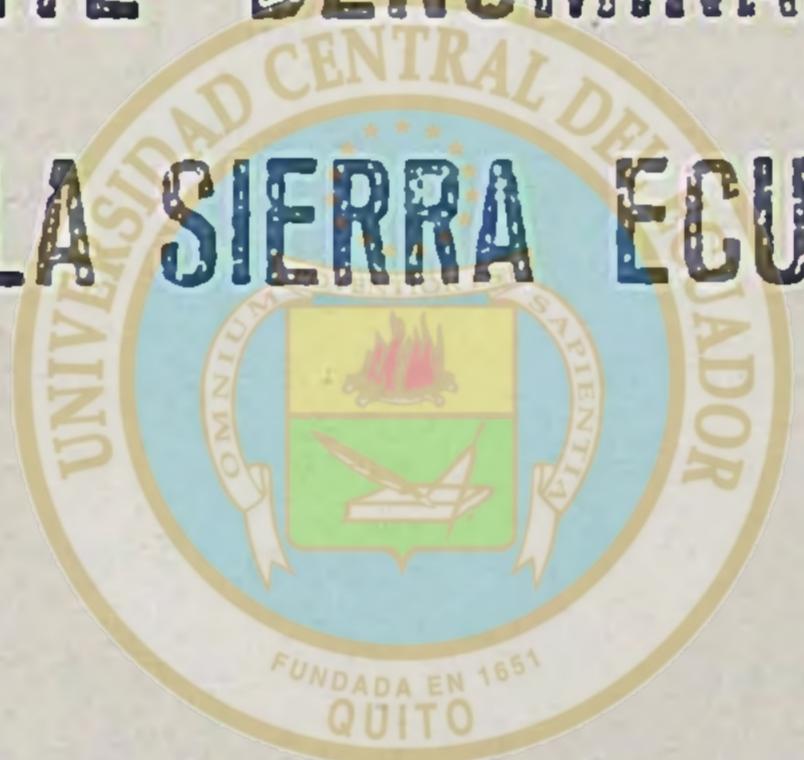


X Por el Sr. Dn. Luis de Ascásubi —

X LA ROYA DEL TRIGO, VULGAR-
MENTE DENOMINADA POLVILLO
DE LA SIERRA ECUATORIANA —



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

No tiene por fin este estudio el hacer creer que, de un día a otro, se pueda extinguir la enfermedad conocida bajo el nombre de polvillo. Es propio del ignorante el creer en milagros agrícolas.

Tanto el polvillo como la escoba de bruja pueden ser combatidas. Pero, desgraciadamente, es muy difícil que lo sean en el Ecuador.

A. La ninguna disciplina colectiva. Esta carencia típica nuestra que hace que cada cual se vanaglorie de su desobediencia a la orden general, que cada cual se considere una excepción a la regla, es la que impide que la ley tenga sus frutos. Aún más si a esto añadimos:

B. La falta de sentido de responsabilidad mediante la cual cualquiera por ignorancia, necedad u otro impulso toma medidas desastrosas para los demás sin por esto considerarse culpable.

C. La dejadez o inercia inherente a nuestra raza motivo por el cual toda innovación, todo remedio que salga de la rutina se estrella. A ella debemos la regresión en ciertos ramos de la agricultura nacional desde la época de la Colonia (aceite, vino, etc.)

D. La economía mal entendida que junto con la falta enunciada anteriormente, impiden todo progreso.

E. El empirismo casi absoluto en la mayoría de nuestros agricultores que tanto estrago ha causado, causa y causará han sido los aliados más fieles de toda plaga que se ha desarrollado en nuestro país y lo seguirán siendo

El cultivo del trigo, que sobre todo en estos años, ha estado tan en auge en la Sierra ecuatoriana ha sufrido, últimamente, con mayor fuerza, los estragos de una enfermedad poco conocida hasta entonces. Se trata de la roya del trigo o como aquí se llama, polvillo.

El trigo atacado de polvillo tiene su tallo, hojas, espigas invadidos por manchas y poco a poco va secándose. El grano mismo está cubierto por un fino polvo anaranjado. La producción de trigo rebaja más o menos según la intensidad de la enfermedad ya que el grano está deficientemente alimentado y formado.

Por otra parte la desinfección de la semilla de trigo no surte efectos. Las regiones invadidas por el polvillo vuelven a presentar trigos enfermos año tras año. Se hallan verdaderamente contaminadas.

Cuál es la causa de la roya? Conocido esto, ¿hay un modo de luchar contra ella?

Veamos:

El polvillo es una enfermedad del trigo y de otros cereales, producida por la presencia de un hongo del género *Puccinia*. Son varias las especies de *Puccinias* pero todas tienen su ciclo vital análogo a la más común de ella la *Puccinia graminis*.

Para poder comprender cómo y por qué se puede enfermar el trigo y cómo y por qué se puede luchar contra esta enfermedad es preciso conocer bien el ciclo de la *Puccinia*.

La *Puccinia* es un parásito y como tal vive a expensas del huésped o sea de quien lo alberga, aquí del trigo. Pero no es este caso tan sencillo. Si así fuere con la desinfección de la semilla del trigo y la incineración de las pajas enfermas estuviera todo peligro alejado. La *Puccinia* es además parásito de otra planta completamente distinta ya que ni siquiera es gramínea. Para la *Puccinia graminis* que, según los primeros síntomas, era la causante de nuestro polvillo, es esta planta una Berberida. Esta última tiene el papel conocido bajo el nombre de huésped intermedio. Esta es indispensable para el desarrollo normal del parásito (*Puccinia*) que según el período en que se halle ha menester sea el uno sea el otro de los huéspedes. (Compárese el ciclo de la tenia y el de la triquina).

Era entonces imprescindible buscar entre las Berberidas indígenas la que alberga al hongo del polvillo, aquí, en la sierra ecuatoriana.

Esta es, según lo comprueban el estudio que sigue y las macro y microfotografías adjuntas un arbusto espinoso, muy común en la sierra especialmente en las partes altas. Es el *Berberis rigidifolia*, conocido vulgarmente bajo el nombre de

carrasquillo, mortiño de monte y en semi-quechua sacha-mortiño.

