o pentagonal. | Pentagonal. | Poligonal con tendencia a circular. |
| Tipo | Fibro-traqueidos. | Liberiformes. | Fibro-traqueidos. |
| Longitud | Entre 300 y 900 μ. Más común 700. | Entre 800 y 1100 μ. Más común 900. | Entre 250 y 350 μ. Más común 300. |
| Puntuaciones | Areoladas. | Simples lineares. | Areoladas. |
| *Radios :* | | | |
| Número por mm | 12 a 15. | 12 a 13. | 5 a 7. |
| Disposición | Asimétrica. | Asimétrica. | Casi asimétrica. |
| Tipo | Acroheterogéneo. | Homogéneo. | Heterogéneo. |
| Ancho | De 10 a 35 μ. | Entre 12 y 65 μ. | De 16 a 20 μ. |
| | De 1 a 3 células. | De 1 a 5 células. | De 1 a 5 células. |
| Alto | De 40 a 400 μ. | De 30 a 800 μ. | De 50 a 1000 μ. |
| | De 1 a 40 células. | De 1 a 60 células. | De 2 a 50 células. |
| *Parénquima :* | | | |
| Cantidad | Raro. | Muy abundante. | Abundante. |
| Tipo de elementos | Series largas. | Series cortas. | Series cortas. |
| Longitud | Variable. Superior a 350 μ. | De 160 a 170 μ. | De 230 a 270 μ. |
| *Contenidos* | Cristales de oxalato de calcio, de hasta 50 μ de largo. | Cristales de oxalato de calcio en los radios. | Cristales de oxalato de calcio en series muy tabicadas. |
| *Disposición en pisos* | Ningún elemento. | El parénquima, las fibras y los pequeños vasos y traqueidas. | El parénquima, los vasos de reducido diámenro, las fibras, los radios cortos. |

*Conclusiones.* — Del estudio realizado sobre la estructura anatómica del leño de la *Alvaradoa amorphoides* Liebm., *Castela coccinea* Griseb., y *Picraena palo amargo* (Speg.) Speg., se destaca que no existen sino escasísimas analogías entre ellos, siendo por lo tanto extremadamente fácil realizar su diferenciación.

Resumo en los cuadros adjuntos los caracteres principales de los cortes transversal y longitudinal tangencial, para destacar en forma más evidente las diferencias anotadas.

Cabe destacar que, en general, los caracteres hallados concuerdan con los que deben poseer el leño de estas especies de acuerdo a su colocación dentro de la familia.

Así la señorita I. E. Webber publicó en *American Journal of Botany* (vol. 23, pp. 577-587, noviembre de 1936), un trabajo titulado : *Systematic anatomy of the Simarubaceas,* donde destaca las características del leño de las especies de cada sub-familia o tribu, salvo algunas diferencias producidas por las distintas condiciones climatéricas que determinan modificación en el tamaño y número de los elementos, podemos asegurar que existe perfecta concordancia. Hallamos, por ejemplo, que la *Castela Nicholsonii* citada, posee una gran analogía con nuestra *Castela coccinea ;* con respecto a la *Alvaradoa amorphoides* y *Picraena palo-amargo,* se encuentran algunos datos de índole general en el trabajo citado que he podido corroborar.