

El «corcovo» y el «polvillo» del tabaco en la República Argentina (*)

POR S. SORIANO, ING. AGR.

Profesor suplente de Microbiología

La presente publicación trata de dos enfermedades del tabaco muy graves en nuestro país y sobre cuya naturaleza se da una orientación que ha de contribuir, quizás, a resolver el problema de la causa de esas afecciones.

1. EL «CORCOVO» DEL TABACO

La enfermedad conocida con el nombre de *corcovo* o *joroba* del tabaco, es una grave afección de esta planta, que se ha manifestado probablemente desde hace mucho tiempo en nuestro país. No se conocen referencias en cuanto a la presencia de esta enfermedad* en otros países pues ninguna de las afecciones del tabaco descriptas y que se encuentran en la bibliografía, coincide exactamente con las manifestaciones del *corcovo* tal como se describirán más adelante.

SPEGAZZINI, en 1898 (1), al describir una enfermedad producida en los tabacos por *Peronospora nicotianae* SPEG, menciona que en Tucumán se conocía ya en esa época una enfermedad con el nombre de *joroba*. No sería difícil que se tratara de la misma que hoy día se

(*) Reunión de varios capítulos de un trabajo sobre el *mosaico* del tabaco y otras enfermedades, de *virus* en los vegetales, recibido como tema de tesis de profesorado en el concurso de suplencia para la cátedra de Microbiología, correspondiente a la escuela de Agronomía de esta Facultad, y cumplido en 1928.

(1) SPEGAZZINI, C., *Boletín oficial químico-agrícola de la Prov. de Buenos Aires*, nº 4, pág. 1-10, 1898.

designa con este nombre, aunque el mencionado autor lo cita como el que se usaría en Tucumán para designar la enfermedad por él descripta.

FAWCETT, G. L., en 1921 (1), publica el resultado de sus investigaciones sobre el *corcovo* o *joroba* del tabaco; describe detalladamente sus síntomas exteriores más importantes y efectúa ensayos de inoculación artificial, aunque con resultados negativos. Es necesario admitir, que el único trabajo serio aparecido en el país sobre esta interesante enfermedad, es este de FAWCETT que se acaba de indicar.

Posteriormente, en 1925, apareció una circular del Ministerio de Agricultura, conteniendo un informe del fitopatólogo de esa repartición, Ing. MARCHIONATTO (2), donde se enumeran las causas predisponentes de la enfermedad y se indican diversas medidas de carácter general sobre la profilaxia y el tratamiento de dicha afección. Pero la causa del *corcovo* o *joroba* del tabaco, sigue permaneciendo obscura hasta hoy día, a pesar de la indiscutible importancia económica de esa enfermedad.

Los síntomas que por mi parte he podido observar examinando *in situ* numerosas plantas típicamente atacadas de *corcovo* han sido los siguientes:

1. — Brote terminal (cogollo) doblado en forma de gancho, observándose con frecuencia, exteriormente, líneas de necrosis en la parte cóncava (compárese figura de la lámina XIX).

2. — Presencia de dibujos en la lámina de las hojas, siguiendo las nervaduras. Aparecen también porciones de láminas secas entre las nervaduras (lámina XIX).

3. — Porción terminal del tallo (doblado en gancho) con líneas internas necróticas. Tallo, internamente, con líneas paralelas necróticas (se observa con frecuencia netamente el fenómeno de LIESEGANG, véase figura de la lámina XX). Externamente, el tallo también presenta líneas necróticas.

4. — Cuando hay marchitamiento y amarillamiento generalizado, suelen encontrarse nematodos o podredumbre en las raíces. A veces se observan dibujos oscuros formando caminos filamentosos, levemente excavados, cruzándose repetidas veces, sobre la superficie de la parte leñosa (para lo cual es necesario sacar toda la parte de la

(1) FAWCETT, G. L., *Notas preliminares sobre una enfermedad del tabaco*, Rev. Ind. Agric. de Tucumán, XII, n° 1-2, 1921.

(2) Ministerio de Agricultura. Circular n° 471. Informe preliminar sobre el *corcovo* o *joroba* del tabaco. Julio de 1925. Comunicación personal de ser el autor del trabajo. Las circulares del Ministerio, no aparecían firmadas, según se sabe, hace poco tiempo.

corteza). Buscando cuidadosamente en esos minúsculos túneles, puede encontrarse un pequeño gusanito muy fino y alargado, en la extremidad de algunos de los caminos abiertos. Estos dibujos se encuentran también a veces en casos de *polvillo*, pero no aparecen invariablemente en todos los casos de *corcovo* o *polvillo*, por lo cual no pueden tener una importancia decisiva como causa de la enfermedad.

5. — Las hojas inferiores, se ponen generalmente amarillentas y se secan prematuramente.

6. — Las nervaduras de las hojas, no aparecen en general necrosadas.

Durante el verano de 1928-1929, el *corcovo* no se ha manifestado con intensidad en la región del valle de Lerma (Prov. de Salta) según he podido comprobarlo en dos viajes efectuados en esa época a dicho lugar. En el cuadro adjunto podrá observarse que sólo se ha encontrado un pequeñísimo porcentaje de plantas enfermas de *corcovo*. En cambio en la misma estación, abundaban, como puede verse en el mismo, las atacadas de *polvillo* y *mosaico*.

CUADRO I

Estado sanitario de algunos tabacales (Chicoana, provincia de Salta)

(Marzo de 1928)

	Plantación A	Plantación B	Plantación C	Plantación D
Total de plantas contadas	159	157	124	81
Plantas sanas	53	101	68	19
Plantas sanas %	33,3	64,3	54,8	23,4
Plantas con <i>polvillo</i>	96	53	1	2
Plantas con <i>polvillo</i> %	60,4	33,8	0,8	2,5
Plantas con <i>corcovo</i>	—	2	—	—
Plantas con <i>corcovo</i> %	—	1,3	—	—
Plantas con <i>mosaico</i>	4	1	53	58
Plantas con <i>mosaico</i> %	2,5	0,6	42,7	71,6
Plantas con <i>polv.</i> y <i>mos.</i>	2	—	—	2
Plantas con <i>polv.</i> y <i>mos.</i> % ..	1,3	—	—	2,5
Otras enfermedades	4	—	2	—
Otras enfermedades %	2,5	—	1,6	—

NOTA:

Plantación A: Plantas medianas (0,5 a 1 metro de altura); Variedad *Criollo salteño*.

Plantación B: Plantas medianas (0,5 a 1 metro de altura); Variedad *Hoja para-da mezclada con Criollo salteño*.

Plantación C: Plantas grandes (1,20 metros más o menos); Variedad *Hoja parada*.

Plantación D: Plantas medianas (0,5 a 1 metro de altura); Variedad *Criollo salteño*.

2. — EL «POLVILLO» DEL TABACO

Se suele designar (al menos en las provincias del norte de nuestro país), con el nombre de *polvillo* del tabaco, a una afección de esta *Solanácea*, que se presenta con especiales características, como en seguida enumeraremos, y cuya causa es todavía desconocida.

La denominación de *polvillo* para esta enfermedad resulta realmente impropia. Sucede como con el *polvillo* de la caña de azúcar, otra enfermedad también muy importante en las provincias del norte (1), que tiene esa denominación, a pesar de que ni el *polvillo* de la caña de azúcar ni el del tabaco, presentan manifestación alguna que pueda justificar dicha adopción (como sería por ejemplo, la presencia de esporos en forma de *polvillo* como en el caso de las *rullas*).

En la región del valle de Lerma (provincia de Salta), he podido comprobar la extensión y la gravedad de esta afección en los tabacales. En la División tabacos del Ministerio de Agricultura, informan que esta enfermedad se presenta también frecuentemente, en unión del *corcovo*, en otras zonas tabacaleras del país.

