

ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Confirmación Experimental

del Origen Híbrido de Algunos Sauces
Cultivados en el Delta del Paraná, Argentina



DISERTACION DEL ACADEMICO DE NUMERO

ING. Agr. ARTURO E. RAGONESE

en la

Sesión del 21 de agosto de 1963



BUENOS AIRES

1963

ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMIA Y VETERINARIA

Buenos Aires - Arenales 1678.



MESA DIRECTIVA

<i>Presidente</i>	Ing. Agr. José María Bustillo
<i>Vicepresidente</i>	Dr. Francisco Rosenbusch
<i>Secretario General</i>	Dr. José Rafael Serres
<i>Secretario de Actas</i>	Dr. Antonio Pires.
<i>Tesorero</i>	Ing. Agr. Saturnino Zemborain

ACADEMICOS DE NUMERO

Dr. Arena. Andrés R.
Dr. Baudou. Alejandro C.
Ing. Agr. Burkart. Arturo E.
Ing. Agr. Bustillo. José María
Ing. Agr. Brunini. Vicente C.
Dr. Candioti. Agustín N.
Dr. Cárcano. Miguel Angel
Ing. Agr. Casares. Miguel F.
Dr. Eckell. Osvaldo A.
Dr. Fernández Ithurrat. Edilberto
Dr. García Mata. Enrique
Ing. Agr. Ibarbia. Diego J.
Dr. Newton. Oscar M.
Ing. Agr. Ortega. Gabriel O.
Ing. Agr. Parodi. Lorenzo R.
Dr. Pires. Antonio
Ing. Agr. Poiris Peña. Eduardo
Dr. Quiroga. Santiago S.
Ingr. Agr. Ragonese, Arturo E.
Dr. Rosenbusch, Francisco
Dr. Rottgardt, Abel A.
Ing. Agr. Sauberan. Carlos
Dr. Schang. Pedro J.
Dr. Serres, José Rafael
Dr. Solanet. Emilio
Ing. Agr. Zemborain, Saturnino

CONFIRMACION EXPERIMENTAL
DEL ORIGEN HIBRIDO DE ALGUNOS SAUCES
CULTIVADOS EN EL DELTA DEL RIO PARANA.
ARGENTINA.

En la República Argentina existe una vasta superficie cultivada con sauces y álamos. Se estima que la misma alcanza aproximadamente a 120.000 hectáreas, concentradas en su mayor parte en la región del Delta del Río Paraná y en menor grado en la zona frutícola, con riego, del oeste argentino y Río Negro. En estos lugares existe un predominio marcado de álamos de fuste piramidal (*Populus nigra* cv *italica*, *Populus nigra* cv *thaysiana*, *P. alba* var. *pyramidalis*), siendo sumamente escasas las plantaciones especializadas en forma de macizos boscosos densos. Los álamos se plantan a lo largo de las acequias, para formar cortinas protectoras de las plantaciones frutales (desde una a varias hileras) y eventualmente a los 10-12 años se explotan algunas para obtener madera que se usa preferentemente en la elaboración de cajones para frutas y carpintería de obra.

En la región del Delta del Río Paraná, por el contrario, existe una marcada dominancia de sauces, formando macizos boscosos densos. La madera aquí se destina a producción de envases y también a la elaboración de pasta semiquímica para papel, tableros aglomerados, fósforos de madera y diversos usos de menor importancia, tales como leña debido a que produce mucha llama (motivo por el cual es muy ade-

cuada para utilizarla en las rotiserías), tornería ordinaria, escarbadienes, etc.

En las riberas e islas del Río Paraná crece espontáneamente un sauce silvestre, nativo de Sudamérica, conocido con el nombre vernáculo de sauce criollo o sauce colorado (*Salix humboldtiana*). Esta especie en nuestro país vive en las márgenes e islas de algunos ríos, desde Salta, Jujuy y Formosa hasta la provincia del Chubut. Su madera de color rojizo acentuado, no se comercializa y se destina a usos locales, explotándose para ello los montes naturales.