CICLO DEMOSTRATIVO

La *Puccinia graminis* se desarrolla en el trigo y ataca con su micelio todos los tejidos de la planta como se puede ver en las microfotografías adjuntas.

Como se verá, es eminentemente destructora la presencia del micelio parásito. Destruye los tejidos del trigo y su sistema vascular causando una merma en la nutrición de las partes atacadas. Estas que no reciben por los canales destruidos su aporte normal sufren, no se desarrollan normalmente y pueden llegar a secarse.

Después de haber invadido los tejidos del trigo fructifica la *Puccinia* formando en la superficie de la planta atacada grupos de células reproductoras. Estas son, en un principio, las *uredoesporas* bien conocidas por el polvo rojo anaranjado que forman las aglomeraciones de ellas. Esta manifestación significa que el trigo ya ha sido invadido por la *Puccinia*. No constituye el polvo rojo este hongo. Es meramente el producto de la primera fructificación de aquél.

La parte dañina la constituye el conjunto miceliano que ya, con alguna anterioridad, tiene invadida la planta.

Estos *uredoesporos* o esporos anaranjados o esporos de verano, así denominados porque en esta época se producen son formados por una sola célula de paredes delgadas. Se reparten con el viento por el trigo y contaminan a un gran número de plantas. Así basta con pocos trigos enfermos para dañar en gran parte un sembrío. El *uredoespоро*, como su misma morfología lo indica, es de duración corta. No podría soportar los rigores de un invierno.

En consecuencia, más tarde, el mismo micelio produce otra clase de esporos, pedunculados, bicelulares, de pared más gruesa que los *uredoesporos*. Estos últimos esporos son los de invierno o *teleutoesporos* y producen por su aglomeración rayas o manchas, según el caso, negras.

De estos últimos, en la primavera, salen unos brazos con cuatro puntas, en cada una de las cuales se forman unos nuevos esporos, llamados esporos de primavera o *bacidioesporos*. Estos transportados por el viento se reparten en las

plantas vecinas. Cuando llegan a ciertas de éstas pertenecientes a la familia de las Berberidias, (Carrasquillo) sigue la Puccinia su ciclo normal. Los bacidioesporos se reparten por el tejido celular de las hojas de las Berberidias y lo invaden así como invadieron el trigo.

Llegando el hongo a su madurez tiende a entrar en el ciclo reproductivo sexual como en los demás micetos. Forma dos clases de aparatos reproductores, visibles en las hojas de las Berberidias bajo la forma de manchas o puntos negros o pardo oscuros. El aparato masculino degenerado se halla en la parte superior de la hoja: es el espermogonio. No desempeña papel alguno actualmente. Es un resto atávico del modo de reproducción ancestral, sexuado. No nos ocuparemos de él. Pero en la cara inferior de las hojas de las Berberidias, visibles macroscópicamente, como manchitas pequeñas, se hallan los órganos femeninos que tienen la forma de una copa, del fondo de la cual se van destacando cadenas de pequeños esporos.

Estos esporos, que se presentan bajo la forma de un polvo negro en la cara inferior del Carrasquillo, son los que, transportados por el viento, y puestos en contacto con el trigo, vuelven a producir la enfermedad del polvillo.

En resumen, el ciclo de la Puccinia presenta los siguientes períodos:

A. Desarrollo y emisión de dos clases de esporos en el trigo: (Verano, uredoesporos. Principio de otoño, teleutoesporos).

B. Invernación de los teleutoesporos y emisión de parte de ellos, en primavera, de los agentes que van a contaminar el huésped intermedio o sea el Carrasquillo. Agente de contaminación bacidioesporo.

C. Invasión de los tejidos del Carrasquillo por el hongo y formación de espermogonios y ecidio. De este último salen los esporos (ecidioesporos) que, puestos en contacto, por el viento con el trigo vuelven a producir la enfermedad conocida bajo el nombre de Roya o polvillo.

Este ciclo es el normal, en el cual tienen un papel la planta atacada fuertemente (trigo), el hongo, el huésped intermedio (Berberis). Como ya queda dicho tiene su analogía con el ciclo de la tenia solium (que tiene su huésped intermedio) o con la triquina o con el dibotriocephalus.

Pero hay otro sistema de reproducción de la Puccinia causante de la roya, en el cual este hongo prescinde del huésped intermedio. En este caso los uredoesporos o esporos anaranjados o esporos de verano que habiendo sido repartidos en abundancia durante el verano y habiendo encontrado las condiciones atmosféricas propicias a su conservación (humedad, calor) se encuentran vivos en parte en la tierra. Al sembrar, en estos mismos terrenos, trigos tempranos, los esporos sobrevivientes vuelven a contaminar directamente la semilla que se siembra y luego el trigo nuevo.

LUCHA CONTRA EL POLVILLO

Armados con este bagaje de conocimientos hemos de ver inmediatamente las medidas por tomar.

La lucha contra el polvillo se presenta bajo dos fases.

- A. La curativa.
- B. La preventiva.

A. La curativa.

AREA HISTÓRICA

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Imposible. Primeramente por costosa, sobre todo en nuestro país, y luego por tardía. Como ya queda dicho cuando se presentan los esporos están las plantas ya invadidas. Los medios fantásticos que, para este fin se pudieran invocar no son aplicables prácticamente. (Poda parcial, etc.)

B. La lucha preventiva.

Esta se subdivide en tres conceptos.

A. Conjunto de medidas destinadas a impedir el contagio por medio de uredoesporos.

B. Conjunto de medidas destinadas a impedir el contagio por medio de ecidio esporos, o sea por medio normal de contaminación.

C. Medidas de orden general.

A. Para impedir el contagio por uredoesporos se debe desinfectar la semilla de trigo para en ella destruir aquellos.

Esto se consigue poniendo los granos en contacto con soluciones desinfectantes (victriol).

Luego es menester quemar toda paja proveniente de trigos atacados por la roya para impedir la contaminación de la tierra. Y por último hay que procurar que la nueva semilla no se ponga en contacto con uredoesporos. Para esto, sobre todo en los años cálidos y húmedos no hay que apurar las siembras de trigo en terrenos invadidos por la roya. Mientras mayor sea el lapso entre dos generaciones de trigo mayor será la probabilidad de destrucción de los uredoesporos esparcidos por la tierra.

