Biblioteca Digital
F C E N - U B A

BIBLIOTECA CENTRAL LUIS F LELOIR
BIBLIOTECA CENTRAL LELOIR
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES UBA

Tesis de Posgrado

El Helminthosporium turcicum Pass. en la República Argentina

Campi, María Dolores

1938

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:
Campi, María Dolores. (1938). El Helminthosporium turcicum Pass. en la República Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0229_Campi.pdf

Cita tipo Chicago:
Campi, María Dolores. "El Helminthosporium turcicum Pass. en la República Argentina". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1938.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0229_Campi.pdf

EXACTAS UBA
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

UBA
Universidad de Buenos Aires

Dirección: Biblioteca Central Dr. Luis F. Leloir, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA - Tel. (++54 +11) 4789-9293

Contacto: digital@bl.fcen.uba.ar

El Helminthosporium turcicum Pass. en la República Argentina.

Por María Dolores Campi.

Trabajo de tesis para optar al grado de Doctor en Ciencias Naturales.

Este estudio no tiene carácter sistemático, su objeto es el de investigar la biología y comprobar experimentalmente la patogenicidad del Helminthosporium turcicum Pass. sobre maíz.

Me es grato hacer constar mi agradecimiento al Ing. agrónomo Juam B. Marchionatto, Director de la Dirección de Fitopatología y Sanidad Vegetal, por las valiosas informaciones que tuvo a bien darme.

Agradezco, asimismo al Ing Agrónomo L. Grodsinsky por la ayuda prestada en la realización de este trabajo.

Trabajo final: 229.

EX-LIBRIS
BIBLIOTECA
FACULTAD

El "Helminthosporium turcicum" Pass. en la República Argentina.

INTRODUCCIÓN

El Helminthosporium turcicum Pass. es el agente causal del "tizón del maiz", "leat blight", "white blast" del maíz, de los norteamericanos.-

En 1876, el profesor Passerini describió por primera vez la enfermedad, sobre hojas de maíz, bajo en nombre de "nebbia" y la atribuyó al Helminthosporium turcicum.

En 1880 Cooke y Ellis, describieron bajo el nombre de Helminthosporium inconspicum un hongo sobre maíz, similar al H. turcicum.

Charles Dreschler (1) y M. Mitra (2) después de prolijas investigaciones coinciden en identificar al H. inconspicum Cooke y Ellis con el H. turcicum Pass.

Este es un parásito importante de las cosechas de maiz en Europa meridional, Africa, Australia, y Rusia. En Francia se menciona por primera vez en 1903, en la India en 1907, en Sud Africa en 1912, y en Australia en 1915. Otto Reinking (3) considera al "tizón del maiz" una enfermedad común y destructiva de las Filipinas.

Mitra, M., lo ha encontrado en Bihar y otras partes de la India, en todos aquellos parajes de grandes lluvias y tiempo caluroso, causando grandes pérdidas en las cosechas tardías.

En Estados Unidos ha sido señalado en N. Jersey, New York, Connec-

ticut,Delaware,Masachussets y en el este de Pensilvania.

El Helminthosperium turcicum ha side citado sobre Sorghum vulgare,Andropogon Sorghum,Sorghum halepense,Elymus sp.y Cinna arundinacea(Deschler cree que en esta última es otra especie,el Helminthosperium catenarium).

Antecedentes en la Republica Argentina.-

E s una enfermedad poco conocida.Probablemente porque el aspecto de las hojas de maiz atacadas,que se presentan como secas y retorcidas,puede ser atribuido a los fuerte calores y lluvias frecuentes,factores que indudablemente favorecen su aparición.

"El aspecto general de los maizales afectados es el de secos, con sus hojas colgando y mas o menos retorcidas como si hubiesen sufrido el efecto de heladas".E.Godoy.(4)El Ing.Agr.J.C. Lindquist (5) fue quien lo estudió por vez primera,sobre hojas de maiz cultivado en la chacra de la Falcultad de Agronomía de La Plata en 1928.El Ing.Agr.Juan B.Marchionatto,pudo aislar este hongo en 1929 de las hojas de maiz procedentes de Moron y un cultivo figura en la coleccion del Laboratorio de Fitopatologia del Ministerio de Agricultura, bajo el Nº 58. Desde entonces fue recibido en repetidas ocasiones,en el laboratorio de Fitopatologia del Ministerio de Agricultura,material de maices procedentes de diferentes localidades de la zona maicera.

En 1913 el Ing.Agr.L.Haumann Merk (6) encontró sobre hojas de maíz lesiones que atribuyó al Helminthosporium graminum Rab. pues no encontró fructificaciones del hongo.El dice que las manchas son idénticas a las que estudió sobre cebada y que describe así:"é cet ainsi q'on voit de loin,les champs d'orge tout jaunes et que les feuilles non seulement celles de la base pendant l'hiver,mais encore celles de la tige au cours de printemps sont souvent entierement couvertes de grandes taches jaunes et brunes"El Ing.Agr.Lindquist cree que las manchas observadas por el Ing.Agr.L.Haumann deben ser atribuidas al H.turcicum.

Los Ing.Agr.C.Carreras y L.Marenco (7) en 1932 identificaron a l H.turcicum entre los parásitos encontrados sobre maíz,cultivado en la Facultad de Agronomia y Veterinaria de Buenos Aires.

El Ing.Agr.L.Gerodsinsky en un viaje efectuado a Santa Fé en marzo de 1937 encontró,en el Departamento de San José del Rincón maizales fuertemente atacados y recogió muestras que gracia a su gentileza he podido estudiar.

Un fuerte ataque de Helminthosporium sp.ha sido señalado en marzo de 1938 por el Ing.Agr.E.Godoy (4) a quien debo agradecer el envío de numerosas muestras de material enfermo.En el Labora-

terio de Fitopatelogia del Ministerio de Agricultura determinamos dicho Helminthosporium como H.turcicum.

Personalmente he hallado el H.turcicum en Junio de 1938 sobre maíz Pergamino sembrado tardiamente en la Estacion Experimental de Plantas del Ministerio de Agricultura de la Nación en Jose C. Paz.El desarrollo de la enfermedad coincidió con un período de lluvias frecuentes y tiempo caluroso.En los meses de febrero y marzo del mismo año,durante los cuales se produjo una sequía excepcional visité los maizales de dicha Estacion Experimental y no pude encontrar la enfermedad.

Sobre Sudan Grass y Maíz kafir cultivados en la cercanía de los maices infectados hallé un Helminthosporium que he determinado como H.turcicum.Fig.1 y fig.2.

Sintomatología.

La enfermedad se presenta sobre las hojas de plantas jóvenes, como manchitas pequeñísimas de color marrón rojizo o paja,circundadas por un margen clarojal principio las manchas son pequeñas (1,5 x 0,5 mm.) oblongas y aisladas.Despues se desarrollan rapidamente,si la humedad ambiente es favorable,se vuelven confluentes y forman manchas extendidas en el sentido de las nervaduras y limitadas por ellas.

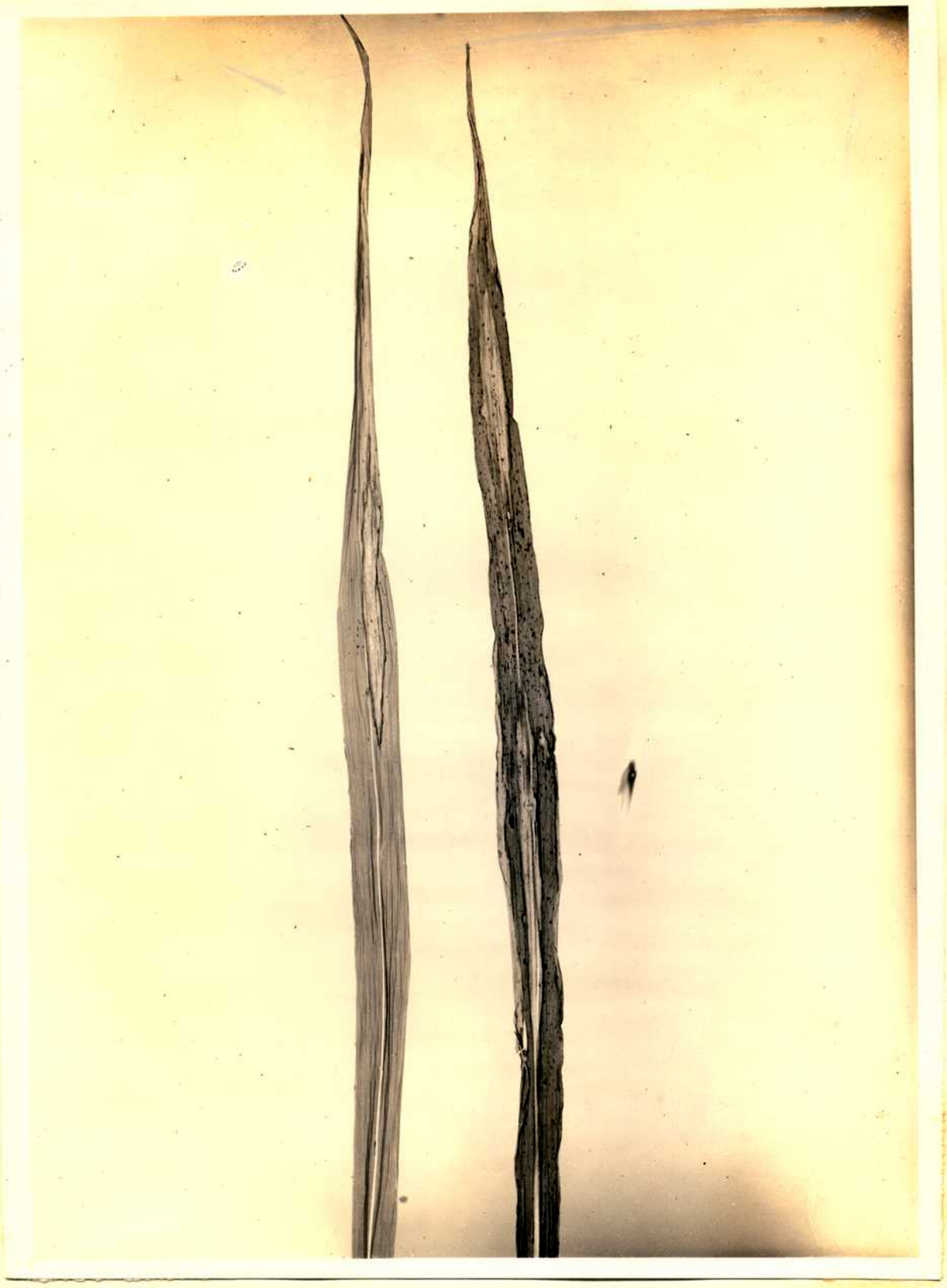


Fig. I. Hojas de Sudan Grass atacadas por el Helminthosporium turcicum. Fot. del Lab. de Fotocinematografía del Min. de Agric. Material original.

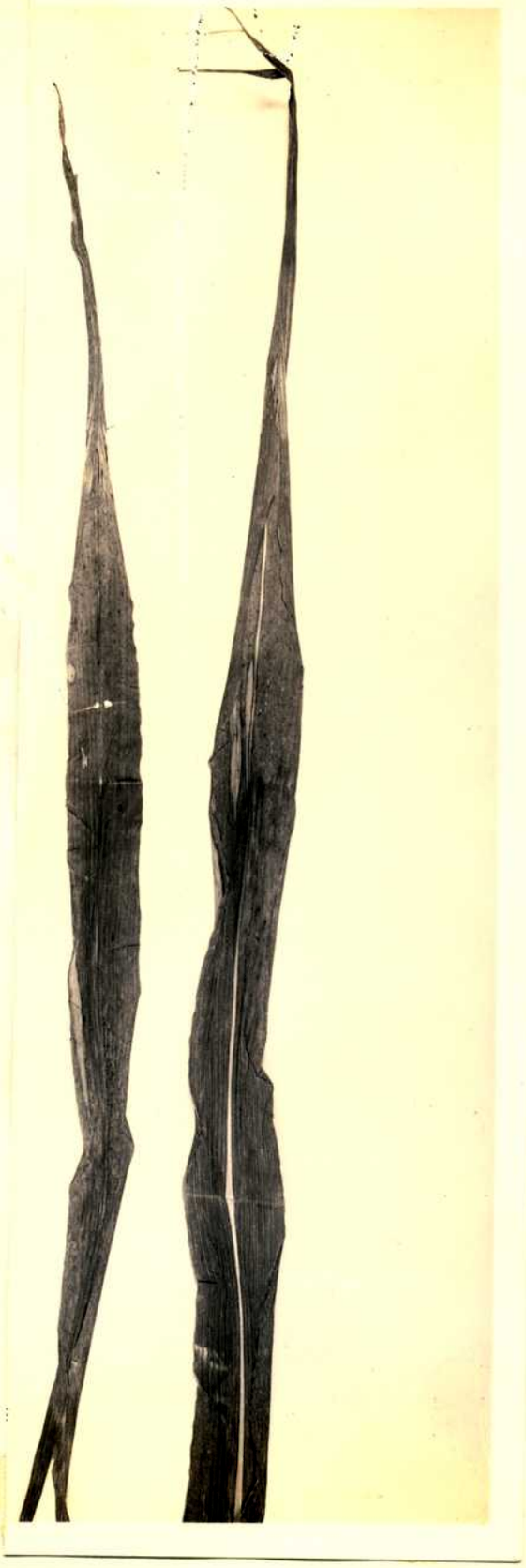


Fig.2.Hojas de maíz Kafir atacadas por el Helminthosporium turcicum
Fot. del Lab. de Fotocinematografía del Min. de Agric.
Material original.

Son de color paja, que puede variar del pardo al oscuro, y con un margen marrón-obscuro que puede faltar. Fig. 3.

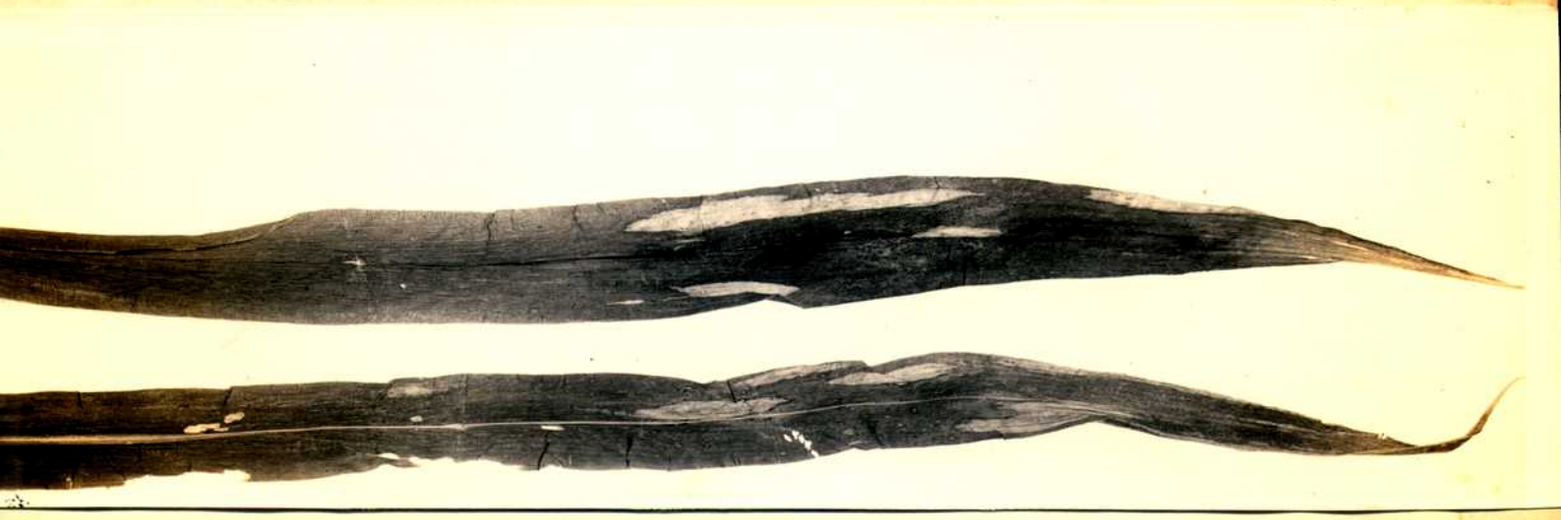


Fig. 3. Maíz Pergamino infectado naturalmente por el H. turcicum.