En Argentina se plantan artificialmente solamente sauces de madera blanquecina. Es un hecho conocido que las diversas industrias exigen maderas no coloreadas. La industria del envase tiene además otros requisitos, por ejemplo, exige que además de blanca, sea blanda, liviana, que no se raje cuando penetran los clavos, ni trasmite sabor y olor a la mercadería envasada.

La primera especie de *Salix* cultivada con fines forestales en nuestro país, fue el sauce llorón (*Salix babylonica*), originario de Asia.

Se introdujo exclusivamente el sexo femenino y debido a que se ha multiplicado siempre agámicamente por estacas, el sexo se ha mantenido en forma invariable. En la actualidad se cultiva con fines decorativos en plazas, parques y paseos, pero a mitad del siglo pasado fue explotado en la región del Delta del Río Paraná para obtener leña y yugos para bueyes. Todavía aún subsisten en esa zona viejísimas plantaciones que han soportado hasta ocho cosechas de madera. Este sauce tiene fuste inadecuado debido a su tronco algo tortuoso, copa ramificada y ramas péndulas; en cambio, posee otras cualidades sobresalientes, por ejemplo, es una especie sumamente rústica, de crecimiento rápido, que se adapta bien a suelos pobres y anegadizos. Por otra parte, su corteza es poco apetecida por la rata colorada de agua (*Holochilus vulpinus*), un roedor endémico de la cuenca del Río de la Plata, que corroe la corteza de los álamos y sauces en forma anular, determinando su muerte. Además tiene un rebrote sumamente vigoroso.

El sauce llorón se cultivó durante muchos años en la región del Delta del Río Paraná. Allí convivieron conjuntamente ejemplares masculinos de sauce criollo, nativo de esa región, con ejemplares femeninos de sauce llorón. Era lógico suponer que podían producirse cruzamientos naturales entre esas dos especies y multiplicación por medio de semillas, ya que a lo largo del Río Paraná existen condiciones ambientales muy adecuadas para la diseminación espontánea de los sauces.

Alrededor del año 1921 se introdujeron estacas de otra especie conocida en los países de habla inglesa con el nombre vernáculo de "cricket bat willow" (*Salix alba* var. *calva*), debido a que su madera se utiliza en la elaboración de palos para jugar al "criquet". Los isleños, en vista de las características destacadas de este sauce, que tiene fuste derecho y madera muy blanca, lo denominaron vulgarmente sauce-álamo. Esta especie se difundió rápidamente y aún hoy día es la que ocupa mayor superficie. De las 76.000 hectáreas cultivadas en el Delta del Río Paraná con sauces, 30.000 has. están ocupadas con sauce-álamo, 20.000 has. con sauces híbridos y el resto con otros sauces forestales.

El sauce-álamo tuvo un excelente comportamiento, pero luego fue muy afectado por una enfermedad que ataca al follaje, conocida con el nombre de antracnosis de la hoja del sauce (*Marsonina salicicola*), que produce manchas necróticas, redondeadas, de color castaño, que afectan el limbo, pecíolo de la hoja y más raramente las ramitas, originando la defoliación prematura. Los sauces crecen satisfactoriamente durante 4-5 años y luego detienen su crecimiento.

Cuando el sauce-álamo empezó a declinar debido a ese comportamiento deficiente, los isleños comenzaron a cultivar otros de origen desconocido que ellos denominaron híbridos o mestizos. Existen referencias de estos sauces híbridos en la región del Delta a través de algunas publicaciones. Por ejemplo, en el año 1939, el Ing. Franco Devoto¹, publicó un

¹ DEVOTO, E. F., 1939. Las hibridaciones entre especies forestales y sus frecuentes hibridaciones naturales en nuestro país, *Physis* 18: 369-374.

trabajo en el cual mencionaba que en la región del Delta del Río Paraná se cultivaba un sauce híbrido que supuso originado por cruzamiento natural entre sauce criollo (*S. humboldtiana*) y sauce llorón (*Salix babylonica*). El Ing. Agrón. César Cornell², en otra publicación, también mencionó la existencia en dicha zona de un sauce híbrido, al que atribuyó un origen distinto, ya que sostuvo se había producido por cruzamiento natural entre ejemplares masculinos de *Salix humboldtiana* y femeninos de *Salix alba* var. *calva*. Posteriormente se creó un verdadero confusionismo sobre el particular, ya que se ignoraba si era un sólo sauce o varios los cultivados en la región. se desconocían sus nombres científicos, caracteres botánicos, comportamiento forestal y características tecnológicas de sus maderas. Ante tal incertidumbre, conjuntamente el señor F. Rial Alberti, que ha sido mi colaborador en todos los trabajos de mejoramiento de sauces llevados a cabo en la Argentina, decidimos realizar un minucioso estudio botánico de los sauces híbridos existentes en la región del Delta.