B. Medidas contra el contagio por ecidioesporos.

Sucede con la Puccinia lo que con la duva hepática. El tratamiento de la res infectada por el distoma es siempre aleatorio. No existe forma alguna de curar dichas reses. Lo científico es desecar los potreros pantanosos que dan albergue al huésped intermedio, el limné. No habiendo este no puede multiplicarse el distoma. Igual cosa absolutamente es lo que se debe hacer para combatir la roya: destruir los huéspedes ya que sería costoso hasta lo absurdo destruir el parásito como ya queda dicho. Y como de los dos huéspedes el uno no puede ser destruido (el trigo), debe ser el otro (Berberis).

En consecuencia se debe destruir sistemáticamente el Carrasquillo. Esta medida que, respecto a otras Berberidias, ha sido tomada desde mucho tiempo en otras partes, no se ha de llevar a cabo en el Ecuador. Es incompatible con nuestro carácter el hacer algo sistemáticamente, con perseverancia.

En todo caso, como el Carrasquillo siembra sus esporos parasitarios a más de un kilómetro, hay que procurar no sembrar trigo dentro de esta distancia de alguna zanja o monte que lo tenga en abundancia.

Máxime si el Carrasquillo presenta en la cara inferior de sus hojas puntos tabaco oscuro (síntoma de contaminación), y con mayor razón, si cabe, si se halla del lado de donde vienen los vientos predominantes.

Pero esta medida no es sino un paliativo. Unas pocas plantas de trigo que se hallaran dentro del kilómetro peligroso (caso de trigos caídos, ajenos) pueden volver a contaminar nuevos Carrasquillos. *La única medida es la destrucción de la Berberida*

C. Medidas de orden general.

Cultivar en las regiones contaminadas ya, variedades de trigo resistentes al polvillo. Y aquí cabe anotar que nunca hay que sembrar un trigo de país más seco que la región donde existe el polvillo. Al ser transportado a una región más húmeda el trigo se vuelve más sensible a la recepción de la Puccinia.

También hay que procurar sembrar tarde en los años lluviosos por razones ya expuestas y temprano en los secos, primeramente por suponer que en estos años suelen destruirse con mayor rapidez los uredoesporos y luego en caso de contagio procurar que la enfermedad llegue tarde en lo posible encontrando un trigo ya desarrollado. En cambio en el primero de los casos se corre el riesgo que la contaminación por ecidioesporos se haga cuando esté aun tierno. Según los casos particulares el agricultor consciente verá cual de los dos riesgos le conviene correr.

CONSIDERACIONES GENERALES

Como todo hongo la Puccinia aumenta cuando más humedad hay. Estos ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL
QUITO últimos tres años han sido relativamente secos, y sin embargo el polvillo se ha multiplicado mucho. Pero, en el primer año lluvioso sus estragos han de ser notablemente superiores.

La contaminación se hará en la Sierra de Oriente a Occidente, con mayor facilidad que vice versa, por correr los vientos dominantes en ese sentido. Cada vez que, en un trigo, se note el abanico de diseminación del polvillo, búsquese en la punta colocada al lado del viento dominante y se encontrara un Carrasquillo contaminado.

No hay que creer que mediante una sola medida se ha de extinguir el polvillo. Es menester para combatirlo (no digo extinguirlo) tomar en cuenta todas las medidas que acabo de anotar y muchas otras más. Lo más probable es que nunca se podrá, en la Sierra ecuatoriana, borrar esta plaga. Esto no quiere decir, sin embargo, que la producción triguera vaya al fracaso. Pero deberá encauzarse de nuevo.

Creo que, después del primer año lluvioso se verá obligada la agricultura nacional a tomar en serio este problema.

MATERIAL PARA LAS FOTOCRAFIAS:

Trigos:

Nacional, tipo Padre Feijoo.

Red Fife (Marquis).

de las haciendas Miraflores y el Porvenir.

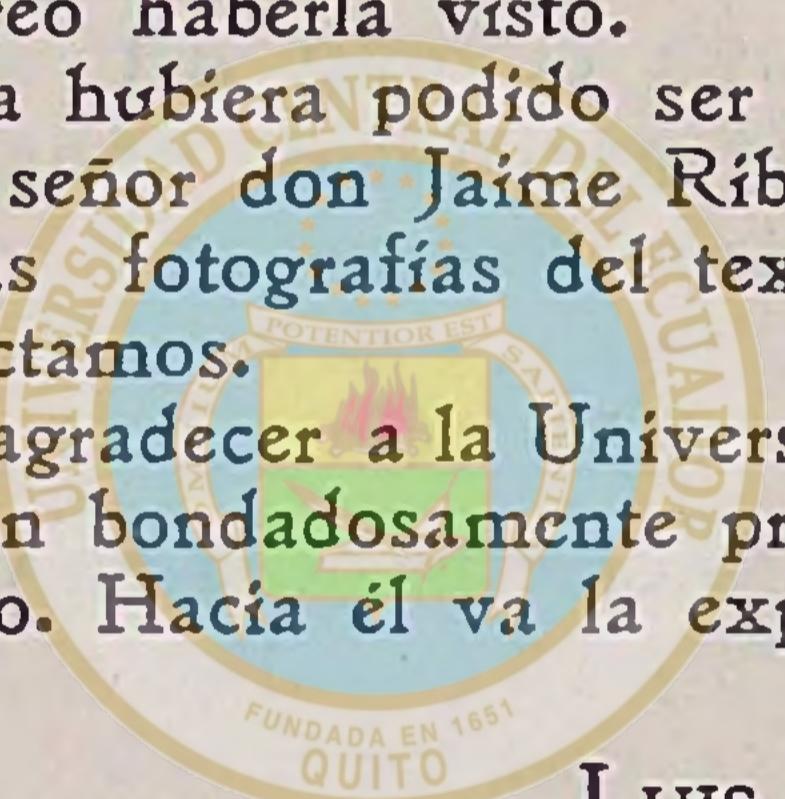
Berberidias de estas mismas haciendas.

Serie de fotografias principiada en Julio de 1937 y terminada en Noviembre del mismo año.

NOTAS:—Dada la poca abundancia de las Borragíneas en la Sierra nuestra no creo que aquí exista la Puccinia rubigo. Por lo menos, hasta ahora, no creo haberla visto.