Como resultado del examen de numerosas plantas atacadas de *polvillo* observadas cuidadosamente en el terreno, pueden anotarse las siguientes características que me parecen típicas en esta enfermedad:

1. — Hojas encrespadas y plegadas. La nervadura central, con ne-

(1) Conviene hacer constar que a pesar de la enorme importancia atribuida a esta enfermedad de la caña de azúcar, hasta el punto de considerarla hace un tiempo como comprometiendo el porvenir de las provincias del norte argentino (especialmente Tucumán) por su creciente propagación, no ha podido hasta hoy determinarse su causa con exactitud. (SPEGAZZINI (2), CHAVANNE (3), SMITH (4), FAWCETT (5).) Intervienen en esto seguramente numerosas causas, entre las cuales no es ajena si embargo la falta de perseverancia en la investigación (que debe ser sostenida por los gobiernos!), y quizás un poco de incompreensión de los servicios prestados por los estudios fitopatológicos en nuestro país.

(2) SPEGAZZINI, C., *Revista Facultad Agronomía de la Plata*, XVIII. 1896.

(3) CHAVANNE, J. J., *Boletín Minist. Agric. de la Nación*, n° 51, 1916.

(4) SMITH ERWIN, *Bacteria in realltion to plant diseases*. Vol. III, Washington D. C., 1914.

(5) FAWCETT, G. L., *Rev., Indust. Agric. de Tucumán*. XIII, n°s 1-2, 1922. También: *Las enfermedades de la caña de azúcar en Tucumán*, *Boletín de la Est. Exper. Agric. de Tucumán*, n° 1, 1924.

crosis bien manifiesta. Nervaduras laterales con distintas lesiones necróticas (véanse láminas XVIII y XIX). El plegado de la hoja resulta como consecuencia de la falta de crecimiento en los tejidos de la nervadura, por estar necrosados, y que no acompaña al resto de la hoja que continúa su desarrollo.

2. — Tallo con numerosas líneas de necrosis externa y necrosis interna (claramente visibles en la lámina XX).

3. — Frecuentemente el ataque se manifiesta en la parte mediana de la planta, y hacia un solo lado (lámina XVIII).

4. — El brote terminal nunca aparece doblado en gancho.

5. — Generalmente no hay podredumbre ni se encuentran nematodos en las raíces. En cuanto a la presencia de larvas, véase lo dicho en la página 3 con respecto al corcovo.

6. — Las hojas inferiores de la planta suelen encontrarse en buen estado, a la vez que la parte mediana se muestra completamente afectada, aunque puede suceder que ellas también estén atacadas, y entonces se secan en su mayor parte.

7. — La punta o la mitad terminal de las hojas jóvenes, presenta con mucha frecuencia, manchitas amarillentas que se transforman luego en puntos de necrosis. Esta manifestación no puede confundirse con el *mosaico común* del tabaco a pesar de presentar con esta enfermedad cierta semejanza.

8. — El cáliz de las flores, presenta exteriormente, casi siempre, líneas negras de necrosis.

Como habrá podido verse por las características mencionadas al hablar de las manifestaciones del *corcovo* y del *polvillo* del tabaco, ellas presentan varios puntos de semejanza, como para poder pensar en una causa originaria común.

A mi entender, el *polvillo* y el *corcovo* del tabaco, pueden ser una misma y única enfermedad, con manifestaciones secundarias un poco distintas. Si las manifestaciones típicas del «polvillo» (necrosis de algunos tejidos) se presentan en el brote terminal, entonces éste se dobla en forma de gancho y se produce el *corcovo*. La comparativa ausencia de necrosis en la nervadura de las hojas, característica en esta enfermedad, y que aparece siempre en el *polvillo*, podría ser explicada como una distinta reacción de la planta al ataque de la enfermedad o a su propagación en los diversos tejidos. Obsérvese que si bien en el *corcovo* no hay necrosis de las nervaduras, existen en cambio dibujos de tejidos necrosados siguiendo las nervaduras (véase figura de la lámina XIX).

Podría también admitirse que el *corcovo* corresponde a una distinta manifestación del *polvillo* con la presencia simultánea de alguna afec-

ción de las raíces (podredumbre, nematodos, etc.), que, como se sabe, está tan íntimamente en relación con las porciones vegetativas en rápido crecimiento (como lo es el brote terminal).

Establecidas estas relaciones entre las dos mencionadas manifestaciones patológicas del tabaco, se llevarán a cabo en el capítulo siguiente, algunas comparaciones entre el *polvillo* y el *corcovo* del tabaco por una parte y otras enfermedades de *virus* descriptas en varios vegetales por la otra, que nos permitirán referir provisoriamente, el *polvillo* y el *corcovo* del tabaco al grupo de enfermedades de *virus* de los vegetales.

3. — COMPARACIÓN CON OTRAS ENFERMEDADES DE «VIRUS»

Con respecto a la comparación del *polvillo* y del *corcovo* del tabaco, con algunas enfermedades de *virus* de los vegetales, se debe notar, ante todo, que en las dos enfermedades mencionadas no ha sido posible poner en evidencia claramente ningún organismo en las lesiones. En distintas preparaciones microscópicas coloreadas de diversos trozos tomados en las lesiones de plantas enfermas, no aparecen bacterios, hongos, ni otros organismos figurados. FAWCETT (ver nota pág. 1), tampoco pudo poner de manifiesto organismo alguno relacionado con el *corcovo*. Si estas comprobaciones se llegan a confirmar ampliamente, como las primeras observaciones lo hacen presumir, y si se llega a descartar toda intervención microbiana (a veces prácticamente demostrable sólo con bastante dificultad, como el caso de la *agalla de corona* (*Crown gall*) de los frutales, por ejemplo), correspondería entonces considerarla bajo una de estas dos formas: 1. como un desorden fisiológico debido a condiciones ambientes desfavorables (del terreno, del clima, etc.), 2. como una afección del grupo de las enfermedades de *virus*.

El *polvillo* y el *corcovo* del tabaco, presentan una serie de analogías con algunas enfermedades de otro vegetales, para las cuales se ha demostrado claramente en este último tiempo, que pertenecen al grupo de las enfermedades de *virus*. Entre ellas podemos mencionar:

1. — La afección conocida en Norte América con el nombre de *streak-disease* de los tomates, estudiada por WINTERPOOL en 1926. Dicha enfermedad, cuyo síntoma más característico es la presencia de estrías necróticas en los tallos y hojas, pertenece, según pudo demostrarlo el mencionado autor (1), a una enfermedad de *virus*. Se

(1) WINTERPOOL, T. C., *Streak or winter blight of tomato in Quebec. Phytopathology*, XVI, n° 5, pág. 311-332, 1926.

reproduce por inoculación artificial de jugo o de porciones de tejidos de plantas enfermas, y en consecuencia se trata de una enfermedad de naturaleza infecciosa. VANTERPOOL demostró además que la enfermedad *estriada* de los tomates es originada por la presencia simultánea de dos *virus*: El *virus del mosaico común de la papa*, y el *virus del mosaico del tabaco*. Aisladamente estos dos *virus* producen síntomas del tipo de la clorosis de los *mosaicos*, pero ambos reunidos, utilizados como material infectante, reproducen los síntomas característicos de la *enfermedad estriada*, en la cual predomina, según el autor, una grave necrosis.

No sería raro pues, que en el caso del *polvillo* y del *corcovo* del tabaco, donde también ocupa el primer plano una severa necrosis, pudiera tratarse de una cosa semejante a la enfermedad de los tomates acabada de mencionar, máximo cuando la idéntica gravedad y la similitud en las manifestaciones externas, así lo hacen suponer.

2. — Una afección del tabaco, conocida en Norte América con el nombre de *ring-spot* del tabaco, presenta también algunos síntomas en las hojas semejantes a los del *polvillo* y *corcovo*, como ser: círculos necróticos distribuidos en las láminas de las hojas, y rayas necróticas siguiendo las nervaduras. (Véase en la lámina XIX, este último síntoma en la hoja de una planta con *corcovo*).

