

INFORME DE LA COMISION DE TESIS

Guayaquil, a 26 de noviembre de 1.932.

Señor

Decano de la Facultad de Medicina

Ciudad.

Los suscritos Miembros del Tribunal encargado de estudiar la tesis previa al grado doctoral, del alumno Jorge Insua H., titulada "MICETES QUE ORIGINAN DERMATOMICOSIS DEL HOMBRE, MAS COMUNES EN GUAYAQUIL", es en nuestro concepto un trabajo apreciable y por lo mismo nos permitimos insinuar a Ud. gestione ante quien corresponda, que se publique dicha tesis en los Anales de la Universidad.

Del señor Decano, atentamente.

Dr. José D. Moral,

Dr. J. M. Carbo-Noboa, Dr. Rafael Mendoza Avilés.

Micetes que Originan Dermatomicosis del Hombre más comunes en Guayaquil

Tesis del Doctor J. Insua Hilbron.

La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis corresponde exclusivamente al autor.

Guayaquil, 26 de noviembre de 1.932.

J. Insua Hilbron.

OFRENDA.

Para los doctores Alfredo J. Valenzuela, Herman B. Parker y Francisco de Icaza Bustamante, los maestros que ofrendaron, generosos, a mi espíritu joven el presente de sus enseñanzas exquisitas.

Para todos los compañeros con quienes compartí fraternalmente las labores del servicio San Jacinto, en el Hospital Civil, de imperecedera memoria para mí.

Y para los infelices enfermos del mismo servicio, que desde sus lechos, impregnadas con su miseria y sus dolores, me brindaron las más bellas lecciones de la Clínica Médica,

es este sencillo trabajo, testimonio de mi ferviente gratitud.

JUSTIFICACIÓN

Cuando solicité al profesor de Parasitología mi certificado para examinarme de su asignatura, recuerdo como, con criterio infantil, traté de justificar mi escasa aplicación a su materia alegándole, como gran razón, que mis ambiciones en la medicina no eran por la bacteriología ni por la parasitología y que por tal motivo, casi deliberadamente no había estudiado.

Poco tiempo después, en los servicios de medicina interna del Hospital Civil, tenía ocasión de observar en los enfermos hospitalizados por distintas causas, la frecuencia de padecimientos del tegumento externo a los que se prestaba escasa atención y que oía diagnosticar como leishmaniasis cutáneas, manifestaciones sifilíticas y protozoóticas en general, que casi nunca respondían a los tratamientos específicos que como a tales entidades se les imponía. Esta circunstancia me hacía pensar en el probable origen micético de tales estados.

Una ocasión, sospechando en la verisimilitud de una afección micética, dióme el deseo de tratar como tal—a espaldas del jefe del servicio—a un enfermo con manchitas pigmentadas diseminadas en el tronco y diagnosticadas como manifestaciones de secundarismo luético, para lo cual opté por delimitar en el dorso del paciente con lápiz dermatográfico, un pequeño cuadrado que me permitiera observar los resultados de este tratamiento local y compararlos con los del arsenical e hidrargírico a que se hallaba sometido en el servicio. Dicho resultado, favorable, no se hizo esperar y el enfermo curó en la zona parcialmente tratada después de cuatro o cinco días.

No obstante, como la duda prevaleciera entre los compañeros, me decidí a efectuar en mi misma persona una inoculación con las escamas del enfermo; y sólo así, ante la evidencia de esta experimentación, despejóse toda perplejidad.

Este caso indicaba claramente el olvido que se tiene, entre nosotros, respecto de la etiología micética de muchos padecimientos cutáneos.

De allí que, a despecho de mi escasa preparación para emprender en estudio semejante, acepté sin vacilar el tema propuesto para tesis por el distinguido catedrático doctor Moral,

substituyendo así el que había inscripto un año atrás; y a la vez me estimulaba para el logro de una doble finalidad, esto es, la de realizar una pequeña investigación sobre un punto tan interesante como frecuente en nuestro medio y la de dar una mejor satisfacción a mi profesor de Parasitología.