Algunas semanas después de la iniciación de una lesión foliar, cuando el área afectada tiene 5 cm. de ancho, mas o menos, una eflorescencia de aspecto polvoriento, pardo-negruzca, formada por conidios y conidióforos del parásito, se puede observar a simple vista, en ambas caras de la hoja.

Las manchas se localizan con preferencia en los bordes y en el centro de la lámina foliar, pudiendo abarcarla toda y prolongarse a la vaina de la hoja.

Las hojas afectadas se marchitan, se retuercen y secan. Fig. 4 y 5

Fig. 4. Vista de un maizal (var. selec. Casilda), atacada por el "tizón". Fot. del Ing. Agr. E. Godoy

Fig. 5. Maizal (var. Selec. Casilda), atacado por el "tizón" Fot. Ing. Agr E. Godoy.

El hongo puede alcanzar también las espigas y se presenta como una eflorescencia negruzca sobre las glumas. El material estudiado procede de maizales infectados naturalmente, de las localidades de Rosario de Lerma (Salta) y San José del Rincón (Santa Fé) Y Estación Experimental de plantas del Ministerio de Agricultura de la Nación en José C. Paz.

Etiología de la enfermedad.

Con el fin de estudiar la patogenicidad del H. Turcicum, se realizaron inoculaciones artificiales sobre hojas de plantas de maíz, con cultivos puros procedentes de la cepa de colección del Laboratorio de Fitopatología del Ministerio de Agricultura determinada por el Ing. Agr. J.B.Marchionatto (aislado sobre hojas de maíz en 1929 y mantenido en cultivo de agar papa glucosado).

Técnica empleada:

Los cultivos se obtuvieron de la siguiente manera:

Se desinfectó con Cl_2Hg., trozos de hojas enfermas, se lavaron con agua estéril y posteriormente se llevaron cada una caja de Petri con agar papa glucosado al 1%.

Se incubó a 25°C. y cuando aparecieron las esporas del hongo se hizo una suspensión de las mismas en agua estéril. Se fundió un tubo de agar papa glucosado, se enfrió a 42°C. y se introdujo en él, 1 o 2 gotas de esta suspesión. Se agitó y volcó en caja de Petri.

Fig.6.Hojas de maíz infectado naturalmente.Rosario de Lerma. Material original .Fot. del Lab. de Cinematografía del Min. de Agricultura de la Nación.

Localizado un espero, bajo el microscopio, se marca con un punto de tinta, con el ansa estéril se levanta un trocito de agar con el espero, y se transporta a una caja o tubo. Los cultivos posteriores fueron tomados de estos.

Las plantas inoculadas permanecieron en invernáculo y fueron cubiertas con bolsas de papel celofán, e mantenidas en cámaras húmedas durante 48 hs. despues de efectuada la infección.

Los ensayos de efectuaron sobre maíz dulce y amargo.

Para inocular se procedió así: se hizo una suspensión, en agua estéril, de esporos de 14 a 19 dias, en que los esperos muestran su máximo poder de germinación.

Se dejó 2 o 3 gotas de esta suspensión, en el hueco que forman las hojas todavía acartuchadas, las que constituyen una espléndida cámara húmeda natural.

Los testigos fueron tratados de las misma manera pero con agua destilada estéril.

Se cubrieron las plantas con bolsas de celofán y en este caso se introdujo en la maceta un algodon empapado en agua estéril para mantener una humedad a saturación, e se colocaron en cámaras húmedas por 48 horas.

Las infecciones se produjeron a veces a las 24 hs de la inoculación.

Cuando el H.turcicum es inoculado sobre las hojas de maíz, las manchas formadas son idénticas a las encontradas en la naturaleza.

A las 24 y 48 hs se observanpequeñas lesiones puntiformes marrón rojizas o paja, con un halo claro. Al microscopio se observa que el tejido coloreado está necrosado.

Los esporos germinan por medio de uno o dos tubos germinativos, que se hinchan en los extremos y emiten un pequeño tubo que perfora la epidermis, o penetra directamente por el estoma. He notado una tendencia de los tubos a penetrar por entre las laminillas de dos células epidérmicas o por entre las paredes de las células estomáticas y las que las rodean.

Para estudiar la penetracion del parásito se observó directamente bajo el microscopio, lesiones de 24 o 48 hs, previamente decolorada como sigue: se dejan por 24 hs los trozos infectados en una mezcla de alcohol absoluto y ácido acético glacial en partes iguales y se diafaniza con una solución saturada de hidrato de cloral. Finalmente se colorea durante medio minute con fucsina ácida y se lavan los trozos con agua.

Con buenas condiciones de humedad y temperatura, las manchas se desarrollan con rapidez. En la Fot. Nº 7 y 8 puede observarse la diferencia de desarrollo en manchas de la misma edad procedentes

de inoculaciones realizadas en diferentes fechas.

Fig.7.Manchas de H.turcicum a los 16 días de inoculada.Fot.del lab.de Cinematografia del Min.de Agr.

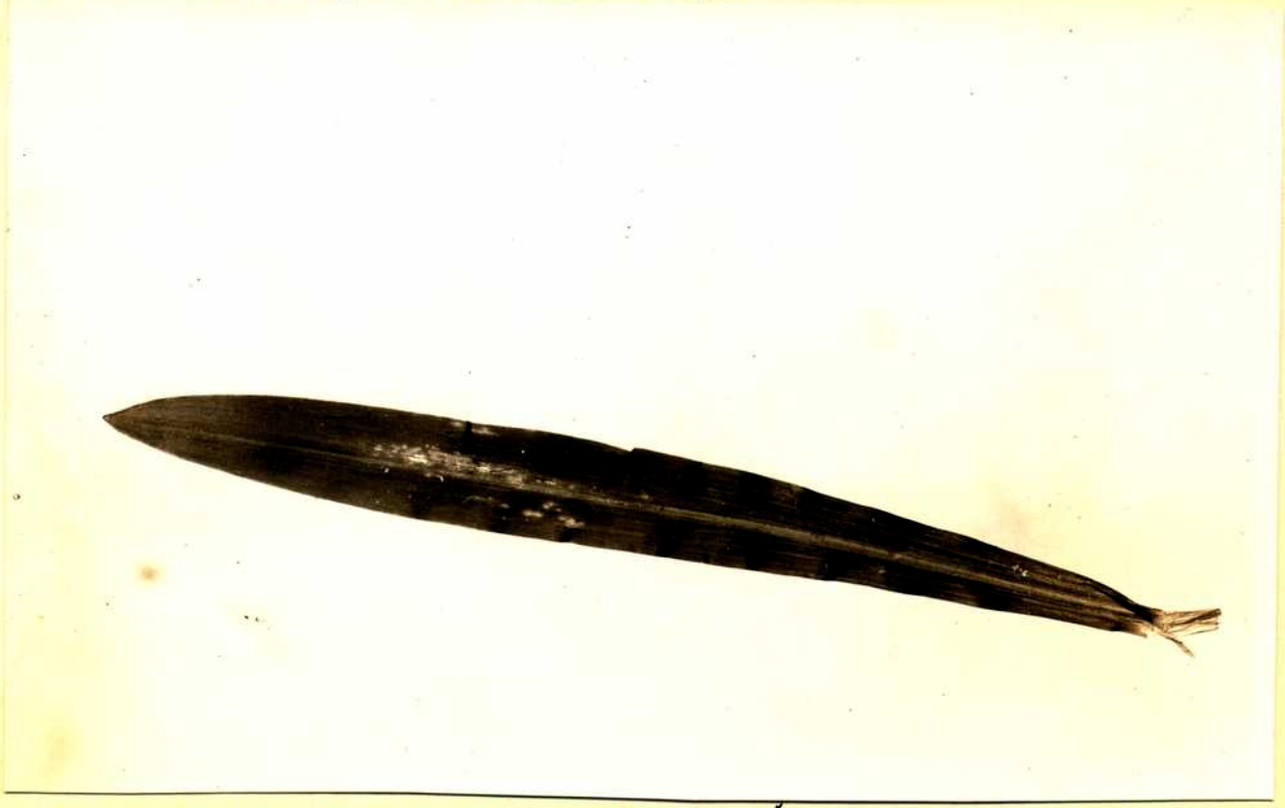


Fig.8.Manchas de H.turcicum a los 16 días de inoculada.Fot.del lab.de Cinematografia del Min.de Agr.

La producción de conidios y conidióforos tiene lugar algunas semanas después.

A veces, a los 15 días de la inoculación, si las condiciones de temperatura y humedad son buenas.

Manchas sobre hojas, que se desarrollan lentamente, fueron llevadas a cámaras húmedas y dejadas a temperatura de laboratorio, y se extendieron con rapidez en 48 horas.

Se procedió igualmente con manchas extendidas, de 15 días, que naturalmente no presentaban órganos de reproducción del parásito y que dejadas a temperatura de laboratorio en cámara húmeda, esporularon a las 24 horas.

Los resultados de las inoculaciones estan consignados en la tabla siguiente:

Fecha	Susp. esp.	Nº de inf.	Inf. sobre	Control	Inf. felices	Control inf.	Observac.
28-IX-37	CMA	16	hoja	4	14	6--	Maiz azuc.
25-X-37	"	15	"	5	9	1--	"
30-X-37	"	15	"	4	12	---	"
6-XI-37	"	11	"	4	10	---	"
19-II-38	"	36	"	10	28	---	Maiz Perg.
3-III-38	"	7	"	4	7	---	2
7-VII-38	"	13	"	8	12	---	"
Total		113			92		81%

Estas experiencias dan una prueba de la naturaleza patogénica del H.turcicum sobre hojas de maíz.

Morfología del parásito.

Tecnica:para estudiar el parásito en su relación con el huéspe se hicieron numerosos cortes de trozos enfermos,coloreando con azul de algodón y montando en agua.El material fué tratado así: se dejó por 24 hs.en una solución de ácido acético glacial y al- cohol abs.en partes iguales,se diafanizó por 24 a 48 horas en hi drato cloral y finalmente se coloreó con azul de algodón y se observó el material así aclarado,directamente al microscopio.

La medida de conidióforos se tomó proyectando los cortes,monta- dos en agua estéril con cámara clara.

Los conidios,montados en agua estéril,fueron medidos de la mis- ma manera.

Micelio en los tejidos del huésped.

El parásito esta localizado en el mesófilo de la hoja,no obser- vándose en las células epidérmicas sino ocasionalmente,pero en este caso son hifas aisladas.

Los micelios son gruesos,cilíndricos,tabicados,con una membra- na externa,relativamente fina;coloreada o no,(depende del grado de madurez):el episporio y una interna hialina:el endosporio,que da origen a los septos,los cuales son siempre perpendiculares a la pared de la hifa.Tienen color subhialino hasta oliva marrón en la hifas que dan nacimiento a los conidióforos,las cuales fo

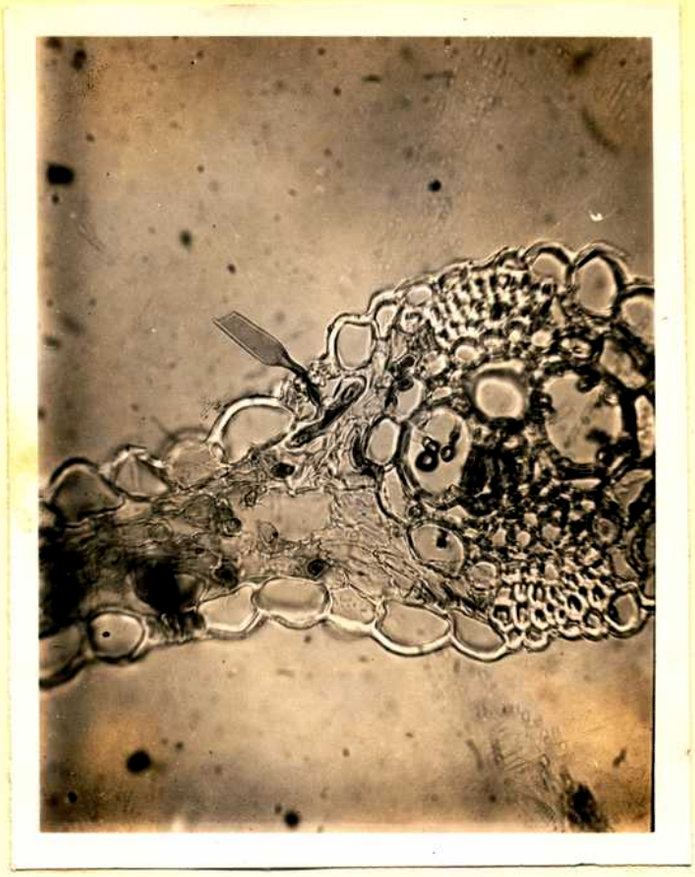


Fig. 9.Corte transversal de hoja de maíz infectado artificialmente con el H. turcicum x240

Fig.IO. Corte transv. de hoja de maíz infec. naturalmente por el H. turcicum x120

Fig.II. Corte transv. de hoja de maíz infec. naturalmente por el H. turcicum. x120

man una masa estromática en la cavidad subestomática, plancha I, fig.4 y 6.

Ramas de hifas se dispenen en forma de red apretada en el tejido de la hoja como se puede observar en la Fig.I de la plancha I observada por transparencia y obtenido de una hoja de maíz infectada artificialmente y decolorada por 24 horas en una solución de ácido crómico glacial y alcohol abs. en partes iguales, diafanizada con hidrato de cloral 24 o 48 horas y coloreada con azul de algodón.

El micelio es intra e intra celular. Invade los vasos (fotog 7), la clorófila desaparece y la hoja se seba y muere.

La aparición de los conidióforos y conidios tiene lugar unas semanas después de la aparición de las manchas, cuando estas han invadido una extensión apreciable de la hoja. Emergen del estoma (fig 7 y 9), (plancha I, Fig.2 3 5 y 6) no los he podido ver salir a través de la cutícula como los dibuja Mitra.