El *ring-spot* del tabaco ha sido reconocido por FROMME, WINGARD, y PRIODE (1), como una enfermedad correspondiente al grupo de las enfermedades de *virus*, a raíz de una serie de experiencias dadas a conocer en el trabajo citado, en 1927.

Respecto a la suposición de una posible identidad del *ring-spot* con el *polvillo* y el *corcovo* del tabaco, puede mencionarse por lo pronto, que en el *ring-spot* no se producen las graves lesiones de *estrías necróticas* en el tallo y en el *polvillo* y *corcovo* no se forman de manera típica los *círculos concéntricos* necróticos, característicos del *ring-spot*. Por otra parte la enfermedad del *ring-spot* no resulta tan grave como para comprometer el desarrollo ulterior de la planta, mientras que en el *polvillo* y *corcovo* aparece con una tal gravedad que resulta casi siempre mortal.

3. — La necrosis de los tejidos, es como hemos visto, el síntoma más importante en el *polvillo* y el *corcovo* del tabaco. Entre las enfermedades de *degeneración* de la papa, existen las conocidas en los países de habla inglesa con los nombres de *phloem-necrosis* y *net-necrosis*, cuyo síntoma más importante es también una necrosis más o menos

(1) FROMME, F. D., WINGARD, S. A. AND PRIODE, C. N., *Ringspot of tobacco-an infectious disease of unknown cause*. *Phytopathology*, XVII, n° 5, pág. 321-328, 1927.

avanzada del *liber*, y que corresponden también a enfermedades de *virus* (SCHULTZ AND FOLSOM (1)).

4. — Se encuentra también necrosis de los tejidos, especialmente en los tallos y en algunas porciones de las hojas, en el *mosaico* denominado A por FERNOW descrito en 1925. Este *mosaico*, produce por ejemplo en *Nicotiana rustica*, y en *Solanum tuberosum*, estrías y manchas necróticas distribuídas en el tallo y en las hojas. Como se ve, aparece también aquí el síntoma característico en el *polvillo* y el *corcovo* del tabaco, que es una necrosis pronunciada. Este ejemplo suma pues a los anteriores, una probabilidad más de que estas dos últimas enfermedades citadas sean verdaderas enfermedades de *virus*.

5. — En el bananero ha sido descrita también una enfermedad, el *bunchy-top* o *joroba del brote terminal*, que corresponde al grupo de las enfermedades de *virus* (2).

La deformación del *bunchy-top* en el brote terminal, es semejante a la que se encuentra en el *corcovo* del tabaco, y en consecuencia existen muchas probabilidades, dado lo que se conoce hasta ahora de esta última enfermedad, de que se trate también de una enfermedad de *virus*.

Por último, puede agregarse, que las observaciones directas efectuadas sobre el terreno en plantaciones de tabaco invadidas por el *polvillo* o el *corcovo*, hacen llegar a la conclusión, muy presumible, de que estas enfermedades sean de naturaleza infecciosa. Su distribución se hace sin orden alguno, alternando plantas sanas con enfermas, y las manifestaciones aparecen en las diversas plantas en distintos momentos y en cualquier estado de desarrollo vegetativo. No están limitadas tampoco a terrenos de una determinada composición. Todo hace suponer como si se tratara de enfermedades infecciosas que se propagan por medio de algún agente especial que atacaría las plantas indistintamente y en cualquier estado de crecimiento. La presencia de plantas sanas entre las enfermas podría admitirse explicando que los medios de dispersión de la enfermedad no son en un determinado momento bastante numerosos (si bien después de un tiempo se enferman a su vez casi todas las plantas sanas), o bien que existe una cierta dificultad para el agente activo en llegar a algunos tejidos primeramente sensibles. No olvidemos, sin embargo, que éstas son simples hipótesis que necesitan demostraciones experimentales.

En resumen, los puntos capitales que quedan en pie en la dilucidación de la etiología de estas enfermedades, son pues:

(1) SCHULTZ, E. S. and FOLSOM, D. *Leafroll, net necrosis, and spindlingsprout of the Irish potato*. Journ. of Agricult. Research, XXI, pág. 47, 1921.

(2) GODDARD, E. J. *Fruit World Australasia*, XXI, p. 519, 1925.

1. — La demostración incontestable de su naturaleza infecciosa, y
2. — La demostración detallada de que el agente infeccioso, en caso de existir, tiene las propiedades de un *virus*.

4. — EXPERIENCIAS SOBRE «CORCOVO» Y «POLVILLO»
EFECTUADAS EN CHICOANA (PROV. DE SALTA) Y EN
BUENOS AIRES

Las experiencias sobre *polvillo* y *corcovo* del tabaco, de que se trata en este trabajo, han sido instituídas en el secadero que la División tabacos del Ministerio de Agricultura posee en la localidad de Chicoana (Prov. de Salta), y continuadas en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía durante el verano pasado.

En ocasión de un viaje a la Prov. de Salta, he podido observar a principios de 1928, una gran difusión del *polvillo* en los tabacales visitados. Una idea del estado de éstos, producto de una rápida visita, puede obtenerse observando el cuadro de la página 370. En dicha ocasión, me he propuesto llevar a cabo una serie de experiencias de transmisión artificial de estas enfermedades por medio de inoculaciones, para determinar su presumible naturaleza infecciosa, al tiempo de efectuar experiencias análogas sobre la transmisión del *mosaico* del tabaco, que formarán parte de otro trabajo.

FAWCETT, G. L. en 1921 efectuó diversas experiencias de transmisión artificial de la enfermedad del *corcovo* del tabaco en la provincia de Tucumán, con resultados negativos (ver nota de la pág. 369). El mencionado autor, trabajando en distintas condiciones y en numerosos ensayos efectuados, manifiesta no haber obtenido un solo caso de transmisión del *corcovo* por medios artificiales. La naturaleza de la afección quedó pues en esa época, indeterminada. FAWCETT manifiesta sin embargo en su trabajo, que abriga la esperanza de que ulteriores investigaciones podrían aclarar la etiología del *corcovo* del tabaco. Pero van transcurridos ya bastantes años desde esa época, y a pesar de los perjuicios económicos que ocasiona esta enfermedad en las regiones tabacaleras del país, no se ha desplegado mucho celo oficial sobre el asunto, para establecer definitivamente la causa del *corcovo*.

En 1925, el Ministerio de Agricultura publica, sin embargo, una circular (véase cita de la pág. 369), sobre la *joroba* del tabaco, pero en dicho opúsculo el asunto no está encarado desde el punto de vista etiológico.

A continuación se detallan las experiencias que he tenido ocasión de efectuar hasta ahora, sobre el *polvillo* y *corcovo* del tabaco, en Chicoana (Prov. de Salta) y en Buenos Aires:

I. — Histología y citología patológica:

Con el objeto de conocer las modificaciones que se producen en los tejidos de las plantas atacadas de *polvillo* y *corcovo*, se ha procedido a efectuar el estudio histológico de porciones de tallos y hojas de tabaco que presentaban lesiones bien manifiesta de esas afecciones. La fijación del material ha sido hecha con líquido de BOUIN, al ácido pícrico; las distintas manipulaciones de lavado, deshidratación, inclusión en parafina, etc., a la manera corriente siguiendo la técnica común en esta clase de trabajos, y las coloraciones efectuadas con hematoxilina-eosina.

La más importante característica demostrada fué la total ausencia de organismos (bacterios, hongos) que pudieran ser considerados como parásitos y, generalizando, como causa de la enfermedad. En las lesiones observadas, ya sea en el interior de las células, en los espacios intercelulares, o a lo largo de los vasos, no se han encontrado bacterios, filamentos de hongos, u otras estructuras conocidas que puedan fundamentar claramente la naturaleza microbiana de la enfermedad.