Este trabajo nunca hubiera podido ser llevado a cabo sin la eficiente colaboración del señor don Jaime Ribadeneira a quien, además, debemos las magníficas fotografías del texto que provienen de material que juntos recolectamos.

Así mismo debo agradecer a la Universidad Central en la persona de digno Rector que tan bondadosamente prestó su ayuda para la publicación de este estudio. Hacia él va la prestación de mi gratitud.

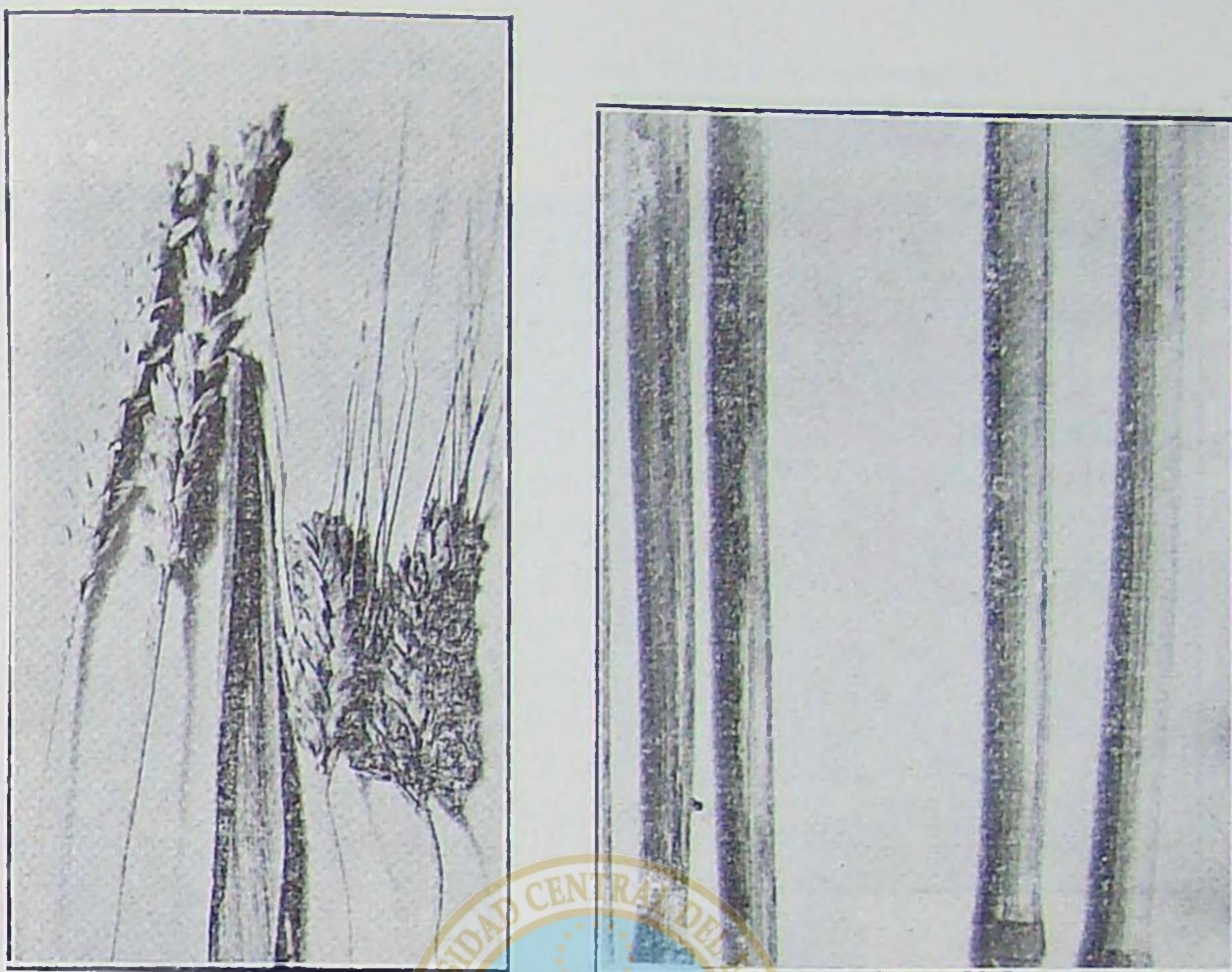


LUIS DE ASCÁSUBI

ÁREA HISTÓRICA

DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

Urapamba, el 28 de Octubre de 1937.



Espigas de trigo sanas a la izquierda
en cada variedad y atacadas de polvo a la derecha. Hojas de trigo.— Fotografia tomada a la altura de la base de éstas. Sanas a la derecha. Con roya a la izquierda.



Berberis rigidifolia, planta perteneciente a la familia de las Barberidias. Flor amarilla, fruto en racimo negro azulejo. Arbusto espinoso sumamente común en la sierra ecuatoriana. El fruto está cubierto de una fina capa de cera. Madera amarilla.