Los conidióforos son simples, tabicados, erectos, y de color pardo que pasa al castaño pardo oscuro en la madurez. La extremidad apical del conidióforo es siempre hialina. Los conidióforos son flexuosos debido a la particularidad de su crecimiento, el conidióforo produce un espore en el ápice, sigue creciendo desviándose a un costado, asciendo nuevamente, origina otro espore y así sucesivamente. Se puede observar bien sobre ellos las cicatrices dejadas por los esporos al caer.

Las medidas que he obtenido de especímenes desarrollados naturalmente y de diferente procedencia, son las siguientes:

Material de Rosario de Lerma:79-222 x 5-II Term.½:152.24x8.72

" " de Santa Fé:75-184- x 6-13 Term.½:119.43x8.94

" " de Jose C.Paz:74-257 x 6-12 Term.½:144.4 x9.4

Los autores que he consultado dan estas medidas:

Draschler:260 x 7.3.9 Mitra:115-150 x 6-8,7

Lindquist:100-130 x 7-9 Saccardo:150 x 6

Los conidios del H.turcicum son elípticos,tabicados,con los extremos apicales y basales redondeados y algo agudos.

Es cierto que hay una tendencia del segmento basal a aguzarse en forma de cono,pero el segmento apical es siempre redondeado, y a menudo el segmento basal se presenta en la misma forma.

A primera vista,con poco aumento,algunos esporos aparecen como ahusados en las puntas,pero esta impresión es debida a que el diámetro del segmento medio,es comunmente,mucho mayor que el diámetro de los terminales.

El ancho máximo se encuentra al tercio o cuarto de la extremidad basal;los tabiques son transversales a la pared del conidio.

Otra característica es la presencia constante del hilio;pequeña protuberancia a veces muy saliente.

El hilio pequeño o grande es siempre bien visible y segun Draschler,apartaría al H.turcicum de la mayoría de las formas congéneres.

Los conidios del H.turcicum encontrados en la naturaleza son derechos o suavemente curvados;plancha 2.

El tamaño de los esporos,así como el número de los tabiques,es variable.

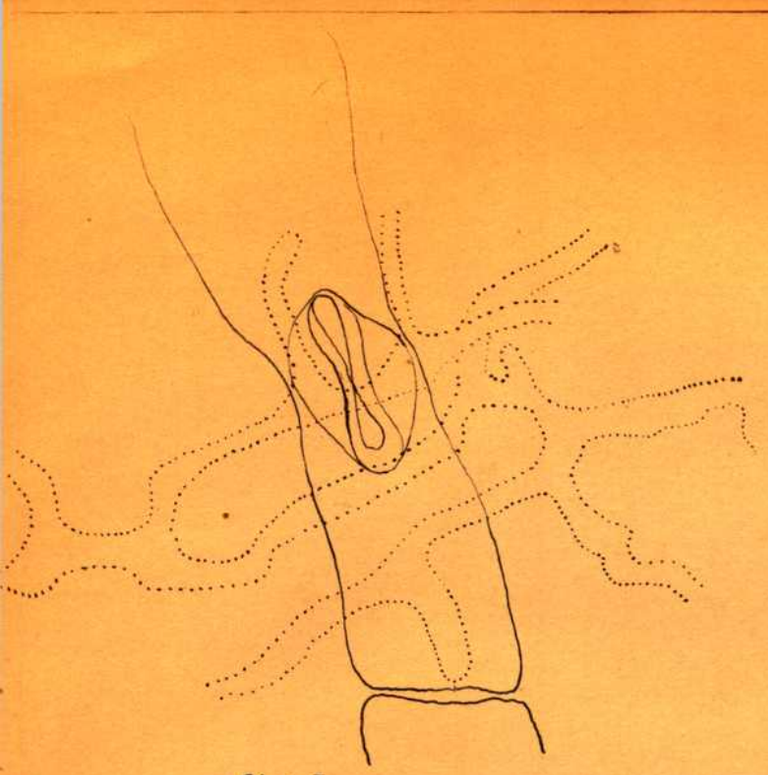


fig.I

fig.2

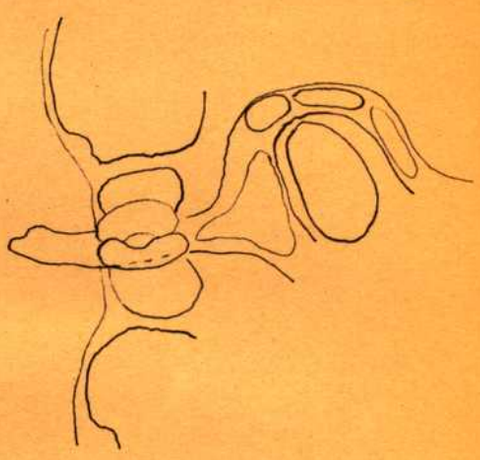


fig.3

fig.4

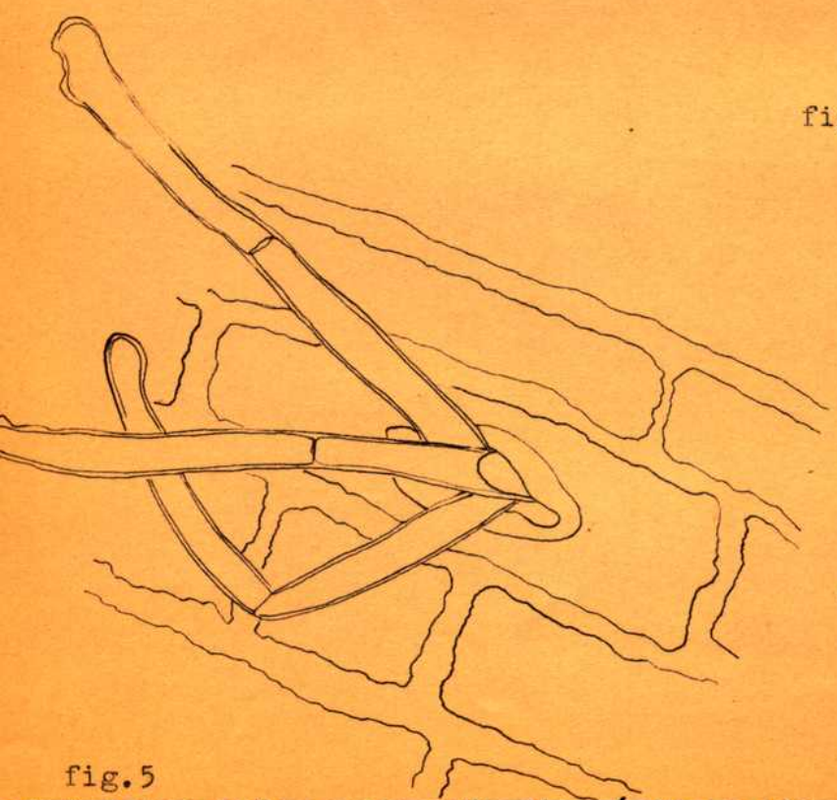


fig.5

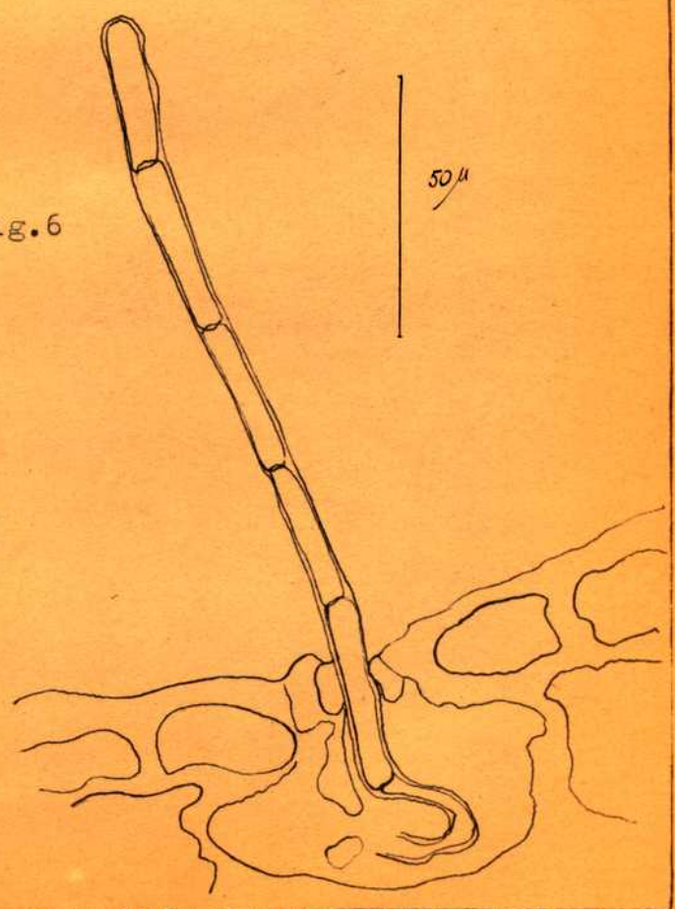


fig.6

g.1,2,3,mat.infec. nat. -Fig.4,maíz Pergamino nat. inf. J.C.Paz.-Fig.5,mat. pro-
lenta de Rosario de Lerma,inf. nat. -Fig.6,mat. nat. inf. de Santa Fe.
b. a cámara clara de Abbe.

sario de Lermainfec. nat.-8,conidióforo,mat.de Santa Fe.-9,IO,II,esporos de la misma localidad.Dib. a cámara clara de Abbe.

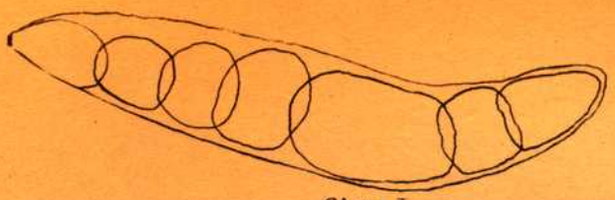
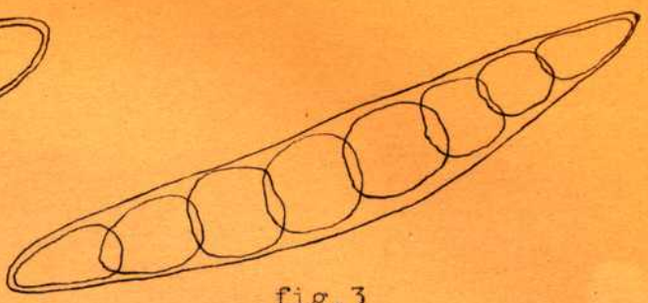


fig.1



fig,3

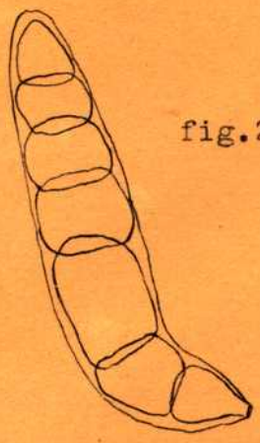


fig.2

50 µ

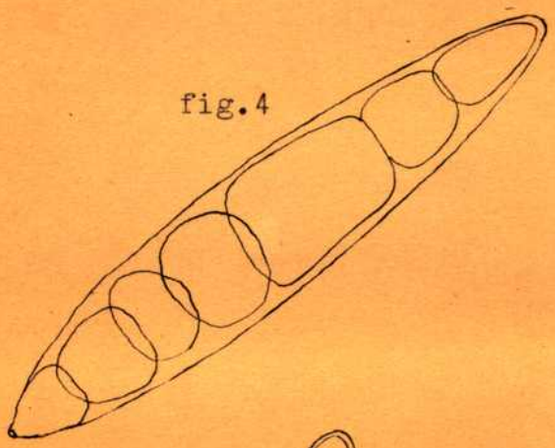


fig.4

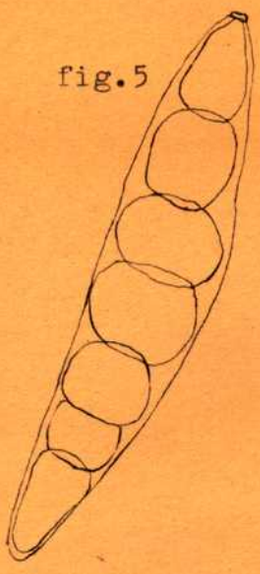


fig.5

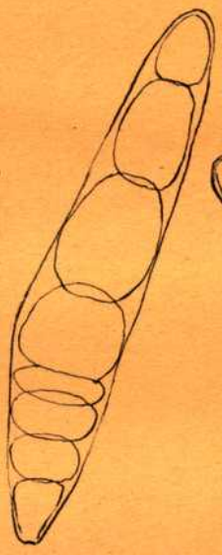


fig.6

fig.7

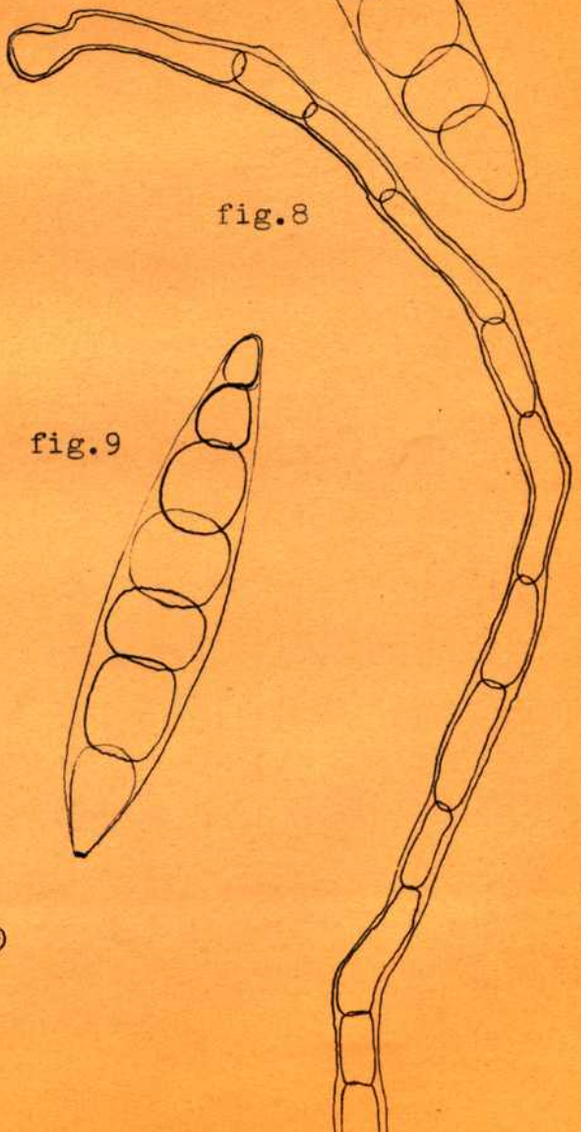


fig.8

fig.9

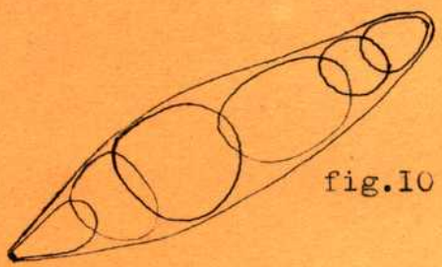


fig.10

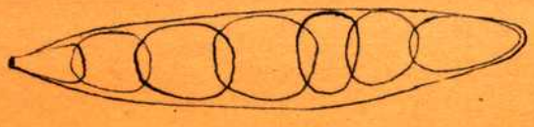


fig.II

He medido esporos de materiales de diferentes localidades y he obtenido los resultados que consigno a continuación:

Conidios de material procedente de Rosario de Lerma:66-126 x 1[illegible] 19 con un término medio 103.9 x 22.57 el número de tabiques 3-[illegible] T.½:5.12.