Lo extenso del motivo me ha obligado considerar solamente, en esta tesis, las micosis de la piel, mucosas y faneras observadas con más frecuencia entre nosotros, descartando, muy a mi pesar, las micosis internas, de elevado interés en clínica médica tropical y que, como hipótesis clínica se presentan harto a menudo, sin recordar el número de veces que se encuentran hongos en los exámenes microscópicos de esputos y materias fecales de enfermos que presentan síndromes pulmonares e intestinales.

Quiero aprovecharme de esta oportunidad para recomendar de manera especial a los jóvenes estudiantes, la necesidad de emprender en trabajos de investigación como la mejor manera de cooperar en el viejo anhelo de mejoramiento educacional, tantas veces proclamado cuántas pocas intentado en efectividad. Solo así, por la investigación médica en laboratorios de toda índole, practicada por alumnos, la clase universitaria se beneficiaría espléndidamente, ya aumentando su índice de capacitación profesional, ya elevando la suficiencia de nuestros estudios médicos, ya creando ciencia verdaderamente nacional en un ambiente tan generoso en motivos como es el nuestro, y mil y tantas bondades más que conceptúo ocioso enumerar.

El material de estas observaciones ha sido recogido, en parte, en los servicios de los doctores profesor Heinert y Alfredo Valenzuela, en el Hospital Civil, y del Dr. de Icaza, en el Hospital Central; el resto constitúyenlo observaciones particulares entre las que se cuentan algunos compañeros estudiantes de quienes estoy agradecido. Como se desprende, los padecimientos producidos por hongos son comunes a cualquier condición de vida social, si bien es cierto que se agrupan en entidades distintas para ciertas edades, oficios, maneras de vivir, etc., como podrá verse en otras páginas.

Algunos de los casos observados han sobrellevado su padecimiento durante algunos años, veintidós en el caso de la observación 47ª, que indico por creerla demostrativa de la necesidad de examinar, no solo microscópicamente, si que también en cultivos, los productos—escamas, pelos, costras, secreciones, ect.—,

de toda lesión sospechada micótica; de lo contrario, júrganse riesgos de doble equivocación: juzgar como otras entidades a parecidos realmente micóticos, o, la más frecuente ahora, de considerar micótico todo enfermo con lesión de la piel compleja para su diagnóstico; tal sucede en este tiempo que, en monografías y revistas, se escribe bastante sobre particular de tanto interés.

Réstame expresar mi agradecimiento a los doctores Moral, Valenzuela y Rodríguez (José Daniel) quienes me ayudaron en este trabajo con indicaciones de valor y sabias reflexiones.

A los doctores Rojas, Irigoyen e Ignacio Jurado por haber puesto sus laboratorios particulares a mi disposición de generosa manera y en los cuales trabajé buena parte de esta tesis.

Finalmente, al compañero Vitelio Aragundi que me acompañó siguiendo algunas observaciones de particular interés.

CAPITULO PRIMERO

Resumen de micología descriptiva. — Generalidades. — Morfología de los hongos. — *Levaduras y formaciones miceliales*. — Rizoides, masas chapadas y esporas. — Polimorfismo y pleomorfismo. — Reproducción. — Clasificación.

Generalidades. — Entre los agentes que parasitan la piel del hombre, entre nosotros, los hongos contribuyen con cuota más elevada de lo que generalmente suponemos.

Se distinguen de los *Schizomycetes* o bacterias (primera división, primera clase, del sistema de Engler y Gilg) por constituir arquitecturas celulares más avanzadas pues presentan, a diferencia de aquellas, localizaciones anatómicas de funciones como las vegetativas y las de reproducción.

Desprovistos de clorofila, adaptan con facilidad a variaciones favorables de ambiente, pasando de la vida meramente saprofita a la parasitaria si la materia sobre la que se desarrollan les facilita los elementos, derivados ya por descomposición espontánea ya por acción diastásica, requeridos para tal manera de vivir, pues, por carecer de la precitada materia colorante están incapacitados para verificar en su interior los fenómenos de asimilación carbónica y la síntesis de las sustancias alimenticias necesarias para el desarrollo de todo ser; esta característica los diferencia de las *algas* (primera a décima divisiones de la agrupación de Engler y Gilg, descartando la primera clase de la primera división y la segunda división), plantas también celulares que se nutren por medio del pigmento clorofílico de que están provistas.