Sinónimo: Carrasquillo
Mortiño falso.
Mortiño de monte
Sacha-mortiño

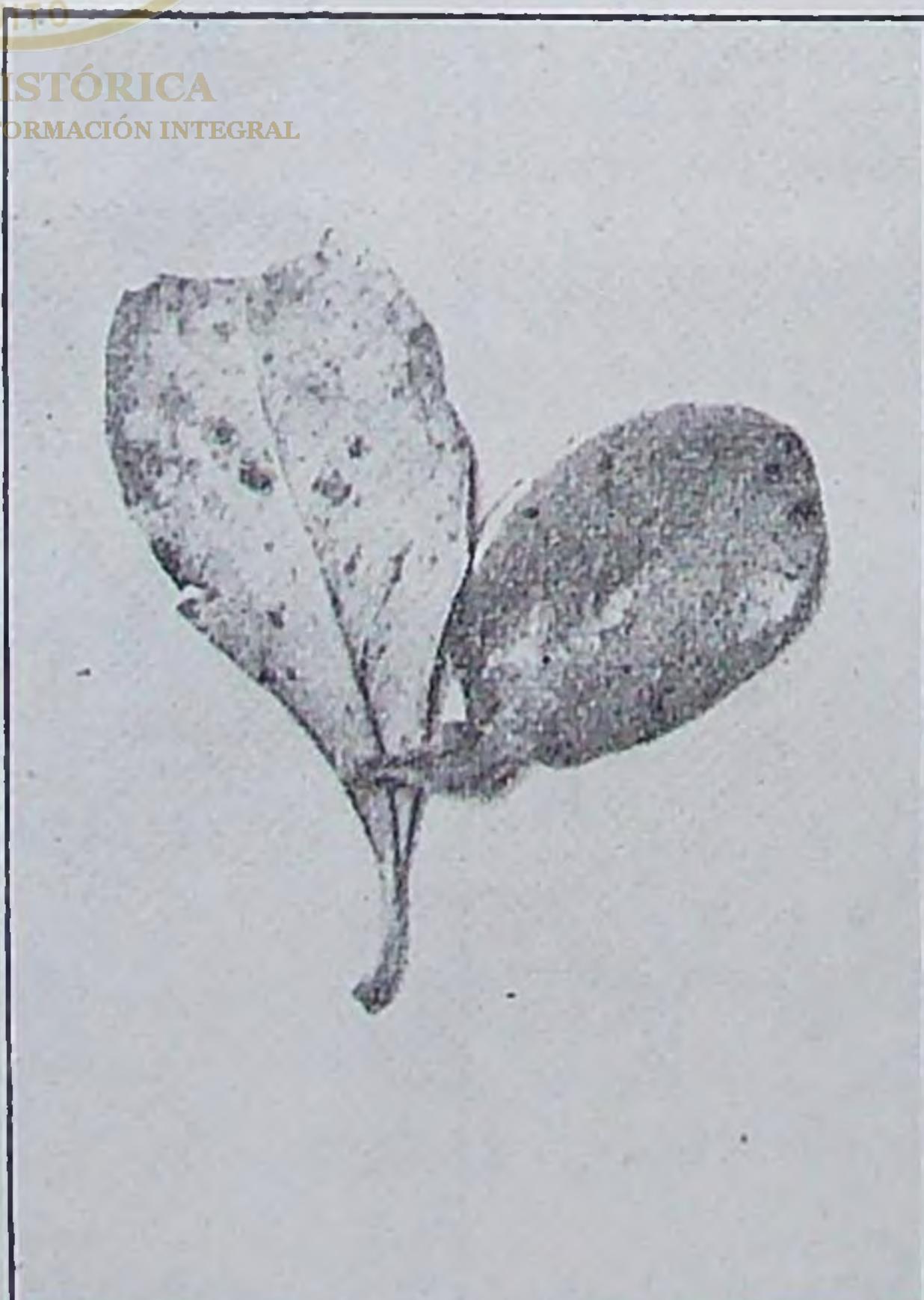


ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

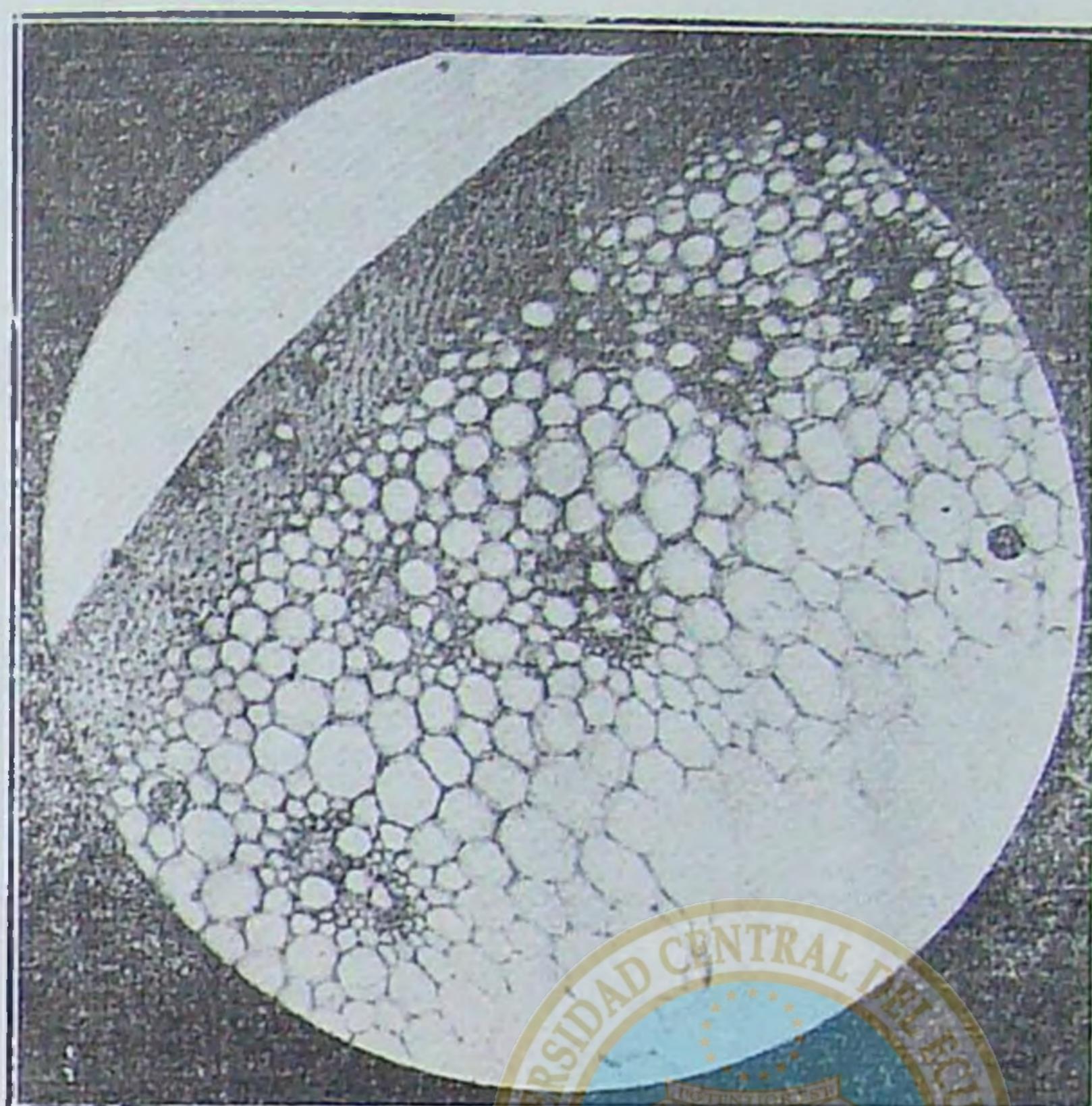
Hojas de Berberis.