Como constante anormalidad puede mencionarse en primer término, la presencia de islotes de células con contenido granuloso y oscuro, sin núcleo ni protoplasma aparente y que tienen todo el aspecto de ser células muertas reunidas en pequeños grupos o bien sueltas en el interior de los tejidos.

Una apariencia análoga se ha mostrado ser característica en algunas enfermedades de degeneración de la papa, pertenecientes al grupo de las enfermedades de *virus* (como la necrosis del *phloema* de los tubérculos).

Otro carácter también fácilmente observable es el aumento de tamaño de los espacios intercelulares en esas zonas necróticas.

Por lo que respecta a la comprobación de la presencia de cuerpos extraños (*x-bodies*) en estos estudios de citología del *polvillo* y *corcovo*, los trabajos efectuados por mí hasta ahora no me permiten dar una opinión suficientemente documentada. Sólo mencionaré a título de simple información, que en algunas preparaciones microscópicas he observado unos cuerpos en forma de huso, muy regulares, semejando pequeños protozoarios, cuya naturaleza no me ha sido posible aclarar.

II. — Inoculaciones experimentales:

I. — Ensayos de transmisibilidad efectuadas en Chicoana (Salta):

Con el objeto de comprobar si la enfermedad es de carácter infeccioso, se han efectuado ensayos de inoculación artificial, empleando jugo y trozos de plantas manifiestamente enfermas, e inoculándolas

en heridas abiertas directamente en plantas sanas. Los materiales empleados en las manipulaciones han sido esterilizados por ebullición o bien lavados con agua y jabón (que según MCKINNEY se ha mostrado suficiente en la práctica para la destrucción del *virus*) (1) o en fin, a la llama directa.

Las plantas enfermas de donde se ha extraído jugo para las inoculaciones, tenían las siguientes características:

Planta n° 1: Planta grande, variedad *Criollo salteño*, con primeros síntomas de *corcovo*: Hojas y tallo como en el *polvillo*, pero comienza a doblarse el brote terminal; lesiones más bien nuevas.

Plantas n° 2-3-4: Plantas medianas, con síntomas típicos de *polvillo*.

Planta n° 5: Con *corcovo* típico (punta doblada en gancho y hojas con necrosis en las láminas).

El número de plantas inoculadas y los resultados obtenidos están resumidos en los cuadros II y III.

CUADRO II

Inoculaciones de «polvillo» y «corcovo» efectuadas en Chicoana (Prov. de Salta)

(Resultados a los 14 días)

	Jugo de planta enferma					Controles	
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	inocul.	c etiq.
Plantas inoculadas ..	5	5	5	5	10	25	50
Plantas enfermas	3	4	5	3	8	7	10
Por ciento de enferm.			76,6			28	20
Plantas sospechosas ..	—	—	—	1	2	—	1
Plantas sanas	2	1	—	1	—	18	39(a)

NOTA. — Los resultados que figuran en este cuadro me fueron comunicados desde Salta por el señor Mesones, encargado en esa época del secadero nacional de Chicoana, a quien agradezco la deferencia en esta ocasión.

(a) De las cuales una con *mosaico*.

(1) MCKINNEY H. H., *Factors affecting certain properties of a mosaic virus. — Quantitative and purification methods in virus studies. — Journ. of Agric. Research*, XXXV, n° 1, p. 1-12, y 13-38, 1927.

CUADRO III
(Resultados a los 25 días).

	Jugo de planta enferma					Controles	
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	inocul.	c eti q.
Plantas inoculadas ..	5	5	5	5	10	22 b)	24 c)
Plantas enfermas	3	3 a)	4 a)	5	9	18	17
Por ciento de enferm.			80			81,8	70,8
Plantas sospechosas ..	—	—	—	—	—	1	—
Plantas sanas	2	2	1	—	1	3	7

Explicaciones:

a) Resultados contradictorios con el cuadro anterior. Los datos de este cuadro fueron relevados personalmente.

b) Secaron 3 plantas.

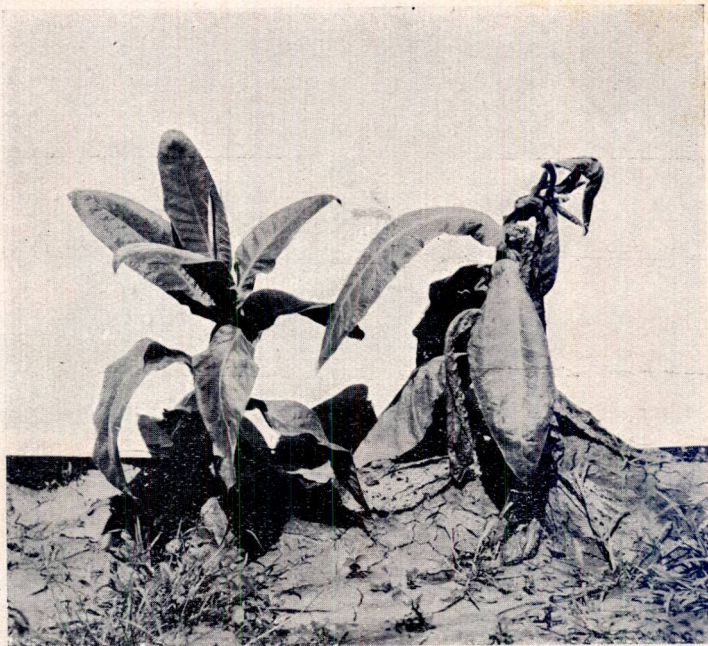
c) 25 plantas fueron arrancadas por otras razones y 1 secó.

Los datos que se refieren a las observaciones efectuadas a los 14 días que figuran en el cuadro II, hacen suponer la posibilidad de una transmisión artificial de la enfermedad por medio de inoculaciones, pues se ha infectado un porcentaje bastante elevado de plantas inoculadas con material proveniente de plantas enfermas, mientras que las plantas controles, inoculadas con jugo de plantas sanas, o con jugo de plantas enfermas hervido, o bien no inoculadas, se han enfermado en una proporción mucho menor.

Trabajando en las condiciones en que se han efectuado estas experiencias, no ha sido posible eliminar del todo esta última causa de confusión, puesto que las plantas que han quedado como controles no han podido escapar a la propagación natural de la enfermedad si ésta fuera de naturaleza infecciosa. Si la enfermedad no es infecciosa, existen evidentemente las mismas probabilidades de manifestarse en uno y otro grupo, a menos de suponer una cierta acción perjudicial (no transmisible en serie!) ligada al jugo de plantas enfermas, pero cuya existencia resulta muy hipotética.

La única evidencia pues, y que permitiría suponer una naturaleza infecciosa del *polvillo* y *corcovo* del tabaco, es que, aun estando las plantas en las mismas condiciones, en el grupo de las inoculadas con jugo de plantas enfermas ha habido una proporción de casos de la enfermedad bastante más elevada que en el de controles.

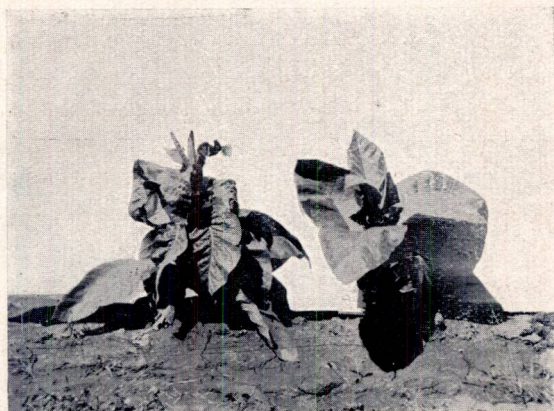
A los 25 días, he tenido oportunidad de visitar personalmente, las plantas inoculadas, relevando los resultados que aparecen en el cuadro III.



«Corcovo» del tabaco

Arriba: Dos plantas de tabaco, poco tiempo después del trasplante. La de la derecha está atacada de *corcovo* y la de la izquierda es una planta sana.