La transformación de saprofita en parásito no constituye, en modo alguno, necesidad biológica del vegetal, pero sí es un caso—ejemplo pudiera decirse—de adaptación.

Morfología de los hongos.

Citología. — La masa coloidal del bioplasma no es mezclable con el ambiente que la rodea; la superficie de contacto sufre la condensación de algunos de sus componentes químicos, resultando de esta suerte una capa membranosa delicadísima con afinidad cromófila especial, distinta del citoplasma central.

Esta membrana celular es de composición compleja, y no representa otra cosa que la superficie externa de la substancia citológica fundamental, el *bioplasma*, que ha adquirido a este nivel mayor densidad y refringencia, y de constitución más sólida. La composición química de la membrana varía en las diversas especies; los trabajos de bioquímica practicados por Mangin sobre el particular, ponen de manifiesto la existencia de *compuestos pépticos* en la membrana de las Mucoraceae, de *callosa* pura en la de las Saprolegíneas y de *callosa* combinada con *celulosa* en la de las Peronosporíneas; esta composición puede variar de acuerdo con la actividad biológica del soma en que asienta la modificación, siendo por lo tanto, esta mudanza, no otra cosa que un índice del quimismo celular.

La substancia celular viva, aparentemente hialina, ofrece vista con grandes aumentos y con ayuda de los métodos de tinción *intra vitam* por los colorantes ácidos de escasa toxicidad (verde de Jano, azul de pirrol, azul trypan, etc.), estructuras elementales, algunas de éstas de discutida veracidad biológica por creérselas debidas a precipitaciones de la fijación o a la acción nociva de las substancias extrañas empleadas en el estudio citológico.

Hecha esta aclaración, se puede considerar el protoplasma celular integrado por una substancia fundamental amorfa, ópticamente vacía y de consistencia semilíquida, a la que algunos denominan *hialoplasma*, y un conjunto de elementos formes independientes, considerados por muchos como verdaderas unidades vitales secundarias o *biómeras*, capacitadas para reproducirse individualmente y que constituyen el *condrioma*. Los *condriosomas* ofrecen dos aspectos morfológicos: el de granitos redondeados o *mitocondrias* y el de bastoncitos filamentosos de longitud variada o *condriomitos*, que serían originados por aquellos.

El contenido plasmosomático comprende, además, substancias inertes ubicadas en los espacios del *vacuoma* (sistema vacuolar), tales como granitos de aleurona, de diversas grasas, de glucógeno, de almidón, etc., comprendidas todas en la denominación general de *inclusiones*.

En el centro de la célula unas veces, otras dislocado lateralmente por la acción masiva de las inclusiones o por requerirlo el lugar donde se verifican con más intensidad los fenómenos biológicos que preside, se halla el *núcleo* limitado por la membrana nuclear, y rico en una substancia de gran avidez

para los colorantes básicos, la *cromatina*, dispuesta generalmente en forma de red cuyas mallas, a veces, suelen ser de tramaje tan apretado que no permiten apreciar ningún detalle estructural, sino una mancha difusa o *cariosoma*.

La morfología del núcleo, muy variada, se la puede estudiar bien durante los fenómenos de la reproducción indirecta o cariocinesis, cuyos detalles ofrecen bastante analogía con los de la misma modalidad reproductiva en los demás elementos vegetales y animales; por ésto nos abstenemos de entrar a detallar sus pormenores.

El *nucleolo*, integrado según dicen algunos por una masa de nucleoproteidos de gran viscosidad (gelificación densa), se lo observa durante toda la cariocinesis en las Saprolegineas, Peronosporales, Entomophytotales y en los Ascomycetes; en



Fig. 1. — Disposición de la cromatina nuclear y del vacuola en una levadura del gen. *Saccharomyces*, *S. ellipsoideus*. En los individuos segundo y cuarto se aprecia el condrioma en forma de filamentos, condriomitos.

De una preparación teñida con hematoxilina amoricaal, previa fijación de Bouin.

cambio, desaparece para reaparecer con los nuevos elementos en las Uredíneas y en los Basidiomycetes.