Santa Fe:66-128 x 16-27.T.½:99,17 x 22,01.Tabiques 3-7 T.½:5.3[illegible]

Jose C.Paz:62-134 x 13-23 T.m.104.37 x 18.43 T.m 5.46 Tab.[illegible] -7.

Mitra da para conidios las medidas siguientes:75-125 x 18-24 4-7 tabiques.

Dreschler:45-132 x 15-25 Tab.1-8.Linquist 90-100 x 20-24 Tab: 5-8.

Saccardo:85-92 x 20-24. Tab:5-8.

Los esporos son largamente viables.Esporas de material procedente de Rosario de Lerma colocadas en el herbario por cinco meses,fueron colocadas en agua comun estéril a 25°C.y germinaron un 87%.

Estudio del hongo en medios de cultivos.

El hongo fué cultivado en Agar papa glucosado de 1%,agar zanahoria,agar harina maiz y medio mineral Czapek,manteniéndose los cultivos a las temperaturas de 20°C.a 30°C.

Las observaciones se realizaron con preferencia en cultivos sobre agr papa glucosado a 25°C.

Los micelios son similares a los encontrados en la naturaleza: cilíndricos,tabicados.El largo y diámetro de los segmentos es

variable 10-107 x 4-10(Pl.3).

Puede ser aéreo,superficial o sumergido.

El micelio aéreo es subhialino,de segmentos largos y relativamente estrechos.Pl.3.Fig.1,2,3,y 4.Sobre ellos se producen en abundancia los conidioforos y conidios.

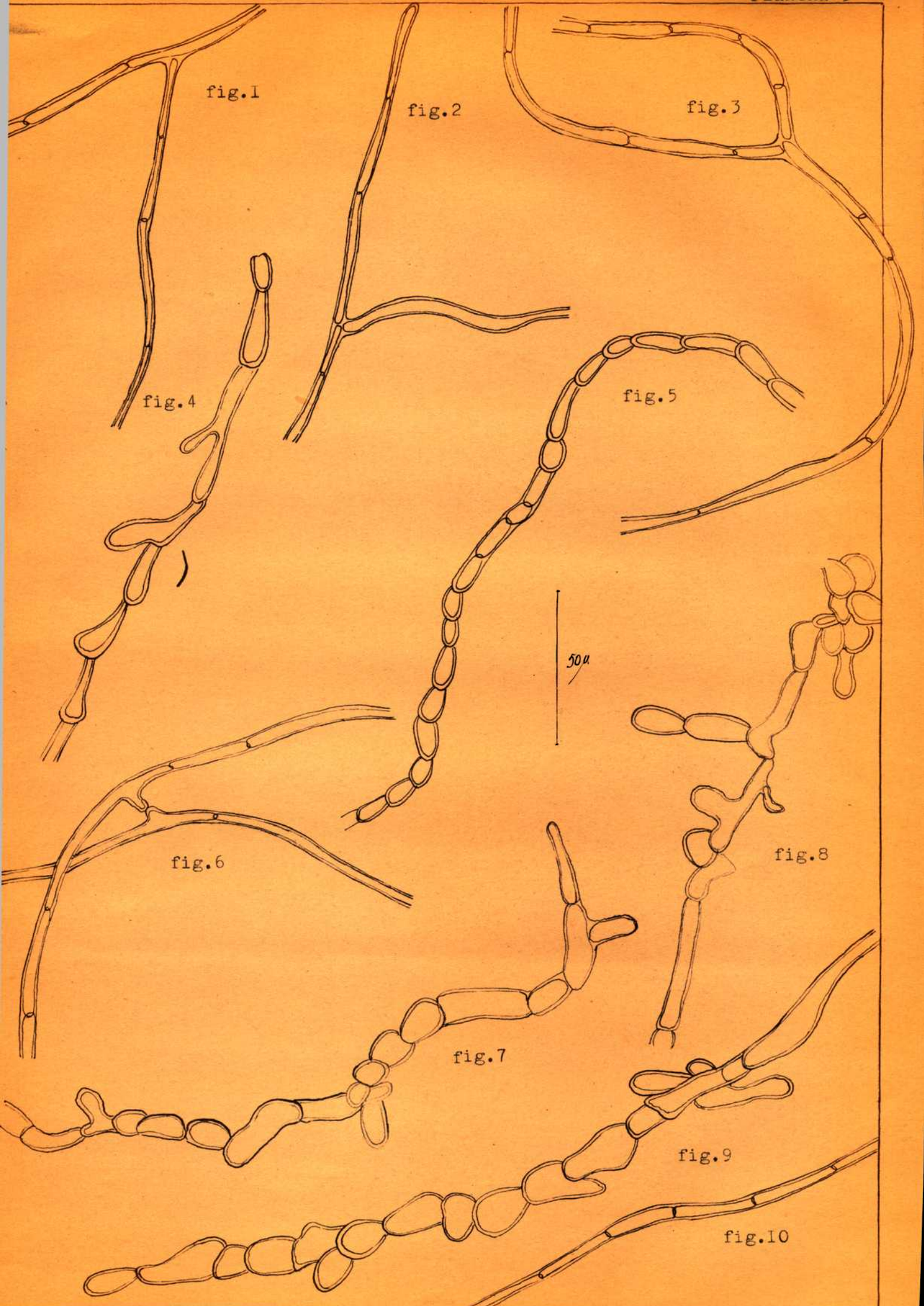
El micelio superficial es levemente coloreado,subhialino u oliva pardo clàro;el diámetro de las hifas es un peco mayor que las del micelio aéreo.

El micelio sumergido esta constituido por hifas,claras u escuras, gruesas,de segmentos cortos y anchos;en cultivos viejos,las hifas pueden llegar a hincharse irregularmente,semejando esclerotos.Hay una tendencia general de las hifas a anastomosarse.Pl.4.

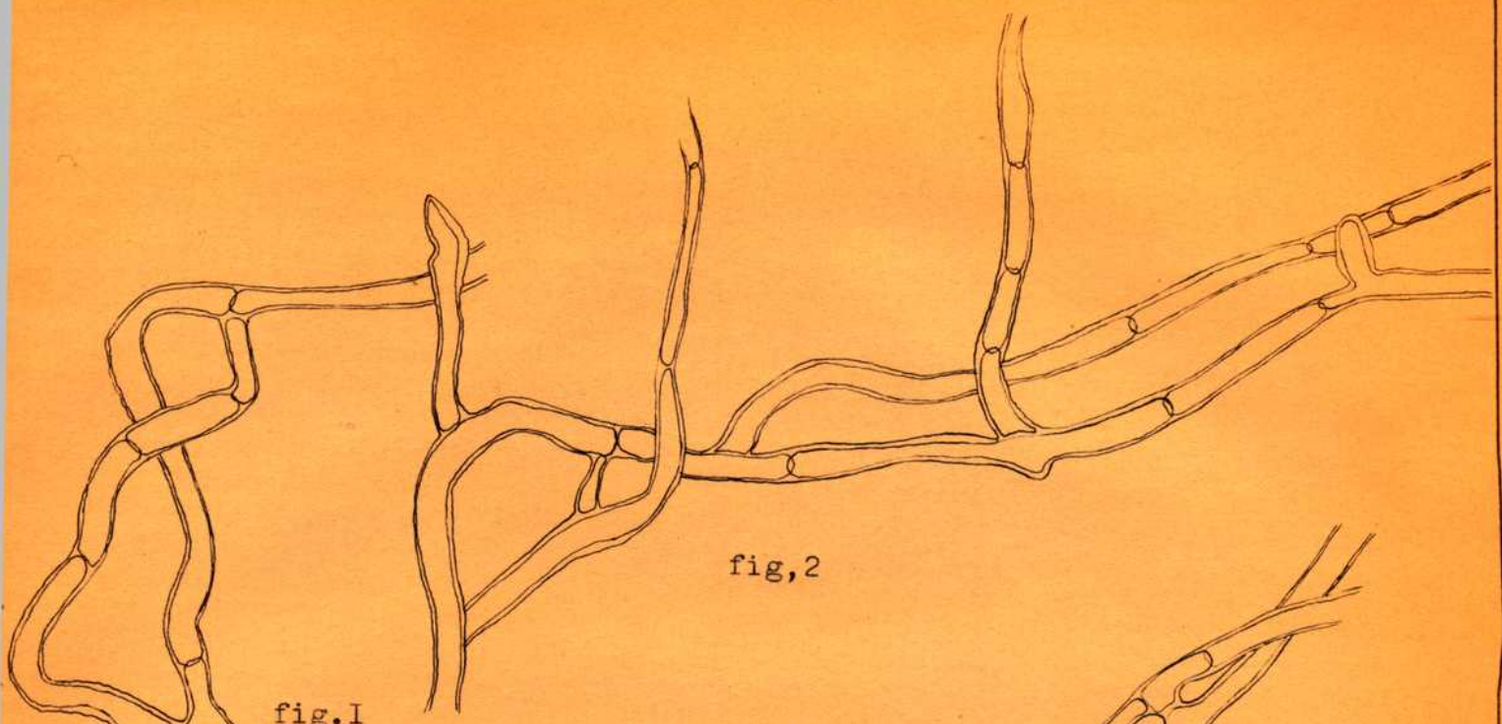
Los conidióforos extremadamente largos,tabicados,se diferencian de las hifas que los dan nacimiento,por su color de un tinte mas oscuro(a veces no hay diferencia),por el ápice hialino y por llevar conidios.Son erectos,derechos o ligeramente flexuosos,con una geniculación leve en las puntas,único caracter a veces que permite diferenciarlos de las hifas que los originan.

Pueden observarse facilmente las cicatrices obscuras dejadas por los conidios al desprenderse.Pl.5 y fig.1,2,5,y Pl.6 fig2.

En medios de cultivos los conidióforos aparecen siempre solitarios.A veces se ramifican(solo en medios de cultivos)con ramifi-



g.1,2,3,4,micelios aéreos (agar papa glucosado)-5,micelio sumergido,subhialino
ar harina de maíz)-6,micelio sumergido(agar zanahoria)-7,8,micelios oscuros,
oCzapeck.Dib.a cámara clara de Abbe.



fig,2

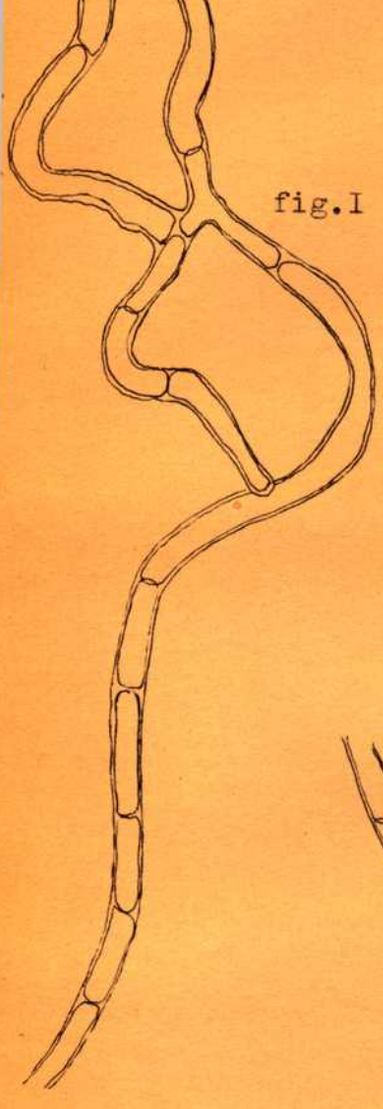


fig.I

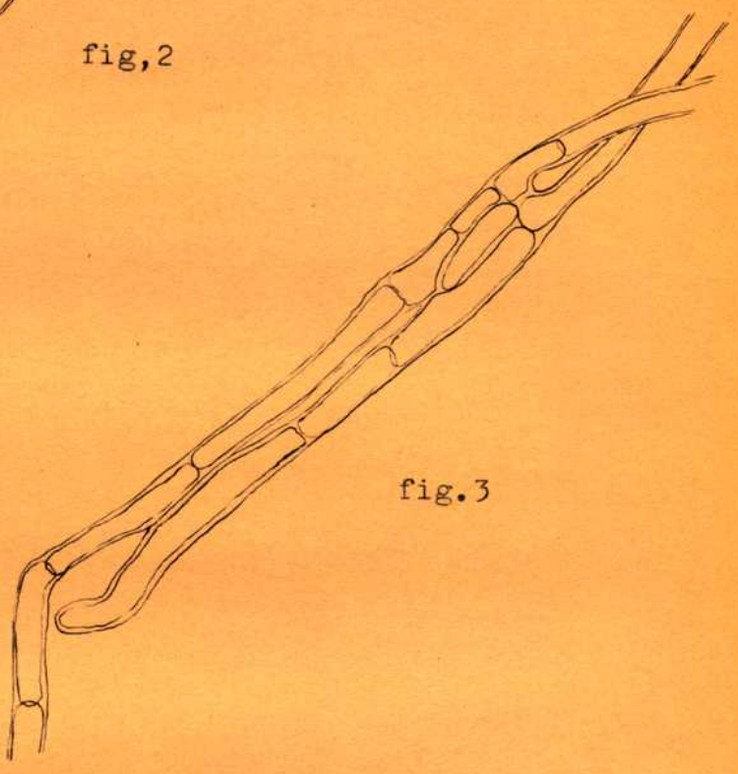


fig.3

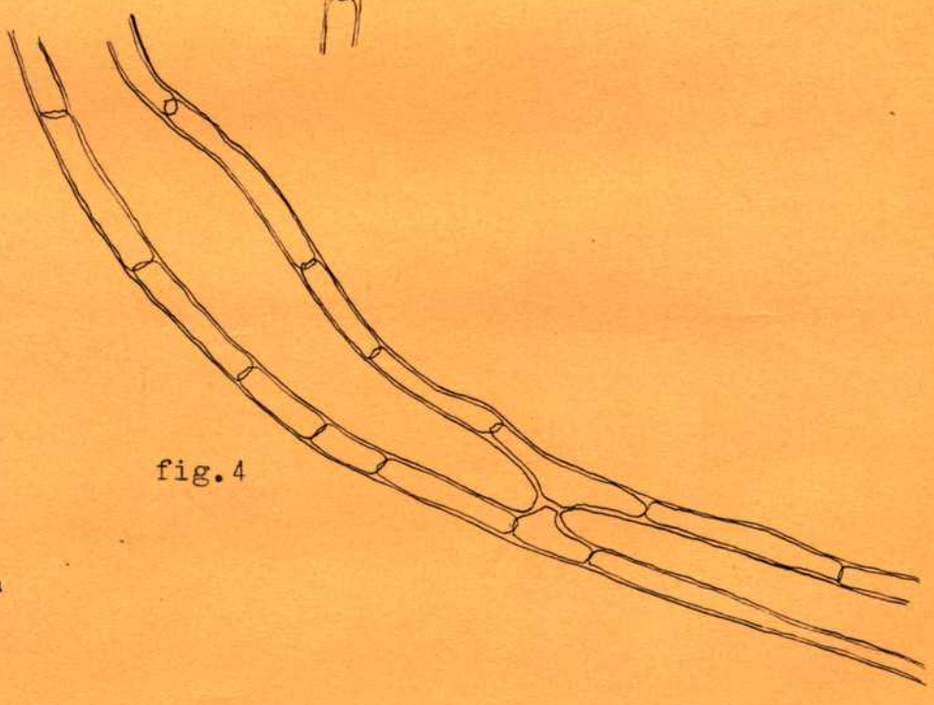
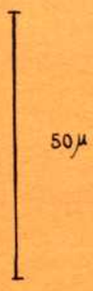


fig.4



50µ

,I,2,micelios d sarrollados en película de agar papa glucosado,a los dos días de siembra.-3,micelios. en agar p.gluc. en caja de Petri.-4,micelio des. en agar horia.Dib. a cámara clara de Abbe.

cación simple.Pl.5 y Fig.3.Pl.6 y Fig.2.