Abajo: Plantas de tabaco con típicas manifestaciones de *corcovo*. Nótese especialmente el carácter más importante de la enfermedad, que es el encorvamiento en gancho del brote terminal. La última figura muestra un estado muy avanzado de la afección en el cual la planta está por secarse.



«Polvillo» del tabaco

Plantas de tabaco con típicas manifestaciones de *polvillo*. Encrespamiento de las hojas cerca de las nervaduras; brote terminal derecho.

En la figura de arriba la plantita de la derecha es sana, y sirve de término de comparación con la de la izquierda, que está atacada de *polvillo*.

Como se ve, el porcentaje de plantas enfermas en el grupo de controles, puede decirse que iguala ahora prácticamente al de plantas inoculadas con jugo de plantas enfermas. Un tal resultado, era de esperar sin embargo, puesto que ambos grupos están sujetos en la misma forma a la propagación natural de la enfermedad. Después de un cierto tiempo, la infección natural puede tapar, diríamos, el porcentaje de infección demostrado en un principio por el método de inoculación artificial.

La circunstancia de este comportamiento, y la de no haber intervenido personalmente en el primer recuento de plantas enfermas, 14 días después de la inoculación, no habilita a sacar conclusiones definitivas de estos resultados sin antes haber repetido las experiencias en mejores condiciones. A este respecto, se comunican pues las experiencias y los resultados tal como han sido efectuadas y obtenidos, en esta primera serie, que podría considerarse como preliminar.

2. — Experiencias de transmisión efectuadas en Buenos Aires:

En la esperanza de poder trabajar en condiciones más apropiadas para seguir de cerca el desarrollo de las experiencias de inoculación, he efectuado una nueva serie en Buenos Aires en el jardín botánico de nuestra Facultad, sobre la transmisión del *polvillo* y *corcovo* del tabaco.

Las inoculaciones fueron realizadas durante el mes de abril de 1928, utilizando material de plantas con síntomas típicos bien manifiestos de la enfermedad, provenientes de Chicoana (Salta). Los utensilios empleados han sido esterilizados al autoclave o a la llama directa según los casos. Los resultados aparecen en el cuadro IV.

CUADRO IV

Resumen de las inoculaciones efectuadas en Buenos Aires con «polvillo» y «corcovo»

Fecha	Planta usada	Plantas inocul.	Plantas enferm.
14 de abril	Corcovo	2	—
14 de abril	Polvillo	2	—
14 de abril	Polvillo + Corcovo	2	—
14 de abril	Controles	2	—
17 de mayo.....	Polvillo	3	—
17 de mayo.....	Controles	2	—

Todas las plantas inoculadas con *polvillo* o *corcovo*, aparecieron tardíamente (1-2 meses), con síntomas de *mosaico* grave. No me ha

sido posible comprobar claramente si se trata de infección simultánea de esta enfermedad al pretender transmitir el *polvillo* o *corcovo*, o bien si estas afecciones tienen alguna relación con el *mosaico*. En el supuesto de que el *polvillo* y el *corcovo* fueran enfermedades de *virus*, podrían ser la consecuencia de la unión de dos *virus*, uno de los cuales sería el del *mosaico* del tabaco (véase a este respecto lo que se ha dicho en la pág. 9 a propósito de la enfermedad *estriada* de los tomates).

Ninguno de los controles aparece infectado.

Transmisibilidad por insectos: Conjuntamente con estas experiencias de inoculación por medios mecánicos, he efectuado algunos ensayos de transmisibilidad por insectos encerrando herméticamente en jaulas de tela fina, algunos insectos provenientes de los tabacales de Chicoana (Salta).

Ninguna de las plantas así tratadas ha mostrado síntomas de la enfermedad después de 12 días de tener encerrados los insectos.

5. — ESBOZO DE UN PLAN DE TRABAJOS PARA EL ESTUDIO DEL «CORCOVO» Y DEL «POLVILLO» DEL TABACO

Como complemento en lo expuesto, y creyéndolo de alguna utilidad, se da a continuación el bosquejo de un plan de trabajos relativamente simple, preparado como para ser llevado a cabo con muy poco personal para el estudio del *corcovo* y el *polvillo* del tabaco.

Se consideran sucesivamente los siguientes puntos:

1. — Distribución geográfica de la enfermedad.
2. — Estudio de las condiciones del medio.
3. — Sintomatología.
4. — Estudio anátomo-patológico y bacteriológico de la enfermedad.
5. — Experiencias sobre transmisibilidad.
6. — Estudio de diversos desórdenes fisiológicos.

1. — Distribución geográfica de la enfermedad: Una misma persona deberá visitar las distintas regiones tabacaleras del país para comprobar la presencia de *polvillo* y *corcovo*, y observar y anotar cuidadosamente los síntomas respectivos. Podrá ponerse fácilmente en contacto con los puntos de producción por medio de los informes mensuales recibidos en la División tabacos del Ministerio de Agricultura. Para el caso de producirse en los lugares de origen la aparición de casos sospechosos, deberá encargarse su aviso inmediato para concurrir a observar los síntomas característicos. Sería conveniente que se ocupara una sola persona de las observaciones en los dis-

tintos lugares, al menos en los trabajos preliminares, pues podría fácilmente incurrirse en error si se comparan únicamente las anotaciones de distintos observadores. El material conservado no puede ser de gran utilidad en este caso, puesto que el tabaco se deteriora rápidamente por ser una planta jugosa y difícil de secarse: Las hojas secadas con métodos comunes en la preparación de herbarios, sufren profundas modificaciones en su color y se ponen completamente oscuras, perdiendo el tono del color verde natural. Muy práctico parece también la obtención de buenas fotografías, pero sobre todo resultará muy útil la cuidadosa observación individual de una persona con ojo educado, que sepa mirar bien.

2. — Estudio de las condiciones del medio: Deberá incluirse un estudio del clima de las regiones donde se produce repetidamente la enfermedad. Para comenzar bastarán los datos más importantes sobre condiciones de temperatura y de humedad, como ser: temperaturas medias y extremas, cantidad y frecuencia de las precipitaciones, etc. Deberá hacerse igualmente un examen físico químico del suelo donde hayan ocurrido casos frecuentes de *polvillo* y *corcovo* y comparar los resultados obtenidos.

3. — Sintomatología: Se observarán detalladamente los distintos síntomas presentados por las plantas atacadas, especialmente en los comienzos de la manifestación de la enfermedad. Un buen conocimiento de los síntomas externos e internos fácilmente observables, y de los momentos y lugares de su aparición en la planta, facilitarán enormemente la rápida identificación de la enfermedad y ayudarán a establecer su naturaleza.

4. — Estudio anátomo-patológico y bacteriológico de la enfermedad: Se deberá prestar el máximo interés a este punto del problema. No podrá ser efectuado más que por alguna persona con conocimientos especiales en anatomía patológica vegetal y en bacteriología o bien por dos personas peritos en estas dos distintas especialidades. Las observaciones deberán ser efectuadas sobre material fresco y sobre material preparado (fijado e incluido) según los distintos métodos de la técnica histológica. El material al estado fresco, será muy conveniente examinarlo en el mismo lugar donde se encuentra la planta enferma. La observación microscópica de material enviado desde largas distancias, por el consiguiente tiempo transcurrido, puede dar origen a lamentables equivocaciones, o por lo menos a pérdidas de tiempo.

El estudio bacteriológico deberá incluir, siempre que sea posible, la obtención al estado puro de cualquier microorganismo encontrado en cantidad y condiciones tales en las lesiones como para ser relacio

nado con la causa de la enfermedad, y previo cultivo artificial en medios apropiados, deberán hacerse todas las experiencias de inoculación necesarias para reproducir la respectiva enfermedad empleando dichos cultivos puros. En caso de no poder separarse el presunto agente al estado puro, las conclusiones que podrán obtenerse son, como se comprende, más difíciles de establecer.