A la izquierda. Hoja vista por el envés en la cual se puede ver los puntos oscuros formados por los ecídios u órganos de reproducción femeninos de la Puccinia en el ciclo correspondiente al huésped Berberis.

A la derecha. Espermogonios en el haz de la hoja. Estos órganos masculinos degenerados no tienen papel hoy. Algunas Puccinas ni los forman.



MICROFOTOGRAFIA DEL CORTE TRANSVERSAL



A. De un tallo sano
de trigo.



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

B. De un tallo atacado
por la Puccinia.

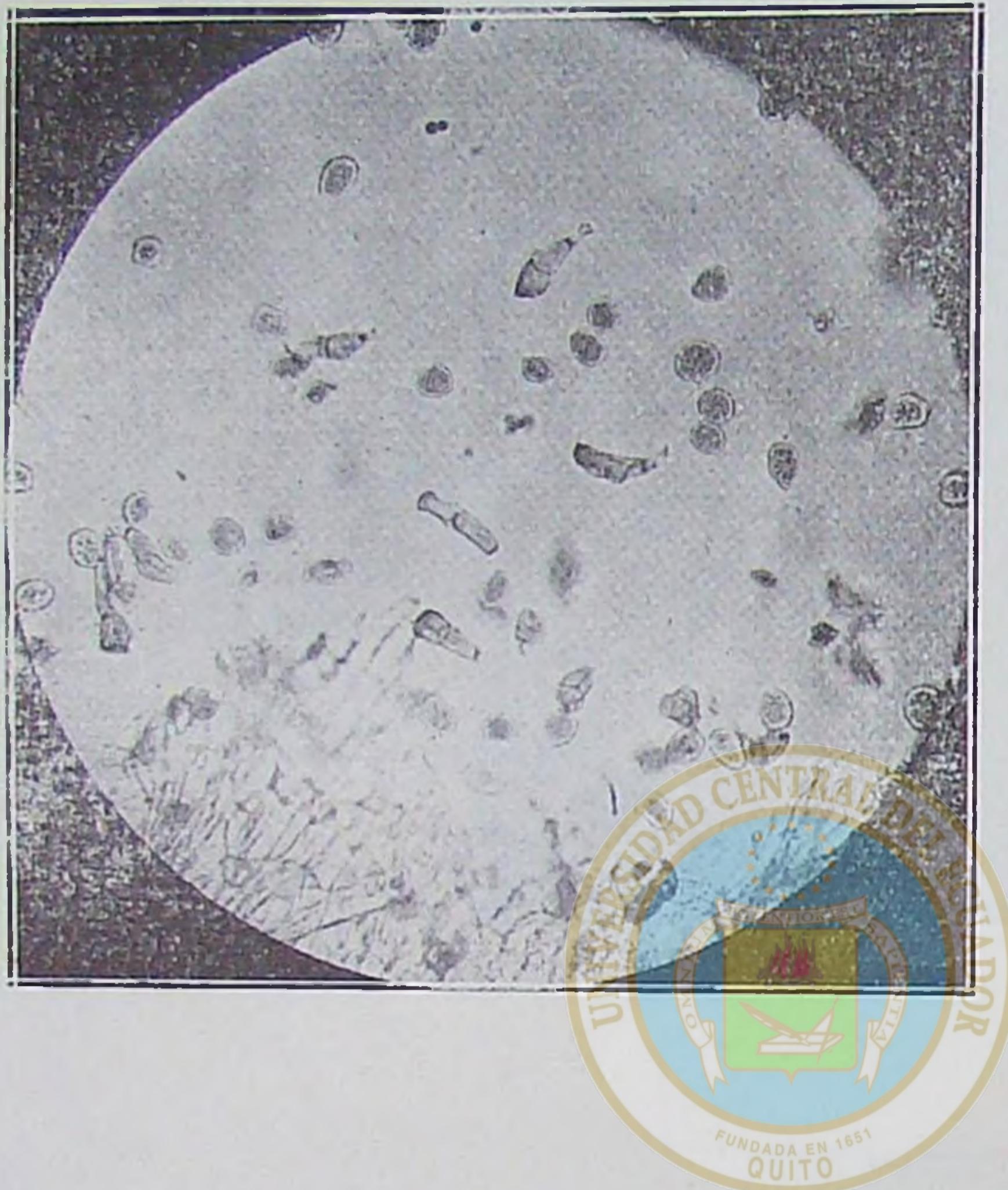
Se notará en el segundo
los estragos causados por el
micelio parasitario en los
tejidos del trigo.

A la izquierda de la cicatriz
dejada por la Puccinia
se ve un ramillete de teleu-
toesporos.

Aumento aproximado 80 (θ)



MICROFOTOGRAFIA DE:



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

A. Uredoesporos (de verano). Estas son monocelulares, ovaladas, sin pedúnculo. Son las esporas llamadas a prosperar, en la misma generación de trigo la enfermedad (excepcionalmente de una generación a otra). Son esporas de germinación rápida. Forman sus aglomeraciones un polvo anaranjado primer síntoma de la roya. Ver fotografía siguiente.

B. Teleutoesporas o esporas de invierno, bicelulares, alargadas, pedunculadas. Estas germinan en la primavera del año siguiente para contaminar, por medio de las bacidioesporas, las Berberis. Son de germinación lenta. Ver fotografía subsiguiente. Forman sus aglomeraciones raya largas, negras. Ver fotografía II.