La generación de núcleo se hace por *división directa* o *amitótica* (esta modalidad solo se observa en los elementos de vitalidad disminuida o gastados por la edad), y por *división indirecta*, *mitosis* o *cariocinesis*. La evolución sexual puede originarse por asociación de dos núcleos bajo una misma membrana nuclear conservando sus partes elementales (sin reducción cromática previa; haplofase) o *cariogamia*, o bien por la fusión de dos núcleos en uno solo del mismo tipo o *cariomixia*.

No es condición imprescindible que toda célula posea un núcleo único; hay elementos en los cuales el número de los núcleos es múltiple y que están agrupados en tres variedades: 1º

la de los *cenocitos*, o sean aquellos en los que la multiplicidad nuclear se manifiesta en todos los individuos de un mismo grupo durante todos los períodos de su vida; 2ª la de los *apocitos*, cuando el número múltiple de los núcleos es meramente accidental o secundario; y 3ª la de los *diplocitos*, llamados también *células de núcleos conjugados* por Poirault y Raciborski, caracterizada por el sinergismo funcional de dos núcleos encerrados dentro de una membrana común y que se dividirían juntos por *mitosis conjugada*.

Histología.—De acuerdo con su estructura celular, se divide a los hongos en dos grandes agrupaciones: las *levaduras* y las *formaciones micelianas*.



Fig. 2. — Elementos tabicados del micelio del *ocladium castellani*. Cultivo en gota pendiente a las 24 horas. (De Castellani y Chalmers).

Las primeras son, en el sentido botánico de la palabra, organismos unicelulados, de forma redonda u oval, que se reproducen por gemmiparidad y que están dotados, por lo general, de poder fermentativo.

Constituyen las segundas, formaciones de estructura más complicada, ya que se puede apreciar en ellas rudimentos orgánicos funcionalmente diferenciados para la nutrición y para la reproducción.

En el *thalo*, elemento de los hongos filamentosos, radican

las funciones nutritivas del parásito, y en las formaciones conocidas con el nombre de *esporos*, las funciones de la reproducción.

Según su configuración el thalo puede ser *mamelonado* o *filamentoso*. En el primer caso está formado por células desnudas, agrupadas en línea, una a continuación de otra, y cuyos cuerpos hacen salientes en su perfil.

Thalo filamentoso es aquél cuya serie celular está representada por una substancia protoplásmica sembrada de núcleos y protegida por una membrana, delgada y resistente, de celulosa,

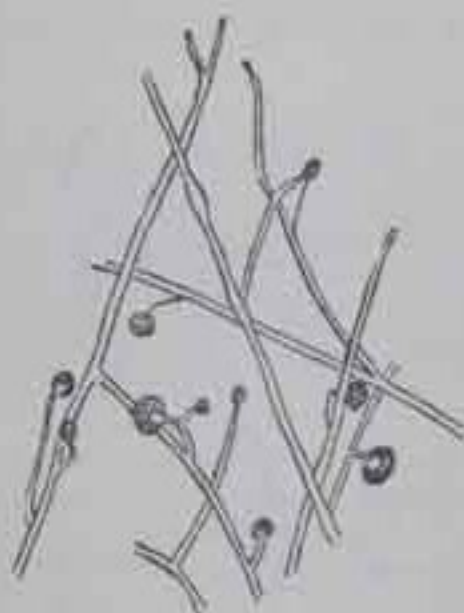


Fig. 3. — Filamentos continuos, sifones, del micelio de una Mucoraceae del gen. *Mucor*. De una preparación de muestra observación caso no. 55.

callosa o peptosa. Si esta membrana ofrece estrangulaciones o tabiques anulares que segmentan a la substancia protoplásmica, el thalo recibe la denominación de *hifa* (fig. 2), y si es continuo, sin septos, se llama *sifón*, por su analogía con los thalos sin tabiques de las algas sifonadas (fig. 3).

La reunión de sifones o de hifas constituye el *micelio*, el que a veces suele ser tan denso que llega a formar conglomerados que han recibido las denominaciones de *tejidos blandos*, *aracnoideos*, *sedosos*, *fibrosos*, *esclerosos*, etc., aplicadas de acuerdo

con su consistencia y por el desconocimiento que se tiene de su origen exacto.