5. — Experiencias sobre transmisibilidad: Debe considerarse este por ahora, el punto capital de la cuestión. Es imprescindible ante todo cerciorarse, de si el *polvillo* y el *corcovo* del tabaco son enfermedades infecciosas, como lo hacen presumir las observaciones ya efectuadas en el terreno, o si no tienen carácter transmisible. Para ello es necesario instituir una serie de experiencias en un lugar adecuado donde se ha observado la infección por varios años y en una época oportuna. Las experiencias deben dar comienzo antes de la aparición de las primeras plantas enfermas, y podrían ser llevadas a cabo en la forma que sigue:

a) Mantenimiento de plantas sanas, libre de infecciones accidentales: La obtención de plantas sanas, al abrigo de la infección natural, siempre que ésta provenga del contacto con insectos que la transporten, o, aunque más raramente de otros factores animales, puede conseguirse encerrando las plantas bajo jaulas especiales a prueba de insectos. En seguida después del trasplante, se dispondrán jaulas especiales de dimensiones apropiadas, sobre un buen número de plantas sanas, en lo posible distribuídas en suficiente espacio de tierra. La construcción de las jaulas puede hacerse de acuerdo a los modelos usados por varios investigadores en este campo de la patología vegetal, y que figuran en distintas publicaciones. Si a pesar del uso de jaulas a prueba de insectos, no se consigue mantener sanas las plantas cubiertas, las cuales se enferman en la misma proporción que las no cubiertas, habrá que descartar entonces la intervención de insectos en la transmisión, al menos en gran escala, de la enfermedad. Podrían bastar unas pocas experiencias de esta clase, bien ejecutadas, para orientar definitivamente, las ulteriores investigaciones, en el conocimiento de la etiología del *polvillo* y el *corcovo* del tabaco, como ha sucedido ya en numerosos ejemplos con enfermedades relativamente raras y de causa desconocida, en distintas plantas. Para una mejor vigilancia y cuidado de cada planta, convendría llevar paralelamente, una serie independiente de plantas en macetas: ellas serán en esta forma, más fácilmente manejables y sometidas a las condiciones que se quiera. Particularmente podrán ser llevados a cabo con mayor facilidad, experimentos de inoculación por medios mecánicos, y de trans-

misibilidad por insectos, con plantas aisladas en macetas y cubiertas con jaulas.

b) Inoculación artificial por medios mecánicos. A las primeras manifestaciones de la enfermedad en alguna región del país, se elegirán casos bien típicos y se harán inoculaciones directas llevando, con instrumentos estériles, un poco del material de las lesiones de plantas enfermas a las mismas partes de una planta sana. Es preferible, al principio, trabajar con material no modificado, tal como el que resulta de un ligero machucamiento de tejidos, e inocularlo directamente en plantas sanas. Muchas inoculaciones podrán hacerse en el mismo campo abierto, pero es necesario efectuar algunas en plantas enjauladas. Al realizarlas, se tomarán todas las precauciones indispensables en esta clase de trabajos, como por ejemplo: exclusivo uso de instrumentos estériles, y desinfección cuidadosa de las manos al pasar de una planta a otra. En el caso de no obtenerse ningún ejemplo de transmisión, imputable a las inoculaciones efectuadas, habrá que cerciorarse si no se ha descuidado algún detalle importante, como por ejemplo el dejar transcurrir demasiado tiempo entre la preparación del material a inocular y la ejecución de las inoculaciones. La cuestión de la transmisibilidad por inoculación artificial, no deberá ser abandonada hasta no haber ensayado todos los métodos conocidos, y hasta tanto así lo aconseje un buen número de casos negativos. Se tendrá el mayor cuidado en llevar, paralelamente, una serie completa de controles de plantas sanas tratadas en la misma forma que las anteriores pero inoculadas con material de plantas sanas hervido, o con material de plantas sanas. Estos controles servirán en todos momentos, como punto de referencia antes de sacar ninguna conclusión de las experiencias realizadas, poniéndose así al abrigo de falsas conclusiones, como sería la intervención de una transmisibilidad natural desconocida por nosotros, la influencia de heridas etc. sobre la aparición de las enfermedades, y otros factores por ahora no considerados. Es muy conveniente efectuar las inoculaciones tan pronto como aparezcan los primeros casos típicos de la enfermedad bajo estudio, pues de esta manera es posible evitar molestas confusiones ocasionadas por la propagación natural y la generalización de la enfermedad en un período más avanzado. Esto es lo que ha sucedido en las primeras experiencias de Chicoana, resumidas en los cuadros II y III, que, como se ha visto en las páginas 378 y 379, han sido bien pronto desviadas por este factor, inevitable en ese momento y en las condiciones en que se ha trabajado. La aparición de síntomas en las plantas inoculadas, si se verifica preferentemente en corto espacio de tiempo, y su comparación con los controles, podrán dar una exacta

noción de la naturaleza de estas enfermedades. Si el período de tiempo transcurrido hasta la aparición de las primeras manifestaciones es bastante largo, y las plantas controles no están defendidas, entonces las conclusiones serán más difíciles de interpretar, pues buena parte de ellos estarán sujetos a infección, por haber estado más largo tiempo expuestos a la propagación natural de la enfermedad. Conviene, por eso, disponer de un buen número de jaulas y efectuar entonces los experimentos en plantas cubiertas, abandonando las hechas a campo abierto.

He insistido algo en esta manera simple de plantear el problema, para no estar lejos de la realidad, y para demostrar que es posible trabajar aun a costa de la falta de elementos. Es evidente que si pudiera contarse con el material necesario para la construcción de numerosas jaulas y otros accesorios, y con locales apropiados, (invernáculos de buen funcionamiento, etc.), las experiencias podrían ser realizadas entonces en la mejor forma, obteniéndose en consecuencia resultados más concluyentes, deseables, por supuesto, en toda investigación científica.

Experiencias de esta naturaleza, sobre transmisibilidad por medios mecánicos, del *polvillo* y el *corcovo* del tabaco, han sido ya realizadas en parte en Chicoana, según se ha mencionado anteriormente, pero los resultados, como se ha visto, no han sido del todo satisfactorios, por haber tropezado con las dificultades siguientes, insalvables en ese momento: 1º, falta de útiles de trabajo; y 2º, haber comenzado demasiado tarde en la estación, cuando ya la mayor parte de las plantas en el lugar donde se trabajaba, estaban infectadas y no podían elegirse, con seguridad, plantas sanas, para ser inoculadas y para servir de controles. Repitiendo, en mejor forma, estas experiencias preliminares, podrá robustecerse o anularse la primera interpretación dada a estas raras enfermedades del tabaco, si se demostrara exacta o equivocada la presunción de la naturaleza infecciosa de esas afecciones aun tan poco conocidas (1).

c) Transmisibilidad por los insectos: En el caso, muy probable, de que la enfermedad pueda ser transmitida por insectos (especialmente insectos chupadores), resultará relativamente fácil obtener la demostración, encerrando bajo jaulas con plantas sanas, diversos ejemplares bien elegidos y separados por especies, que hayan sido recién obtenidos sobre plantas típicamente enfermas. Resultará muy conveniente introducir los insectos en las jaulas apenas hayan sido retirados de las enfermas y dejarlos por bastante espacio de tiempo, vigilándolas

(1) Véase al final, experiencias del ingeniero Marchionatto.

repetidamente en ese intervalo, para evitar su salida o la entrada de otros insectos extraños.

Existen varios ejemplos entre las enfermedades producidas por *virus* en las plantas, en los cuales la transmisión por inoculación mecánica no ha podido ser conseguida, mientras lo fué fácilmente por medio de insectos.

Si la transmisión por medios mecánicos nos da resultados positivos, debe agotarse también este punto de la transmisión por medio de insectos, efectuando repetidos ensayos en diferentes condiciones.