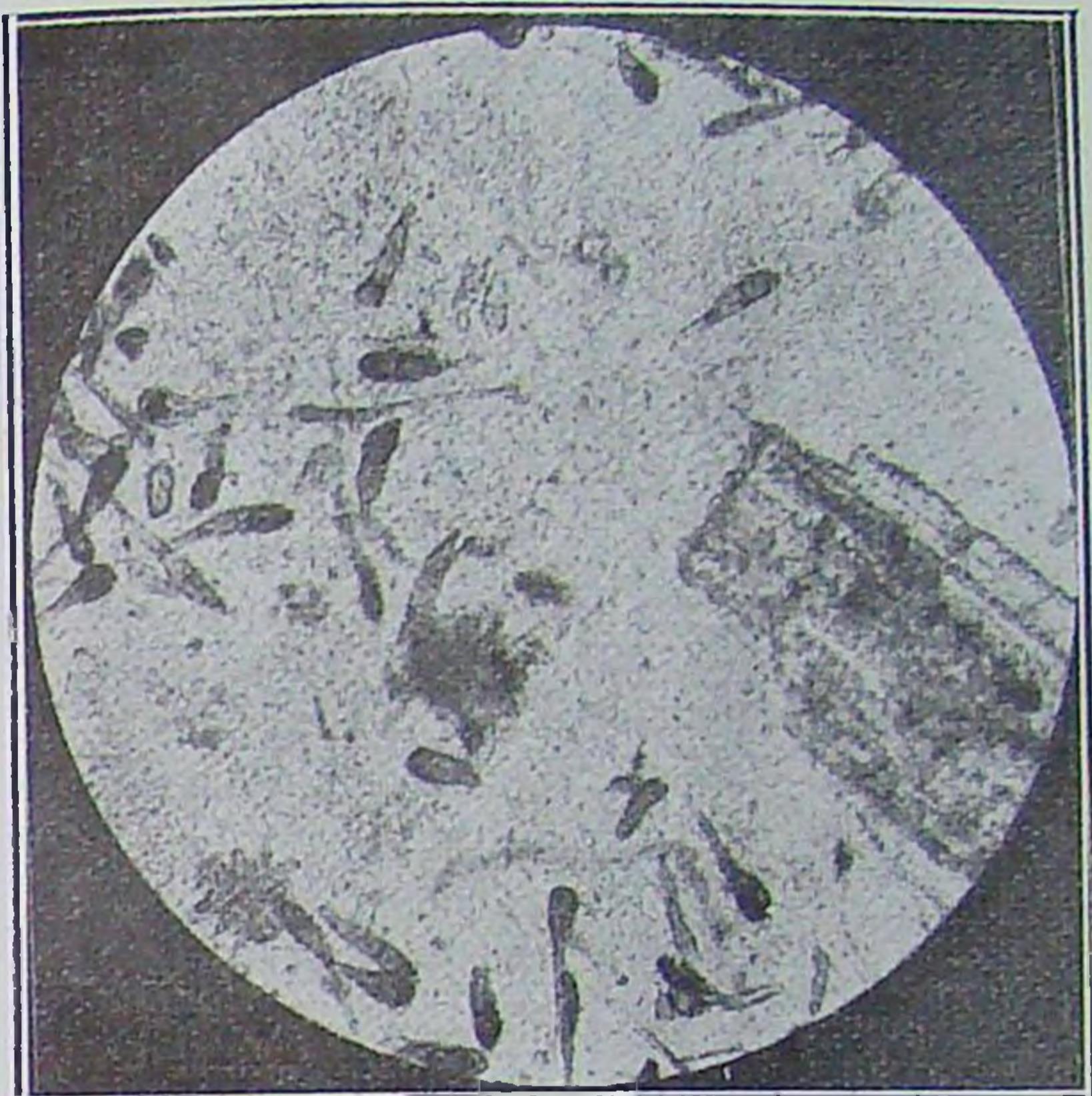
C. Filaamentos micelianos visibles en la parte inferior de la fotografía.

Material para esta fotografía obtenido de una espiga. (Base de glumela).

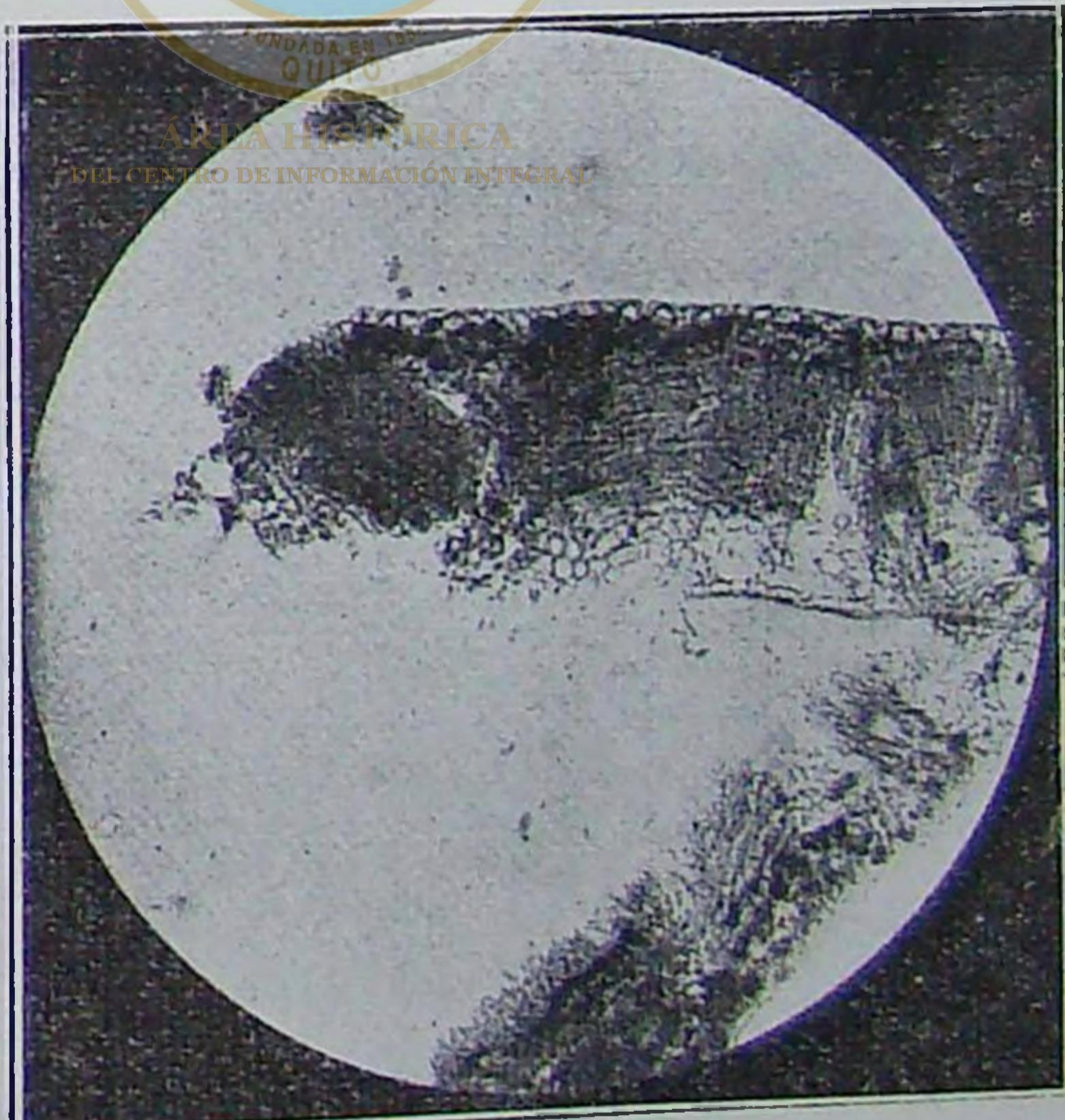
Microfotografía de un uredoespóoro principiando a germinar. Se distingue en la fotografía el brote micelialo.