Pero los verdaderos tejidos vegetales se forman por la asociación o por el tabicamiento de células que se originan en un tejido especial de crecimiento, el meristemo, localizado en las extremidades germinales de las plantas.

En la mayor parte de los hongos filamentosos, el crecimiento longitudinal del thalo, sin orientación determinada, hilvana urdimbres intrincadas de estructura fieltrosa para cuya denominación emplea De Bary el término de *falso-tejidos* o *seudo-parenquimas*, modificada con más acierto por Lándau que las llama *plectenquimas* o sea tejidos de fieltraje (fig. 10, f). Sin embargo, esta voz no es aplicable con exactitud ontogénica a todos los seudo-tejidos de los hongos, pues hay algunos que se forman a partir de verdaderos tejidos generadores y que han recibido el nombre de *merenquimas* para diferenciarlos de los otros, formados por la fusión de sus elementos, y que se llaman *sinenquimas*.

Rizoides, masas chupadoras y esporos.—El micelio, como casi todo organismo pluricelular, presenta diferenciaciones de estructura llamadas a desempeñar funciones distintas, y es así como se puede observar en él, *rizoides* o *raicillas*, elementos útiles para fijar el hongo en el terreno donde se desarrolla y *masas chupadoras*, pequeños abultamientos ampollosos con funciones nutritivas (absorción posiblemente por capilaridad).

Cuando menguan las condiciones favorables para la vida del hongo, o éste ha envejecido, su protoplasma se retrae y concentra, rodeándose de una membrana oscura y cutinizada que lo protege: a esta nueva formación se le dá el nombre de *esporo* y en élla se encuentra refundida la potencialidad generatriz del vegetal.

Polimorfismo y pleomorfismo.

El aspecto de la colonia de un hongo está sujeto a diversos factores como son la composición química del medio, la temperatura a la que se hace el cultivo, la edad del parásito, etc.

El movimiento de agitación del recipiente en que se desarrolla, puede influir también en la morfología de un hongo. Sartory ha estudiado esta influencia en varias especies del género *Mucor*: *M. flavus*, *M. fuscos*, *M. reticulatus* y en el *Sterigmatocystia carbonaria*; Raybaud, experimentando la ac-

ción de los rayos ultravioletas en cultivos de *Sterigmatocystis nigra* y de *Rhizopus nigricans*, ha observado como las radiaciones cuya longitud de onda está comprendida entre 0,350 y 0,248, obstaculizan su desarrollo.

Por estos hechos se puede comprender las precauciones que deben tomarse al hacer el cultivo de un hongo, si se quiere evitar su polimorfismo e identificarlo con propiedad. Por lo demás, las alteraciones acarreadas por este fenómeno no son en modo alguno estables y tampoco afectan a los detalles microscópicos; se puede reconstruir el aspecto original de la colonia, por trasplatación al terreno primitivo.

El profesor Pollacci sugiere, especialmente para el estudio comparativo de los Hyphomycetes, un medio de cultivo bastante empleado en la actualidad por algunos micólogos y que, según él, tiene la ventaja de oponerse al desarrollo de diversos schizomycetes de contaminación. A continuación damos la fórmula de este medio, llamado también *terreno típico de Pollacci*, de cuyos detalles de preparación nos ocuparemos al referir las técnicas que hemos seguido en nuestro estudio:

Pentona White.....	10 gramos
Cloruro de sodio.....	5 "
Agar-agar.....	15 "
Glucosa.....	70 "
Carno de buey.....	500 "
Agua destilada.....	1.000 "

El *pleomorfismo*, es, en contrario, una modificación perdurable que sufren los cultivos de los Trichophyton por degeneración del parásito. Esta degeneración se presenta, generalmente, a partir de la cuarta semana en la periferia de las colonias como una vellosidad blanquecina que se extiende con rapidez a toda su superficie.

El aspecto microscópico del cultivo queda también modificado, ofreciendo todos los hongos la misma estructura de filamentos tenues desprovistos de fructificaciones. Si se trasplanta la vellosidad, o si se siembra el resultado de inocular con ella al cobayo, no se obtiene, en ningún caso, el cultivo original.