Por mi parte he llevado también a cabo algunas experiencias de esta clase, pero todas con resultados negativos. Los insectos no han podido ser encerrados bajo jaula, sino cinco días después de haber sido sacados de las plantas enfermas, si bien durante ese tiempo, en el transporte hasta Buenos Aires, han estado alimentándose en trozos de hojas enfermas separadas de la planta. Los ensayos fueron efectuados en Buenos Aires en condiciones ambientes muy distintas que las del lugar donde la enfermedad es espontánea, por lo cual no es posible admitirlas como concluyentes. En el invernáculo de nuestro Jardín botánico en la Facultad, no han vivido mucho tiempo, a pesar de alimentarse sobre plantas tiernas de tabaco y de estar siempre a una temperatura algo más elevada que en el exterior (alrededor de 20° C).

d) Transmisibilidad por semilla: Si las plantas que se dejan como controles bajo jaula, aparecen igualmente enfermas, puede pensarse, entre otras causas, que la enfermedad es transmitida por semilla. Para aclarar este asunto, bastará plantar semillas de plantas sanas y de plantas enfermas (especialmente de aquellas que habiéndose enfermado relativamente tarde, llegan a fructificar), y observar los resultados en el porcentaje de plantas enfermas aparecidas. Esta transmisión por semilla es poco probable, pues las plantas muestran enfermarse en cualquier momento de su desarrollo, y no aproximadamente en el mismo estado, que es lo que sería de esperar admitiendo esa hipótesis. Es necesario observar que la transmisión por semilla, si se verifica, no decide nada sobre la naturaleza de la enfermedad, pues podría tratarse también de un carácter hereditario. Se anotan estas observaciones como una simple prevención, aunque no parece posible que se verifique esta complicación, pues las observaciones efectuadas hasta ahora no lo hacen suponer.

e) Transmisibilidad por injerto: Puesto que se conocen algunos casos de enfermedades de *virus* en los vegetales en que la transmisión únicamente se consigue por un íntimo contacto, como el que es producido injertando una yema o rama de planta enferma en una

planta sana (el *mosaico* del *Abutilon*, por ejemplo), se tratará también de conseguir esta vía de transmisión. Por mi parte no he efectuado experiencias ni conozco datos a este respecto con la planta de tabaco, pero será necesario ensayarlo antes de negar toda posibilidad de transmisión de la enfermedad y en consecuencia su naturaleza infecciosa.

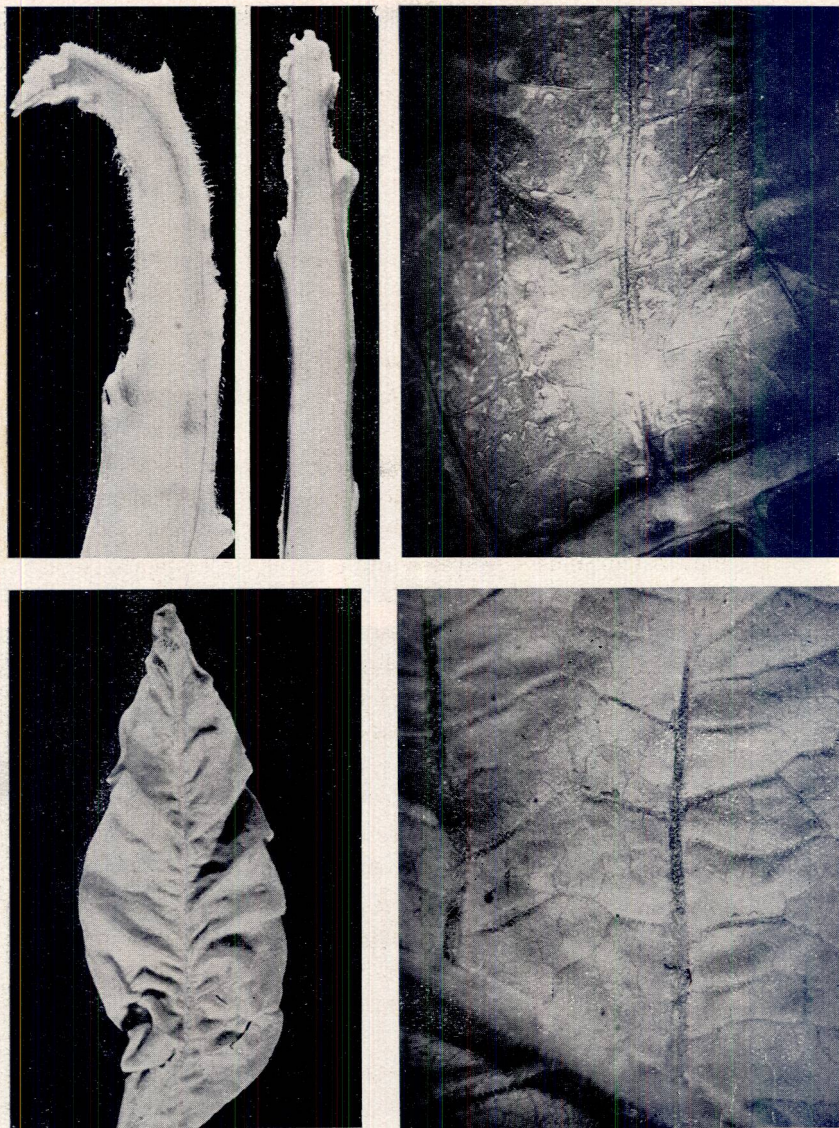
f) Transmisibilidad por el terreno. La transmisión de la enfermedad puede hacerse naturalmente por el terreno, aunque las observaciones efectuadas hasta ahora no están de acuerdo con esa posibilidad. Para aclarar algunas cuestiones sobre este punto, podrán establecerse experiencias como la siguiente: Trasplantar plantas sanas a terrenos donde han existido plantas enfermas y se han extraído estas últimas. Obras plantas controles serán trasplantadas a lotes vecinos donde no se hayan producido casos de la enfermedad. Más fácil resulta la interpretación, si se recoge tierra al pie de plantas enfermas y se trasplantan en ella ejemplares sanos; al mismo tiempo se tomará tierra al pie de plantas seguramente sanas (en lotes libres de la enfermedad) para trasplantar los controles.

Otros detalles sobre la transmisibilidad por el terreno, como el tiempo de conservación del poder infectante, podrán aclararse posteriormente si los primeros ensayos prometen una perspectiva interesante en ese sentido.

6. — Estudio de diversos desórdenes fisiológicos: En este punto se incluyen una serie de cuestiones relativas al funcionamiento fisiológico normal de la planta de tabaco y a las distintas modificaciones que sufre bajo la influencia de agentes especialmente de naturaleza física y química. Comprenderá al principio, el estudio de las modificaciones provocadas por diferencias en la contextura del terreno o por la deficiencia de algún elemento químico indispensable en la alimentación.

Se llevarán a cabo experiencias referentes a este punto, únicamente en el caso de que todas las instituidas a propósito de la transmisión por medios mecánicos, por insectos, o por injerto, hayan fracasado completamente. Habrá que admitir entonces que la enfermedad no es infecciosa, y se trataría en consecuencia, de desórdenes fisiológicos consistentes en una desviación en el funcionamiento normal de alguna de las actividades de la planta, provocados por insuficiencias diversas en las condiciones necesarias para un desarrollo normal.