Esta fotografía fue tomada dos meses después de la anterior.

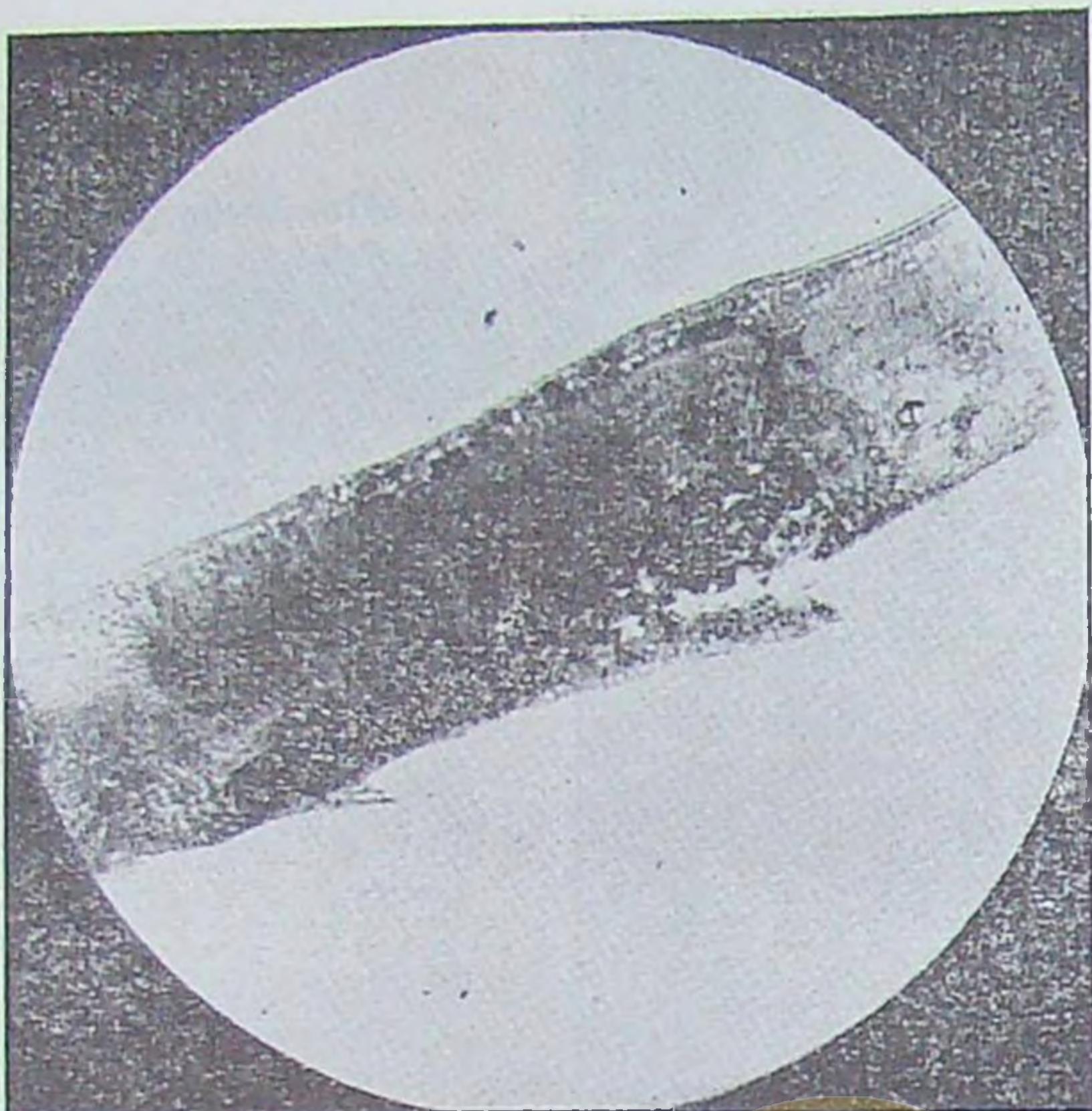




Microfotografía de varios teleutospores después de haber sido sometidos a una germinación forzada en estufa húmeda. Normalmente estos esporos deben germinar recién en la primavera entrante. Pero en esta fotografía se alcanza a ver a un teleutosporo en el cual se nota el brote que más tarde deberá producir los basidioesporos.



Corte transversal en una hoja de Barberis atacada de Puccinia. Al lado del tejido sano, normal de la hoja (corte superior derecha) se nota la mancha producida por el hacinamiento de filamentos micelianos y esporos de la Puccinia (corte superior izquierda). El envés de la hoja se halla abajo.



2. Corte transversal de una hoja de *Berberis rigidifolia* con ecidio. A la derecha de la mancha negra, formada por micelios de la *Puccinia* se ve la copa formada por el ecidio y del cual se han de desprender los ecidioesporos en forma de cadenillas.

Ver la fotografía siguiente de mayor aumento:
Aumento: 80



Cadenilla de ecidiosporos. Raspado de un ecidio.

Aumento: 350