El pleomorfismo representa, pues, el peligro de perder una observación y se lo evita haciendo las siembras en medios desprovistos de azúcares y fuertemente cargados de mano en peptona, hasta el 30 o 50 por mil.

El terreno empleado con este fin, es el de Sabraud llamado *de conservación* y que se compone de:

Peptona	30	gramos
Agar-agar.....	18	"
Agua filtrada.....	1000	c. c.

Reproducción.

Los hongos admiten dos modalidades reproductivas: sexual y asexual; cada una de las cuales resumimos con sus variantes a continuación:

Reproducción asexual.—En esta modalidad—llamada también *agámica*—pueden distinguirse tres variantes principales según se verifique por *división directa* o *esquizogónica*, por la



Fig. 4. — Reproducción gemmípara (de una figura de Pollacci y Nannizzi).

formación de esporos propiamente tales, o por formas de resistencia a manera de esporos.

A). En algunas levaduras, por ejemplo, la reproducción puede verificarse por partición celular, de manera análoga a la observada en los organismos animales unicelulados: la célula madura se tabica y separa originando directamente a un nuevo individuo (*reproducción fisipara*) o bien se reproduce por *mamelonamiento excéntrico* o *gemmiparidad*. De esta manera una célula puede originar simultáneamente a dos o más elementos semejantes que llegados a la edad adulta proceden a reproducirse de igual modo. (Fig. 4).

B). *Reproducción por esporos.* Ya dejamos anotado, párrafos atrás, como el protoplasma, para librar a la especie de perecer por la acción del tiempo o de condiciones desfavorables de subsistencia, retráese en formación especial

denominada esporo. Los micólogos, observando la manera de formarse tales elementos y el territorio miceliano donde asientan, hacen con esta variante de reproducción agámica varias agrupaciones.

1º Los esporos pueden aparecer en cualquier parte del thalo sin modificación estructural, sucediendo:

a) que la esporulación, morfológicamente incompleta, no se manifieste — a pequeño aumento — con nitidez de contornos, dándole los esporos al thalo el aspecto de rama es-

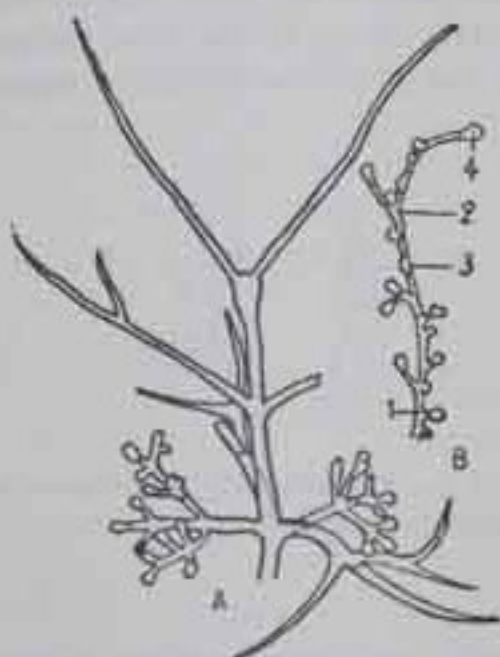


Fig. 5. -- Tipo de Mucedinea aleuriosporada: *Coretropais hominis*. A, filamentos de cultivo; B, micelio con aleurias intercalares 3 y terminales 4. -- De Vuillemin (x 750).

carchada, o, según el decir de los autores, el de estar enharinado, arranque etimológico de la denominación de *aleurias*: con que se conoce a esta modalidad reproductiva (fig. 5).

Los esporos así formados, se desprenden solamente al destruirse el micelio que los soporta;

b) en otros casos, desarróllanse en el thalo, a manera de cuentas apretadas de rosario, nódulos que no sobresalen

ostensiblemente del perfil de aquel que continúa creciendo, mientras estos evolucionan hacia la formación de *hemisporos*, de forma hemisférica (fig. 6);

c) fragmentándose otras veces el micelio en artículos rectangulares, que después se redondean, originándose los *artrosporos* (fig. 7);

d) finalmente, en la periferia de cualquier hifa pueden aparecer simples brotes, a manera de yemas, que son *blastosporos*.