Los conidios ndifieren en su morfología y estructura de los observados sobre el huésped.En medios de cultivos son en general más chicos que los producidos en la naturaleza,pero más rechonchos.Graf.1-6.Además la curvatura es más acentuada siendo a veces el ángulo de curvatura tan pronunciado,que lo s esporos son geniculados.Pl.7fig.1,2,8 y 17.

El vértice del ángulo se puede desplazar del centro al tercio o cuarto de la extremidad basal.

En escasa ocasiones he encontrado esporos en los cuales el ángulo de curvatura se encontraba a la altura del primer tabique apical

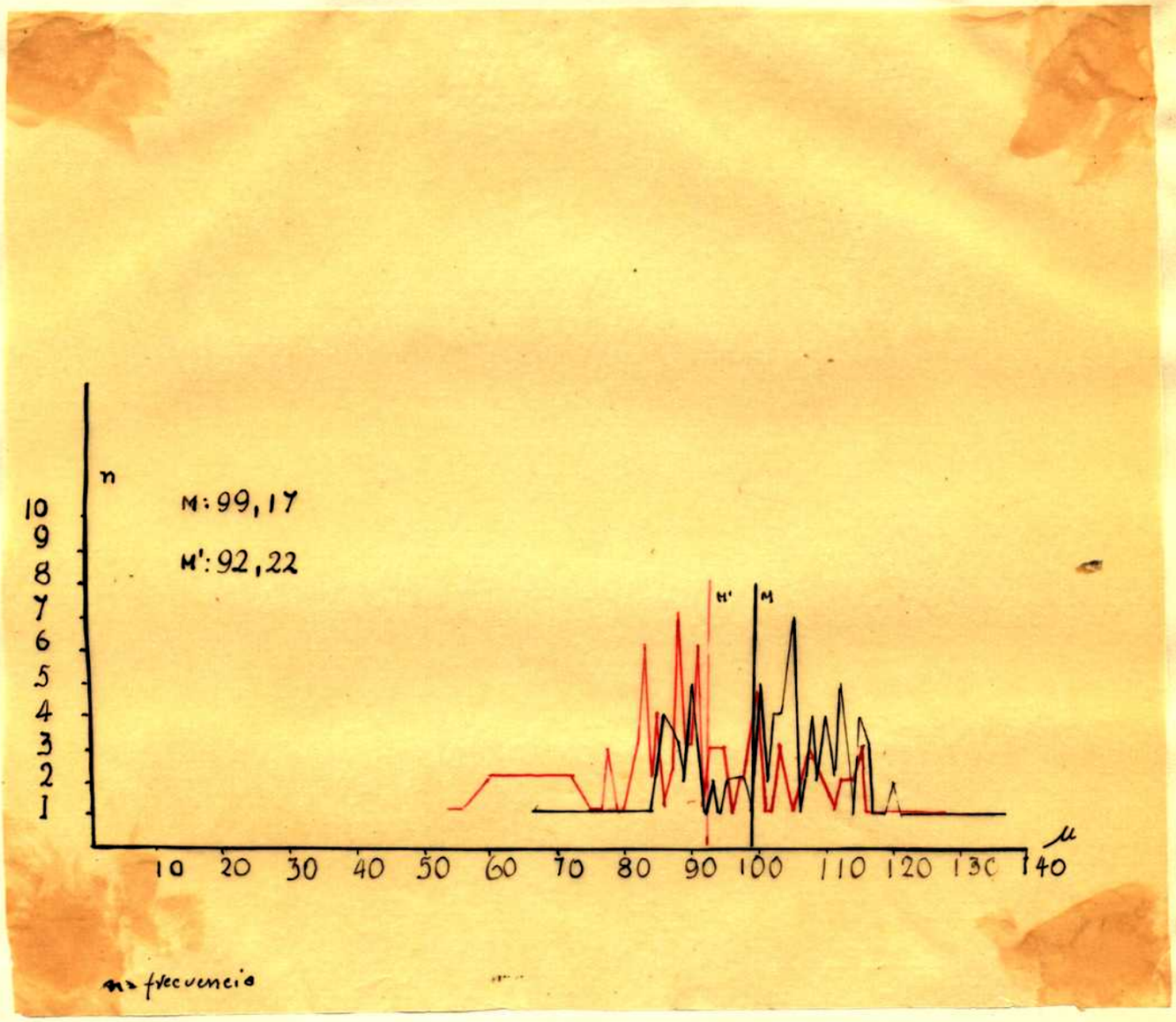
Los esporos son de crecimiento acropleurógeno.Pueden originarse lateralmente sobre el conidióforo a gran distancia del ápice del mismo.Pl.5fig.2.

El número de conidio sobre un conidióforo es variable (he podido contar hasta 16 cicatrices)pero el número más común es 4 o 5.

Cuando los conidios llegan a la madurez se desprenden ,pero he tenido ocasión de observarlos germinando directamente sobre el conidióforo.Pl.5fig.2

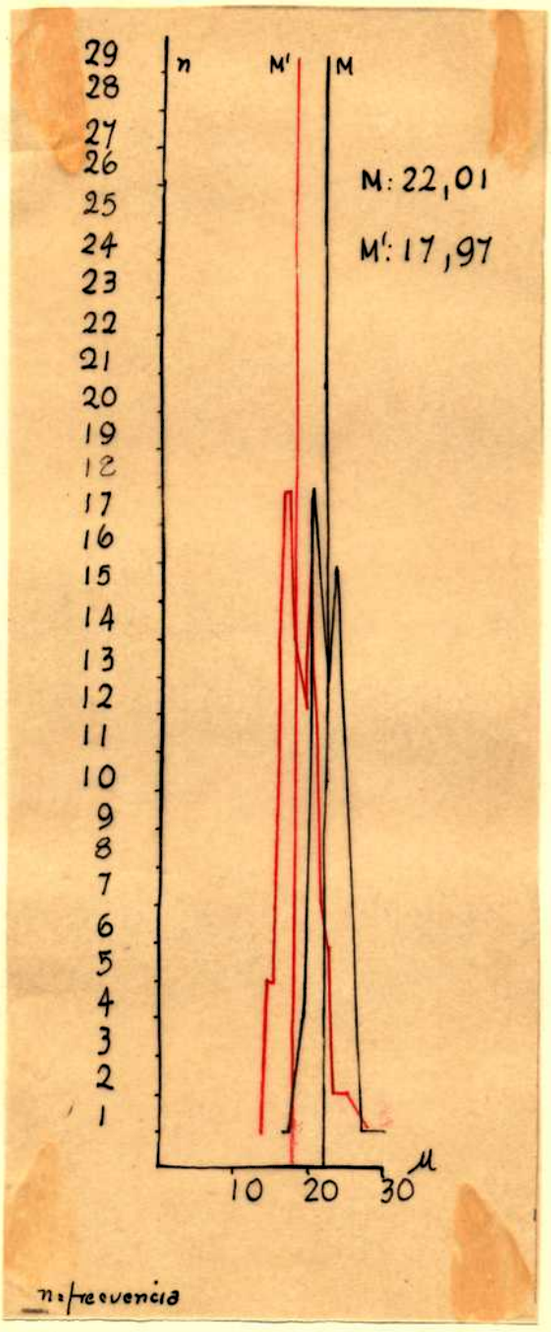
Los esporos germinan en pocas horas por uno o dos tubos polares Pl.8Fig.1,2,3 y 4.

Gráfico 1



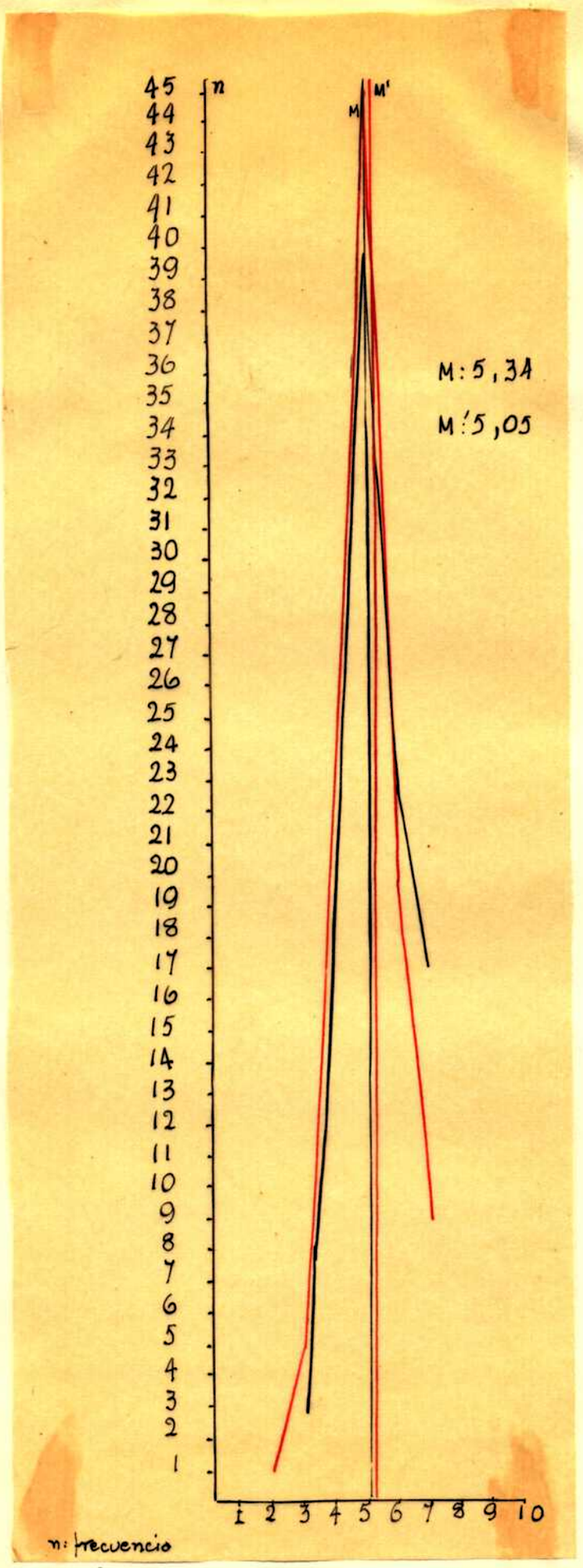
Variación de la longitud de los esporos de Helminthosporium turcicum
____ del natural y —— en cultivo(agar papa glucosado)
Material procedente de Santa Fé.

Gráfico 2



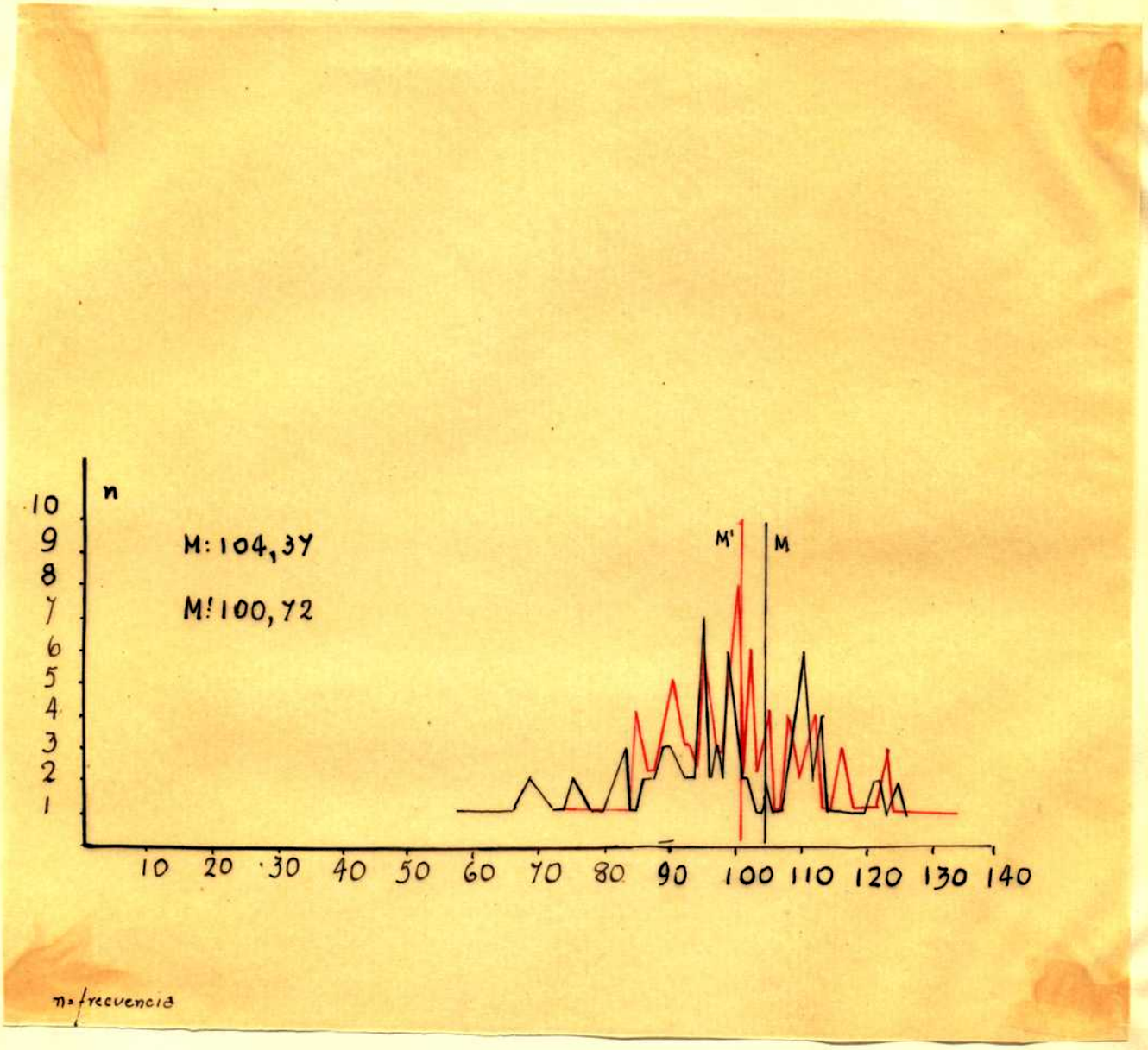
Variación del ancho de los esporos de Helminthosporium turcicum : ——, del natural y —·— en cultivo (agar papa glucosado)
Material procedente de Santa Fe.

