INSTITUTO DE BOTANICA
Universidad de Concepción
Director: Prof. A. Pfister

Estudio crítico de la anatomía de los haces de Zea mays L.

(Con 7 figuras)
por

M. Ricardi y F. Torres

Tanto en los textos como en los tratados sobre anatomía del sistema conductor de las monocotiledóneas, se cita como ejemplo típico para este grupo de las angiospermas, la anatomía de los haces colaterales cerrados de **Zea mays L.**, tomándose como base para ello los trabajos y dibujos esquemáticos de **Sachs** y de **Strasburger**, quienes en un corte transversal de un tallo de maíz describen el haz conductor colateral cerrado según las figuras adjuntas. (2,1).

Como se puede constatar en ambas figuras, la letra l sirve para designar un gran canal vascular o un espacio intercelular. Autores posteriores han designado a este espacio con los nombres de laguna, meato, cámara intercelular, meato aerífero esquizógeno, etc. Según **Strasburger**, este espacio es un canal vascular proveniente de la destrucción del xilema primicial, constituído en un comienzo por vasos anillados que, posteriormente, al crecer el haz, se destruyen dejando una gran cavidad. Explicación poco satisfactoria desde el punto de vista histológico y fisiológico.

Desde hace tiempo nos llamó la atención la existencia de este espacio intercelular que siempre se menciona al hablar de los haces de maíz, y tratamos de explicarnos su causa y finalidad histológica y fisiológica que, a nuestro juicio, no tenía explicación teórica alguna en un tejido tan compacto como el de los haces cerrados. Por otra parte no habíamos constatado la existencia de este gran espacio intercelular en un gran número de otras Gramíneas con similar anatomía. Todas estas razones nos movieron a hacer cortes de tallo de maíz, según la técnica corriente en los trabajos histológicos —deshidratación en alcohol e impregnación en parafina— mediante si una más prolongada deshidratación e impregnación en parafina sólida igualmente larga (6 meses a 58°C) para evitar así posibles roturas por tensiones. Al efectuar los cortes en serie, luego de teñidos con hermatoxilina férrica, pudimos observar que los

mismos, de un grosor de más o menos 10 u, presentaban los haces en gran parte desgarrados, con espacios intercelulares incluso más grandes que los señalados por **Strasburger** (Fig. 3, I)

Estos primeros cortes nos llevaron a la conclusión de que estas verdaderas desgarraduras se debían a que por lo delgado de los cortes el cuchillo del micrótomo, al pasar de la vaina fibrosa dura y lignificada al tejido parenquimático de relleno, de paredes delgadas y ligeramente lignificadas —lo que las hace muy frágiles— destroza este tejido, arrastrando generalmente las tráqueas anilladas de poco calibre inmersas en él; dejando, muchas veces, las tráqueas anilladas más grandes sueltas dentro de este espacio vacío. (Fig. 4).

A este respecto hay que tener presente también, que las tráqueas anilladas que se encuentran en esta zona suelen desprenderse de las células anexas al hacer los cortes o bien, es corriente que no se corte exactamente a la altura de los engrosamientos anillados de la membrana celular de las tráqueas, o que, en último caso, se fragmente parte del anillo al hacer el corte, quedando parte de este adherido a las células anexas. Todas las posibilidades enumeradas dan también como resultado un gran meato o canal vascular, que en ningún caso dice relación con un hecho real de anatomía normal de un órgano.

Las nuevas series de cortes expresamente gruesas (40.u) para evitar al máximo los desgarros, permitieron obtener preparaciones con gran cantidad de haces íntegros, sin el más pequeño espacio intercelular, tal como lo indican las microfotografías 5, 6, 7. Cuando se observaron estos pseudomeatos, se pudo apreciar que no tenían ninguna relación de simetría con sus homólogos superiores o inferiores de las series, y que simplemente se trataba de rotura de los tejidos, tal como había sucedido en los cortes delgados ya descritos, como se puede apreciar en la microfotografía de la Fig. 3.

Del estudio de las observaciones microscópicas y de lo ya expuesto se pueden obtener las siguientes conclusiones respecto a la verdadera anatomía de los haces cerrados de **Zea mays L.**

1.— El canal vascular de **Strasburger**, canal aerífero de **Sachs**, meato, cámara intercelular, meato aerífero esquizógeno, etc. de los diferentes investigadores o autores sobre histología vegetal, indicado para los haces colaterales cerrados de maíz, no son a juicio de los autores del presente trabajo, nada más que la repetición de un error cometido en la observación y descripción de los primeros cortes de tallo de maíz, en que se estima como estructura normal la destrucción de parte del tejido producida en los haces al hacer los cortes.