- 2ª Sucede otras veces, que los esporos nacen en filamentos especiales que pierden su facultad vegetativa, como si toda la actividad biológica de la hifa, en este caso

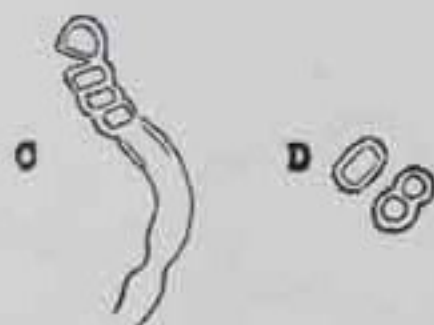


Fig. 6. — *Hemispora stellata*: C, deuteroconidia madura y D, hemisporos sueltos. Según Vuillemin.

denominada *hifa fértil*, se hubiese almacenado, dispuesta a la fructificación, en este aparato especie de lecho para la esporulación. *Esporangios* se les llama a estas formaciones y *esporangiosporos* a los esporos en ellas nacidos. (fig. 8).

El esporangio, además de base de implantación, puede servir como órgano protector de la maduración de los esporos encerrándolos en su interior (*endosporos*), o bien se contenta solamente con ofrecerles su superficie para la implantación (*exosporos*).

Son *endosporos*:

- a) los esporangiosporos propiamente tales;
- b) los *ascosporos*, esporos encerrados en cápsulas llama-

das sacos o *ascos* y que contienen ascosporos (fig. 9) en cantidades siempre múltiples o submúltiples de 4; finalmente,

c) los *zoosporos*, muy frecuentes en las especies que se desarrollan naturalmente en el agua, móviles merced a las pestañas vibrátiles de que están provistos.

En la modalidad externa, los esporos nacidos en una hifa esporífera están adheridos a ésta, en algunos casos, sin la intervención de aparato de sostén especial y se denominan *conidias*, y *conidióforo* la hifa que las sostiene. (Figs. 10 y 12).

En otros casos, puede suceder que la hifa esporífera presente un ensanchamiento de su extremidad distal, a manera de clava, denominado *basidia*, a la que están



Fig. 7. — Formación de artrosporos (de una figura de Pollacci y Nannizzi).

prendidos los esporos por medio de filamentos que son los *sterigmas* (figs. 11 y 13).

3ª Por último, en el thalo pueden presentarse formas germinales que perduran sin destruirse, por mucho tiempo, aún en condiciones de medio las más adversas; diferéncianse en:

a) *seudosporos*, cuando tales formaciones, especie de condensaciones del thalo, se encuentran desnudas;

b) *clamidosporos*, ensanchamientos globosos por apelmollamiento del micelio protegidos por una envoltura, su misma membrana cutinizada—coloración azul por cloroyoduro de zinc—, y de color amarillento, rojo obscuro o moreno (fig. 12).

Reproducción sexuada.—Puede ser *isogámica* o *heterogámica*.

A). En el primer caso se verifica por la conjunción de dos elementos semejantes, o *gametos*, de la que resulta el zigoporo. (Fig. 14).

B). En el segundo caso, observado claramente en los *Phycomycetes*, se forma en una hifa un órgano globoso, el *oogonio* o célula femenina, y en otra se forma el elemento macho, a manera de masa, denominado *anteridio*. Los fenómenos de maduramiento sexual se inician en la célula hembra con una estrangulación que la separa de la hifa que