Gráfico 3

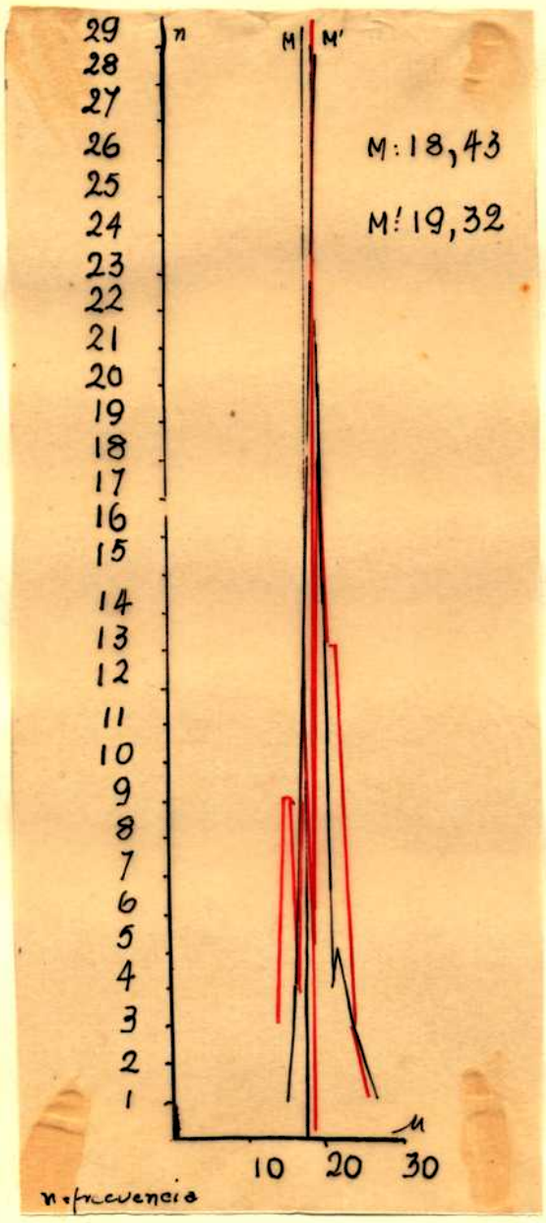


Variación del número de tabiques de los esporos de Helminthosporium turcicum : ___ del natural y ---- en cultivo(agar papa glucosado)
Material procedente de Santa Fe.

Gráfico 4

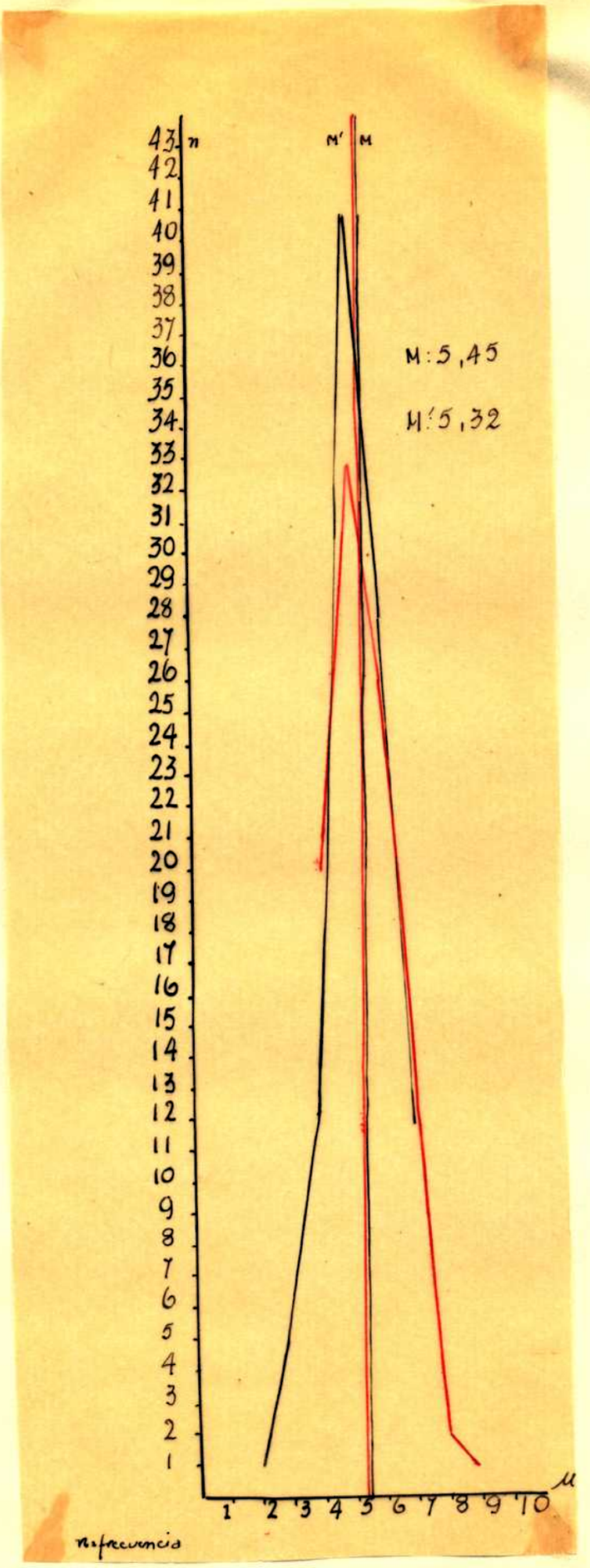


Variación de la longitud de los esporos de Helminthosporium turcicum : —— del natural y ——— en cultivo(agar papa glucosado)
Material procedente de J.C.Paz.



Variación del ancho de los esporos de los esporos de Helminthosporium turcicum: ——— del natural y ——— en cultivo (agar papa glucosado) Material procedente de J.C.Paz.

Gráfico 6



Variación del número de tabiques de los esporos de Helminthosporium turcicum ; ___ del natural y —— en cultivo(agar papa glucosado) Material procedente de J. C.Paz.

La germinación también puede hacerse por el segmento medio, pero es muy rara. Pl.8 fig.5. El segmento que dará lugar a un tubo germinativo polar siempre toma un tinte hialino.

Ocasionalmente 2 o 3 celulas dan conjuntamente un tubo, pero ésto, en esporos desarrollados en malas condiciones.

Una sola vez he visto una espora dando directamente nacimiento a otra espora. Han aparecido en cultivos 2 o 3 esporos de dos puntas. Pl.7 fig.10.

Los conidios tienen lugar por lo comun a los cinco dias de la siembra, aunque pueden nacer a los 3 dias.

las medidas de espor s de cultivos obtenidos de material infectado naturalmente o procedentes de realslamiento de manchas de infecciones artificiales van a continuacion:

Esporos provenientes de las cepas de la colección del Lab. de Fit. del Min. de Agr. de la Nacion. CMA.

Long. 89,43 Ancho 19,07 Tab. 5,10

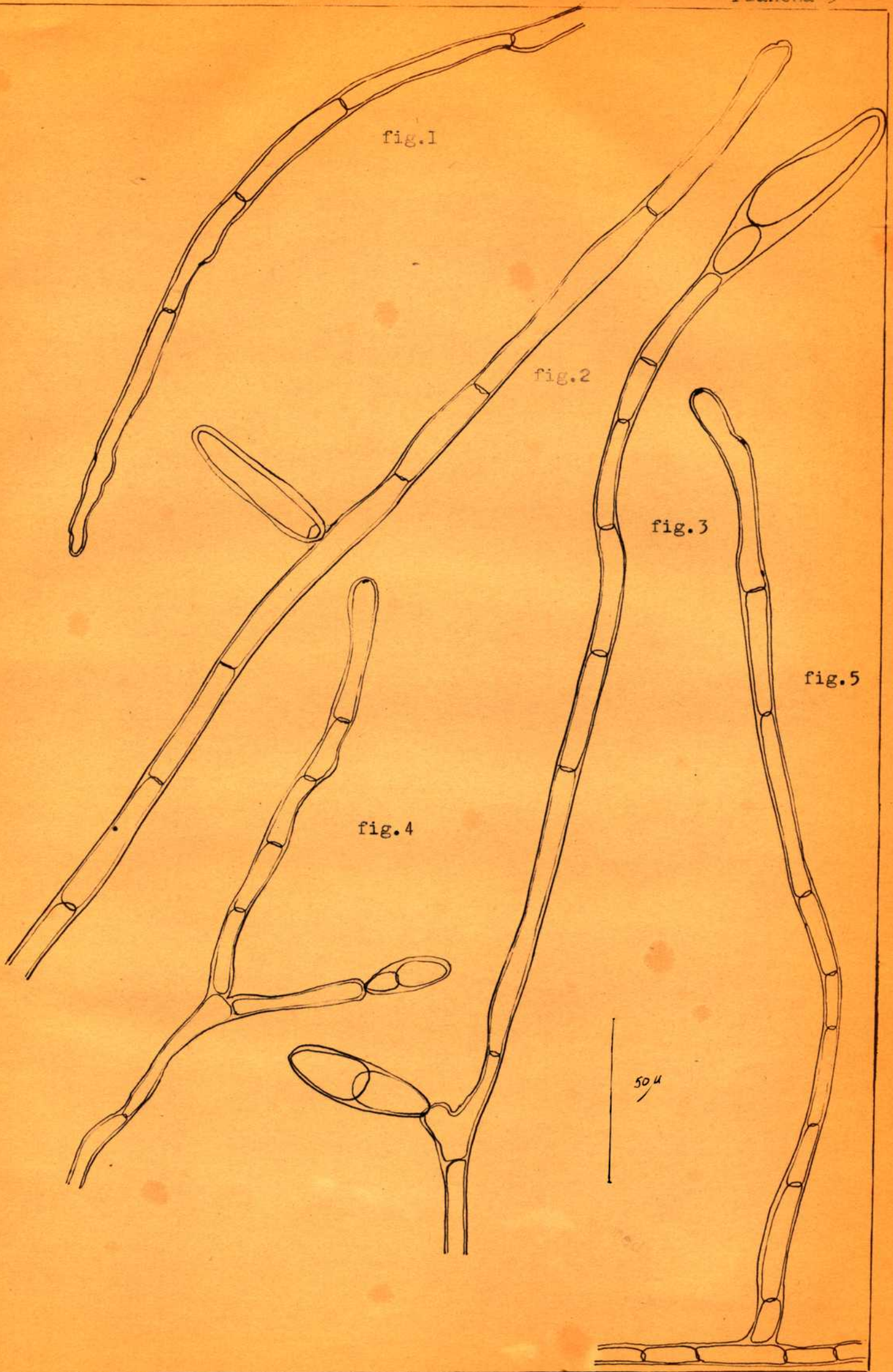
Esporos de cultivos de material realslado de plantas inoculadas con esporos de la Col. Lab. Fit. Min. Agr. de la Nacion.

Long. 86,25 Ancho. 17,33 Tab. 5,80

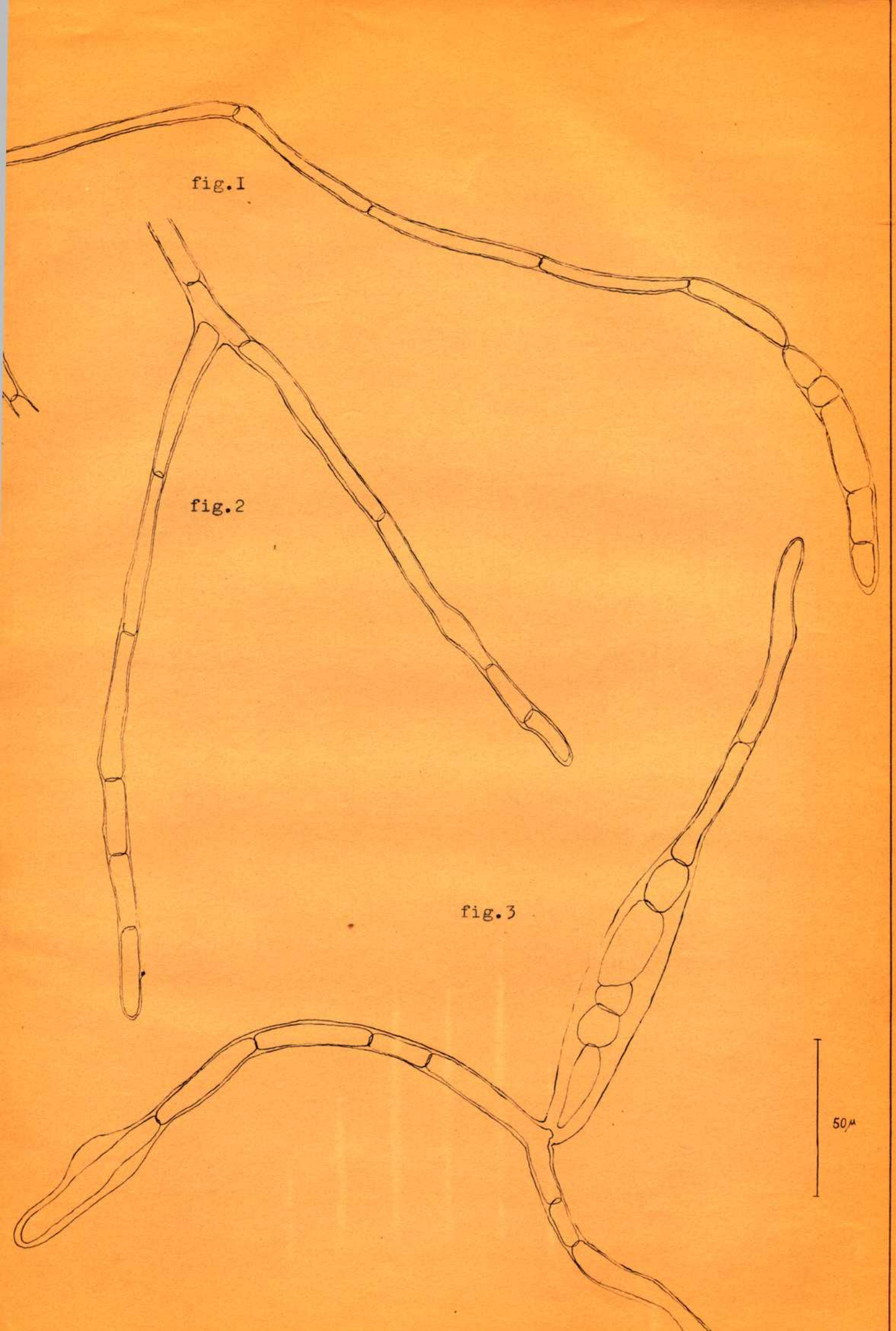
Esporos de cultivos aislados de material procedentes de Santa Fe.