2.— Histológicamente es de todo punto de vista inaceptable considerar como normal la falta de tejido parenquimático de relleno alrededor de los elementos conductores leñosos dejando las tráqueas sueltas en esta gran laguna (Fig. 1, 2, y 4), cuando precisamente es en el leño donde las células anexas a los elementos conductores son más densas.

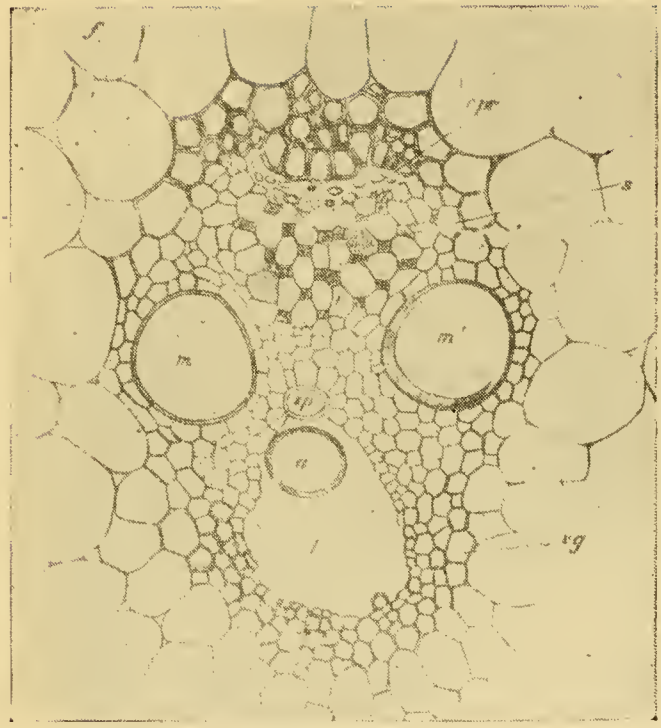

FIGURA 1

Según Strasburger: sp. traqueida helicada; m. y m′, traqueidas punteadas; v, tubo criboso; s, célula anexa; cpr, floema principal obliterado; 1, canal vascular; a, traquea anillada; vg, vaina fibrosa; p, parénquima.

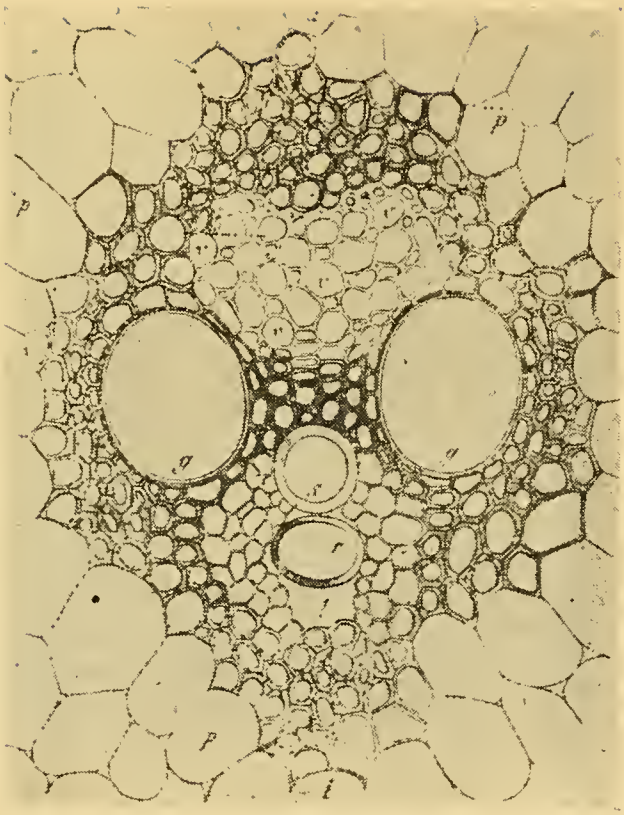

FIGURA 2

Según Sachs: p, parénquima cortical; a, parte externa del haz; i, parte interna; v, tubos cribosos y células anexas; g, vasos punteados; s, traqueidas helicadas; r, anillo de una traqueida anillada; 1. cámara intercelular.

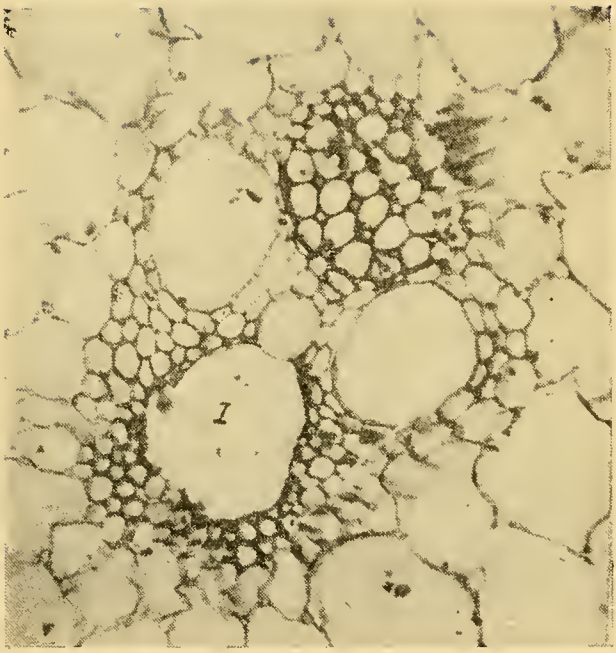

FIGURA 3

Microfotografía mostrando un gran desgarro (I) con destrucción total de todas las tráqueas anilladas y células anexas.

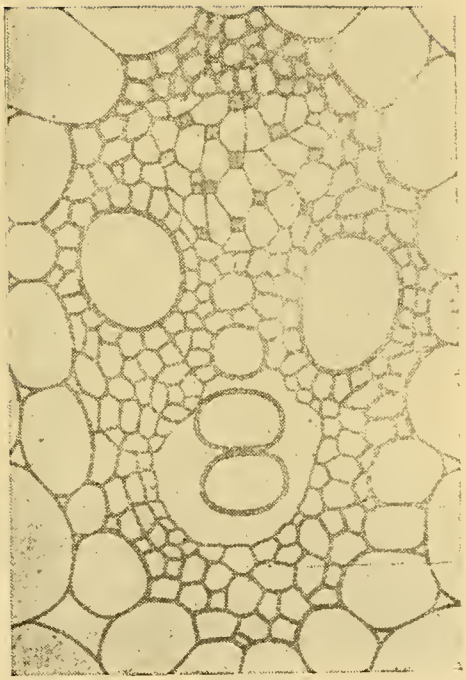

FIGURA 4

Dibujo esqumeático de un haz con dos tráqueas anilladas sueltas en el canal vascular o meato (según Sachs).

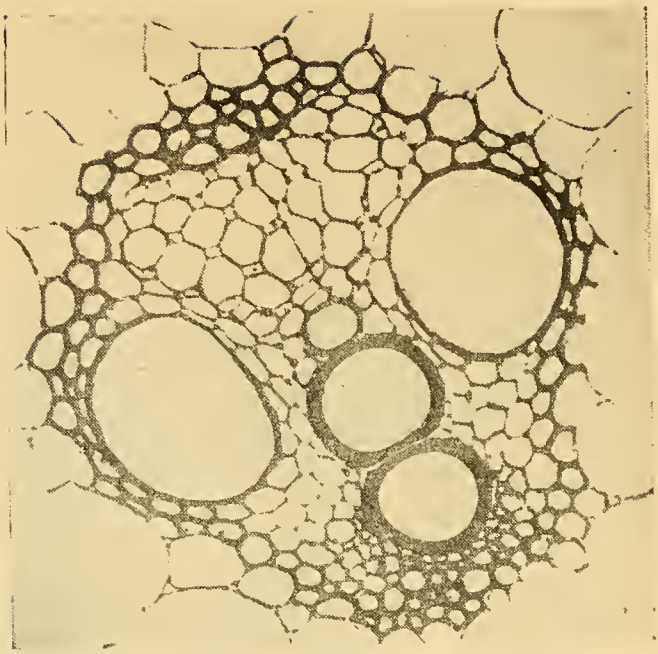

FIGURA 5

Microfotografía de un haz intacto sin canal vascular.

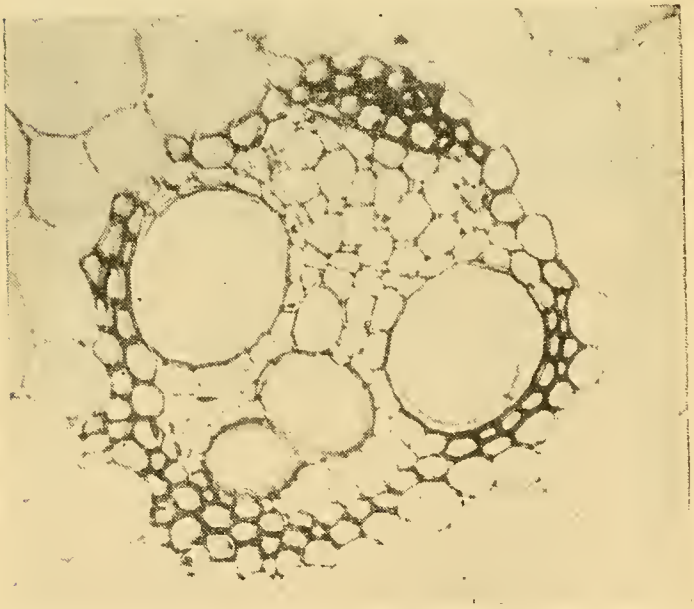

FIGURA 6

Microfotografía de otro haz intacto.

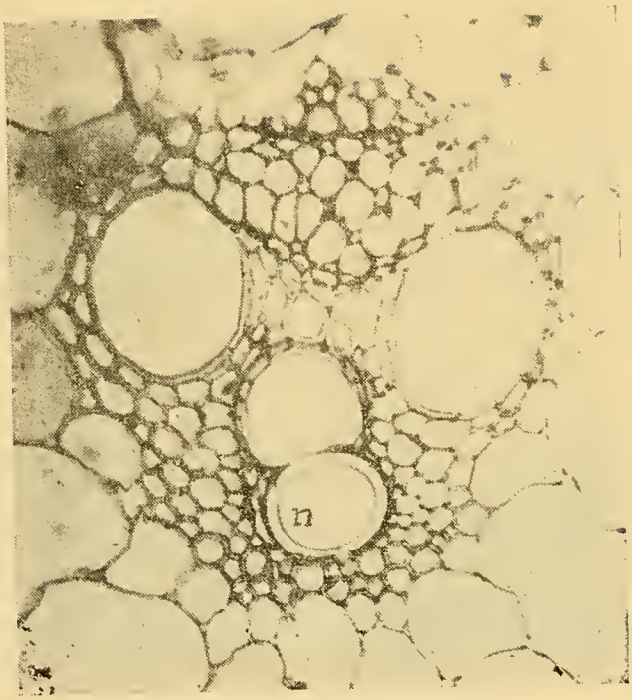

FIGURA 7

Microfotografía mostrando una leve desgrarradura de las células anexas al lado izquierdo de la tráquea anilladas inferior(n).

3.— Los trabajos de **Resch** y de otros investigadores en el sentido de resaltar la importancia de las células anexas de los elementos conductores en el metabolismo y circulación de la savia —las cuales parecen tener de manera cierta un significado fisiológico mayor que los elementos conductores mismos— afirman nuestro razonamiento en el sentido de que no puede existir en los haces colaterales del maíz el gran canal vascular como una formación normal, pues es de todo punto de vista inaceptable bajo este aspecto que parte de las tráqueas se encuentren aisladas o sueltas dentro de este espacio vacío.

RESUMEN

Se trata de demostrar que en los haces colaterales cerrados de **Zea mays L.** no existe el canal vascular o gran espacio intercelular como estructura anatómica normal de los mismos, sino que este espacio, es debido a desgarramientos producidos por las técnicas histológicas al hacer los cortes. Se adjuntan microfotografías originales en que no se observa el canal vascular y se dan razones para no aceptar su existencia.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Verfasser versuchen zu beweisen, dass, in den geschlossenen kollateralen Leitbuendeln des Zea mays L. kein Luft gang oder Intercellulargang, als normaler Bestandteil derselben, existiert und, dass diese Gaenge durch Verzerrung der Gewebe in den histologischen Schnitten entstehen.

In den beigefuegten Mikroaufnahmen, selbst hergestellter Schnitte, sind diese Luftgaenge nicht zu beobachten und es werden Gruende angeben, um deren Existenz zu verneinen.

BIBLIOGRAFICA

Avery, G. S. Jr.— Comparatyve anatomy morphology of embryos and seedlings of maize, oats and wheat. Bot. Gaz 89 1-39. 1930.

Eames, Arthur J., MacDaniels L. H.— An Introduction to Plant Anatomy. McGraw-Hill Book Company. Inc. New York (1925).

Geitler, Lothar Von.— Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Zelle. Fortschritte der Botanin (1956) Springer-Verlag. Berlín 1955.

Gilg, Ernesto Dr.— Botánica aplicada a la Farmacia. E. Labor S. A. Barcelona (1926).

Gilg-Schürhoff.— Cursos de Botánica general y aplicada. Tercera edición. Tditorial Labor S. A. Barcelona Madrid (1950).

Gola, G. Negri, G., Cappelletti C.— Tratado de Botánica. Editorial Labor S. A. Barcelona-Madrid (1943).

Hackel, E. Von.— Gramineae. Die Natürlichen Pflanzenfamilien, II Teil, 2. Abteilung. Verlag von W. Engelmann. Leipzig, (1887).

Lubimenko, V. N.— Traité de Botanique Genérale I. París Gauthier Villars et Cie. Editeurs (1927).

Ricagno, Alberto.— Botánica. El Ateneo Buenos Aires 1931.

Sinnott, Edmund.— Botany principles and problems. Fourth Edition. McGraw-Hill Book Company. Inc. New Cork and London (1946).

Strasburger, E.— Das Botanische Practicum. Jena Verlag von Gustav Fischer (1902).

Strasburger E.— Tratado de Botánica. Manuel Marín y Cía. Editores. Barcelona 1953.