Como se ve, por la exposición de este pequeño plan de trabajo, no resulta demasiado difícil su realización. No es explicable pues con facilidad el hecho de que se haya dejado pasar tanto tiempo sin llevar a cabo los trabajos más indispensables para poder



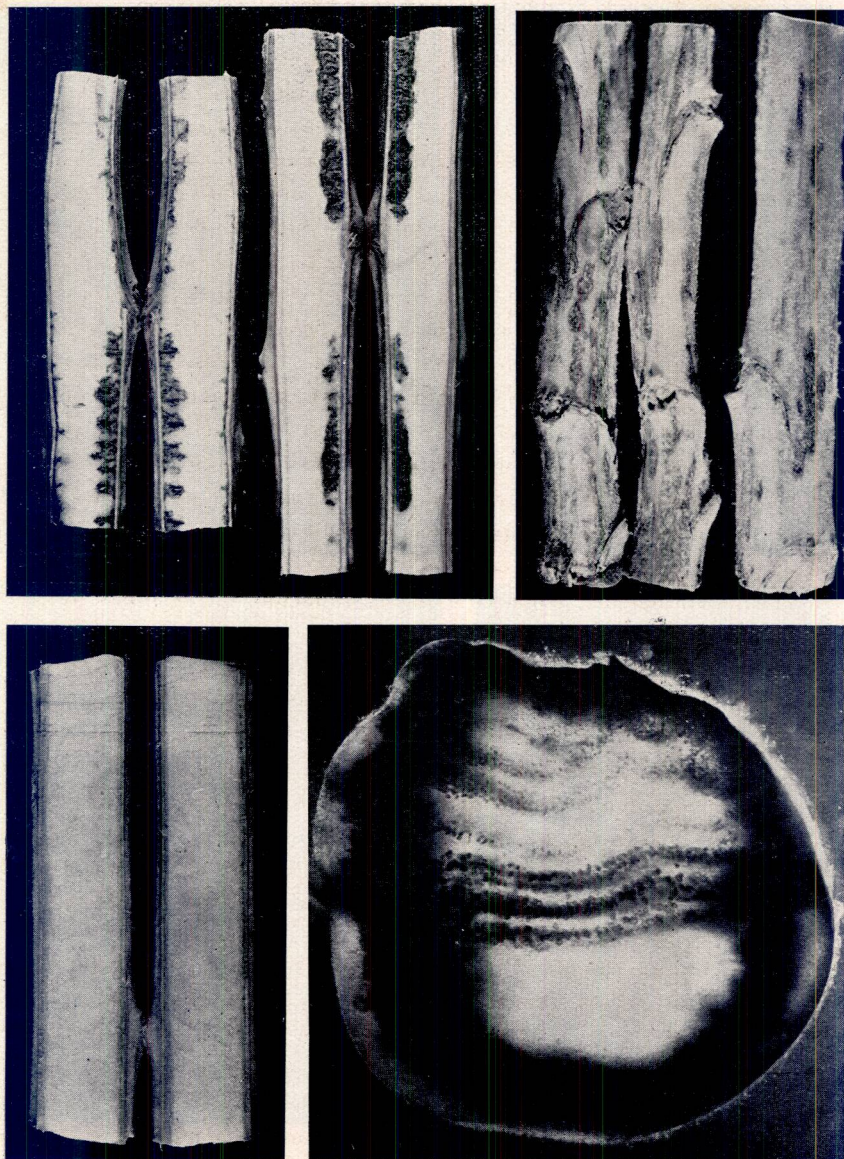
«Corcovo» y «polvillo» del tabaco

Arriba, a la izquierda, brote-guía de una planta con *corcovo* mostrando el gancho característico en esta enfermedad. Nótese las líneas de necrosis interna bien manifestadas en la parte encorvada. Al lado, brote-guía de una planta con *polvillo*. No hay líneas de necrosis en la médula, en esa región.

Arriba a la derecha, dibujo especial siguiendo las nervaduras y manchas necróticas, en la hoja de una planta atacada de *corcovo*.

Abajo a la izquierda, hoja de tabaco atacada de *polvillo*. Lámina con pliegues y encrespaduras. Nervadura central necrosada, con líneas transversales.

A la derecha necrosis de las nervaduras en una hoja con *polvillo*. Esta manifestación es característica de la enfermedad.



«Polvillo» del tabaco

Arriba: A la izquierda, trozos de tallo de una planta atacada de *polvillo*, cortados longitudinalmente para mostrar la profunda necrosis de los tejidos. A la derecha, estrías necróticas en la superficie del tallo de plantas de tabaco con *polvillo*.

Abajo, a la izquierda, trozos de tallo de plantas sanas, cortados para comparar con los anteriores.

Abajo, a la derecha, fenómeno de LIESEGANG en un corte transversal de tallo de tabaco atacado de *polvillo*. Se notan muy claramente las células necrosadas dispuestas en líneas paralelas alternando con porciones de tejido sano.

llegar al menos, a una conclusión sobre la naturaleza infecciosa o no de estas enfermedades del tabaco, a las cuales, basta haberlo visto una vez para admitirlo, se debe en buena parte la disminución o pérdida de las cosechas en las distintas regiones tabacaleras del país.

Si el problema del *mosaico*, dentro de su interesantísimo marco de relaciones generales con otros estudios de alta fisiología, no parece muy importante enfocado desde el punto de vista puramente práctico en las condiciones actuales en que se efectúa en el país el aprovechamiento del tabaco, en cambio el del *polvillo* y del *corcovo*, a su atrayente aspecto científico de enfermedades de naturaleza desconocida y en consecuencia con amplio campo para ejercitar la experimentación, se une un real interés económico en la aclaración del problema, que justificaría ampliamente la inversión de un poco de dinero por parte de las autoridades, o de alguna atención por parte de los organizadores de las investigaciones oficiales.

Para terminar, se transcribe a continuación un resumen de algunas experiencias efectuadas sobre el *corcovo* del tabaco por el ingeniero agrónomo J. B. Marchionatto que me han sido gentilmente relatadas poco antes de entrar en imprenta este trabajo. Según podrá verse, las experiencias del ingeniero Marchionatto vienen a confirmar plenamente mis puntos de vista sobre la causa de estas interesantes afecciones, en cuanto establecen la naturaleza infecciosa de la enfermedad del *corcovo*. He aquí el informe:

«Nuestros primeros ensayos de inoculación, sobre transmisibilidad del *corcovo*, se realizaron en mayo de 1930 sobre tres plantas, pertenecientes a las variedades *Criollo Salteño*, *Hickory Prior* y *Hoja parada*; las inoculaciones consistieron en introducir trocitos de algodón empapado en jugo enfermo, que se extrajo de tallos atacados de *corcovo*, en las axilas de las hojas.

Dos de las variedades inoculadas, *Criollo Salteño* e *Hickory Prior*, manifestaron los ataques característicos del *corcovo*. Los primeros síntomas aparecieron durante la segunda semana de realizada la inoculación, a los 11 días en la variedad *Criollo Salteño* y a los 14 días en el *Hickory Prior*. Las hojas, antes de desplegarse, parecían estar atacadas de *mosaico*, es decir la lámina se hallaba matizada de zonas amarillas y verdes, acompañadas de distorciones muy acentuadas; cuando adultas, además de presentar la lámina irregularmente distendida, diversas líneas necróticas corrían en zig-zag limitando, parcialmente, las nervaduras principales y secundarias. El tallo, desde el principio, mostraba su extremidad ligeramente replegada sobre sí mismo y finalmente su crecimiento se detuvo; interiormente había

tomado una coloración pardusca, que se destacaba especialmente en la región líbero-leñosa; las plantas quedaron enanas y no alcanzaron a florecer. En el año 1931, aprovechando un material de tabaco atacado de *corcovo* y de *polvillo*, se repitieron los ensayos sobre dos plantas inoculándose el *Hickory Prior* con jugo enfermo de *polvillo* y el *Criollo Salteño* con jugo de *corcovo*. En ambos casos, a los trece días de realizadas las inoculaciones, se observaron síntomas de *mosaico*, que se conservaron en su forma típica hasta el final de la experiencia; las plantas alcanzaron perfectamente a florecer.

De acuerdo a los resultados de ambas experiencias, podemos deducir que el *corcovo* del tabaco es una enfermedad infecciosa, quedando aún por demostrarse sus verdaderas relaciones con el *polvillo* y el *mosaico*.»