Long. 92,22. A. 17,97 Tab. 5,05

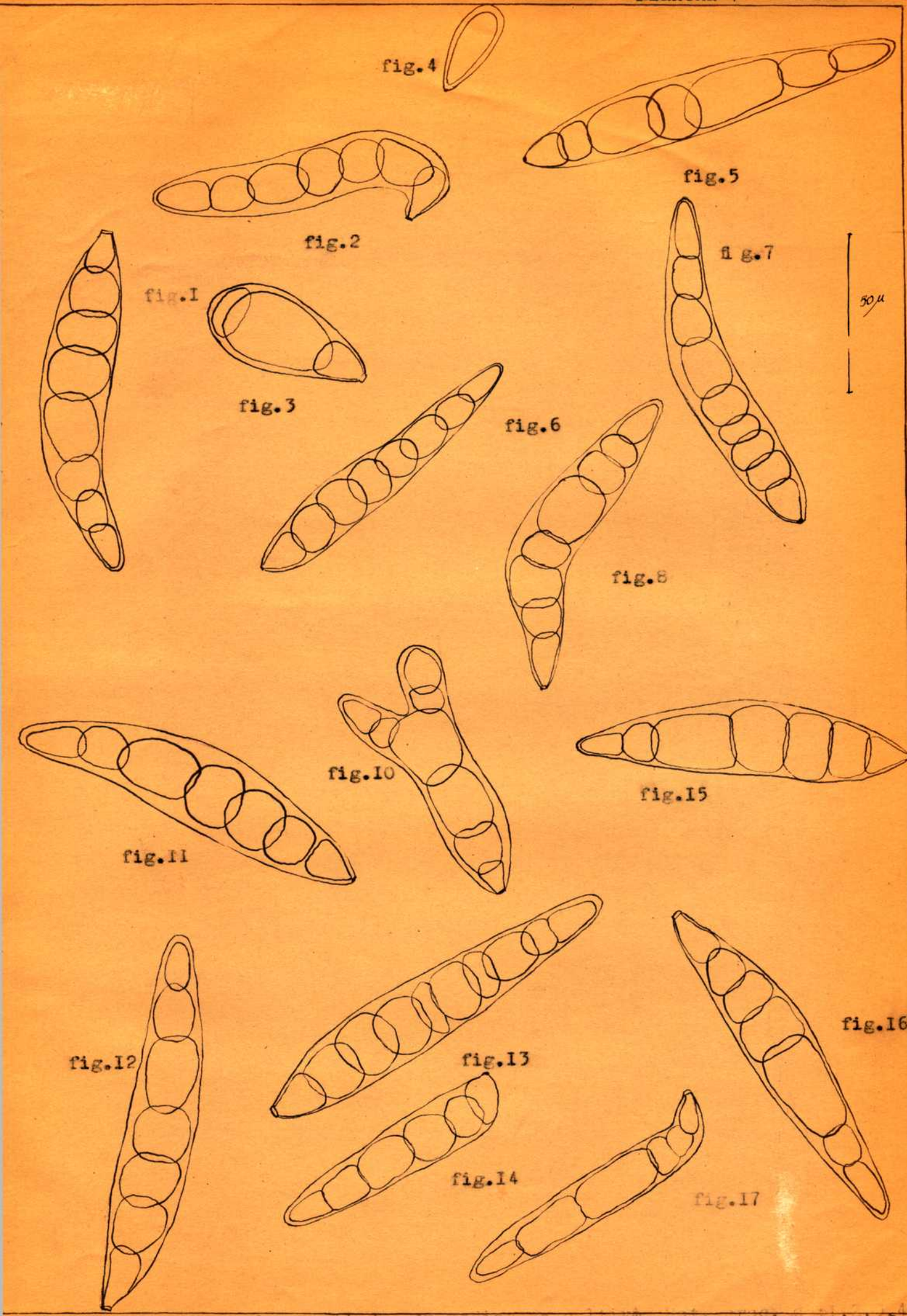
Esporos aislados de material recogido en Jose C. Paz.



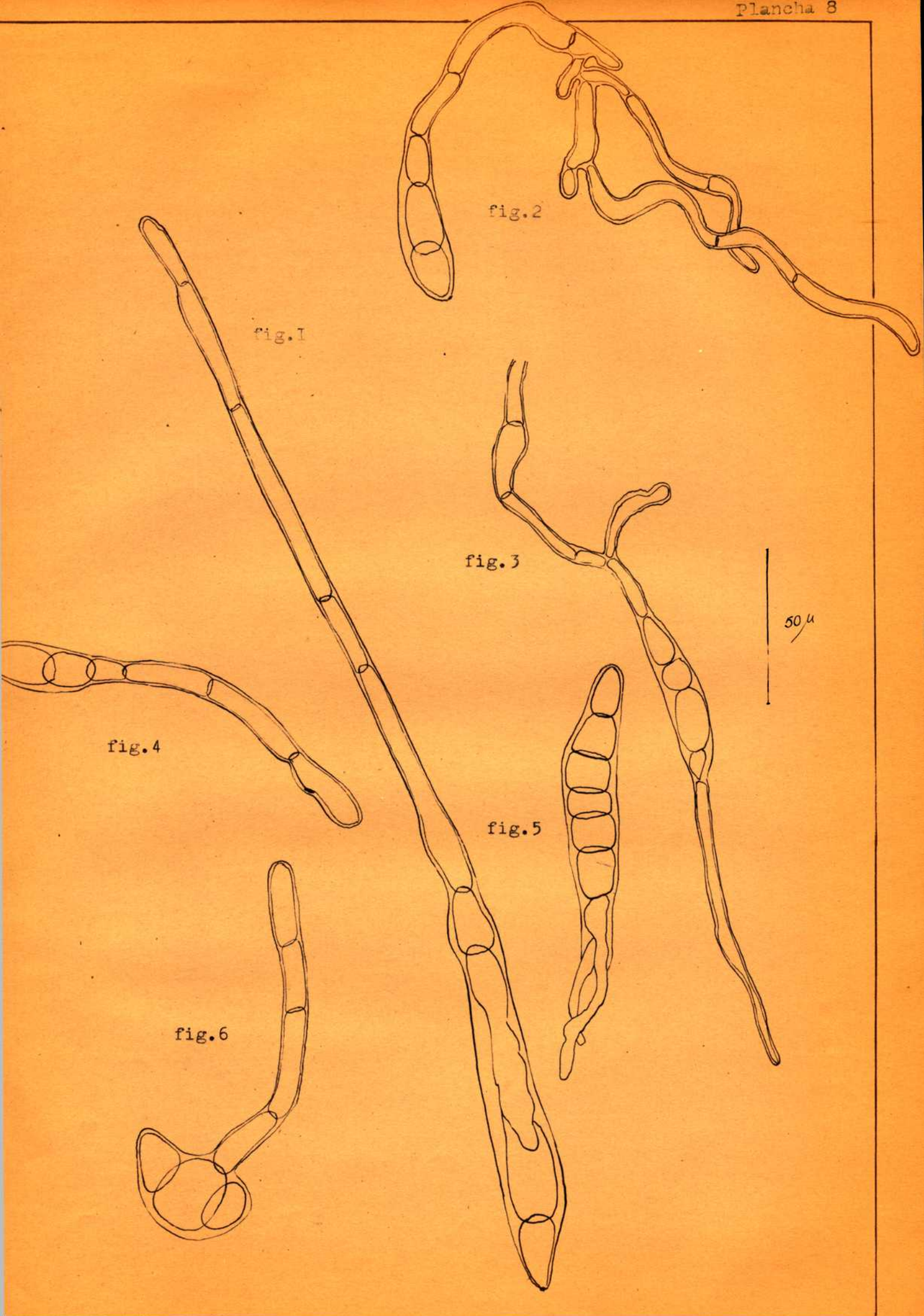
.I,5,conidióforos desarrollados en agar zanahoria.-2,3,4,conidióforos desarrol-
os en medio mineral Czapeck. Dib,a camara clara de Abbe.



.I.Conidióforo desarrollado en agar papa glucosado.-Fig.2.3.conidióforos desar-
ados en medio mineral Czapeck.Dib. a cámara clara d Abbe. -34.



Esporos de H. turcicum desarrollados en medios de cultivo.-Mat. procedente de: I,2
3,4,5,Colec.Lab. Fit. Min. Agr.-6,7,8,9,mat.reaislado de plantas inoc. con C.MA
0,II,I2,I3,I4,mat.proc. de Santa Fe.-I5,I6,I7,mat. proc. de J.C.Paz.
ib. a cámara clara de Abbe.



minación de esporos en:I,4,5,6,agar papa glucosado.-2,película de a.p.gluc.
gua estéril.Dib. a cámara clara de Abbe.

Long.104,37. A.18,43 Tab.5,46.

Las medidas fueron tomadas con proyecciones en cámara clara.Los terminos medios:de 100 esporos.Colonias de 26 a 30 dias.

Crecimiento en diferentes medios de cultivos.

El F.turcicum es un parasito fakultativo que se adapta bien a la vida saprofitaria.Es facilmente cultivable en los medios de comunes de laberatorio.

Con el fin de estudiar su comportamiento en medios de cultivos, se lo ensayo repetidas veces y en los siguientes:agar papa glucosado a 1%,agar zanahoria,agar de maiz y medio mineral Czapek.

En todos los casos se empleo 10c.c.de medio y se utilizo la cepa proveniente de la Col.del Lab.de Fit.del Min.de Agr.

Se sembraron trozos de 4 mm.Se incubaron a dos temperatura diferentes:20°C.y 28°C.para obsérvar la influencia de la misma.Las cajas utilizadas de 92 cm.diam.En todos los casos se partio de cultivos monospericos.

Agar papa glucosado:el hongo se desarrolla en este medio.Las colonias son de bordes irregulares.

El crecimiento al principio es superficial,micelios hialinos, despues grises.El hongo se profundiza en el sustrato el cual toma un coler verde botella que pasa por el verde oliva y se oscurece a negro en las colonias viejas.

El producto puede ser aéreo, superficial y sumergido. El micelio aéreo es velloso al principio, de color gris sucio, formado por hifas subhialinas y estrechas.

Cuando nacen los conidióforos se oscurecen llegando al oliva pardo y la colonia se torna paulatinamente lanosa.

El micelio superficial es grueso, granulado, subhialino o coloreado, tiene segmentos más cortos que el micelio aéreo.

El producto sumergido compuesto de hifas oscuras, gruesas, y regularmente hinchadas. Las colonias alcanzan el borde de la caja entre los 15 y 20 días.

La producción de esporos es buena a los 15 días de cultivo.

A los 30 días toda la colonia toma un color pardo oscuraby se observa en su superficie un fieltro de esporas.

El crecimiento es más rápido a 28° C. que a 20°C. La producción de esporas está en relación inversa con el crecimiento.

Medida de los esporos (término medio de 100 esp.)

a20°C.: Long. 104,47. Ancho: 18,31. Tab.: 5,35.

a28°C.: " 80,16. " 18,22. " 5,68.

Agar zanahoria: El desarrollo en este medio es más lento. Colonias regulares con zonas concéntricas de crecimiento, de color verde oliva. El sustrato no se oscurece tanto aomo en agar papa glucosado.

Micelio aéreo velloso,que se torna lanoso al envejecer la colonia,gris claro que paulatinamente toma tintes pardos al producirse las esporas.

Micelios sumergidos periformes,obscuros.

El crecimiento no es tan bueno como en agar papa glucosado.Las colonias tardan dos meses para llegar al borde.

La producción de esporas es buena.Esporas estrechas y largas.

Mejor desarrollo a 28°C.que a 20°C.Medidas de esporos(Term.medio de 100 esp.),a 20°C. Long:93,02 Ancho:17,96 Tab:5,68

" 28°C. " 80,16 " 18,12 " 5,02

Agar harina de maíz:Desarrollo pobre.Colonias regulares.Ramas de hifas de color gris pardo dan un aspecto arborescente a la misma.

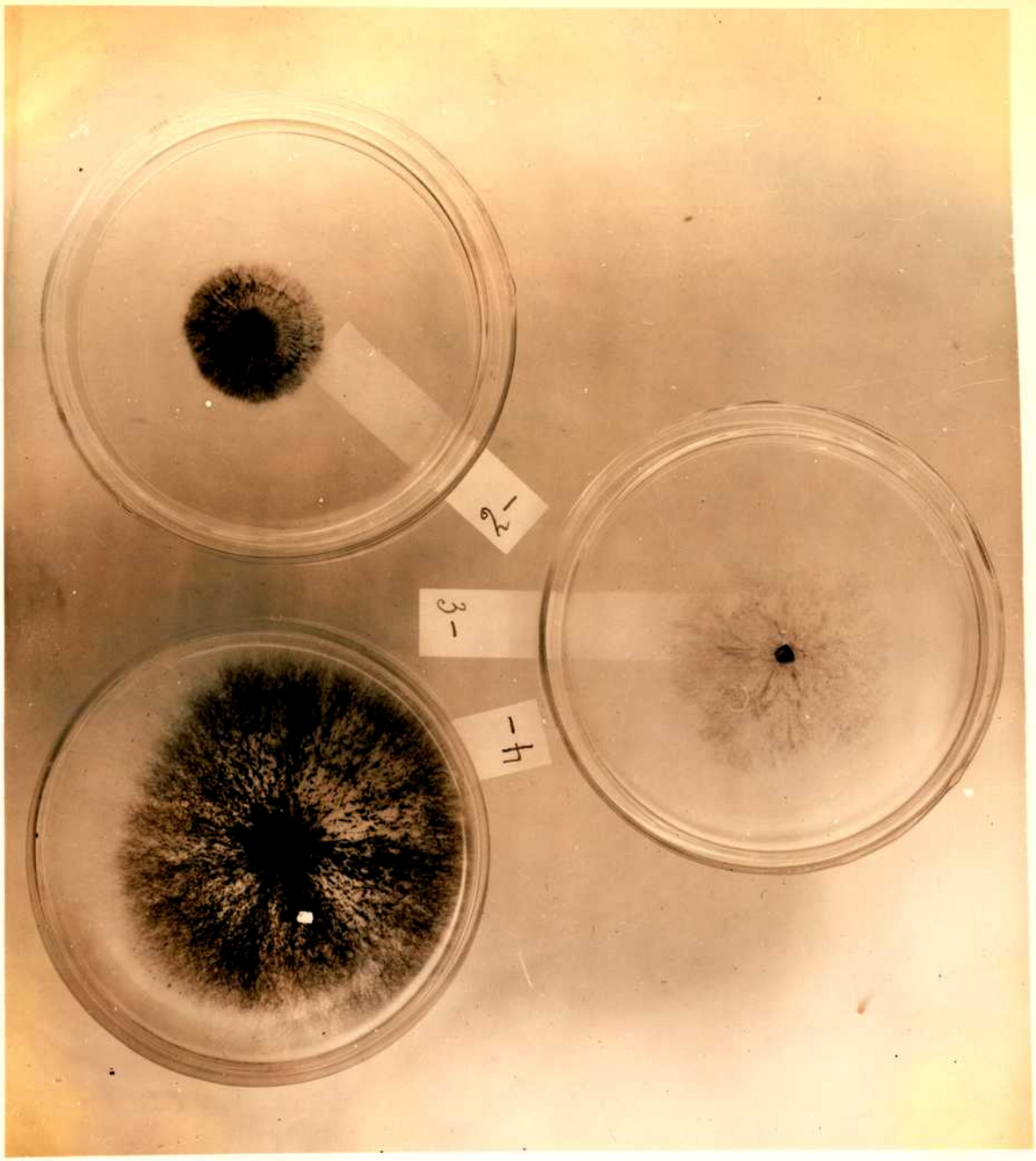
El crecimiento es preferentemente superficial,poco producto aéreo y sumergido.

La colonia es de color gris pardo.El sustracto no se oscurece, como en los otros medios ensayados,a los 7°C.A 28°C.puede tomar tonos verde pardo oscuros.En este medio la producción de esporos es muy buena y son levemente mas claro,largos y estrechos.

Las colonias llegan a los bordes de la caja entre los 20 y 30 dias.Medidas de esporos(Term.medio de 100 esp.):

20°C. Long.95,51 A:16,17 Tab:6,11

28°C. 81,73 " 15,45 " 5,33



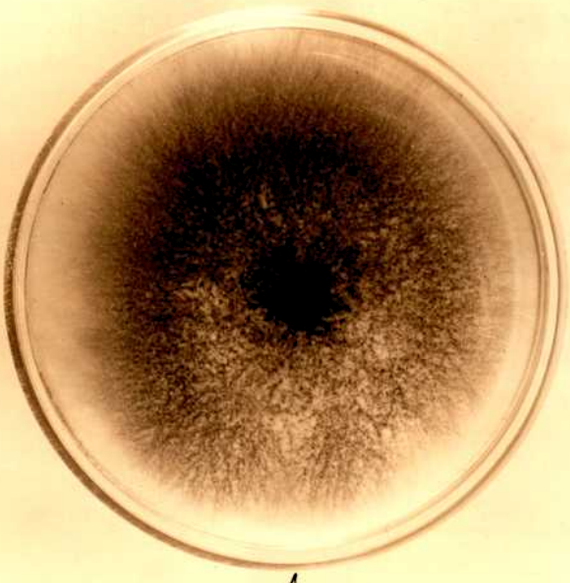


Fig.I2 .Crecimiento en diferentes medios de cultivo y a 20° C.
I.Agar papa glucosado.2 Agar zanahoria-3 Agar harina de maíz-4 Medio mineral. Czapeck.(Cultivo monospórico).

Fot. Lab. Fotoc. Min. Agr.

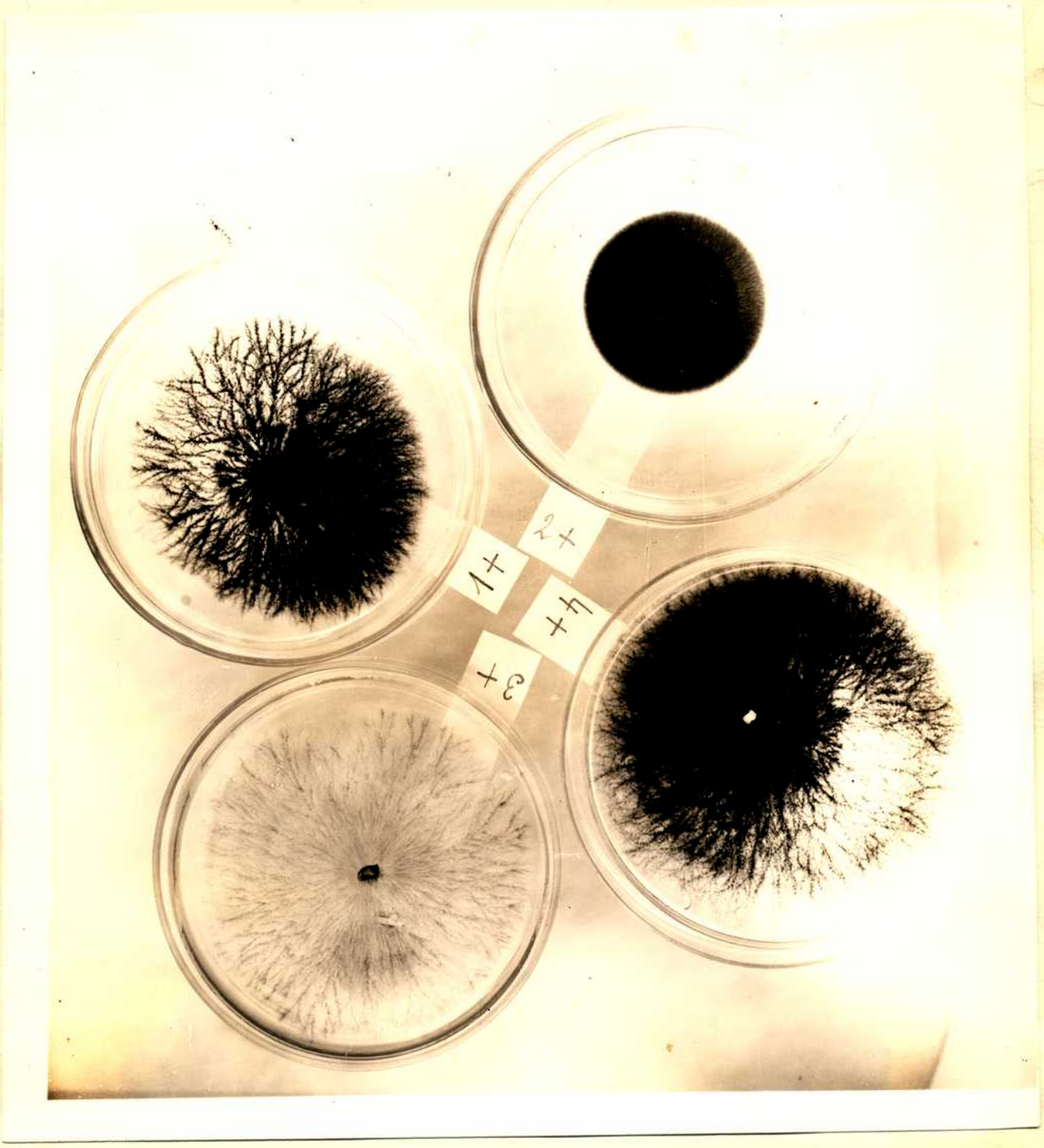


Fig.13.Crecimiento en diferentes medios de cultivos y a 28°C.
1 Agar papa glucosado-2 Agar zanahoria -3 Agar harina de maíz-4 Agar mineral Czapeck.(Cultivos monospóricos)
Fot. Lab. Fotoc. Min. Agr.

Medio mineral Czapek: En este medio el hongo se desarrolla con mayor rapidéz que en cualquiera de los anteriores. Las colonias llegan a los bordes a los 14 dias de cultivo.

Producto aéreo gris sucio. Sustrato verde botella que se ennegrece completamente al envejecer el cultivo.

Micelios sumergidos, gruesos piriformes.

Micelio aéreo lanoso de color pardo negruzco en relacion con abundantes ~~fructificaciones~~ conidios

Esporas largas y estrechas.

El hongo se desarrolla mejor a 28°C. que a 20°C. Medidas de esporas (Term. medio de 100 esp.): 20°C. Long. 59,10 A: 15,77 Tab: 5,92

28°C. " 107,73 " 15,82 " 5,51

Influencia de la humedad.

El factor humedad relativa tiene una influencia preponderante en el desarrollo del "tizon del Maiz"

Este ha sido en las cosechas de maiz tardias, en todos aquellos lugares donde el Otoño es lluvioso, o en temporadas de Verano excepcionalmente húmedas.

Repetidamente he tenido ocasion de contastar la importancia que la humedad ambiente tiene sobre el desarrollo del hongo. Manchas sobre hojas de maiz infectado artificialmente con H. turcicum, y que se desarrollan lentamente en las condiciones del inverna-

culo,colocadas en cámara húmeda y dejadas en el laboratorio a temperatura ambiente,se desarrollaban extraordinariamente dentro de las 24 hs.

La aparición y cantidad de esporos depende casi exclusivamente de la humedad del aire.

Para comprobar la influencia delfactor humedad se hicieron experiencias identicas a las realizadas por el Ing.Agr.J.Vallega (9),quien repitió las efectuadas por Stevens,F.L.

El dispositivo utilizado,se basa en las determinaciones hechas por Peltier,el que demuestra que brotes de trigo se secan dentro de las 3 hs.a una humedad relativa entre 0 y 60%;en 12 hs.a 70 y 80%;en 24 hs.a 90% y pasando ya este porcentaje,el tallo queda húmedo durante largo tiempo".(Vallega).

En un tubo de vidrio,de unos 20 cm.de largo,se colocó una varilla de vidrio.Sobre ésta,y en una extensión de 15 cm.,se sostuvieron por medio de ganchos de natál,a distancias de 1 cm.,trozos de hojas de maiz.Se agregó 2 o 3 cm. de agua hasta tocar aproximadamente el trozo inferior.Se llevó todo a la autoclave y se calentó a 110° durante 30'.Se inoculó,dejando en cada trozo 1 gota de una suspención de esporos en agua.

Los trozos de hojas se van secando,comenzando por los mas alejados de la superficie del agua.A los 15 días de la inoculación

se puede observar sobre los 6 o 8 primeros trozos(respecto de la superficie del agua)un micelio aéreo,largo,hialino que se dirige hacia abajo.

El micelio superficial es de color gris verdoso,formado por hifas gruesas,nodulosas,aparecen ya las ~~fructificaciones~~ esporas. Esporos bien formados,5-7 tabicados.

La cantidad de,micelio y ~~fructificaciones~~ esporas esta en relación inversa a la distancia del agua.

A los 10 días,el crecimiento se vuelve superficial y el micelio aparece sobre la superficie de los trozos de hojas,como un terciopelo marron oliva en relación con conidios y conidióforos.

Estos se encuentran en abundancia en los trozos colocados inmediatamente encima del agua.Son de color mas claros que los desarrollados en medios de cultivos o encontrados en la naturaleza.

Sobre los trozos superiores se desarrollan escasas ~~fructificaciones~~. esporos

El micelio es preferentemente aéreo,subhialino y muy escaso.Decrece en cantidad a medida que se aleja del agua.

No he podido observar crecimiento arriba del 8° gancho(en los diez tubos preparados)exceptos en dos tubos,en que se encontré hasta en los trozos de hojas de maíz,colocados a una distancia de 12 cm.de la base libre de la varilla.

Influencia de la reacción del medio.

Se estudió cultivando el hongo en ~~una~~ solución Richard, a diferentes ph. Se procedió así: se prepararon por triplicado, 6 Erlenmayer, con 50 cc. de solución Richard, a ph. 3, 4, 5, 6, 7, y 8. Los ph. se obtuvieron, ya sea, acidificando el medio con solución de HCl. n/10 o con OHK N/10 y utilizando el comparador de Hellige.

Posteriormente se llevó a autoclave y se sembró con cantidades iguales de micelio procedente de un cultivo monospórico. Se incubó a 24-26°C.

A los 15 días, se determinó el desarrollo del hongo, pesando el micelio previamente desecado en estufa hasta peso constante.

El peso se halló por diferencia con el papel de filtro, tarado con anterioridad.

El desarrollo y característica del mismo, a los diferentes ph. así cómo la variación de dichos ph. a los 15 días de desarrollo están anotados en el cuadro siguiente:

ph	des. de la col. en mm.	Caract. del desarrollo.	Alt. de la col.	Bordes.	Coloración.	Fruct.	Variac. del ph.
3	3,20	Sumergido y aéreo. Escaso. Colonias atercipeladas.	Plana	Irregulares. Frondoso	Oliváceo oscuro.	Escasas.	4
4	285,66	Col. superf. abarc. la sup. libre del medio. Atero. Col. sumerg, escasas, pequeñas.	Plana	Frondoso	Oliva amarillento. oscuro.	Abundantes	5,8
5	343,33	Producto aéreo abundante. Sumergido, escaso. Col. atero.	Plana	Frondoso	Oliva oscuro Col. sumerg. verde amarillentas.	Abundantes	5,8
6	283	Abundante producto aéreo. Abarc. la sup. libre del medio atero. Prod. sumerg. escaso.	Plana	Frondoso	Oliva amarillento oso.	Abundantísimas	6,4
7	303	Col. superficiales, abund, atero. Col sumergidas, pequeñas, irregulares.	Plana	Frondoso	Oliva amarillento oso.	Abundantísimas.	6,6
8	251	Col superficiales, irregulares. Atero. Bastante prod. sumergido.	Plana	Frondoso	Oliva amarillento, oscuro.	Abundantísimas.	6,6

Influencia de la luz.

Con el fin de observar la influencia de la luz tiene sobre el desenvolvimeinto del hongo, se prepararon 40 cajas de Petri con IO cc. de agar papa glucosado y se dejaron a temperaturas de laboratorio.

Veinte cajas se expusieron a la luz natural del laboratorio en lugar en que el sol no incidiese directamente y otras 20, se cu-

brieron con papel negro.

A los dos días se observaron las cajas y se comprobó un pequeño desarrollo mayor en las cajas descubiertas.Alos 5 dias los aumentos se produjeron a la inversa.Siendo después de los 7 dias uniforme en ambos casos.

Se desprende de estas observaciones que la luz no ejerce influencia apreciable en el desarrollo del H.turcicum.

Conclusiones.

1) El Helminthosporium turcicum es un hongo común en la República Argentina. Su naturaleza parasítica queda probada por las experiencias de inoculación hechas sobre el maíz, utilizando cultivos puros del hongo.

2) La infección se produce por el estoma o directamente a través de la cutícula. No ha sido observada ninguna otra forma de infección.

3) El grado de infección, así como la producción de esporos, está en relación estrecha con la humedad del aire.

4) El hongo se desarrolla bien en los medios de cultivos comunes. El desarrollo es más rápido a 28°C. que a 20°C., pero los esporos son más abundantes y más grandes a 20°C.

5) Los esporos obtenidos en cultivo, son en general más chicos que los encontrados en la naturaleza.

6) El hongo prefiere un ph de 5-7.

7) En esta contribución se señala por primera vez para el país el Helminthosporium turcicum sobre dos nuevos huéspedes: Sudan Grass y Maíz Kafir.-

Bibliografia citada.

I) Drechsler,C.-1920,Some Graminicolus Species of Helminthosporium. Journal of Agricultural Research vol.XXIV N° 8 Pag.718.

2) Mitra,M.-1923.Helminthosporium Sp on cereals and sugarcane in India.Part.I (Diseases of zea mayz and shorghum vulgare caused by species of Helminthosporium)Mem.Dep.Agr.India Bot.Ser..,V.II, p. 219-242,3pl.

3) Reinking,O.-1919.Philippine Plant Diseases.Phytopathology vol 9,3,p.139-140.

4) Godoy,E.1933.Un intenso ataque de Helminthosporium sp.sobre maíz en los departamentos de Rosario de Lerma y Cerrillos.Informe elevado a la Direccion de Fitopatología y Sanidad Vegetal.

5) Lindquist,J.C.Hongos Parásitos de las Plantas Cultivadas Nuevos para la Republica Argentina(ined.)Biblioteca de la Facultad de Agronomia de la Plata.

6) Haumann-Merk,L.1915.Les parasites vegetaux des plantes cultives en Argentine et dans les regions limitrophes,Anal.Mus.Nac. Hist.Nat.de Bs.As.26:164-225(pag.204).

7) Marengo,L.V.,y Carreras,C.1932.Parásitos vegetales hallados sobre plantas cultivadas en la Falcultad de Agr.y Vet.de Buenos Aires.Agronomía Org.Of.Centro Est.Agr.151:26-51(pag.45).

8) Saccardo, Sylloge Fungorum IV Pag.420.

9) Vallega,J.El Helminthosporium sativum P.K.y B.como parásito del trigo,en la República Argentina.Agronomía Org.Of.Centro Set. de Agr.y Veterinaria de Bs.As.149,pag.102.-

11 Octubre 1938

XI·8-38