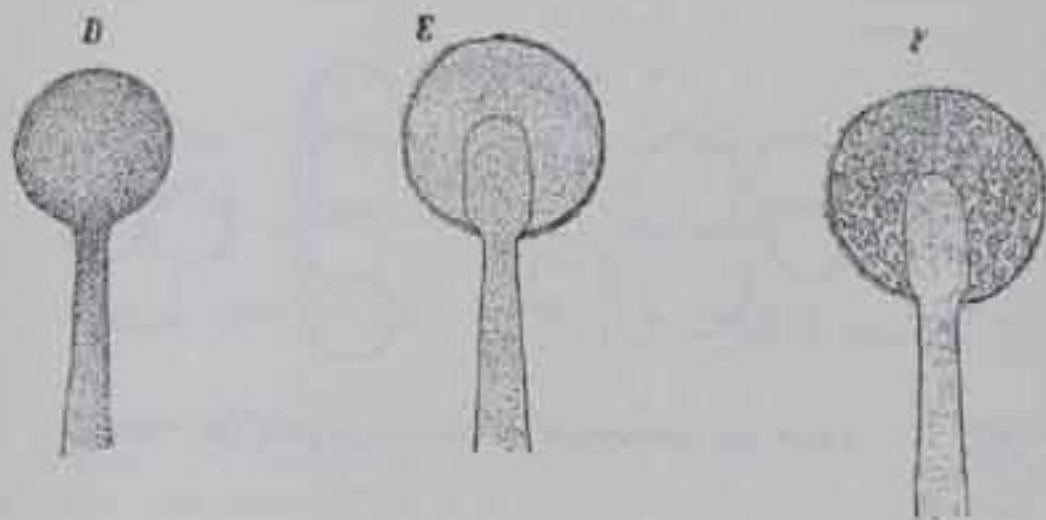


Fig. 8. — Formación de un esporangio de *Mucor mucedo*.

D, abultamiento distal de la hifa fértil. E, individualización del esporangio y de la columela. F, sección óptica de un esporangio maduro, en el que se ven los esporangiosporos.

El perfil orizado de los esporangios en E y en F, quiere decir cristales de oxalato de cal. (Según Brefeld).

la sostiene; luego se forman en su interior los *oósporos* y queda así dispuesta para ser fecundada. Casi simultáneamente aparece igual estrangulación en el anteridio, que, una vez adulto, se apresta para la copulación aproximándose al oogonio; emite una prolongación con la que perfora la membrana de este último y vierte en su interior los *anterozoides* que fecundarán uno de los dos, más raramente los dos, *oósporos* que contiene. (Fig 15).

Clasificación general.

No se puede decir que existe una clasificación única en micología; mismo los sistemas botánicos generales difieren unos de otros de acuerdo con los hechos fundamentales en que están basados.

El interés, cada día mayor, que adquieren los hongos en patología humana, los estudios más frecuentes y numerosos que se hacen con ellos, traen, como consecuencia natural del conocimiento de nuevas propiedades biológicas y de la investigación de los fenómenos nucleares en el desarrollo de los elementos sexuales, la inestabilidad y mutación sucesiva de clasificaciones; hecho, éste, verdaderamente desconsolador para

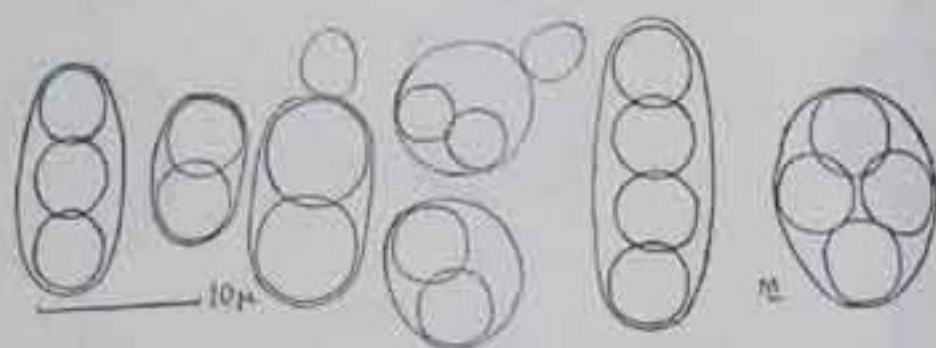


Fig. 9. — Ascos con ascosporos de *Saccharomyces* (de Hansen).

el principiante que necesitaría la facilidad de un sistema de agrupación fijo, como ayuda de su aprendizaje.

Vamos a exponer sumariamente los sistemas generales de la taxonomía vegetal más aceptados en la actualidad, a fin de que el lector pueda establecer comparaciones.

Sistema de Van Tieghem

Es una clasificación de las llamadas naturales y divide los vegetales en dos grandes grupos: *Criptógamas* y *Fanerógamas*.

El primer grupo, que es el que nos interesa, comprende las *Talofitas*, las *Muscíneas* y las *Criptógamas vasculares*, que a su vez se subdividen: