

UN FITOPARASITO VISTO AL MICROSCOPIO ELECTRICO

por el ing. forestal VENTURA MATTE
de la Escuela de Ingeniería Forestal de la U. de Ch.

El parasitismo, en mayor o menor grado, hállase presente en la vegetación de los diversos continentes. Se llama holoparásitas a las plantas que extraen de su hospedante todos los elementos necesarios para su nutrición. Las hemiparásitas, en cambio, consumen tan solo agua y sales, utilizando su clorofila para el proceso fotosintético. Sirvanos de ejemplo el "Quintral del álamo" (*Phrygilanthus tetrandrus*), que vive tanto en las plantas exóticas como en las especies nativas y que pertenece a la familia de las Lorantáceas, al igual que el muérdago (*Viscum album*), parásito de coníferas y latifoliadas de Europa.

Fue en el Instituto de Botánica Forestal de la Universidad de München donde tuve ocasión de iniciarme en las técnicas de la microscopía electrónica, bajo la dirección sabia y cordial del Dr. W. Liese, utilizando como objeto de estudio madera de abeto dañada por *Viscum*. Digamos de paso algunas palabras sobre los aportes del microscopio electrónico a la investigación forestal, especialmente en lo que concierne a la estructura de la madera. Se han alcanzado progresos tan notables en la determinación de cómo están constituidas las paredes celulares de este elemento y su microtopografía que éstos han pasado a ser un antecedente importante en las diferentes operaciones industriales de secamiento, impregnación, pulpage y en mecánica de la madera.

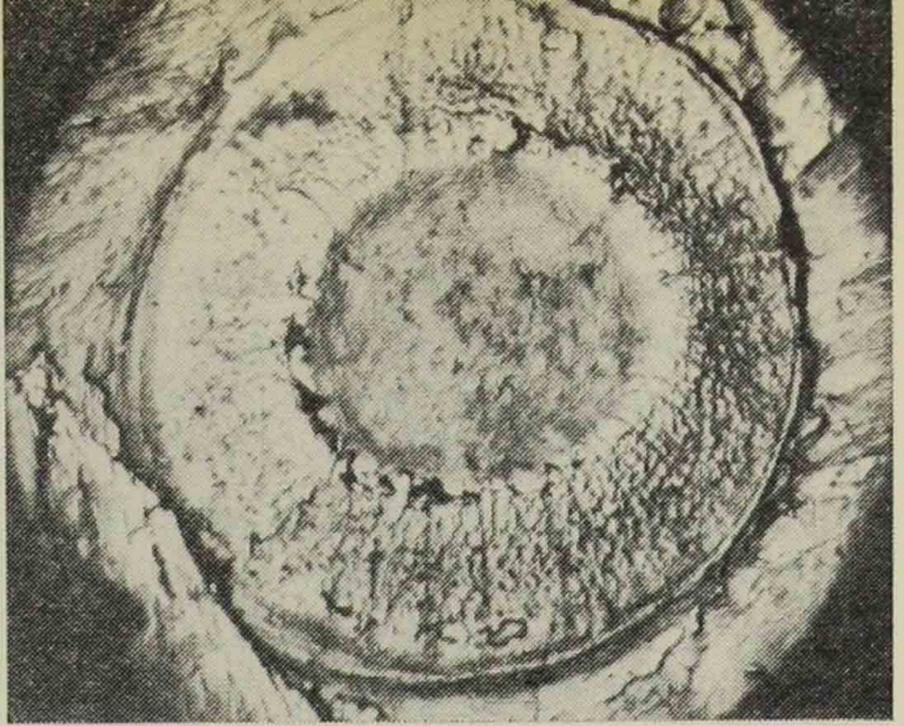
Conocida es la dificultad especial que se encuentra en la microscopía electrónica para la confección de las preparaciones: el objeto observado no debe exceder los 0,5u para que sea permeable a los electrones. De ahí que sea necesario usar métodos especiales. Entre ellos los de "suspensión", de "cortes ultrafinos" y de "matrices". Veamos el primero: con él se tra-

ta de reducir el objeto al estado de una suspensión por acción mecánica y química. Las partículas formadas son investigadas en el microscopio electrónico. La desventaja del método reside en la alteración que suele sufrir la estructura original. Esta técnica se presta, especialmente, para paredes celulares jóvenes, no lignificadas —las células cambiales, p. ejemplo. El método de los cortes ultrafinos consiste en efectuar cortes de 100 a 200 Å aproximadamente con la ayuda de un ultramicrotomo especial, los que son tratados posteriormente con agentes químicos. Por último, el método de las matrices: cúbrese el área a examinar con una fina capa de un plástico, capaz de reproducir los detalles más exigüos de la estructura en estudio. Obtiénese así un vaciado que muestra el relieve negativo de la superficie cubierta. Remuévese, después, cuidadosamente, este vaciado, se sombrea, bajo un cierto ángulo, con un film de metal que intensifica el contraste. Se disuelve, finalmente, el material del vaciado y el delicado film metálico resultante se examina al microscopio electrónico.

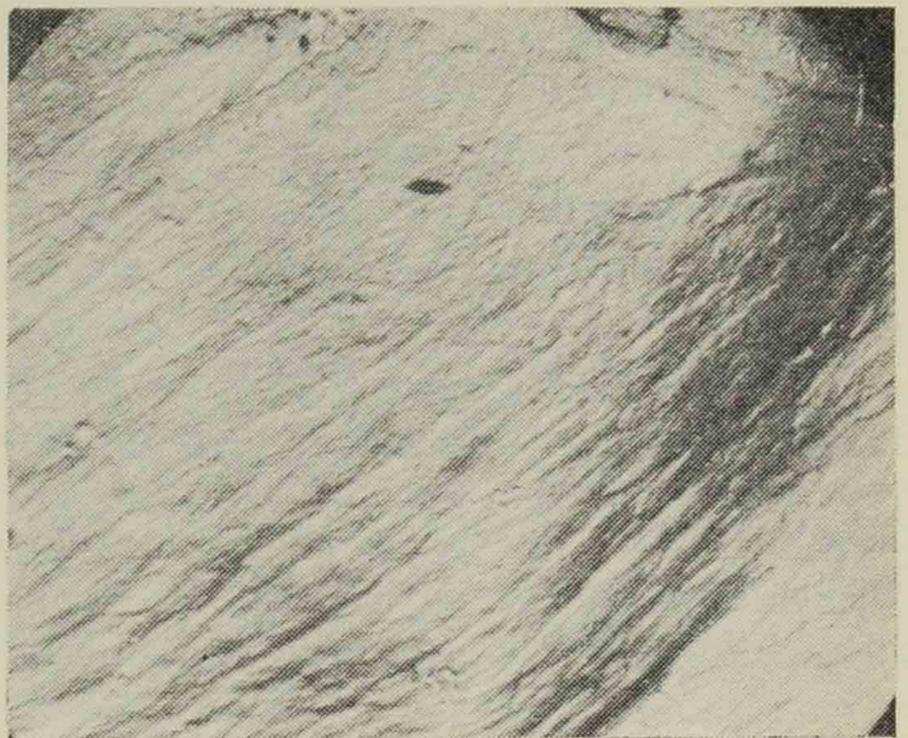
Hay en Chile diversos problemas forestales que el microscopio electrónico ayudaría a resolver rápidamente. Entre otros: el secamiento e impregnación del "coigüe" (*Nothofagus dombeyi*); la mancha azul que un grupo de hongos produce en el pino insigne, la tepa y otras latifoliadas, causando la devaluación del material; las pudriciones del roble, coigüe y raulí; la resistencia de los distintos elementos de la madera a la tracción y compresión, antes de que se evidencien las rupturas visibles. Problemas semejantes a éstos han sido cómodamente y adecuadamente resueltos en Alemania mediante el microscopio electrónico. Innecesario es insistir sobre la conveniencia de que

en nuestro país tengan lugar estas investigaciones.

Mencionamos antes el parasitismo de *Viscum* sobre diferentes especies forestales. Volvamos a él: al caer una semilla suya —las aves las diseminan— en la rama de un hospedante, queda adherida a ella por su cubierta mucilaginosa. Germina, e inicia así su penetración en la corteza arbórea, penetración ayudada, tal vez, por enzimas. Desarróllanse en la corteza los primeros tejidos, continúa el avance a través del cambio vascular hacia el xilema en donde se aprovisiona de la savia cruda que necesita para sus procesos metabólicos. Su presencia produce una alteración en el ritmo del cambio acelerándolo. Se genera, por lo tanto, en el punto donde se inserta a su hospedante un engrosamiento de la rama que puede alcanzar hasta cinco veces el diámetro original de ella. Al cortar la madera vence, a veces, perforaciones de sección ovalada con un diámetro de hasta 1 centímetro que los haustorios ocasionaron. Numerosas investigaciones sobre el género *Viscum* han sido realizadas utilizando el microscopio de luz, ellas se refieren no sólo al parásito en sí, sino también a las interacciones con sus hospedantes. Destácase entre estos trabajos la "Monographie der Mistel", de K. von Tubeuf, publicada en 1923. Thoday, en Inglaterra, ha revisado de nuevo este fenómeno en los últimos años. Durante mi reciente estada en Alemania*, tuve la oportunidad de profundizar algo en el problema. Analicé las huellas dejadas por los haustorios en las paredes de las traqueidas, elementos conductores de savia cruda en el xilema de *Abies alba*, poniendo especial atención en las puntuaciones aereoladas, estructuras muy importantes de estas paredes y verdaderas válvulas a través de las cuales discurre la savia de una traqueida a otra (foto 1). Busqué la diferencia entre una pared sana (foto 2) y otra que estuvo en



Puntuación aureolada de una traqueida sana de *Abies alba* (Aumento 3.100, foto Matte)



Pared de una traqueida sana de *Abies alba* (Aumento 5.600, foto V. Matte)



Pared de una traqueida de *Abies alba* que estuvo en contacto con células de *Viscum album* (Aumento 5.200, foto V. Matte)

*Beca de la Universidad de Chile.

contacto con células del parásito (foto 3), usando el método de las matrices. Los resultados obtenidos hasta ahora indican que las enzimas del parásito ejercen una verdadera erosión de las paredes celulares (fotos 3 y 4), una destrucción muy semejante a la que por un mecanismo análogo ocasionan las hifas del hongo *Polystictus versicolor* (foto 5). El problema de la acción enzimática de un parásito vegetal en los tejidos del hospedante ha sido estudiado también por métodos histoquímicos. Kummerow y Escaffi demostraron, recientemente, la presencia de un complejo enzimático que digiere la corteza de *Adesmia*.

Para concluir, recalquemos que el microscopio electrónico permite resolver un problema que aparentemente debe despejarse con métodos histoquímicos. La relación entre el "quintral" (*P. tetrandrus*) y el álamo (*Populus nigra*) ha sido estudiada en Chile con el microscopio de luz. Falta estudiarla con el microscopio electrónico. Además de éste hay muchos otros problemas cuyo estudio, mediante el microscopio electrónico, sería de gran utilidad e interés.

ACUERDOS PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIOLOGIA EN AMERICA

En agosto de 1961 un grupo de sociólogos latinoamericanos, reunidos con ocasión de la Conferencia Interamericana sobre Investigación y Enseñanza de la Sociología, decidió constituir un grupo destinado a promover la elevación del nivel académico y científico de esta disciplina y a impulsar su desarrollo en todos los países de América Latina.

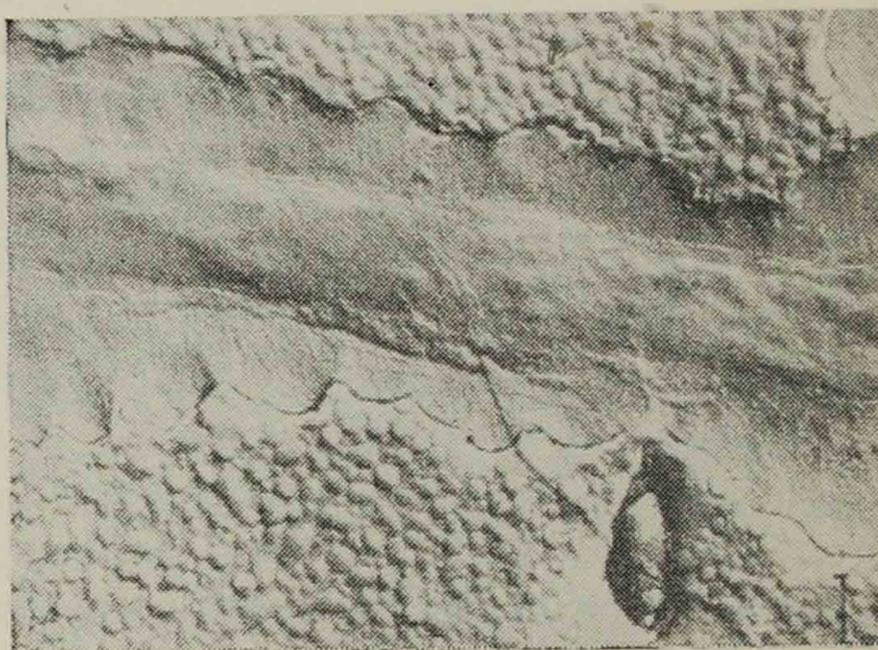
Las razones que los impulsaron a constituir tal entidad pueden resumirse del siguiente modo:

A pesar del considerable desarrollo alcanzado por los estudios sociológicos en América Latina su presente nivel —considerado desde los puntos de vista cuantitativo y cualitativo— es inferior tanto a las necesidades de la región como a sus posibilidades en el orden científico e intelectual en general.

En el nivel internacional, la sociología ha experimentado considerables cambios: tendencia a la universalización de los conceptos, problemas y terminología y,



Probables vestigios de una puntuación aureolada de una traqueida de *Abies alba* que estuvo en contacto con células de *Viscum album* (Aumento 3.100, foto V. Matte)



Destrucción enzimática de la pared de un vaso por una hifa de *Polystictus versicolor*. Se observaron zonas de corrosión a ambos lados de la hifa (Aumento 5.300, foto Schmid)

por lo mismo, superación creciente de los 'estilos' nacionales; perfeccionamiento de las técnicas de investigación; especialización y diferenciación interna y —paralelamente— tendencias hacia la sucesiva integración interdisciplinaria; necesidad de formación especializada en la disciplina y surgimiento de escuelas, departamentos y facultades destinadas de manera exclusiva a la formación de sociólogos; cristalización en nuevos roles profesionales de la actividad surgida en función de las tareas científicas, académicas o aplicadas en el campo de la sociología y, conjuntamente con este proceso, profesionalización de la disciplina en tanto ella se ha transformado en una actividad que requiere la dedicación exclusiva de los que la realizan, ya sea en el campo de la docencia o en el de la investigación como en el de la práctica en esferas públicas o privadas. En la América Latina estamos asistiendo a un proceso semejante con la creación reciente de escuelas de sociología y la renovada y acrecentada actividad en el campo de la investigación pura y aplicada. Este desarrollo, que es también una respuesta a los profundos procesos que están rápidamente modificando la estructura de