Durante tres años recorrimos esa zona, haciendo observaciones fenológicas, coleccionando material de herbario y recogiendo estacas, que luego fueron cultivadas en Castelar. Se llegó así a comprobar que se cultivaban ocho sauces diferentes con la denominación de híbridos y mestizos, de los cuales tres eran masculinos y cinco femeninos (las especies del género *Salix* son dioicas, es decir poseen sexos separados en ejemplares diferentes, o sea que hay individuos masculinos y otros femeninos).

Se hizo un estudio de los caracteres morfológicos comprobando su parentesco con el sauce criollo y sauce llorón. En esas circunstancias se requirió la colaboración del Ing. Agrón. Juan H. Hunziker, para que realizara un análisis citológico de los ejemplares masculinos. Tal estudio fue de un valor inestimable, porque mediante el mismo se comprobó en forma fehaciente que tenían 57 cromosomas, meiosis irregular, formación de numerosos univalentes y

² CORNELL, C., 1947. El cultivo de los sauces en el Delta. Almanaque Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. 22: 73-78, Buenos Aires.

baja fertilidad del polen, con lo que se puso en evidencia su origen híbrido. Faltaba únicamente realizar en forma experimental, bajo condiciones controladas, el cruzamiento artificial entre ejemplares masculinos de sauce criollo y femeninos de sauce llorón. Este es, precisamente, el trabajo que se expone aquí, porque todos los estudios mencionados han sido objeto de publicaciones anteriores.

Se tenía que comprobar si la floración del sauce criollo y sauce llorón era coincidente. En ese aspecto, tuvimos en un comienzo serias dudas porque cultivábamos en Castelar un sauce criollo masculino que florecía mucho más tardíamente que el sauce llorón, es decir, que su floración no era cotánea, por lo que no había ninguna posibilidad que pudieran producirse cruzamientos naturales. Ese material nos había sido entregado por el Vivero del Instituto Fitotécnico, de Lavallol, en el año 1947.

Supusimos que en la región del Delta podía existir una raza distinta, con un comportamiento diferente en lo que se refiere a floración, y por ello fuimos a esa zona para recoger el sauce criollo que crecía silvestre allí. Se cultivó en Castelar, estableciendo que la floración de este sauce criollo ocurría simultáneamente con la del sauce llorón. Con ello quedaba comprobado el primer hecho, es decir, que la floración de ambas especies era coincidente y que, en consecuencia, podían producirse cruzamientos en la naturaleza.

La segunda comprobación que teníamos que verificar se refería a si era factible obtener como consecuencia de ese cruzamiento semillas fértiles. Para ello a fines de agosto de 1958 se aislaron ramitas apicales de sauce llorón, poco antes de la brotación, luego del letargo invernal, cubriéndolas con bolsas de papel fuerte, que no se deterioraran por la acción de las lluvias y el viento. Al mismo tiempo, se aislaron ramitas de ejemplares masculinos de sauce criollo. Aproximadamente 10 días después se revisaron las bolsas para eliminar las hojas y los amentos inmaturos, dejando únicamente aquéllos que tenían flores femeninas en condiciones de ser fecundadas.

Los sauces son entomófilos, es decir que el polen es llevado de una flor a otra por medio de los insectos. Los granos de polen tienen una substancia adhesiva, que les permite fijarse fácilmente a las patas de los insectos. En cambio los álamos son anemófilos, o sea que el polen es transportado por medio del viento.

La cosecha de polen de los ejemplares masculinos de sauce criollo se efectuó cortando con una tijera de histología las anteras maduras, de color amarillo, reuniéndolas en una cápsula de Petri. Esta tarea se realizó en horas de la mañana dejándolas luego secar para facilitar su dehiscencia. Posteriormente, mediante un pincelito de pelos muy suaves, se cubrieron los estigmas de las flores femeninas de *Salix babylonica* con polen de *Salix humboldtiana*. Una vez realizada la operación se colocó una etiqueta de metal para su identificación, anotando en un cuaderno los progenitores, sexo de cada uno de ellos, fecha de fecundación, etc., cubriendo nuevamente las ramitas con bolsas de papel para evitar interferencias de polen extraño.

Aproximadamente diez días después se eliminaron definitivamente las bolsas para que los amentos pudieran fructificar normalmente, suprimiéndose en esas circunstancias todo el follaje que había aparecido nuevamente.

Aproximadamente un mes después de la fecundación se cortaron las ramitas fértiles, apenas se produjo la dehiscencia de las primeras cápsulas, colocándolas en un invernáculo, en recipientes que contenían agua, para que finalizaran allí su maduración, en lugares protegidos de la acción de los vientos. Las semillas pueden ser cosechadas varias veces durante el día sin inconvenientes.

Las simientes de los sauces son muy pequeñas, ya que apenas tienen el tamaño de la cabeza de un alfiler, y poseen pelos algodonosos por lo cual a la menor brisa son arrastradas fácilmente por el viento. Por este motivo hay que adoptar el procedimiento indicado.

Tienen la particularidad de conservar el poder germinativo un período muy breve, apenas algunos días. Debido a ello una vez cosechadas deben sembrarse inmediatamente.

A tal fin se utilizaron macetas de barro cocido de 20-25 cm. de diámetro y 20 cm. de profundidad, que se llenaron con tierra de jardín y arena de río. En la parte superior se dispuso una capa de limo fluvial, nivelando la superficie.

Las semillas se colocaron directamente, mediante una lanceta de histología, sobre la superficie de la tierra, humedecida el día anterior. Luego las macetas se dispusieron en recipientes con agua para que la misma ascendiera por capilaridad, evitando así el riego directo que puede ser perjudicial.

Se mantuvieron en invernáculo aproximadamente un mes llevándolas luego al exterior, a media sombra, semienterrando las macetas en arena.

Se obtuvieron aproximadamente cuarenta individuos, que fueron desapareciendo por diversas causas, quedando finalmente seis plantas, dos del sexo masculino y cuatro femeninas, que en el mes de agosto de 1959 se transplantaron en el campo a su lugar definitivo.

Todos los años se realizan en Castelar numerosos cruzamientos en el plan de mejoramiento de sauces. Nunca se había conseguido un material que presentara tanta similitud con los sauces híbridos naturales cultivados en el Delta del Río Paraná como el que se obtuvo en esta oportunidad. Era tanta la semejanza que se los podía confundir si no se hacía un análisis minucioso de sus caracteres botánicos.

Se requirió nuevamente la colaboración del Ing. Agrón. Juan H. Hunziker, para que estudiara citológicamente los ejemplares masculinos, quien estableció que poseían 57 cromosomas, meiosis irregular, formación de univalentes y baja fertilidad del polen, es decir que desde el punto de vista citológico eran completamente coincidentes con los sauces híbridos naturales existentes en la región del Delta. Por nuestra parte, con el señor F. Rial Alberti, estudiamos los caracteres botánicos de los ejemplares femeninos y masculinos, constatando también una gran similitud.

El análisis de los caracteres morfológicos y citológicos ha puesto en evidencia, confirmado ahora por hechos experimentales, que los sauces híbridos naturales cultivados en el Delta se originaron, tal como habíamos supuesto en nuestras publicaciones anteriores, por cruzamiento natural de ejemplares masculinos de sauce criollo (*Salix humboldtiana*) y femeninos de sauce llorón (*Sauce babylonica*).

Deseo ahora hacerles conocer algunos tableros elaborados en nuestro país, con maderas de Salicáceas, en las fábricas instaladas recientemente en Argentina.

Es una industria sumamente interesante que permite un ahorro significativo de divisas al país.

Los tableros aglomerados se elaboran con sauces, álamos y a veces eucaliptos.

En la actualidad funcionan seis fábricas en el Tigre, San Fernando y Jáuregui.

Han sido fabricados por *Faglomac S. A.*, que prepara el material disponiéndolo en tres capas, estando la central constituida por sauces híbridos y las exteriores con álamos.

El procedimiento utilizado para confeccionar las placas aglomeradas es el siguiente: Los troncos se transforman en astillas y luego se agrega urea formaldehído, moldeándose en caliente en forma de lámina de distintos espesores.

Se obtienen así tableros sumamente interesantes por sus aplicaciones y particularidades, ya que se pueden usar en enchapados internos de carrocerías, revestimientos interiores de vagones de ferrocarril, gabinetes para combinados, televisores y radios, muebles, carpintería de obra, puertas, cielorrasos, entrepisos, tabiques, etc.

Los tableros tienen muchas de las cualidades de las maderas, ya que pueden ser clavados, atornillados, pintados, lustrados, enchapados y aserrados, con la ventaja de poder contar con láminas anchas y largas, del espesor que se desee.

Uno de los inconvenientes que existe precisamente en las plantaciones de Salicáceas del Delta del Río Pa-

raná es el escaso diámetro que alcanzan los álamos y sauces a los diez años de plantados, debido a que se hacen cultivos muy densos, impidiendo que la madera pueda ser utilizada en nuestro país en otros usos (terciados, etc.), tal como se hace en Europa.

Otra industria muy importante que también se ha establecido últimamente, utilizando salicáceas es la de pasta semiquímica para papel, que permite un importante ahorro al país, evitando la adquisición de pasta de fibra larga en el exterior. Celulosa Argentina S. A., cuenta con un fábrica en Zárate y La Papelera Argentina, está instalando otra en Bernal. Hay además un ambicioso proyecto de establecer una gran fábrica en el Delta del Río Paraná, que hasta ahora no se ha concretado.

Una nueva industria, también muy interesante, es la de fósforos de madera, que requiere diámetros mayores. Los palillos se elaboran generalmente con sauce-álamo, debido a su mayor elasticidad y las cajitas con álamos.

La República Argentina, que tiene una superficie muy extensa cultivada con sauces y álamos, necesita urgentemente industrializar el excedente de su producción de maderas blandas. Este proceso, ya iniciado por las fábricas mencionadas, resulta aún insuficiente debiendo intensificarse en mayor grado.

— 0 —

Al concluir la disertación diversos Académicos formularon algunas preguntas, reproduciéndose únicamente, las relacionadas con el tema.

Pregunta. — ¿Los tableros aglomerados se elaboran en otros países?

Respuesta (Ragonese). — Sí, pero en la Argentina no había ninguna fábrica hasta hace poco.

Pregunta. — ¿Se necesita una inversión muy importante en maquinarias?

Respuesta (Ragonese). — No puedo dar datos precisos, pero estimo que sí. La industria de pasta semiquímica requiere mayor inversión aún.

Pregunta. — ¿Podrían plantarse sauces en las partes anegadizas, no salitrosas, de la provincia de Buenos Aires?

Respuesta (Ragonese). — Es factible, pero no creo que puedan competir económicamente con las plantaciones del Delta del Río Paraná.

Pregunta. — ¿A qué distancia cultivan los sauces en el Delta del Río Paraná?

Respuesta (Ragonese). — Se plantan muy densos, a 3 x 3 ó 3 x 2 m. En Europa, en cambio, a mayor distancia, generalmente a 6 x 6 m. Podan los álamos para evitar la formación de nudos, produciendo una madera de mejor calidad, que se destina a la elaboración de terciados, etc., es decir que tiene otras aplicaciones más valiosas. Destinan a la elaboración de celulosa únicamente el rollete que queda luego del debobinado y la parte apical del árbol.

En Argentina se hacen plantaciones densas para obtener en un período más breve, mayor cantidad de madera, que por ser de inferior calidad, sólo es utilizada en los usos que he mencionado.

Pregunta. — ¿Dónde realiza el I. N. T. A. los trabajos experimentales.

Respuesta (Ragonese). — En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Castelar, pero el comportamiento de los híbridos se estudia en la región del Delta.

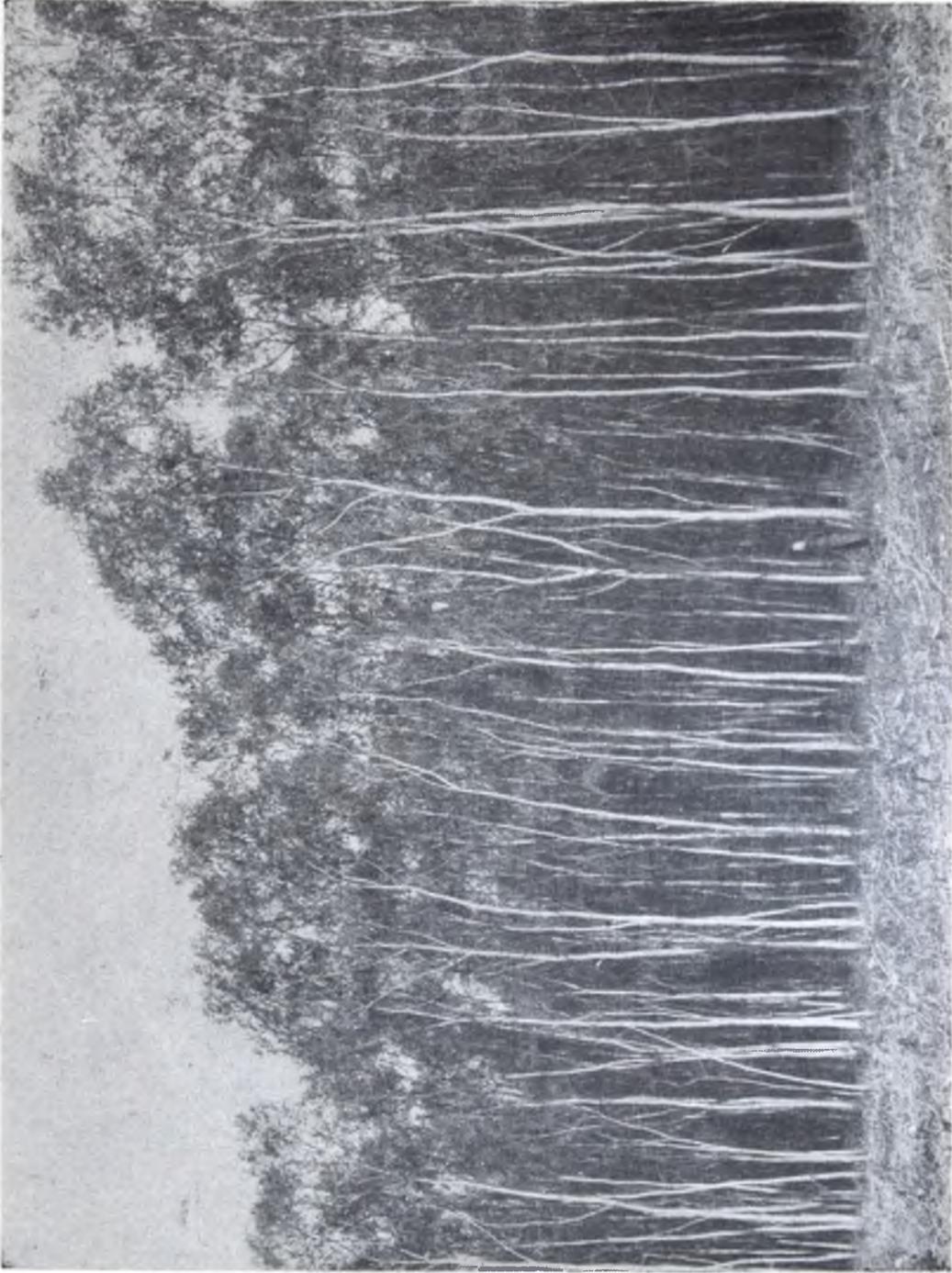


FIGURA Nº 1. — *Plantación artificial de sauce mestizo (Salix x argentinensis cv Mestizo) en el Delta del Río Paraná.*

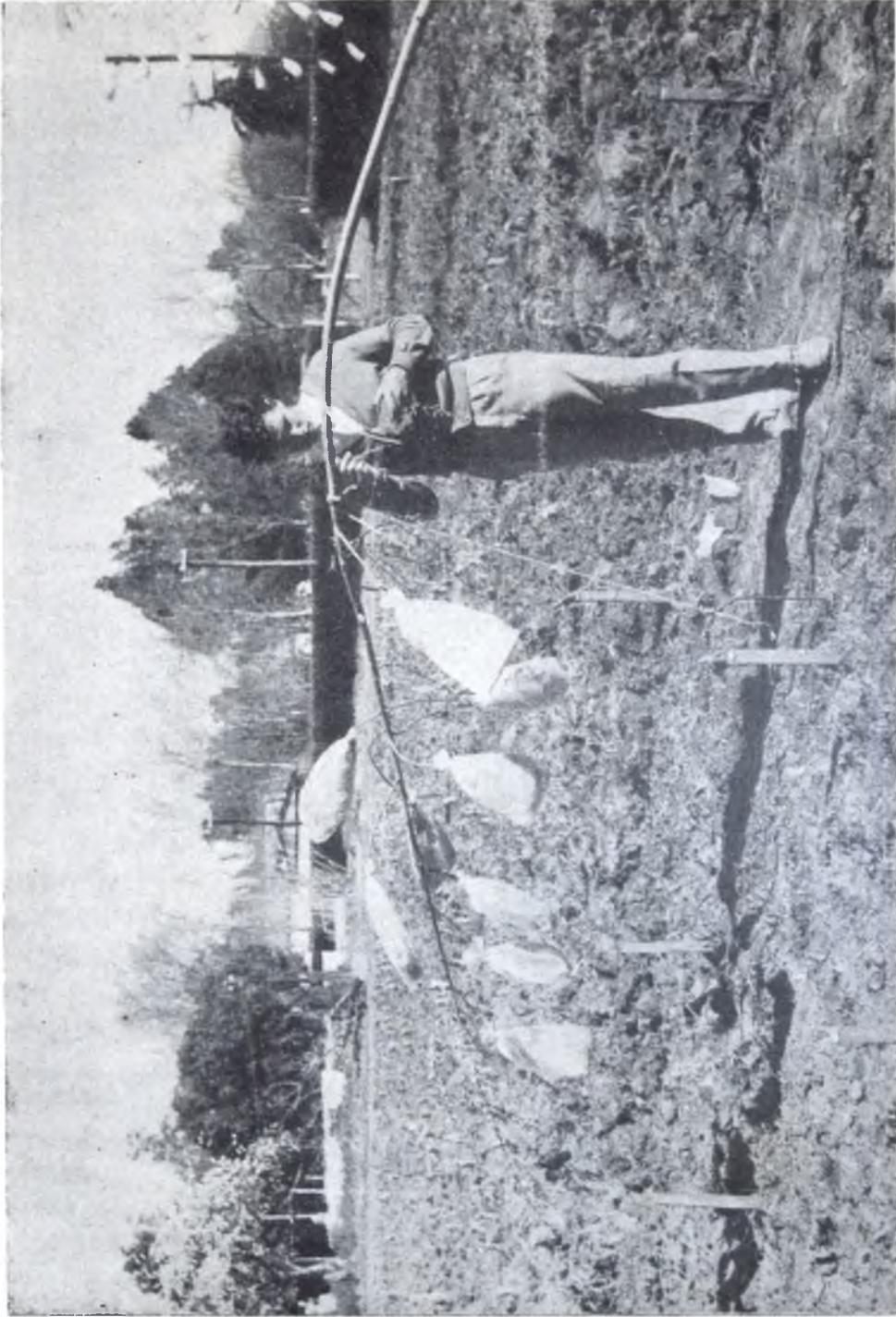


FIGURA N° 2. — *Fecundando sauces. en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, de Castelar.*



FIGURA Nº 3. — Vista de la fábrica de tableros aglomerados Fagtomad S. A., ubicada en Tigre (Provincia de Buenos Aires)

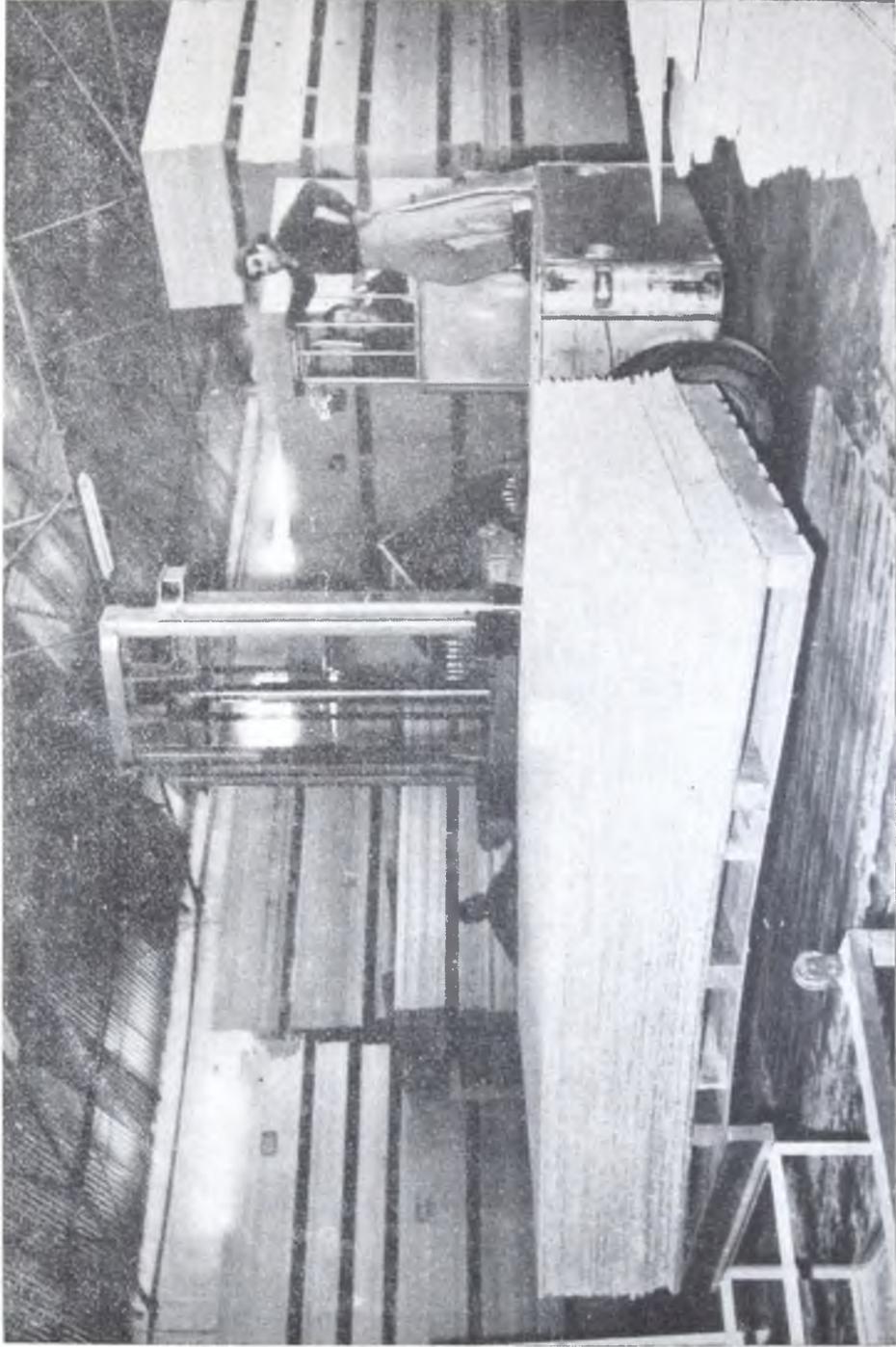


FIGURA N° 4. — Detalle del interior de la fábrica de tableros aglomerados Faglomerad S. A.

Impreso en la
IMPRESA CRISOL S. R. L.
Canning 1671 Buenos Aires

Imprenta "CRISOL" S. R. L.
Canning 1671 - Buenos Aires