

Clave determinativa de las especies del género *Penicillium*

POR EL

Dr. D. José Loustau Gómez de Membrillera

Catedrático de Biología

INTRODUCCION

En los Laboratorios de Biología de la Universidad de Murcia, desde hace algunos años, tenemos organizados cursos especiales e investigaciones sobre Morfología y Bioquímica de los Hongos; y, como fruto de ésto, algunos de nuestros jóvenes licenciados continúan en ellos sus trabajos, estudiando detalladamente la actividad metabólica y bioquímica de ciertas especies, particularmente de los géneros *Penicillium* y *Aspergillus*.

Encuentran estos estudiosos grandes dificultades para la determinación de las especies botánicas cuya actividad metabólica investigan. Por la falta de publicaciones adecuadas, ello resulta difícil incluso, a veces, para el naturalista; mucho más para el bioquímico, quien, sin embargo, precisa conocer las características morfológicas y estructurales, así como la taxonomía de estos hongos que cultivan y someten a sus experiencias.

En el caso de los dos géneros antes mencionados, las obras monográficas de CHARLES THOM son las usadas en nuestro Laboratorio. Pero el notable libro *The Penicillia* de este autor (Baltimore, 1930) es de manejo relativamente difícil por constituir una completa recopilación de todos los trabajos taxonómicos sobre el género. Esto nos obligó hace años a redactar un resumen dispuesto en clave dicotómica sencilla y procurando



evitar el confucionismo originado al considerar como especies muchas que no son más que variedades. De esta manera, en nuestra clave, las 678 que copila Thom como de diversos autores quedan condensadas en poco más de una tercera parte; pero indicamos en cada caso las variedades. Recomendamos, no obstante, comprobar con las descripciones de Thom, las determinaciones hechas con nuestra clave.

Como introducción, exponemos algunas indicaciones generales sobre el gran grupo botánico de los Hongos, principalmente para señalar la especial modalidad que en ellos ofrecen los procesos sexuales, cosa que es preciso tener en cuenta en los estudios sobre genética, producción de mutaciones, etc. No entramos, sin embargo, en detalles que exigirían inadecuada extensión de este artículo, limitándonos a explicar el fundamento de la división en tres clases, pues basta con esto para comprender la característica haploide tan general de estos seres:

Prescindimos también del estudio citológico y de su técnica, pues de esto nos proponemos tratar en artículo distinto; y sólo indicamos los caracteres morfológicos que se emplean en las descripciones, de las especies de *Penicillium*, antes de exponer la clave dicotómica.

* * *

Los Hongos son Talofitas desprovistas de plastidios y de clorofila; por consiguiente son vegetales de alimentación heterótrofa. Se conocen más de 200.000 especies, las cuales, por su género de vida, pueden distribuirse en tres grupos: *saprofíticas*, *parásitas* y *simbióticas*.

Las saprofíticas vegetan sobre sustancias orgánicas inertes. Careciendo de pigmentos asimiladores son incapaces de captar directamente la energía solar, y, por consiguiente, en su alimentación precisan materias orgánicas que puedan proporcionarles la energía indispensable para la síntesis de las sustancias que constituyen su cuerpo, siempre que encuentren en su medio las materias minerales adecuadas para la obtención de los restantes elementos químicos biogénicos. Su exigencia alimenticia puede reducirse a carbono orgánico y a estas materias minerales.

En la Naturaleza es inmensa la variedad y diversidad de sustancias orgánicas que existen, procedentes de restos de seres vivos, productos de sus excreciones y secreciones, de descomposición de sus cadáveres o de órganos muertos, etc.

Numerosas especies saprofíticas de Bacterias y de Hongos viven sobre tales materias orgánicas de desecho, de las que obtienen su alimento.

Para su asimilación, realizan una digestión externa, mediante zimasas que escinden o descomponen las sustancias orgánicas complejas en





Los Excmos. Sres. Ministros Ibañez Martín y Arrese examinando un gran cultivo de *Penicillium notatum* en los Laboratorios de Biología de la Universidad de Murcia, en el curso académico 1943-1944



Los Excmos. Sres. Ministros Ibañez Martín, Arrese y Fernández Cuesta en su visita a los Laboratorios de Biología de la Universidad de Murcia, en el curso 1943 - 1944



otras más simples, susceptibles de ser absorbidas y empleadas por el citoplasma en la construcción de su materia viva propia y específica.

Muchos de los productos resultantes de tal digestión son inutilizables por el hongo de que se trate, el cual, además, vierte en su medio diversas sustancias de desecho de su propio metabolismo.

Así tienen lugar fermentaciones y alteraciones de las sustancias orgánicas, por resistentes que ellas sean. Su ataque es realizado siempre por zimazas específicas y siendo enorme el número de sustancias orgánicas naturales, enorme será igualmente el número de zimazas distintas que los hongos pueden elaborar. A ello responde la gran diversidad específica de estos seres y su variada adaptación; pues cada especie sólo puede producir un cierto número de zimazas. De aquellas sustancias orgánicas naturales sólo es conocida una, la *esporopolenina*, que sea inatacable por todos los agentes químicos naturales y por todos los jugos digestivos vegetales o animales.

En el medio o substrato donde el hongo vegeta se hallarán, pues, las zimazas segregadas para realizar aquella digestión, mezcladas con los productos del desdoblamiento de las materias atacadas y con las sustancias expulsadas como productos de excreción.

Otras zimazas no son segregadas; permanecen en el citoplasma para efectuar allí su acción propia; pueden ser obtenidas por el químico del cuerpo mismo del hongo.

Es frecuente que las diastasas destinadas a la digestión externa sean segregadas en cantidad que excede en mucho a las necesidades del hongo. Pueden, pues, ser extraídas del medio y utilizadas por la industria para la producción artificial de transformaciones análogas. A menudo, esta actividad fúngica es utilizada industrialmente sin previa obtención de la zimasa, por cuanto basta hacer vegetar al hongo sobre la sustancia que se desee transformar. De ello es ejemplo clásico la fabricación de bebidas alcohólicas.

De gran interés son muchas de las sustancias resultantes de la actividad metabólica de los hongos y que son expulsadas o excretadas al substrato en que viven. Entre ellas, las hay que son poderosos antibióticos, activas frente a determinadas bacterias u hongos. Se trata, en realidad, de armas para la lucha por la vida, por cuanto la secreción del antibiótico impide el desarrollo de otros seres análogos que disputarían al hongo su alimento. Tal es el caso de la *penicilina* que producen las especies de *Penicillium* del grupo *chrysogenum*, activa sobre las bacterias Gran positivas en general. La *streptomicina*, de los *Streptomyces*, es antibiótico que actúa especialmente sobre bacterias Gran negativas, etc.

Son numerosas las especies de *vida parásita*. La mayoría de las enfer-

medades de las plantas son producidas por hongos parásitos, cuyo micelio se extiende por los tejidos parenquimatosos, emitiendo prolongaciones llamadas haustorios que penetran en el interior de las células, atacan al citoplasma y absorben los productos resultantes. De esta manera, causan lesiones importantes, que si son extensas y generalizadas determinan la muerte del vegetal parasitado.

En algunos hongos el parasitismo es facultativo o accidental; sin embargo, lo general es que las especies parásitas estén estrictamente adaptadas a este género de vida y de ordinario con estricta especificidad en cuanto a la planta víctima. No obstante, hay también especies no tan exigentes bajo este punto de vista, sino que atacan a grupos de plantas afines.

Muchos hongos son parásitos de animales y del hombre y entre éstos figuran los que determinan las tiñas o peladas y ciertos eczemas.

Por último, son numerosos los hongos que viven en *simbiosis*. Los *Líquenes* son vegetales simbióticos, constituídos por asociaciones de hongos con algas clorofíceas unicelulares. Son muchas las especies de Líquenes existentes en la Naturaleza, diversidad que se debe principalmente al hongo. El complejo así constituído puede vivir en condiciones de ambiente que aisladamente no podría soportar sus dos componentes. El alga, aprisionada entre las hifas del hongo, goza allí de las condiciones de humedad y alimento mineral que precisa para sus funciones asimiladoras. El hongo se beneficia obteniendo del alga los hidratos de carbono para él indispensables.

Los hongos calificados de *micorrizas* viven en las raíces de muchos vegetales superiores, a los que proporcionan el agua y sustancias disueltas que absorben de la tierra con sus filamentos micelianos; reemplazan en su función a los pelos radicales y, en cambio, reciben los hidratos de carbono que necesitan.

Semejantes a estos, son los hongos que viven en los tubérculos de las Orquídeas, y que estas plantas precisan incluso para la germinación de sus semillas, etc.

* * *

El talo o cuerpo de los hongos se denomina *micelio* y es siempre filamentososo, blanquecino. Los filamentos que constituyen el micelio se llaman *hifas*; éstas crecen por sus extremos, alargándose, a la vez que producen ramas laterales, que se alargan de igual modo. El entrecruzamiento de las hifas y sus ramas vienen a formar un fieltro, ya flojo, ya más o menos compacto y aún de consistencia coriácea. Tal es la estruc-



tura más general del micelio. A veces, en el seno de éste, se forman porciones compactas, que reciben el nombre de *estroma* y también pueden constituirse órganos duros, llamados *esclerocios*, ricos en reservas y susceptibles de pasar a vida latente.

En algunos casos, el talo es unicelular o formado por muy pocas células. Así ocurre en las Levaduras. Ello es debido a la disociación de las hifas, fragmentándose en células, a medida que crecen y se tabican.

La tabicación de las hifas tienen lugar solamente en dirección transversal, de donde resulta la estructura filamentosa, que es la general y normal en este grupo de vegetales.

Los tabiques transversales de las hifas pueden individualizar células con un sólo núcleo o con dos núcleos haploides, o bien dividen a la hifa en porciones plurinucleadas, llamadas artejos. Por último, existe un gran grupo de Hongos llamados *Sifomicetos* porque en ellos las hifas no se tabican, sino que son de estructura continua.

* * *

Los aparatos reproductores, sexuales y asexuales, son muy variados y ofrecen caracteres diferenciales de gran importancia sistemática.

La reproducción sexual con formación de un cigoto típico, se presenta solamente en los *Sifomicetos*, tan característicos por la estructura continua de sus hifas.

En los restantes, es decir, en todos los de talo tabicado en células o en artejos, el proceso sexual es menos aparente. Consiste en la diferenciación de ciertas ramas del micelio en *gametos fijos*, de dos clases más o menos distintas morfológicamente. Dos de polaridad opuesta, se ponen en contacto por un punto, de donde las membranas respectivas se reabsorben para permitir el paso de los núcleos haploides de un gameto al citoplasma del otro, donde se hallan los núcleos haploides de polaridad opuesta. Aquellos se sitúan junto a éstos; pero sin fusionarse. Por tanto, no se constituyen entonces cigotos ni tiene lugar por el momento una verdadera fecundación; sino que se desarrollan allí, y ordinariamente en todos sentidos, hifas que crecen y se ramifican, llevando siempre de núcleos haploides, procedentes de aquellos gametos. Es en células terminales de estas hifas o de algunas de sus ramas donde tiene lugar la fusión de estos dos núcleos haploides y, por tanto, donde se efectúa la verdadera fecundación. Realizada ésta, la célula crece y su núcleo, ya diploide, experimenta las dos divisiones sucesivas de reducción cromática o meiosis, dando lugar a cuatro núcleos haploides (véase la fig. 1).

En la clase *Basidiomicetos*, estos cuatro núcleos haploides se dirigen a

la periferia de la célula, donde ya se han iniciado prolongaciones, como pequeñas hernias, en las que penetran, ocupan sus extremos, que se redondean, acumulan materias nutricias de reserva y se aíslan por un tabique convirtiéndose así en esporas. Estas esporas son exógenas por cuanto quedan fuera de la célula madre, en los extremos de aquellas prolongaciones en forma de pedicelo. Reciben el nombre especial de *basidiosporas*, llamándose *basidio* a su célula madre. Cada basidio, pues, origina 4 basidiosporas, formadas como resultado de un proceso sexual (Fig. 1).

En la clase de los *Ascomicetos*, los 4 núcleos formados en el interior de aquella célula madre como resultantes de la meiosis, no hacen hernia en la superficie, sino que en la propia cavidad de tal célula se rodean de un citoplasma rico en reservas, se aíslan mediante una membrana propia y se convierten así en esporas. Estas, por consiguiente, son *endógenas*, formadas en el interior de la célula madre, denominada *asca*, que las contiene; por esto se llaman *ascosporas*. Con frecuencia, en cada asca se forman 8 ascosporas, por experimentar otra división los 4 núcleos resultantes de la meiosis, y aún pueden resultar más si todos o algunos de los núcleos experimentan nueva división. Las ascosporas, como las basidiosporas, son por consiguiente resultado de un proceso sexual.

En la figura 1 se representan gráficamente estos procesos sexuales de los *Ascomicetos* y *Basidiomicetos*. Como se comprende, siendo haploides los núcleos de ascosporas y basidiosporas, los micelios que se originen por su desarrollo serán de núcleos haploides, así como los gérmenes asexuales que en ellos se produzcan. Es importante tener esto en cuenta al estudiar la producción artificial de mutaciones, sea mediante la colchicina u otros agentes químicos, sea por la acción de radiaciones de onda muy corta (rayos X, radium, etc.).

En todos los grupos hay especies que se conducen como hermafroditas, en el sentido de que el micelio procedente del desarrollo de una espora puede producir gametos de las dos clases. Cuando esto ocurre se dice que el hongo es *homotálico*.

En otros casos, el talo tiene una sexualidad determinada, de manera que en la especie hay unos que producen una clase de gametos y otros que sólo pueden desarrollar los de la clase opuesta. Entonces el hongo se califica de *heterotálico*.

* * *

La multiplicación o reproducción asexual de los Hongos puede tener lugar por simple fragmentación de su micelio. Pero en todos existen gérmenes asexuales, que son producidos en gran número y reciben el nom-

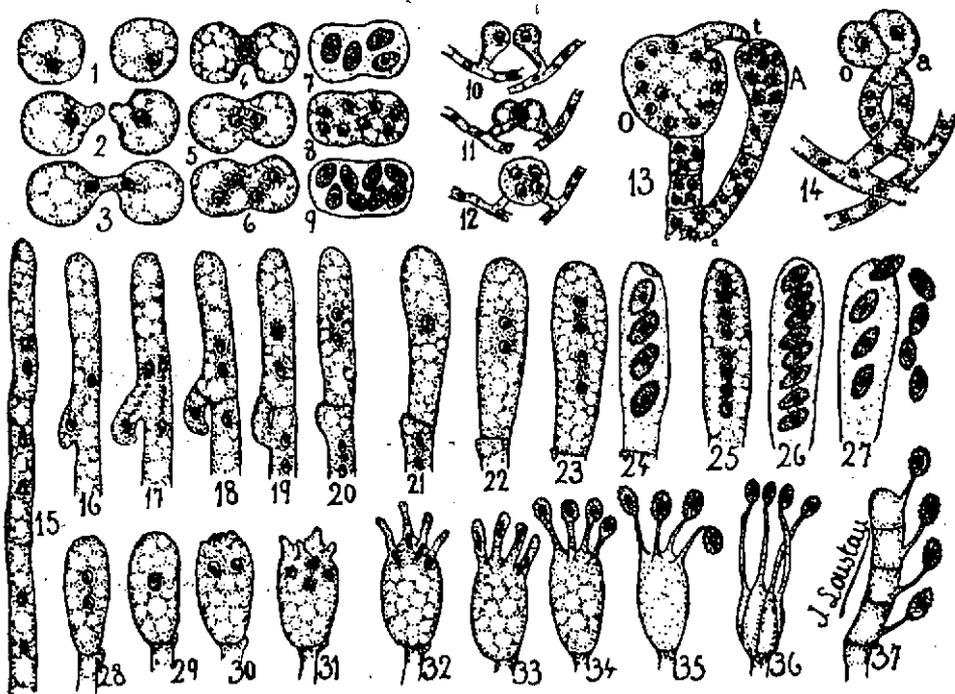


FIGURA 1

LOS PROCESOS SEXUALES EN ASCOMICETOS Y BASIDIOMICETOS

1 a 9: Formación de ascosporas en *Saccharomycetáceos* (levaduras): Células diferenciadas en gametos (1) se aproximan y emiten, una hacia otra, prolongaciones (2), que se ponen en contacto por su extremo, se reabsorbe allí la membrana y quedan unidas (3). Los respectivos núcleos son haploides, penetran en aquellas prolongaciones y ambos se funden en uno solo como se indica en 4, que por ello resulta diploide. Esta conjugación nuclear representa el proceso de la fecundación; la célula resultante de esta fusión se llama *asca*. A continuación, este núcleo del *asca* experimenta dos divisiones sucesivas (5 y 6) con reducción cromática; los cuatro núcleos resultantes son, pues, haploides; condensan a su alrededor citoplasma rico en reservas, diferencian una membrana resistente y de este modo se convierten en ascosporas (7) contenidas en la cavidad del *asca*. En algunos casos, los cuatro núcleos resultantes de las dos divisiones de reducción cromática, experimentan una nueva división (8) y por consiguiente en tal caso son ocho las esporas que se forman dentro del *asca* (9).

10 a 12: Formación del *asca* en *Eremascus*: Dos ramitas del micelio (10) se diferencian en gametos, que se fusionan (11) reuniéndose sus respectivos núcleos haploides y así se constituye el *asca* del núcleo diploide; éste sufre las divisiones de reducción cromática, de las que resultan cuatro núcleos haploides (12). Por una nueva división, se forman ocho que condensan citoplasma y diferenciando cubierta propia, vienen a formar ocho ascosporas.

13 representa los gametos de *Pyronema*. Son ramas del micelio bien diferenciadas en oogonio (O) y anteridio (A), ambos polinucleados, como todos los artejos del micelio. El oogonio emite una prolongación, llamada tricogino (1) que alcanza al anteridio, desapareciendo la membrana en la zona de contacto; a continuación pasan al oogonio los núcleos del anteridio.





Así se constituyen en el oogonio pares de núcleos haploides, que permanecen próximos, pero sin fundirse entre sí. Seguidamente el oogonio prolifera desarrollando filamentos tabicados en células; cada una de éstas contiene una pareja de núcleos haploides. Estos filamentos son las hifas ascógenas, que vienen a formar todo el aparato esporífero, en el cual las células terminales de algunas de estas hifas se convierten en *ascas*, fundiendo sus dos núcleos en uno solo; en ellas se formarán las ascosporas del modo indicado en los números 21-27.

14 representa el proceso de conjugación más corriente en los Ascomicetos (y con corta diferencia también en los Basidiomicetos). Los gametos son ramas del micelio cuya célula terminal es uninucleada, de núcleo haploide. Al fundirse se constituye una binucleada, que prolifera y forma hifas ascógenas destinadas a constituir, no sólo las *ascas*, sino todo el aparato esporífero, con todas sus células binucleadas. En las figuras 15 a 20 se indica el modo particular de tabicarse las células de estos filamentos a medida que crecen. En ellos, los dos núcleos haploides de cada célula están dispuestos longitudinalmente; al iniciarse la tabicación, uno se aproxima a la pared y determina un divertículo que toma la forma de gancho. Después se dividen ambos núcleos, como se indica en 17, de tal modo que en la parte superior quedan dos núcleos hijos cada uno derivado del correspondiente al respectivo gameto; un labique aísla enseguida la célula superior. En la inferior, el gancho lateral que contiene un núcleo hijo, se fusiona con el filamento y a éste pasa aquel núcleo y se reconstituye la correspondiente pareja. Este complicado proceso obedece al hecho de no ser equivalentes los dos núcleos de cada pareja; pues no obstante ser ambos haploides, tienen polaridad, esto es, uno es masculino y otro femenino según se revela por su conducta, pero no por su morfología.

Ciertas células terminales de estas hifas se convierten en *ascas* fundiendo sus dos núcleos en uno solo (21), que así viene a ser diploide. Pero inmediatamente se efectúan las dos divisiones de reducción cromática (22 y 23), resultando cuatro núcleos haploides, que rodeándose de protoplasmas y diferenciando cubierta resistente, forman cuatro ascosporas (24). Con más frecuencia, estos núcleos sufren otra división y se constituyen ocho ascosporas (25 y 26), que pueden salir del *asca* por una abertura (27). A veces, por una nueva división, se forman 16 ascosporas u otro número si la nueva división no afecta a todos los núcleos.

En los Basidiomicetos el proceso es análogo: En 28 se indica la célula terminal destinada a convertirse en basidio por fusión de sus dos núcleos (29). El núcleo diploide resultante experimenta las dos divisiones de reducción (30 y 31) y entre tanto la célula desarrolla cuatro divertículos que se alargan y en los que penetran aquellos núcleos (32 y 33) hasta situarse en los extremos de tales prolongaciones, que se estrechan después en pedicelo. Se rodean estos núcleos de citoplasma rico en reservas y así se forman cuatro esporas (34 y 35) exógenas, que una vez maduras se desprenden de su respectivo pedicelo. Es frecuente que el basidio o célula madre reste sin tabicar; pero también puede tabicarse longitudinalmente (36) o transversalmente (37).



bre general de esporas. En una misma especie pueden existir varias clases de esporas, lo que a veces depende del medio en que vegeten.

Se designan con el nombre especial de *conidios* las esporas que son de desarrollo inmediato; es decir, aquellas que una vez constituidas quedan libres y pueden desarrollarse inmediatamente, sin previo período de reposo. Apenas son depositadas sobre el medio nutritivo, llevadas allí por el viento o por otro agente de diseminación, absorben el agua y sustancias disueltas, se hinchan, rompen su membrana y producen un tubo miceliano o hifa que se alarga y ramifica nutriéndose del substrato para formar un micelio que, bien individualizado, se llama una *colonia*.

El micelio de un determinado ejemplar puede, pues, proceder del desarrollo de un sólo conidio o spora; pero es más frecuente que varios conidios germinen juntos o muy próximos, y entrelacen sus hifas respectivas para formar una sola colonia.

La morfología de los aparatos conidiales varía mucho de unas especies a otras y sus caracteres sirven para definir grupos taxonómicos, órdenes, familias y géneros. Si los conidios se forman en el interior de una célula madre, que se ha diferenciado para este fin, se dicen *endógenos*, y quedan en libertad al romperse la cubierta de la célula madre. Si, por el contrario, la célula madre forma los conidios por gemación y, por tanto, éstos maduran fuera de ella, se califican de *exógenos*.

Los aparatos conidiales se forman en gran número en ramas especiales del micelio y tienen formas y aspectos muy característicos.

Independientemente de los conidios, pueden producirse otras distintas formas de esporas, siendo frecuentes las llamadas *clamidosporas* y *artrosporas*. Unas y otras se forman en filamentos del micelio, que se tabican en células y éstas se cargan de sustancias nutritivas de reserva para convertirse en gérmenes asexuales. En las clamidosporas estas células están intercaladas entre las ordinarias del filamento miceliano; mientras que las artrosporas resultan en serie lineal por convertirse en estos gérmenes todas las células del filamento que experimenta la transformación. Pero unas y otras diferencian una cubierta resistente y pasan a un estado de reposo o vida latente, más o menos largo, transcurrido el cual pueden germinar si se hallan en medio adecuado. No son, pues, de desarrollo inmediato como los conidios; pero, en cambio, conservan su facultad germinativa durante varios o muchos años, mientras los conidios la pierden a los dos o tres meses de producidos.

Además, se hallan en los hongos otros tipos de esporas, incluso zoosporas en algunos sifomicetos.

Las levaduras se multiplican asexualmente por división de sus células, con subsiguiente separación de las resultantes. Muchos hongos filamen-



tosos de ordinario, toman forma de levaduras cuando vegetan en determinadas condiciones de medio.

Las numerosas variaciones morfológicas que ofrecen los aparatos reproductores sexuales y asexuales son los caracteres principalmente utilizados para la sistemática de los Hongos.

Prescindiendo de los *Mixomicetos*, que hoy son considerados como un Tipo independiente, el *Tipo Eumicetos* (Hongos propiamente dichos) se distribuyen en tres clases:

A.—*Micelio de estructura continua*. (Excepcionalmente puede reducirse a una célula). Reproducción sexual isógama (en la subclase ZYCOMICETOS) o heterógama (en la subclase OOMICETOS), con formación de un cigoto característico. Micelio homotálico o heterotálico, ordinariamente haplonto (es decir, sus núcleos son haploides) por realizarse la meiosis o reducción cromática al iniciarse el desarrollo del cigoto. Multiplicación asexual por conidios y esporas diversas, incluso zoosporas en algunos casos: Clase Sifomicetos (PHYCOMICETOS).

AA.—*Micelio de estructura celular o articular*, es decir, constituido por filamentos tabicados en células o en artejos. A veces unicelular por separarse las células al tener la tabicación. La reproducción sexual consiste en una conjugación de ramas especiales, diferenciadas para este fin y en general muy poco aparentes y sin formación de un verdadero cigoto, sino que las células o artejos resultantes conservan los dos núcleos sin fusionarse, crecen y se tabican como hifas ordinarias y las células terminales de algunas de sus ramas se convierten en *ascas* o en *basidios* que son células de mayor volumen que las ordinarias, en las cuales ambos núcleos se fusionan; por tanto es en ellas donde tiene lugar la fecundación. El núcleo resultante experimenta después dos divisiones sucesivas que son las de reducción o meiosis y estos 4 núcleos, ya haploides, constituirán las ascosporas o las basidiosporas, según sean endógenas o exógenas. Asexualmente se multiplican por conidios y a menudo también por otras diversas formas de esporas.

B.—*Con Ascas*, es decir, las células esporangíferas constituidas tras un proceso de conjugación sexual originan en su interior esporas, que permanecen en la cavidad de la célula madre hasta que por abrirse un poro en su membrana puedan salir al exterior. Son por consiguiente, endógenas y se denominan *Ascosporas*. CLASE ASCOMICETOS.

BB.—*Con Basidios*, células esporangíferas distintas de las Ascas por formar esporas exógenas, llamadas basidiosporas, en núm. de 4, que se constituyen formándose 4 salientes en hernia en cuyos extremos se hallan los núcleos resultantes de la meiosis, con protoplasma rico en re-



servas. Las basidiosporas resultan así pediceladas y quedan libres al desprenderse de sus pedicelos. CLASE BASIDIOMICETOS.

La disposición y morfología de los aparatos reproductores sexuales y asexuales ofrece modificaciones diversas y tan variadas que permiten dividir estas grandes clases, en subclases, órdenes, subórdenes y familias, hasta llegar a caracterizar los géneros y, en último término las especies. Por brevedad, no detallamos aquí esta sistemática de los hongos.

El género *PENICILLIUM* con el *ASPERGILLUS* y otros análogos integra la familia *ASPERGILLAE*, correspondiente a los *ASCOMICETOS* del orden *PERISPORACEOS*. Este orden se caracteriza porque sus ascas, producidas en el seno del micelio resultan encerradas en un órgano esférico o esferoideo llamado *peritecio*, formado por crecimiento y aglomeración de las hifas que rodean a las ascógenas. No ofreciendo el peritecio abertura alguna para la dehiscencia, las ascoporas sólo pueden quedar en libertad por destrucción del aparato.

En varias especies de *PENICILLIUM*, como también de *ASPERGILLUS* y otros, no obstante ofrecer todos los caracteres típicos de su género, no se ha observado la formación de ascas y peritecios; es decir, parece faltar en ellos los procesos de reproducción sexual. Por esto se los ha llamado Hongos imperfectos, pues no ofrecen más que los aparatos conidiales y a veces clamidosporas o artrosporas. En algunos casos se ha comprobado que aquella falta es debida a la influencia del medio en que viven, pues en otras condiciones producen peritecios; pero en muchos no se han encontrado aún sus formas ascógenas.

* * *

Las especies del género *PENICILLIUM* son abundantes y frecuentes en la Naturaleza. Entre ellas figuran *mohos* muy comunes, que se desarrollan en la superficie de materias orgánicas húmedas, feculentas, azucaradas, pectínicas, etc. En el humus del suelo vegetal y en los estiércoles o abonos orgánicos se desarrollan mucho de estos mohos, actuando como agentes de descomposición de la materia orgánica. En la superficie de los frutos averiados, cortezas de los vegetales, madera húmeda y hasta en el cuero se hallan con frecuencia. Algunas especies vegetan en los quesos y aún son utilizados en su fabricación. También la hay parásitas.

Otros muchos hongos comparten con los *PENICILLIUM* estos medios de vida naturales y se presentan con análogo aspecto de mohos. Esto ocurre con los *ASPERGILLUS* y otros géneros del mismo grupo; y también con los *MUCORACEOS*, muy diferentes de los anteriores por corresponder a la clase *SIFOMICETOS* y, por tanto, ser de estructura con-



tinua y presentar reproducción sexual con formación de un verdadero cigoto.

Las especies del género *PENICILLIUM* son inconfundibles por las formas de pincel o escoba que ofrecen sus aparatos conidiales y que por eso se llaman penicilo (de aquella palabra latina que significa «pincel»). Estos penicilos o pinceles se forman en los extremos de hifas fértiles, llamadas *conidióforos* (portadoras de conidios) que se desarrollan como ramas del micelio, divididas en células o artejos, y a menudo, con ramas laterales. El género más parecido al *PENICILLIUM* es el *ASPERGILLUS*, muy frecuente y que a veces se mezcla con aquél en los cultivos. Pero no puede confundirse porque en *ASPERGILLUS* los conidióforos son bastantes distintos de las hifas ordinarias, arrancan de una célula basilar especial y tiene su extremo inflado en esfera, de la que parten radiando en todos sentidos los esterigmas con numerosas y largas cadenas de conidios. Tal disposición radiante los caracteriza con facilidad (su nombre latino significa «regadera») y es, además, característica la formación simultánea de todos los esterigmas en el extremo inflado en esfera del conidióforo.

De igual modo, otros distintos géneros de mohos poseen aparatos conidiales muy característicos y por ello no pueden confundirse con los *PENICILLIUM*.

* * *

Los *PENICILLIUM* son hongos aerobios y, aunque poco exigentes en este aspecto, su micelio es siempre superficial; rara vez las hifas penetran más de 4 ó 5 mm. en el seno del substrato. Variando la composición de éste puede variar también el aspecto de estos mohos y lo mismo ocurre si se mezclan micelios de especies distintas.

Es pues indispensable, para caracterizarlos, obtener colonias puras, cultivadas en medios adecuados, preparados al efecto; de otro modo no pueden ser debidamente estudiados. Los cultivos, en cápsulas Petri, en tubos, etc. se hacen guardando escrupulosamente todas las precauciones y reglas de asepsia y desinfección, indispensables en la práctica bacteriológica.

Todo medio de cultivo debe contener la totalidad de los elementos químicos necesarios para el moho y en forma asimilable. Como alimento energético les basta con una substancia orgánica carbonada; los restantes elementos pueden ser aportados por materias minerales y es innecesario decir que siempre ha de ser el agua el principal y más abundante de sus componentes.



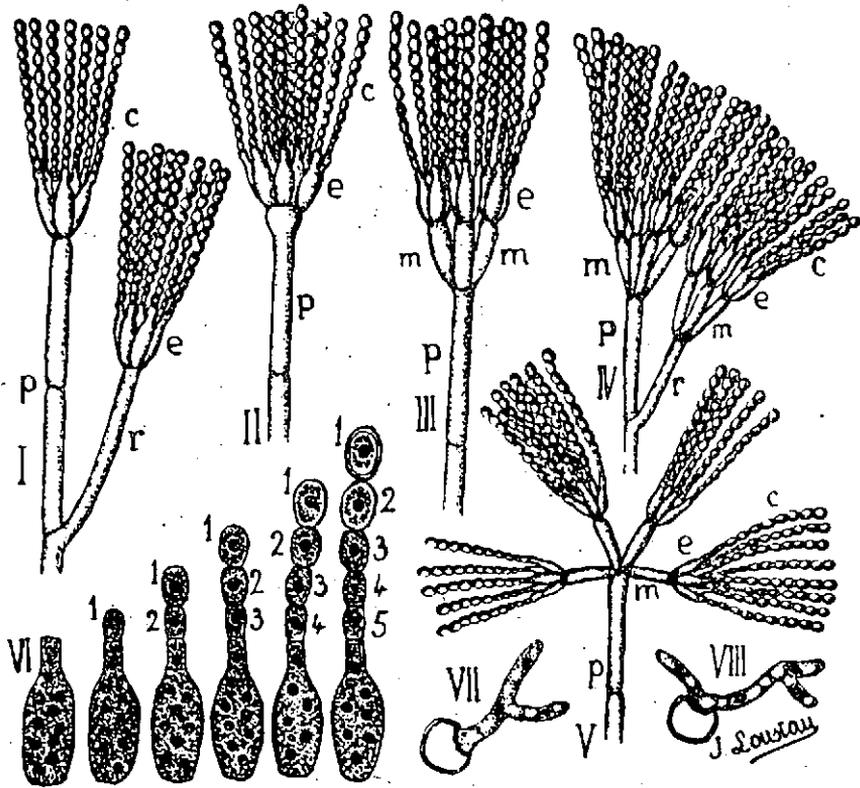


FIGURA 2

Penicilos o aparatos conidiales en forma de escoba o pincel, característicos del género *Penicillium*:

I. Penicilos monoverticilados. II. Penicilo monoverticilado con conidióforo de ápice ensanchado. III. Penicilo biverticilado simétrico. IV. Id. biverticilado asimétrico. V. Id. biverticilado divaricado. En todas las figuras: p, conidióforos o pedicelo del pincel; r, rama lateral del mismo; m, métulas; e, esterigmas; c, cadenas de conidios.

VI. Formación de los rosarios o cadenas de conidios por tabicación sucesiva del cuello de los esterigmas. Los números indican el orden que corresponde a cada conidio en la sucesiva formación de los que integran la cadena. VII y VIII. Germinación de los conidios.





Pudiendo variar el aspecto de una colonia de *PENICILLIUM* por efecto de la composición del substrato o medio de cultivo, es necesario elegir algunos como tipo y describir el aspecto del moho cuando en ellos vegetan para caracterizar la especie. Los substratos de cultivo más generalmente usados son el líquido RAULIN y el líquido CZAPEK.

COMPOSICION DEL MEDIO «RAULIN»

Agua.	1.500	gramos
Sacarosa	70	»
Nitrato amónico	4	»
Acido tartárico.	4	»
Fosfato amónico	0,6	»
Carbonato potásico	0,6	»
Carbonato magnésico.	0,4	»
Sulfato amónico	0,25	»
Sulfato de cinc.	0,07	»
Sulfato ferroso	0,07	»
Silicato potásico	0,07	»

COMPOSICION DEL MEDIO «CZAPEK»

Agua	1.000	gramos
Sacarosa	30	»
Nitrato sódico	2	»
Fosfato potásico	1	»
Sulfato magnésico.	0,5	»
Cloruro potásico	0,5	»
Sulfato ferroso	0,01	» o trazas
Agar	15	» (de 12 a 20)

Los cultivos pueden hacerse en estos medios líquidos o bien transformándolos en substratos sólidos mediante el agar o la gelatina; esto es cómodo para los cultivos en cápsula Petri y en algunos casos el desarrollo del hongo en gelatina o en agar ofrece particularidades de gran interés, que deben ser observadas.

Se usan también medios preparados con harina de maíz o de trigo, o con patatas, etc.; así como substratos especiales o con alguna substancia particular cuando se trata de investigar la actividad química del moho, su capacidad diastásigena, productos de metabolismo, etc. Pero siempre deben conservarse cultivos puros en substratos ordinarios, empleando cápsulas Petri o tubos, y utilizar estos cultivos para hacer las siembras en otros medios.

En medios sólidos, el hongo exige para vegetar un cierto mínimo de humedad; la desecación relativa perturba o detiene el desarrollo o determina anomalías en la colonia. De igual manera, el poder osmótico de las soluciones del substrato no puede exceder de un cierto límite.

En general, los mohos vegetan bien en medio neutro o ligeramente ácido; de ordinario el desarrollo del moho hace variar rápidamente el pH en el sentido de aumento de acidez y con frecuencia después el pH aumenta aproximándose a la neutralidad. Claro es que estos fenómenos dependen de los productos de su metabolismo que el moho vierte en el medio. Puede interesar el ajuste del substrato a un determinado pH, lo que fácilmente se consigue valiéndose de un ácido orgánico tal como el tártrico o el cítrico o con hidróxido sódico, según los casos.

En cuanto a las condiciones de temperatura, las especies de *PENICILLIUM* en general vegetan bien entre 15° y 25°; a temperaturas de 10 ó 12 grados por encima o por debajo de estos límites, el desarrollo se detiene. La temperatura óptima es ordinariamente de 20 a 23°.

Para la siembra y purificación de los cultivos se emplean los métodos generales de la Microbiología y aún es preciso exagerar los cuidados y precauciones, pues los conidios de los mohos infestan el aire, ropas, objetos, etc. de tal modo que dificultan mucho la conservación de cultivos propios.

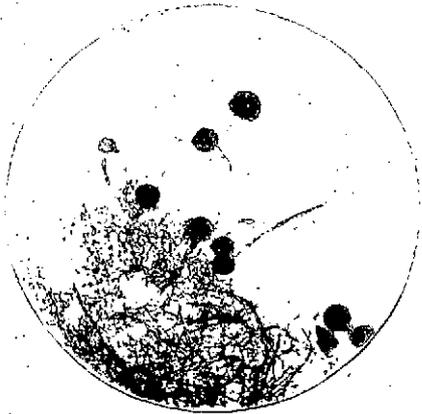
* * *

Para observar el desarrollo del moho y los caracteres del micelio formado, lo ideal sería partir de una sola espora. Esto es difícil, pues de ordinario son sembrados a la vez varios conidios juntos. Germinan pronto, absorbiendo agua, hinchándose, rompiendo su cubierta y emitiendo brotes que se alargan en filamentos micelianos (véase la fig. 2).

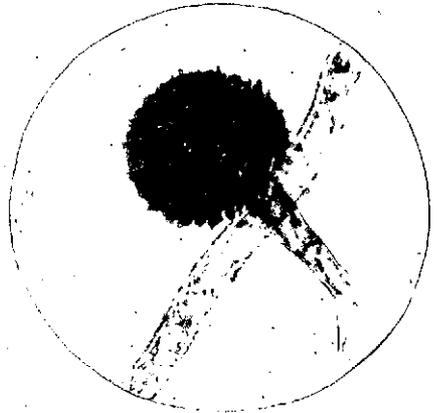
Si la temperatura es favorable, estas hifas crecen con rapidez y se ramifican y extienden, formando un velo blanquecino, bien perceptible a simple vista, en la superficie del substrato, entre el 2.º y 3.º día después de la siembra. Las ramas jóvenes de las hifas, en continuo desarrollo, se extienden radialmente. Sus extremos absorben el agua y substancias di-



LAMINA I



1

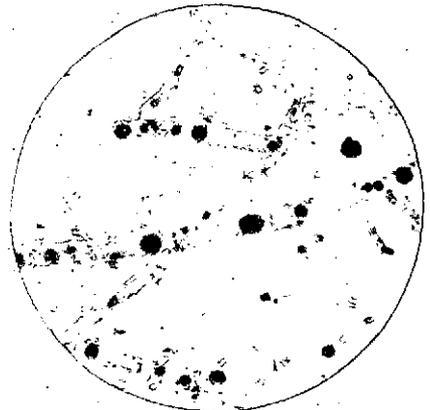


2

Aspergillus ochraceus: 1, aumentado $\times 100$; 2, aumentado $\times 900$;



3



4

Aspergillus ochraceus: 3, tinción con azul de metileno; 4, hifas plasmolizadas.
Aumentado $\times 900$



sueltas, y a la vez segregan diastases que actúan realizando una verdadera digestión externa de las sustancias orgánicas del substrato. La composición de éste es, pues, rápidamente alterada.

Las porciones más antiguas de las hifas, espesan su membrana, acumulan reservas y constituyen el fieltro miceliano de consistencia más o menos coriácea. La colonia crece radialmente, aumentando su diámetro y conservando su contorno circular si el grupo de conidios sembrado ocupa un punto; será elíptica u oval si la siembra se hizo en línea. En la misma cápsula pueden hacerse varias siembras, distanciadas unas de otras; esto permite observar, al desarrollarse las respectivas colonias, si se produce áreas de inhibición, que impiden la confluencia de unas con otras o si, por el contrario, se mezclan.

El micelio se desarrolla en la superficie del substrato, sumergido en él, pero hasta muy escasa profundidad. Las hifas, a medida que crecen se tabican en artejos, es decir, en células polinucleadas, y se ramifican y entrecruzan en fieltro flojo primeramente, más consistente después. De ordinario se forman también algunas hifas aéreas, que son ramas de micelio extendidas por encima del fieltro sumergido. En algunas especies éstas hifas aéreas llegar a ser abundantes y ocurre a menudo que algunas o muchas de estas hifas aéreas se reúnan retorciéndose más o menos para formar cuerdas, que reciben el nombre especial de *funiculos*.

Desde el tercero o cuarto día, el micelio comienza a producir ramas especiales, que crecen hacia arriba, casi siempre perpendiculares a la superficie. Son estas las hifas fértiles o *conidióforos*, simples o ramosas, en cuyos extremos libres se forman los aparatos conidiales o penicilos.

El desarrollo de los conidióforos con sus pinceles o penicilos comienza en la zona central de la colonia o zona más antigua y progresivamente va extendiéndose hacia la periferia, a medida que la colonia crece; a veces los conidióforos se forman en bandas sucesivas, lo que da lugar al aspecto zonado del conjunto que es carácter de muchas especies.

Las áreas conidiales tienen el color que le comunican las cadenas de conidios. Es frecuente que el color sea verde de diversos tonos; pero hay especies en las que este color es otro. En las descripciones es preciso indicar el aspecto general de las colonias y el color de sus áreas conidiales, con la variación que en ello determina la edad, la amplitud y aspecto del margen y el color del reverso (que se aprecia fácilmente levantando la cápsula o tubo y mirándola por debajo). El micelio de muchas especies produce pigmentos que dan color característico al fieltro miceliano sumergido; a veces, el pigmento se difunde en el substrato y lo colorea.

Los conidióforos tienen la misma estructura que las hifas ordinarias; están divididos en artejos o células polinucleadas y muy frecuentemente



ofrecen ramas laterales. En las descripciones se indica la longitud, diámetro y otros caracteres que pueden ofrecer; entre ellos es importante el aspecto de la superficie, que puede ser liso, o áspero, granuloso, verrugoso, escuamuloso, etc. Para apreciar estas y otras particularidades es preciso valerse de objetivos de inmersión, pues no basta la ampliación que dan los objetivos a seco del microscopio.

Pueden ser independientes unos de otros, y se dicen aislados; pero pueden asociarse en fascículos o grupos columnares, que se llaman *coremias*; en éstas los conidióforos están reunidos para formar la columna en gran parte de su longitud; pero quedan libres en su parte superior y así el conjunto ofrece aspecto de borla, de penacho, de racimo, o de maza, según los casos. En las especies que presentan estos fascículos o coremias, coexisten con ellas algunos conidióforos independientes, aislados.

El aspecto macroscópico de la colonia depende en gran parte de estas disposiciones y caracteres de los conidióforos y sus pinceles. Si los conidióforos son aislados o independientes, numerosos y normales a la superficie, la colonia tiene aspecto aterciopelado. Si hay frecuentes hifas aéreas y funículos se dice funiculosas. Si las hifas aéreas se elevan y forman grupos blanquecinos, se califican de lanosas o algodonosas, etc.

En muchos casos, se observan en la superficie gotas de líquido exudado por la colonia; estas gotas pueden ser incoloras o bien tener un color determinado; en algunos casos, ellas engloban a las cadenas de conidios.

Ciertas especies, no todas, forman en el seno de su micelio *peritecas* o *peritecios*, cuyo tamaño es ordinariamente de 100 a 300 micras de diámetro. En otras se hallan solamente *esclerocios*, es decir, masas compactas estériles. Esclerocios y peritecios dan a la colonia un especial aspecto granuloso.

* * *

En los extremos libres de los conidióforos y de sus ramas, se desarrollan los aparatos conidiales con sus características formas de pincel o penicilo. Para ello, por un proceso de gemación, se forman en estos extremos libres verticilos de células especiales, llamadas *esterigmas*, de donde derivan los conidios.

Si el verticilo de esterigmas ocupa el extremo del conidióforo (y de igual modo el de sus ramas laterales, si existen), el *penicilo* se dice *monoverticilado*. Pero es frecuente que en los extremos del conidióforo se forme un primer verticilo de pequeños artejos no muy alargados, que se llaman *métulas* y en el extremo libre de éstas es donde se insertan los *esterigmas*. En este caso el *penicilo* se llama *biverticilado*, por constar de



dos verticilos sucesivos, formando umbela compuesta. (Véase la figura 2). Por último, puede ser también *poliverticilado*, es decir, el verticilo de métulas puede estar precedido de otro de ramas o métulas secundarias.

Las piezas de estos verticilos, tanto los esterigmas como las métulas si existen, se desarrollan *sucesivamente*, por gemación.. Así en el extremo del conidióforo o de cada métula, se forma primeramente un esterigma, al lado de éste se forma después otro y así van apareciendo los varios que integran el verticilo. De la misma manera se forman las métulas. Es éste uno de los caracteres que distinguen el género *PENICILLIUM* del *ASPERGILLUS*, en el cual, los esterigmas se forman, en el extremo inflado en bola del conidióforo, todos a la vez, por gemación simultánea y no sucesiva.

En los penicilos biverticilados el número de métulas corrientemente es sólo de 3 a 5. El número de esterigmas en cada verticilo puede ser relativamente pequeño, de 12 o menos; pero es frecuente que excedan de 20, 25 ó 30; si están muy apretados es difícil contarlos. Nunca llegan al gran número que es corriente en *ASPERGILLUS*.

En las descripciones se indican estas distintas particularidades, así como las dimensiones de métulas, esterigmas, penicilo entero, y longitudes medias o modales de los conidióforos desde su arranque en el micelio sumergido o en hifas aéreas, etc. Las métulas y los esterigmas pueden ofrecer en sus membranas o paredes gránulos, verruguillas, surcos, etc., que de ordinario sólo pueden percibirse claramente valiéndose de los grandes aumentos del microscopio, por lo que es preciso emplear objetivos de inmersión.

Los esterigmas tienen con frecuencia forma de botella (véase la figura 2). Implantados por su base en el extremo del conidióforo, o de las métulas, se ensanchan en su porción media y terminan en un cuello más o menos delgado y más o menos largo, que se llama *pico*. A veces son cilindroideos y su pico puede terminar en punta.

Al formarse por gemación tienen un sólo núcleo, procedente del artejo anterior; pero éste se divide y el esterigma viene a ser plurinucleado y con citoplasma denso y rico en reservas, continuamente aportadas por el conidióforo, que a su vez las recibe del micelio.

Las esporas se forman sucesivamente, por crecimiento y tabicación del cuello o pico del esterigma, como se indica en la figura 2.

Un núcleo del esterigma, que ocupa la parte alta del cuello, se rodea de citoplasma y se aísla por un tabique y llegará a constituir el primer conidio, que será el exterior o último de la cadena. Crece el cuello y experimenta nueva tabicación, aislando otro núcleo rodeado de denso citoplasma, que vendrá a constituir el segundo conidio, interpuesto entre el



primero y el pico del esterigma. Y así sucesivamente van formándose en cada esterigma sus conidios, que resultan dispuestos en rosario o cadena larga; el más antiguo es el del extremo de la cadena; el más joven es el directamente unido al cuello o pico del esterigma. El núcleo de éste se divide continuamente en tanto dura el proceso de esporulación, pues de aquél proceden los núcleos de los conidios.

El conidio no ofrece su forma y tamaño propio hasta que no ocupa al menos el décimo lugar en la cadena formada. Es entonces cuando ha diferenciado una cubierta resistente; por fuera de ella queda la capa derivada de la primitiva membrana del pico del esterigma. Siempre son pequeños, pero como sus dimensiones varían de unas a otras especies, es preciso indicar su tamaño por el valor en micras de su diámetro y límites entre los que oscila.

Los conidios maduros son con frecuencia esféricos o casi esféricos, y se dicen globosos o subglobosos respectivamente; pero otras veces son ovales o elípticos y hay casos en que los últimos de la cadena son de forma y tamaño distintos de los restantes. La superficie del conidio puede ser lisa, rugosa, granular, con pequeñas espínulas, etc.

* * *

La *clave*, que seguidamente exponemos, es *dicotómica*, y redactada del modo más sencillo posible. Consiste en una serie numerada de artículos de cuestiones dobles o *dicotomías*, en los cuales se presenta el dilema entre la presencia o ausencia de uno o de varios caracteres o entre un carácter y otro muy distinto.

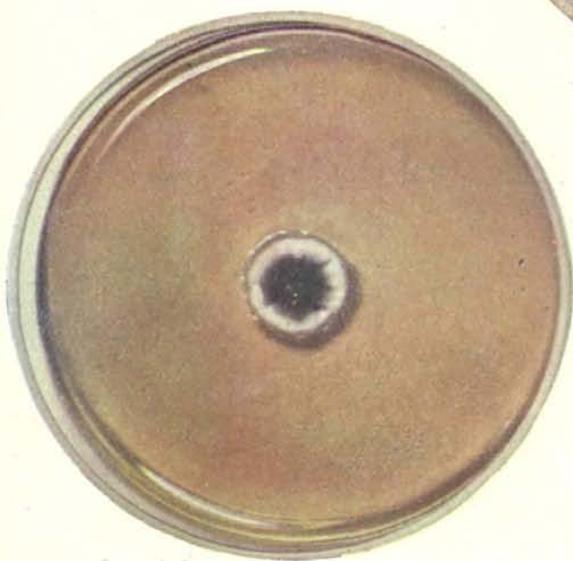
Los artículos o dicotomías son designados por los números que los encabezan y con las letras A y B señalamos las dos cuestiones o ramas de cada uno. Cada rama termina en un número marginal, que indica el artículo o dicotomía posterior que debe ser examinado de la misma manera, y así sucesivamente hasta llegar a la dicotomía que nos da el nombre de la especie que examinamos.

Aunque dispuesta con numeración continua, las especies resultan distribuidas en 12 grupos y para facilitar el trabajo insertamos un resumen tras el número del artículo que encabeza cada grupo, que son los siguientes: 12, 62, 88, 121, 160, 189, 208, 227, 255, 273, 284 y 299.

Para determinar una especie valiéndose de esta clave es siempre necesario seguir rigurosamente el orden en ella indicado; pues esta distribución se funda en la ausencia o presencia de caracteres determinados y en el orden relativo en que se exponen en las dicotomías, y no en la im-



SERIE

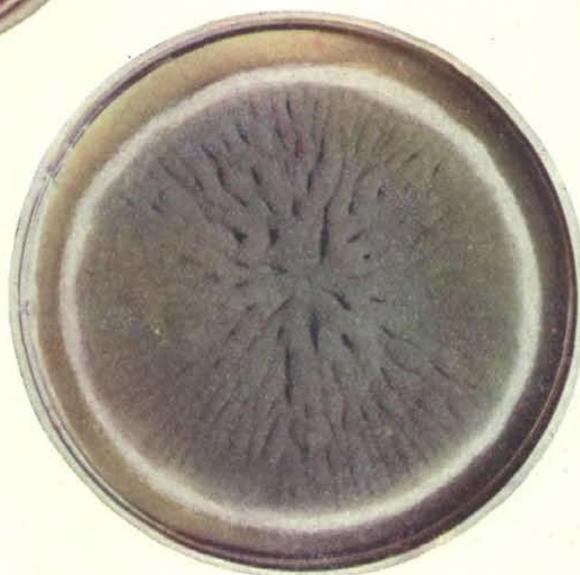
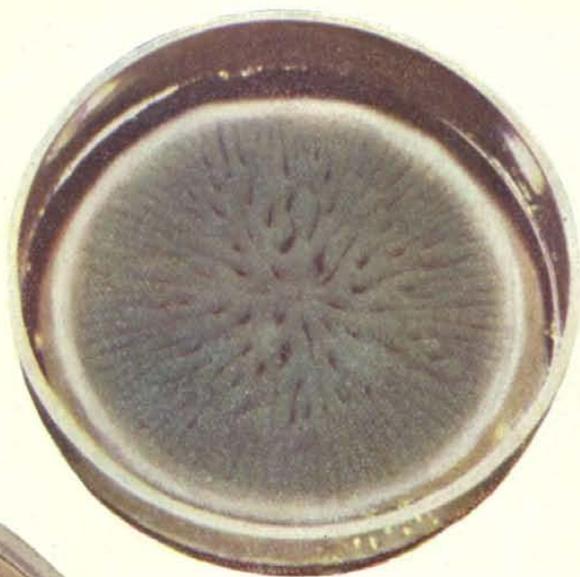


PENICILLIUM





CHRYSOGENA



CHRYSOGENUM



portancia real de tales caracteres; por ello, si se variara el orden en su apreciación, el resultado podría ser falso o erróneo.

Las especies se repiten cuantas veces es conveniente hacerlo, bien porque puedan presentar, según los ejemplares, ya uno ya otro de los caracteres de alguna dicotomía o bien porque pueda estimarse dudosa su inclusión en una determinada. En estos casos se llegará a ella por uno o por otro camino y se indicará en la clave el artículo anterior donde se inserte su descripción más completa.

CLAVE

1

- A.** — Conidios de pared gruesa, apuntados en el ápice y *truncados* en la base donde llevan un *espesamiento anular* o collar que rodea a un poro germinativo. Sus colonias son funiculosas, es decir, con cuerdas de hifas rastreras, de donde nacen los conidióforos, que son muy cortos, y sus penicilos son unos de forma típica, pero a menudo más o menos reducidos. (Subgénero *Scopulariopsis*) **284**
- B.** — Conidios de pared no gruesa y sin anillo o collar en la base **2**

2

- A.** — Las Cadenas conidiales se rompen pronto y los conidios son envueltos o incluidos en un mucílago, formando masas o bolas. (Subgénero *Gliocladium*). **273**
- B.** — Las cadenas conidiales no son englobadas por un mucílago ni se aglomeran en masas o bolas **3**

3

- A.** — Esterigmas irregularmente dispuestos, unos en verticilos, pero otros aislados o agrupados en diversas maneras, en general tienen tubo largo y encorvado o doblado en relación con su eje

- y, a menudo, juntamente con los conidios, llevan macrosporas. Sus colonias no tienen color verde en las áreas conidiales. (Subgénero *Poecilomyces*) 299
- B**— Esterigmas en verticilos característicos y con tubo conidial recto, no encorvado. En algunas especies las áreas conidiales son blancas, amarillas o rojizas, sin tono alguno verde; pero en general, tienen color verde o algún tono o tinta verde 4
- 4
- A** — Penicilos característicamente monoverticilados; es decir, en el ápice del conidióforo se inserta un verticilo de esterigmas solamente. El conidióforo o hifa fértil puede ser simple; pero con frecuencia produce y lleva ramas, dispuestas con más o menos regularidad, cada una de las cuales termina en verticilo de esterigmas como el eje principal. Excepcionalmente o en corto número se presentan algunos penicilos con verticilos de métulas, que a su vez soportan verticilos de esterigmas; pero en todo caso el número de estos pinceles biverticilados es muy inferior al de los monoverticilados de la colonia (*Monoverticillata*) 5
- B**— Penicilos con verticilo de métulas que preceden a los esterigmas (*Biverticilados*) y aún con un tercer verticilo de métulas secundarias (*Tri* o *Poliverticilados*). El conidióforo, además, puede llevar ramas, que terminan del mismo modo que el eje principal. Excepcionalmente o en corto número, pueden presentarse en sus colonias algunos pinceles monoverticilados 6
- 5
- A** — Monoverticilados en los cuales el ápice de los conidióforos y sus ramas están ensanchado o hichado en vesícula o casi en vesícula (Subgénero *Citromyces*) 12
- B** — Monoverticilados cuyos conidióforos no están hinchados en el ápice. Monoverticilados típicos 62
- 6
- A** — Colonias con áreas conidiales verdes, verdes azuladas, o con cualquier otro tono o tinta verde o verdosa, al menos cuando jóvenes 7
- B** — Especies típicas de *PENICILLIUM* (sin caracteres de *Gliocladium*, *Scopulariopsis* ni *Poecilomyces*) cuyas colonias no tienen color verde, ni tinta alguna verde en sus áreas conidiales 255

7

- A** — Colonias funiculosas o coremiformes; es decir, con cuerdas de hifas o con conidióforos que, algunos o muchos, se reúnen en hacecillos y pueden formar coremias. 10
- B** — Colonias no funiculosas ni coremiformes; es decir, ni tiene funículos o cuerdas de hifas, ni sus conidióforos se unen en fascículos ni en coremias 8

8

- A** — Apice de los conidióforos y sus ramas (si existen) o de las métulas, o de conidióforos y métulas, ensanchado en vesícula o casi en vesícula 88
- B** — El ápice de los conidióforos o de las métulas no está ensanchado o está muy poco ensanchado, y nunca con aspecto de vesícula 9

9

- A** — Colonias aterciopeladas. 121
- B** — Colonias flocosas, lanosas o algodonosas. 160

10

- A** — El ápice de los conidióforos o el de las métulas o el de unos y otras ensanchado en vesícula 189
- B** — Apice de conidióforos y métulas no ensanchado o muy poco ensanchado, nunca en vesícula. 11

11

- A.** — Los conidióforos son todos independientes, nunca se reúnen para formar hacecillos o gavillas ni coremias 208
- B** — Algunos o muchos de los conidióforos se reúnen formando hacecillos o gavillas, que coexisten, casi siempre, con otros conidióforos independientes. Las gavillas puede o no formar coremias más o menos definidas y características 227

12

- A.** — Monoverticilados con los ápices de los conidióforos y de sus ramas (si existen) hinchados o más o menos ensanchados en vesícula o casi en vesícula. Especies del subgénero *Citromyces*.
Con esclerocios (Monoverticillata Stricta Sclerotígena) 13
- B.** — Sin esclerocios. 16

13

- A.**—Conidios cuyo eje mayor mide menos de 4 micras 14
B.—Conidios de 5 micras y aún más en su eje mayor, redondos o subglobosos. 15

14

- A.**—Colonias de color verde-gris sórdido, con amplio margen blanco. Reverso blanco, después pasa a salmón y amarillo a veces. Esclerocios subglobosos de color salmón, de 100-250 micras por 100-200 micras. Conidióforos de 40 a 300 micras de longitud y 1'5-2'5 micras de diámetro; no ramificados, dilatados en el ápice hasta 4 micras. Conidios ovales, de 3-3'5 por 2-2'5 micras; en cadenas flojamente columnares: *P. thomii*, MAIRE (no *P. thomii* ZALESKI).
B.—Colonias primeramente glaucas y después oliváceas; con hifas estériles reptantes. Esclerocios abundantes, ovales, globosos o irregulares, de color cárneo y diámetro de 180-660 micras, ordinariamente de 400 micras. Conidióforos de 115-170 micras por 3'5 de diámetro, con ápice dilatado en vesícula claviforme de 6-9 micras de diámetro. Conidios globosos, de 3 micras, hialinos, en largas cadenas: *P. (Citromyces) tuberifer* ROSTRUP.

15

- A.**—Esclerocios rojos, abundantes y prominentes, que se perciben, al mirar por encima la colonia, como manchas rojas que se destacan entre las áreas conidiales verdes. Reverso rojo pálido. Hifas ásperas. Conidióforos no ramosos, moderadamente ensanchados en su ápice. Esterigmas en forma de botella: *P. (Citromyces) albo-roseum* SOPP.
B.—Colonias aterciopeladas, de color azul de acero primeramente, después gris verdoso y por último pardo; deprimidas en el centro y con arrugas radiales. Reverso amarillo de cromo. Olor desagradable a orina de gato. Conidióforos con ápice muy ensanchado, a veces ramificados. Esterigmas largos y anchos: *P. (Citromyces) coeruleus* SOPP.

16

- A.**—Colonias funiculosas, es decir, con hifas en cuerdas. 56
B.—Colonias no funiculosas, que no presentan funiculos o cuerdas de hifas 17

17

- A.—Colonias flocosas, no aterciopeladas 18
 B.—Colonias aterciopeladas. 35

18

- A.—Las hifas fértiles son tendidas, postradas u oblicuamente ascendentes y producen ramas monoverticiladas que pueden ser muy cortas, hasta de una célula o artejo, pero ordinariamente de dos o más células; rara vez estas ramas producen ramas secundarias. Especies de la sección *Ramigena*, así llamada por estos caracteres de los conidióforos 30
 B.—Especies que no presentan en sus hifas fértiles o conidióforos los mencionados caracteres de la sección *Ramigena* 19

19

- A.—Colonias grises, que nunca presentan tono alguno verde en sus áreas conidiales; éstas pueden llegar a ser casi negras. Reverso incoloro, a veces de color ante o citrino pálido. Olor débil. Conidióforos cortos, de 10-20 micras, pudiendo alcanzar 50-100 micras a lo más; son ramas de hifas aéreas rastreras y sinuosas, formando lazos. Esterigmas de 5-8 micras y punta aguda. Conidios globosos, ásperos o espinulosos, de 2-2'5 micras y hasta de 3'5 micras: *P. restrictum* GILMAN y ABBOT.
 B.—Colonias verdes o con algún tono verde en sus áreas conidiales. 20

20

- A.—Conidios cuyo eje mayor mide 4'5 micras o más. 21
 B.—Los conidios miden menos de 4'5 micras en su eje mayor. 24

21

- A.—Reverso rojo o gamuza rojizo. Comprende tres especies conocidas solamente por las descripciones de SOPP y son:
 1.^a *P. (Citromyces) purpurescens*, de reverso primeramente rojizo, luego purpúreo y al fin casi negro. Micelio lanoso o flocoso; áreas conidiales verde oliva oscuro. Conidióforos ásperos. Conidios globosos de 6 micras.
 2.^a *P. (Citromyces) rubescens*, colonias verde azuladas primero, después verde oliva y al fin pardas. Reverso azulado, gamuza cuando viejo. Micelio correoso. Conidióforos como ramas de hifas aéreas, cortos y algo ásperos. Esterigmas largos y ásperos. Conidios subglobosos, gris-pardos, de 4 por 5 micras.
 3.^a *P. (Citromyces) virido-albus*: Colonias aterciopeladas,

verde azuladas a verde oliva. Reverso gamuza-rojizo, al fin pardo. Micelio arrugado, áspero de consistencia casi de cuero. Conidióforos cortos. Conidios desde 3 hasta 7 micras.

- B** — Reverso no rojo. Conidios de 5-6 micras de diámetro. **22**

22

A. — Olor desagradable a orina de gato. Conidióforos muy ensanchados en el ápice. Con esclerocios a veces: *P. (Citromyces) coeruleus*, véase descripción en núm. 15, B.

- B** — Olor nulo, débil o indefinido, no desagradable a orina de gato. **23**

23

A. — Conidios globosos, lisos, en cadena dispuestas en columnas. Micelio muy duro y apretado. Reverso amarillo verdoso. *P. (Citromyces) olivaceus* SOPP.

B — Conidios globosos, equinulados primeramente y lisos cuando viejos, en cadenas divergentes. Reverso gamuza, que pasa a verdoso y al fin casi negro: *P. (Citromyces) fuscus* SOPP.

24

A — Reverso rojo; su color es primero amarillo anaranjado, luego pardo rojizo, pasando a rojo de sangre y al fin a rojo púrpura oscuro. Colonias tomentosas o lanosas, verdes con más o menos amarillo y pronto abigarradas de amarillo de azufre, rosa o cárneo, con gotas carmín o rojo de sangre. Conidióforos cortos, de 10-30-50 micras los que son ramas de hifas aéreas rastreiras; los que arrancan de hifas sumergidas llegan a 100 micras; unos y otros son lisos, de 2 micras de diámetro y ápice poco ensanchado. Conidios subglobosos de 2-3 y hasta 4 micras de diámetro; en cadenas flojamente paralelas o divergentes: *P. (Citromyces) roseo-purpureum* DIERCK (Sinónimos: *C. sanguifluus* SOOPP y *C. cesiae* BAINIER.

- B** — Reverso no rojo; a lo sumo es de color rosa **25**

25

A. — Conidios delicadamente espinulosos o granulares (deben observarse con objetivos de inmersión) **26**

- B** — Conidios lisos **28**

26

A. — Vegeta en medios muy ácidos, especialmente acidificados con ácido nítrico. Colonias planas, aterciopeladas, azules, verde azuladas y pardo chocolate cuando viejas; con margen blanco,

salmón o fresa de 5 mm. de ancho. Reverso incoloro o blanquecino. Conidióforos no ramificados, de 3 micras de diámetro. Conidios globosos, de 2'6-3'5 micras, con paredes ásperas: *P. fluitans*, TIEGS.

- B** — No vegetan en medio excesivamente acidificado con ácido nítrico ni sus colonias ofrecen margen tan ancho **27**

27

A.— Colonias con áreas conidiales verde intenso y flocosas por las muchas hifas aéreas esparcidas. Reverso incoloro o ligeramente rosado. Conidióforos de 150-300 micras por 3-3'5 micras y ápice ensanchado hasta 5 micras. Cadenas conidiales en columna floja. Conidios de periformes a globosos, de 3'2-3'5 micras por 3'6 - 4 micras, de cubierta delgada y lisa primero y espinulosa después: *P. spinulosum* THOM.

B — Colonias a veces zonadas, áreas conidiales verde-azulado oscuro, luego gris cinéreo y al fin fusco oscuro. Conidióforos de paredes granulares, de 2 - 2'5 micras de diámetro. Penicilo simple o con ramas de paredes granulares. Conidios de paredes granulares; son primeramente elípticos, de 2'5 - 3'4 por 2 - 2'5 micras y luego globosos de 3 - 4'5 micras: *P. flavocinereum* BLOURGE.

28

A.— Conidióforos de 70 micras próximamente y 3 micras de diámetro, simples o ramosos, con pocas células y ápice más o menos inflado en vesícula de 4-8 micras de diámetro. Conidios globosos, lisos, verdosos o grises, de 2'3 - 2'8 micras. Vive en frutos podridos de *Citrus medica* P. (*Citromyces*) Pfefferianus WEHMER y probablemente es una raza de *P. spinulosum* (véase A del núm. 27), como ocurre también con *C. bruntzii* SARTORY y *C. sormanii* CARBONE.

- B** — Conidióforos de 100 micras o más. Colonias más o menos arrugadas en su centro **29**

29

A.— Sin olor. Colonias de área central rugosa, casi cerebriforme y radiada desde allí, con zonación en las áreas externas; áreas conidiales verde-azuladas, luego verdes y al fin pardas con tintas más o menos amarillo-anaranjadas. Reverso anaranjado y al fin pardo rojizo. Conidióforos rectos, no ramificados, de 100 a 600 micras de longitud y 2 - 2'5 - 3 micras de diámetro. Conidios subglobosos de 2'5 - 3'5 micras, lisos o ligeramente espinulosos; cadenas en columnas flojas: *P. Trzebinski* ZALESKI.

B — Con fuerte olor a patatas podridas. Colonias deprimidas en el centro y más o menos zonadas en la periferia; con áreas conidiales verde azulado pálido, luego verde y al fin pardo-anaranjado. Reverso incoloro, rosado o amarillo anaranjado. Conidióforos más o menos postrados, de 100-300 ó más micras por 2'5-3 micras de diámetro, flexuosas, simples o con ramas cortas que semejan métulas de desigual longitud. Conidios lisos, ovales o globosos de 2'3 - 2'5 y aún 3 micras, en cadenas persistentes en las preparaciones: *P. (Citromyces) Siemaskkii* ZALESKI.

30

A — Conidios elípticos, a veces subglobosos 31
B — Conidios globosos 32

31

A. — Colonias flocosas o hirsutas, de color azul brillante, que pasa a verde azulado grisáceo; margen amarillo de canario. Conidios de 3-4 micras por 2 - 2'5 micras, a veces subglobosos de 3 micras, lisos, empaquetados en masas columnares: *P. (Citromyces) cyaneum* BOURGE.
B — Colonias de color verde, con micelio aéreo de hifas entrelazadas, de las que parten conidióforos de 2 micras de diámetro con ápice ensanchado en vesícula de 8'5 micras. Conidios de 3 por 2 micras a veces globosos de 2 micras: *P. (Citromyces) musae* BAINIER y SARTORY.

32

A — Conidióforos con ramas muy cortas de hifas aéreas y poco dilatadas en el ápice. Colonias flocosas, altas, con micelio aéreo muy ramificado y terminado en puntas estériles; son primero blancos, luego verde gris claro, más oscuras después y al fin rosa. Reverso rosa a veces, pero el color no se difunde. Esterigmas con picos divergentes. Conidios de 2 micras próximamente, en cadenas divergentes: *P. (Citromyces) minutus* BAINIER y SARTORY.
B — Conidióforos largos, de 100 micras o más de longitud . . . 33

33

A — Olor fuerte a patatas podridas: *P. (G) Siemaszkii*, véase su descripción en núm. 29, B.
B. — Sin olor o con olor débil y agradable 34

34

- A** — Colonias casi aterciopeladas, elevadas en el centro y con arrugas radiales; áreas conidiales verde azuladas, que pasan después a pardo anaranjado oscuro. Reverso y substrato amarillo pálido o anaranjado; a veces incoloro. Conidióforos simples o con ramas, que aumentan de diámetro de la base al ápice, por lo que éste resulta ensanchado. Conidios de 2'2 - 2'8 micras, lisos o débilmente punteados: *P. (C.) waksmani* ZALESKI.
- B** — Colonias flocosas; áreas conidiales verde azulado opaco, azul grisáceo y gris ceniza sucesivamente. Reverso incoloro o amarillo. Conidióforos diversamente ramificados, con ramas a menudo más largas que el eje; con ápice ensanchado en vesícula globular de 8-10 micras. Conidios de 2 - 2'5 y hasta 3 micras, en columnas: *P. (C.) Sartory* THOM (Sinónimo *Citromyces subtilis* BAINIER y SARTORY) pero no *Penicillium subtilis* (BERK).

35

- A** — Conidios lisos; alguna vez minutamente granuloso 36
- B** — Conidios ásperos o espinulosos. 53

36

- A** — Conidios ovales o elípticos, alguna vez subglobosos 37
- B** — Conidios globosos, esféricos 41

37

- A** — Conidióforos muy inflados en el ápice y de longitud superior a 100 micras 38
- B** — Conidióforos poco inflados en el ápice y muy cortos, no excediendo de 100 micras 39

38

- A** — Conidióforos de paredes lisas. Colonias algo flocosas, primero blancas, luego verde azuladas, azul grisáceo y pardo oscuras cuando viejas. Reverso incoloro o subflavo. Olor débil. Micelio sumergido con algunas células hinchadas en grandes vesículas globosas. Conidios primero lisos y luego ásperos; de 3 - 4 por 2'5 - 3 micras: *P. (C.) lividum* WESTLING.
- B** — Conidióforos de paredes ásperas o granulares, ofreciendo ramas, que pueden parecer mótulas, hinchadas también en el ápice. Áreas conidiales verde gris oscuro, con margen azulado; cuando viejas son pardo anaranjadas con verrugas blancas. Reverso zonado de amarillo y anaranjado pálido, y aún con tono

carmin, violáceo o pardo-rojizo cuando viejas. Sin olor. Conidios de 2'5 - 3'2 por 2 - 2'5 micras, pero el último de la cadena mide 5'6 por 2'8 micras; a veces son casi globosos: *P. aurantio-violaceum* BOURGE.

39

- A.**— Los conidios, de 3 - 3'5 por 2'5 micras, o casi globosos, están dispuestos en largas cadenas paralelas que forman sólidas columnas de 10 - 15 micras de diámetro en su base. Conidióforos muy cortos, no ramificados, de 50 micras por 2 - 3 micras de diámetro. Reverso amarillo, que tiende a rojizo o a pardo anaranjado. Sin olor o tardíamente con débil olor amoniacal: *P. aurantio-brunneum* DIERCKX; es muy afín o semejante el *P. frequentans*, véase núm. 48.
- B** — Conidios en cadenas más o menos divergentes o paralelas, pero sin formar columnas sólidas. 40

40

- A** — Los conidióforos que nacen de hifas reptantes son muy cortos, de 15-20 micras; pero los de hifas sumergidas pueden llegar a 100 micras; son simples o con una o dos ramas divergentes; su diámetro es de 2-3 micras y el ápice inflado hasta 3'5-5 micras. Colonias gris verdosas y luego ferrugíneas, con margen blanco estrecho. Reverso primero incoloro o amarillo citrino y luego pardo rojizo, con manchas pardas o casi negras. Olor débil, pero definido y especial. Conidios de 1'5 por 1'5 - 3 micras: *P. subcinereum* Westling (Sin.: *P. citreo-nigrum* DIERCKX).
- B.**— Los conidios nacen de hifas rastreras y miden 70 micras próximamente, con un diámetro de 1'8 micras en la base, que va aumentando progresivamente hasta 3'2 micras en el ápice; son simples o con una rama en el nudo superior. Reverso amarillo pálido, anaranjado pálido y al fin rojo ladrillo. Olor débil o nulo. Conidios de 2,5-3,5 por 1'8 - 2'4 micras o subglobosos de 2'8 - 3'2 micras: *P. sublateralitium* BOURGE.

41

- A.**— Conidióforos de paredes ásperas y rugosas, largos 42
- B** — Conidióforos de paredes lisas, cortos 43

42

- A.**— Olor a menudo fuerte y desagradable. Conidióforos largos, no ramificados, con ápice ensanchado y aplanado. Reverso ama-



rillo pálido o pardo amarillento. Conidios de 4 micras de diámetro: *P. (C) fôtens* SOPP.

- B.** -- Olor característico que recuerda al del queso. Conidios de 3-4 micras, en columnas apretadas: *P. (C) albicans* SOPP, especie no identificada después de descrita por SOPP.

43

A. -- Cultivados en agar, las cadenas de conidos, dispuestas en columnas flojas, son rotas por gotas de líquido (de un modo análogo al típico del subgénero *Gliocladium*). Las colonias son fucinosas y los conidióforos son ramas cortas, de 20-100 micras de longitud, de hifas rastreras fértiles, mezcladas en las colonias viejas con densos penachos de un micelio secundario estéril. Conidios lisos, vacuolados, de 2'5 - 3 micras: *P. decumbens* THOM.

- B.** -- Los conidios no son englobados por gotas de líquido 44

44

A. -- Reverso incoloro. Colonias con pocas y esparcidas masas columnares de conidios de color verde. Los conidióforos son cortos, de 20-50 micras por 2'5 - 3 micras, inflados en el ápice hasta 5-6 micras. Conidios de 3 micras de diámetro: *P. columnare* THOM. (Se perdió a poco de encontrada en estiércol).

- B.** -- Reverso amarillo o anaranjado, a veces pardo. Conidios no dispuestos en masas columnares escasas y esparcidas 45

45

A. -- Los conidióforos aumentan progresivamente de diámetro de la base al ápice, que por ello resulta ensanchado 46

- B.** -- Los conidióforos son inflados en el ápice más o menos bruscamente, en vesícula o casi vesícula; no ramificados, en general. 47

46

A. -- El reverso, primero amarillo pálido, viene a ser al fin rojo de ladrillo. Colonias aterciopeladas, más o menos rugosas. Olor débil o sin olor: *P. sublateritium* BJORGE, véase su descripción en núm. 40, B.

- B.** -- Reverso amarillo o anaranjado, no rojo ladrillo. Colonias convexas o levantadas en el área central y radialmente arrugadas. Sin olor. Conidióforos de 50-200 micras. Conidios lisos, globosos o subglobosos, de 2'5 - 3 micras: *P. Oledzkii* ZALESKI; cosmopolita.



47

- A** — Conidios en sólidas columnas apretadas 48
B — Conidios en columnas flojas o en cadenas más o menos divergentes 49

48

- A** — Conidióforos cortos, de 60 micras; pero algunos son largos de 500 micras. Reverso anaranjado, amarillo y pardo. Conidios globosos de 2'5 - 3'5 micras: *P. frequentans* WESTLING.
B — Conidióforos cortos, de 50 micras. Reverso anaranjado que tiende a rojo pardo. Sin olor o tardíamente con olor amoniacal: *P. aurantio-brunneum* DIERCKX, véase n.º 39, A. Probablemente la especie debe ser considerada como variedad de *P. frequentans*.

49

- A** — Conidióforos de 70 micras de longitud y 3 micras de diámetro, con ápice inflado en *vesícula de 15 micras*. Colonias lisas, aterciopeladas, no lanosas ni con duvet, que rápidamente toman color verde oscuro y producen espesa capa de conidios; éstos miden 2'5 micras. En substratos ricos en azúcar, las colonias son arrugadas y plagadas. Reverso pardo, a veces amarillo o rojizo: *P. glabrum* WESTLING (Sin.: *Citromyces glaber* WEHMER.).
B — Conidióforos de 100 o más micras de longitud. Colonias de centro arrugado o menos cerebriforme y arrugas radiales, más o menos zonadas. Reverso anaranjado o amarillo anaranjado . 50

50

- A** — Sin olor 51
B — Con olor 52

51

- A** — Colonias flocosas, con reverso anaranjado que pasa a pardo rojizo. Conidióforos de 100-600 micras no ramificados. Véase núm. 29, letra A: *P. Trzebinskii* ZALESKI.
B — Colonias aterciopeladas. Reverso anaranjado o amarillo anaranjado. Conidióforos que no exceden de 400 micras, con 2-2'5 micras de diámetro e inflados en el ápice hasta 6-7 micras. Conidios globosos, lisos, de 2'5-3 micras: *P. szulcrewuskii* ZALESKI, y véase también *P. waksmani* en núm. 34, A.



52

- A.** — Olor fuerte a patatas podridas: *P. Siemanskii*, ZALESKI, véase núm. 29, B.
- B.** — Olor débil agradable: *P. waksmani*, ZALESKI, véase n.º 34, A.

53

- A.** — El micelio presenta vesículas globosas por hinchamiento de algunas de sus células: *P. lividum*, véase núm. 38, A.
- B.** — Micelio sin vesículas globosas 54

54

- A.** — Conidióforos y esterigmas con paredes escuamulosas cuando se observan con objetivo de inmersión. Colonias aterciopeladas, arrugadas, con duvet de supercrecimiento en el centro y amplio margen blanco, de 4 mm.; color verde azulado más o menos violáceo y al fin fusco oscuro. Sin olor. Reverso amarillo sórdido o leonado. Cadenas de conidios paralelas y más o menos adherentes. Conidios subglobosos, de 3-3'5 y aún 4'4 micras: *P. flavi-dorsum* BOURGE.
- B.** — Conidióforos y esterigmas no escuamulosos. Sin olor 55

55

- A.** — Cadenas de conidios en largas columnas macizas. Conidióforos de 2-3 micras de diámetro en la base, aumentando hacia el ápice, que es vesicular. Penicilo simple, rara vez con una rama. Colonias aterciopeladas o sublanosas, de color verde azulado pálido a grisáceo, oscureciéndose con la edad hasta rojizo fusco. Reverso, desde amarillo sórdido a pardo amarillento. Conidios elípticos o subglobosos, de 2'8-4'8 × 2'5-4'8 micras: *P. baiobum* BOURGE.
- B.** — Cadenas de conidios en columnas flojas; véase el núm. 29, A: *P. Trzebinskii* ZALESKI.

56

- A.** — Colonias con funículos o cuerdas de hifas bien marcadas. Conidios globosos 57
- B.** — Colonias de apariencia más o menos aterciopelada, con funículos o cuerdas de hifas escasos o no bien marcados. Reverso amarilla o anaranjado pálido. Conidios elípticos, ovals o subglobosos 59



57

- A** — Áreas conidiales verdes o de tonos verdes, al menos cuando jóvenes 58
- B** — Colonias no verdes, sino de color vináceo fuerte. Reverso vináceo. Conidióforos cortos, apenas ensanchados en el ápice. Conidios de 2-2'5-3 micras, apiculados en ambos extremos cuando jóvenes y globosos cuando viejos: *P. vinaceum* GILMAN y ABBOT.

58

- A** — Reverso incoloro o gris, con zonas oscuras (en los cultivos en gelatina es amarillo pálido). Esterigmas divergentes en el ápice y los marginales encorvados hacia afuera. Conidióforos de 100-300 micras por 2 - 2'5 micras de diámetro, ordinariamente con ramas cortas. Conidios lisos, de 2 - 2'5 micras, en cadenas divergentes: *P. Niklewskii* ZALESKI.
- B** — Reverso amarillo anaranjado pálido. Esterigmas apretados, con cadenas de conidios divergentes. Vegetando en medio ácido, las cuerdas de hifas forman coremias. Conidióforos cortos, de 30-40-80 y a lo más 100 micras por 2-2'3 micras de diámetro. Conidios lisos de 2-2'5 micras: *P. Adametzi* ZALESKI.

59

- A** — Conidios subglobosos o globosos, lisos, de diámetro comprendido entre 2'2 y 3'5 micras 60
- B** — Conidios ovales, de 2-2'5 por 2'5 - 3'5 micras. Conidióforos en su mayoría cortos, que parten de hifas rastreras; algunos largos 61

60

- A** — Conidios en columnas flojas, que en los cultivos en agar terminan por ser englobados por gotas de líquido, como en el subgénero *Gliocladium*: *P. decumbens* THOM, véase el núm. 43, A.
- B** — Conidios no englobados por un líquido; especies de los bosques de Polonia: véase 86, B 87

61

- A** — Reverso amarillo pálido o salmón. Conidios en cadenas paralelas adherentes en columnas; los últimos de la cadena están hinchados. Colonias gris pálido, más o menos verdoso, con zonas marginales verde pálido, que pasa a blanco o gris. Conidióforos lisos, en su mayoría cortos, como ramas de hifas rastreras o cuerdas de hifas; algunos largos, hasta de 300 micras, nacen separadamente. Los conidios son lisos cuando jóvenes y después equinulados: *P. cinerascens* BOURGE.



- B** — Reverso incoloro primero, después amarillo pálido variegado de rosa, púrpura o violeta. Colonias con centro grueso, casi umbonado; de color verde azulado grisáceo a verde oliva oscuro y al fin pardo. Conidióforos de 30-90 micras por 2-3² micras y casi todos nacen de hifas rastreras. Conidios lisos, ovales, a veces subglobosos, en columnas flojas que acaban formando densas costras: *P. implicatum*, BOURGE.

62

Las especies siguientes son *Penicillium* monoverticilados con conidióforos no hinchados en el ápice o apenas ensanchado, nunca en vesícula.

- A** — Colonias no funiculosas, es decir, sin cuerdas de hifas 63
B — Colonias con funiculos o cuerdas de hifas. Especies sin olor o con olor muy débil 80

63

- A** — Colonias aterciopeladas 64
B — Colonias floccosas 73

64

- A** — Con peritecios 65
B — Sin peritecios 66

65

- A** — Colonias rugosas, zonadas, verde azuladas, luego verde gris y al fin pardo rojizas. Reverso incoloro o verdoso, con sólo puntos pardos o rojos (en agar es amarillo anaranjado sórdido). Sin olor. Peritecios amarillentos o incoloros, ovales o globosos, de 55-105 micras; aparecen al 7.º u 8.º día y dan apariencia granular a la colonia por ser numerosos. Conidióforos cortos, de 120 micras como máximo, y 3-4 micras de diámetro; parten de hifas reptantes. Conidios elípticos, lisos, de 3-4⁵ por 2-3 micras: *P. turbatum* WESTLING.
- B** — Colonias blancas o grises, con escasas y pequeñas áreas verdosas, y vienen a ser crema, amarillas o rosadas con la maduración de los peritecios; éstos contienen ascas elíptica o globosas, de 7² - 10 - 8 por 6³ - 7⁷ micras y con 6 u 8 ascosporas en su interior. Los conidióforos son muy cortos, de 10-20 micras, a lo más de 50 micras; están esparcidos como ramas de

hifas reptantes o formando pequeñas áreas; su diámetro es 2 - 2'5 micras; aunque de ordinario son monoverticilados, algunos son biverticilados. Conidios de 2'5-4 por 1'8-2'5 micras: *P. spiculisporum* LEHMAN, vive en el humus.

66

- A. — Conidios elípticos u ovales 67
 B. — Conidios globosos o subglobosos 68

67

- A. — Reverso amarillo, que viene a ser después rojo. Sin olor. Colonias de tonos grises, rizadas, umbonadas en el centro. Los conidióforos son ramas cortas de hifas rastreras y miden de 30 a 60 micras y 2 - 2'5 micras de diámetro; sus paredes son lisas. Conidios ovales, de 3-4'5 por 2-3 micras, lisos, en columnas flojamente paralelas o divergentes: *P. Dierckxii* BOURGE.
 B. — Reverso amarillo, que viene a ser al fin dorado, con manchas pardo rojizas y aún negruzcas. Olor débil, pero definido y especial: *P. subcinereum*, WESTLING, véase núm. 40, A.

68

- A. — El reverso toma rápidamente color rojo y los conidios son globosos, pequeños, de 2-2'5 micras, lisos y con pared en dos capas bien manifiestas. Colonias ampliamente zonadas y con gotas anaranjadas o rosas; áreas conidiales verde gris; margen color naranja. Olor débil a moho. Hifas gruesas con granos de pigmento casi siempre. Conidióforos de 200-300 micras por 2-2'5 micras: *P. multicolor*.
 B. — El reverso sólo tardíamente puede tomar color anaranjado rojizo. Conidios no tan pequeños y sin tan perceptible pared en dos capas 69

69

- A. — Observados con objetivo de inmersión, muestran paredes escumulosas o equinuladas los conidióforos, los esterigmas y los conidios: *P. flavi-dorsum* BOURGE, véase 54, A.
 B. — Los conidióforos, los esterigmas y los conidios son de paredes lisas 70



70

- A.**—Los conidióforos aumentan progresivamente de diámetro desde la base al ápice. Véase anteriormente el núm. 46
- B.**—Sin este aumento progresivo en el diámetro de los conidióforos, aunque su ápice puede ser algo ensanchado 71

71

- A.**—Con débil olor amoniacal tardíamente. Conidióforos muy cortos: *P. aurantio-brunneum*, véase núm. 39, A.
- B.**—Sin olor. 72

72

- A.**—Reverso primero incoloro, luego anaranjado y al fin leonado o pardo. Colonias profundamente arrugadas, a veces umbonadas. y zonadas. Conidióforos de 100 micras por 2-2'5 micras. Conidios en largas columnas apretadas, en general globulosos, de 3-4 micras, pero el terminal y subterminal de la cadena mide 5'5-6 micras: *P. candido-fulvum* DIERCKX.
- B.**—Reverso amarillo sórdido o amarillo verdoso. Conidióforos como ramas de hifas reptantes; su diámetro es de 3-3'2 micras. Los penicilos tienen a veces métulas. Conidios subglobosos, más o menos apiculados, de 2-3 y a veces 4 micras; *P. citrinum* THOM.

73

- A.**—Ramígena, es decir, los conidióforos son ramas muy cortas de hifas aéreas; están algo dilatados en su ápice. Reverso de color rosa: *P. minutus*; véase núm. 32, A.
- B.**—Especies no ramígenas. 74

74

- A.**—Áreas conidiales nunca verdes; su color es gris oscuro o casi negro. Colonia en fieltro apretado, con margen crenulada y más clara. Reverso incoloro. Conidióforos, como ramas de hifas rastreras, a veces de sólo 10 micras, a lo más de 100 micras. Conidios globosos, de 2-3 micras, delicadamente equinulados, en cadenas paralelas o divergentes: *P. restrictum* GILMAN y ABBOT.
- B.**—Áreas conidiales verdes o con algún tono o matiz verde, al menos cuando jóvenes. 75



75

- A.** — Conidios espinulosos o granulares (debe observarse con objetivo de inmersión). Colonias floccosas típicas, que nunca presentan funículos o cuerdas de hifas: Véase especies en los números 26 y 27.
- B** — Conidios lisos. Colonias floccosas, y aún algo aterciopeladas, con red de hifas rastreras, de las que algunas pueden asociarse en cuerdas o funículos, no siempre bien perceptibles 76

76

- A** — Cultivado en agar, las cadenas de conidios, dispuestas en columnas flojas, pronto son rotas y englobadas por gotas de flúido: *P. decumbens*; véase núm. 43, A.
- B** — Sin este carácter, es decir, las cadenas de conidios no son englobadas por gotas de flúido 77

77

- A** — El margen de la colonia y las hifas aéreas vegetativas tienen color amarillo de azufre; este mismo color tienen el reverso y el tinte, pasa al agar. Conidióforos de 100 micras o más de longitud. Conidios subglobosos, de 2'2-3 micras: *P. Citreo-sulfuratum* BOURGE
- B** — Las hifas aéreas y margen de la colonia no son de color amarillo de azufre. Conidióforos de longitud menor de 100 micras en general 78

78

- A.** — Sin olor. Conidióforos de 1'5 - 2 micras de diámetro; su longitud es de 25-80 micras, rara vez más. Colonias onduladas, arrugadas, de fieltro delgado y fibroso; áreas conidiales verde azulado pálido, que rápidamente pasa a violáceo sórdido oscuro y al fin subfusco. Reverso primero blanco y después amarillo pálido, anaranjado verdoso o anaranjado. Conidios globosos, de 2'5 micras; en cadenas enredadas, pero formando masa más o menos columnar: *P. citreo-viride* BOURGE.
- B** — Con olor débil. Conidióforos de 2-2'5 micras de diámetro. Cadenas de conidios en columnas. 79

79

- A.** — Reverso primero amarillo pálido y al fin rosa sucio. Colonias con área central arrugada y papirácea, de la que parten des-

unidamente líneas radiantes de áreas conidiales; verde azulado a verde amarillento, grises cuando viejas. Conidios oblongos de 2'3 por 1'8 micras o subglobosos de 2'5 micras: *P. fellutanum* BOURGE.

- B** — Reverso anaranjado, más o menos verdoso, que al fin es de tonos violáceo-purpúreos. Colonias de aspecto aterciopelado, rizadas, arrugadas, algo elevadas en el centro, con cuerdas postradas; color gris a verde pálido. Penicilo a veces con dos ramas desiguales. Conidios subglobosos, de 1'5-3 micras, en columnas cortas: *P. phaeo-janthinellum* BOURGE.

80

- A** — Sin color verde en las áreas conidiales, cuyo color es vináceo no uniforme, con gotas vináceas y flúido del mismo tono que fácilmente escurre; reverso también vináceo, color que se difunde al substrato. Sin olor. Conidióforos cortos. Conidios de 2-3 micras, apiculados en ambos extremos cuando jóvenes y completamente globosos cuando maduros: *P. vinaceum* GILMAN y ABBOT. Vive en humus y estiércol.

- B** — Áreas conidiales verdes o con algún tono verde, al menos cuando jóvenes

81

81

- A** — Conidios ovales o elípticos, hasta de 4 micras en su eje mayor. Los últimos de las cadenas son generalmente de mayor diámetro y aún subglobosos en su forma. Sin olor

82

- B** — Conidios globosos o subglobosos.

84

82

- A** — Áreas conidiales de color verde gris azulado y luego pardo, con áreas secundarias de color rosá por sobrecrecimiento del micelio sumergido. Gotas vináceas. Reverso pardo purpúreo. Conidios de 3 x 2 micras, pero pueden alcanzar hasta 5'5 por 4 micras; en cadenas primero paralelas y después enredados: *P. carmino-violaceum* DIERCKX.

- B** — Áreas conidiales verde brillante, que pasa a verde grisáceo y por fin pardo más o menos rojizo

83

83

- A** — Reverso, primero gris anaranjado y al fin rojo-púrpura o púrpura oscuro. Penicilos sin ramas o con ramas de longitud variable entre 8 y 65 micras. Colonias rizadas y rugosas. Coni-



dios de 2'5 - 4 por 1'5 - 2'5 micras, el último y penúltimo de la cadena de 5 por 3 micras: *P. chermesinum* BOURGE.

- B.**—Reverso amarillo, anaranjado y al fin rojo anaranjado. Las áreas conidiales viejas toman color pardo-rojizo. Conidióforos rara vez ramificados. Conidios de 2'5 - 4 por 1'5 - 2'5 micras; el terminal de la cadena es casi globoso de 4'4 micras: *P. aureo-flavum* BOURGE.

84

- A.**—Colonias de aspecto flocooso y sin olor. Areas conidiales verde azuladas a verde que se desvanece en gris. Conidióforos algo ensanchados en el ápice. Conidios lisos, de 2-2'5 micras, con conectivos: Dos especies, caracterizadas en el núm. 58
- B.**—Colonias de apariencia aterciopelada. 85

85

- A.**—Los funículos o cuerdas de hifas no son abundantes ni siempre bien perceptibles: Véase núms. 76 a 79.
- B.**—Los funículos o cuerdas de hifas son bien perceptibles. Conidióforos con ápice más o menos ensanchado. 86

86

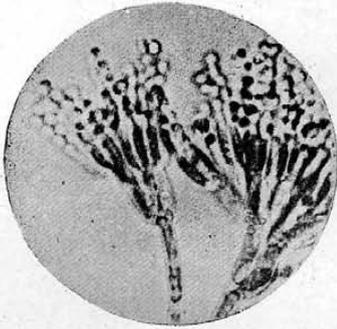
- A.**—Colonia verde azulada al principio, que pasa pronto a gris verdoso y al fin a jacinto o pardo rojizo. Margen verde pálido, que pasa a blanco o gris. Reverso amarillo pálido, anaranjado pálido, rosa o salmón. Gotas cristalinas. Conidióforos lisos, la mayoría como ramas, de 20-40 micras por 1'5 - 2'8 micras, de los funículos; pero algunos nacen separadamente y son largos. Esterigmas fusiformes y algo divergentes. Conidios en cadenas paralelas, elípticos de 3-3'5 por 2 micras o subglobosos de 1'5 a 3 micras; equinulados cuando maduros, los últimos de las cadenas hinchados: *P. cinerascens* BOURGE, véase 61, A.
- B.**—Colonias más o menos zonadas y radialmente arrugadas. Areas conidiales verde azuladas, que pasan a verde, y luego a gris amarillento o anaranjado oscuro. Reverso amarillo brillante, anaranjado pálido o anaranjado ocráceo. Especies del humus de los bosques de Polonia, descritas por ZALESKI. 87

87

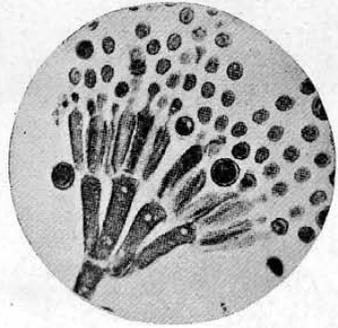
- A.**—Colonias zonadas, con margen blanco o azulado de 8 mm. Conidióforos de 100 a 300 micras de longitud por 2'2 - 3 micras de diámetro; comúnmente inflados en el ápice hasta 4-5 mi-



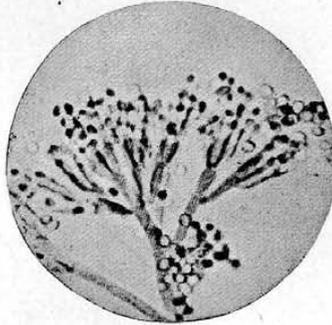
LAMINA II



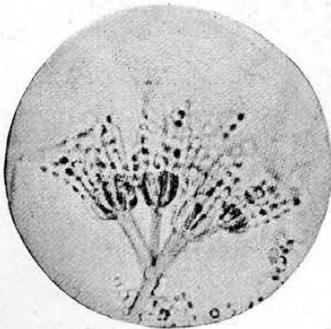
1



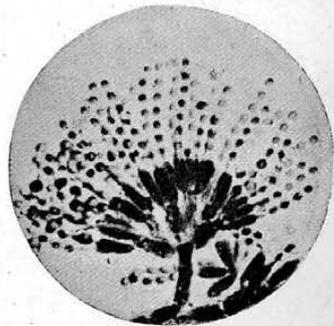
2



3



4



5

1 - 2 - 3 - 4 y 5. Aparatos esporíferos de distintas especies de *Penicillium*



cras Conidios en cadenas paralelas, que cuando viejos se enredan unos en otros, son subglobosos o algo ovalados, de 2'5-3'5 micras, lisos si se ven con poco aumento, pero con objetivo de inmersión muestran delicada puntuación en su pared:
P. paczoskii ZALESKI.

- B** —Colonias con zona marginal casi siempre rosada. Conidióforos de 100 o más micras los que nacen de hifas sumergidas y de 50 micras o menos los que nacen de las aéreas; con paredes punteadas o ásperas, con o sin inflamamiento en el ápice. Conidios subglobosos de 2'2-3 micras, lisos o débilmente punteados o ásperos, en cadenas paralelas reunidas en columna:
P. terlikowskii ZALESKI.

88

Especies de *Penicillium* biverticilados no funiculosos ni coremiformes. Areas conidiales verdes o con algún tono verde, al menos cuando jóvenes. Con el ápice de los conidióforos o de las métulas o de conidióforos y métulas *ensanchando* en vesícula o casi en vesícula.

- A**. —Penicilo divaricado, esto es, sus métulas son divergentes . . . 89
B —Penicilo no divaricado, sino que sus métulas forman verticilo compacto. Colonias flocosas; a veces casi aterciopeladas, especialmente cuando jóvenes 109

89

- A**. —Colonias aterciopeladas, aunque su centro, al fin llega a ser más o menos flocoso. Sin olor. 90
B. —Colonias flocosas o lanosas; sólo cuando jóvenes tienen aspecto más o menos aterciopelado 94

90

- A**. —Cadenas de conidios divergentes o paralelas, pero enredadas unas con otras, al menos cuando la colonia es vieja. 91
B —Cadenas de conidios en columnas y las columnas divergentes. Reverso primero incoloro y luego amarillo o amarillento o bien verde grisáceo y al fin con tonos naranja. Sin olor . . . 92

91

- A** — Conidios de 3 micras o más en su eje mayor; son globosos de 4 micras o elípticos de 3 - 4'5 por 2'7 - 3 micras. Colonias aterciopeladas, más o menos arrugadas, color verde azulado oscuro, verde intenso a verde gris, gris oscuro y al fin pardo; margen blanca de 1 - 1'5 mm. Reverso incoloro, más o menos

rosado en algunas áreas y más o menos pardo con la edad. Los conidióforos son ramas cortas de hifas aéreas reptantes, y rara vez alcanzan hasta 100 micras; su diámetro es de 2 - 2'5 micras. Son frecuentes los penicilos monoverticilados a la vez que los biverticilados; éstos con 2 - 4 métulas hinchadas en el ápice y a menudo desiguales: *P. chloro-leucon* BOURGE.

- B** — Conidios subglobosos, lisos, de 2'3 - 2'8 micras. Colonias con área central casi siempre elevada y de la que parten arrugas radiantes, color verde azulado a verde más o menos grisáceo y al fin verde oliva más o menos parduzco. Gotas amarillas en el centro. Reverso más o menos amarillo. Conidióforos de paredes lisas, de 100-600 micras de longitud y 2'5 - 3'5 micras de diámetro; los centrales son los más largos, los marginales cortos; ápice ensanchado hasta 4'5 micras, así como el de las métulas. Muchos de sus penicilos son monoverticilados y en algunos están mezclados métulas y esterigmas en el mismo verticilo: *P. Westlingi* ZALESKI.

92

- A** — Conidióforos cortos, de 50 micras por 2-3'5; parten de hifas rastreras y son de paredes lisas. Unos penicilos son monoverticilados; otros con 2 - 3 métulas asimétricamente colocadas. Las colonias tienen sobrecrecimiento blanco en el centro, margen blanco desunido y líneas radiantes que limitan áreas estériles; áreas conidiales verde azuladas o verde oscuro, casi negras o fuscas cuando viejas. Reverso incoloro, verde grisáceo o verde amarillento algo anaranjado. Conidios con gran irregularidad en su tamaño; en su mayoría globosos de 2 - 4 micras; otros ovales de 3 - 5 por 2'5 - 4'5 micras; sus cadenas están dispuestas en masa columnar: *P. corylophilum* DIERCKX.

- B** — Conidióforos en general de 100 micras o más de longitud. Conidios globosos cuando maduros.

93

93

- A** — La longitud de los conidióforos varía de 100 a 600 micras o más; su diámetro es 2 - 2'5 micras. Colonias más o menos floccosas, en su área central elevada, y más o menos irregularmente zonadas; color verde azulado o verde grisáceo, pardo anaranjado al envejecer. Gotas esparcidas incoloras. Reverso primero incoloro y después amarillo pálido. Algunos penicilos son monoverticilados; otros con métulas, a veces desiguales, de ápice hinchado. Conidios lisos, de 2 - 2'5 micras: *P. steckii* ZALESKI.



- B** — Conidióforos que no exceden de 150 micras y se ramifican acropétalmente. Métulas de 3 micras de diámetro, ensanchadas en el ápice hasta 5 micras. Colonias con área conidial que se extiende hasta el mismo borde, verde azuladas de jóvenes y pardo oscuras después. Reverso incoloro o amarillento. Conidios de 2'4 - 3'5 micras, con protoplasma granular, sus cadenas son bastante consistente y persisten en las preparaciones microscópicas; *P. citrinum* THOM. Cosmopolita.

94

- A** — Conidióforos muy largos, que pueden alcanzar, algunos, más de 1 mm. de longitud 95
- B** — Los conidióforos nunca alcanzan 1 mm. de longitud 96

95

- A** — Los conidióforos pueden llegar hasta 5 mms. de longitud; tienen 4 - 5 micras de diámetro, ensanchándose en su ápice hasta 8-9 micras, donde se insertan las métulas, que divergen de modo a formar penicilo parecido al de los *Citromyces*. Conidios elípticos o globosos, de 2'8 - 3'3 por 2 - 2'5 micras, en cadenas divergentes; *P. gratioli* SARTORI. Especie hallada en las minas del Cabo.
- B** — Los conidióforos no pasan de 1 mm. de longitud y su diámetro es de 2'5 - 3'5 micras; rara vez tienen ramas y sus paredes son lisas; ápice ensanchado y las métulas se ensanchan desde la base al ápice. Colonias flocosas, algodonosas, más o menos zonadas, con centro cerebriforme del que parten arrugas radiales; áreas conidiales verde grisáceo y al fin gris pardo anaranjado. Reverso amarillo o cárneo. Olor débil, pero agradable. Conidios subglobosos, de 2'2 - 3 micras; *P. Soppi* ZALESKI. Especie del humus de los bosques de Polonia.

96

- A** — El micelio, que es amarillo o amarillento, los conidióforos y sus ramas y hasta las métulas con células vesiculares que contienen abundantes gránulos o cristalitos rojo-amarillentos, o bien con tales gránulos depositados exteriormente sobre las células. Colonias flocosas con áreas conidiales verde gris. Penicilo con aspecto de *Citromyces*, con métulas vesiculosas, a veces con ramas como cuernos de venado. Conidios globosos, lisos, de 2'5 - 3'6 micras; *P. glauco-roseum* DEMELIUS.
- B** — Sin dichos gránulos rojo amarillentos en micelio, conidióforos y métulas 97



97

- A** — Conidióforos ásperos por llevar gránulos en su superficie; son largos, ensanchados hacia arriba y llevan métulas claviformes o vesículas que pueden proliferar en métulas secundarias. Micelio arrugado y rizado, de hifas muy finas. Áreas conidiales verde azulado más o menos pálido. Reverso blanco o algo amarillento. Olor indefinido. Conidios elípticos o globosos, de 3 - 3'5 micras en su eje mayor: *P. glauco-griseum* SOPP.
- B** — Conidióforos sin gránulos en la superficie. Especies del humus o estiércoles.

98

98

- A** — Colonias con crecimiento superficial en red o copos desunidos de hifas y de *cuerdas de hifas*, al menos cuando viejas . . .
- B** — Colonias con micelio secundario cuyas hifas no forman cuerdas.

99

100

99

- A** — Conidióforos muy cortos, de 30-40 micras por 2 de diámetro; lisos. Algunos penicilos monoverticilados en forma de *Citromyces*, otros biverticilados con métulas de ápice vesiculoso. Esterigmas divergentes. Colonias no zonadas, de fieltro grueso con hifas finas y crecimiento superficial en red o copos más o menos desunidos; áreas conidiales verde azuladas, verdes, verde grisáceo o gris glauco. Reverso amarillo, anaranjado-rojizo y al fin pardo. Olor débil. Conidios subglobosos, algo apiculados, lisos, de 3 micras en su eje mayor; en cadenas divergentes o más o menos enredadas, pero no en columnas: *P. janthinellum* BOURGE.
- B** — Conidióforos cortos algunos, pero otros de 100-200 y aún 600 micras de longitud, de 2'5 - 3'5 de diámetro. Penicilos monoverticilados algunos, otros con métulas y otros, además, con ramas. Colonias zonadas, de centro elevado y arrugas radiantes; margen ancho de 2-3 mms., denso, rosa claro; áreas conidiales de tonos verdes y al fin pardo-anaranjadas; micelio de sobrecrecimiento flojo, lanoso, gris. Las cuerdas de hifas sólo se forman cuando la colonia es vieja. Reverso amarillo más o menos anaranjado. Sin olor. Conidios subglobosos, de 2 - 2'8 micras: *P. Rivoli* ZALESKI, Bosques de Polonia.

100

- A** — Sin olor o con olor muy débil o indefinido. Cinco especies llamadas por Zaleski en el humus de los bosques de Polonia . . .
- B** — Con olor característico.

101

105



101

- A.** — Colonias con arrugas cerebriformes en el centro 102
- B.** — Colonias de centro umbonado o levantado y umbilicado. Conidióforos de 2-3 micras de diámetro. Conidios globosos, lisos, de 2-3 micras 104

102

- A.** — Colonias rojizas en el margen, debido al color del reverso, que es primero amarillo y luego aranjado; micelio secundario hirsuto y delgado. Gotas pequeñas. Olor muy débil. Conidióforos algunos muy largos, hasta 800 micras y otros sólo de 100 a 300 micras. Conidios lisos o espinulosos, de 2'5 - 3'5 micras: *P. Swiecickii* ZALESKI.
- B.** — Colonias exteriormente zonadas y sin margen rojizo. Los conidióforos más largos no alcanzan 700 micras 103

103

- A.** — El diámetro de los conidióforos es de 3-4 micras; su longitud es de 100-200 micras los que son ramas de hifas aéreas y hasta 600 micras en los que hacen de hifas sumergidas. Colonias floccosas, radialmente arrugadas, con margen blanco aterciopelado, de 2-3 mm.; áreas conidiales verde azulado, verde gris y al fin pardo anaranjado. Sin gotas. Reverso crema, más o menos anaranjado o rojizo y pardo al fin. Sin olor o con olor grato a violetas. Conidios lisos, subglobosos de 2'5 - 3 micras o elípticos de 3'5 - 4 micras en su eje mayor; en cadenas bastante persistentes: *P. matris-mae* ZALESKI.
- B.** — El diámetro de los conidióforos es de 2'3 - 2'8 micras y su longitud varía entre 100 y 700 micras; son rectos o flexuosos. Colonias casi aterciopeladas, radialmente arrugadas; margen blanco de 1 - 1'5 mm.; áreas conidiales gris verde azulado, gris oliva y al fin gris anaranjado oscuro. Gotas pequeñas incoloras. Reverso anaranjado. Sin olor. Algunos penicilos son monoverticilados; la mayoría tienen métulas desiguales y con ápice vesiculoso. Conidios subglobosos de 2'2 - 3 micras delicadamente espinulosos vistos con objetivo de inmersión; en cadenas divergentes, con largo conectivo: *P. Kapuscinskii* ZALESKI.

104

- A.** — Colonia algo aterciopelada, con arrugas radiales y sólo zonada en la superficie; con sobrecrecimiento de hifas rastreras; áreas conidiales tardíamente verde gris, pasando a pardo anaranjado. Reverso amarillo pálido, más o menos anaranja-



do o rosáceo. Olor nulo o indefinido. Conidióforos unos cortos, que no alcanzan 100 micras, y son ramas de hifas aéreas; otros largos y flexuosos, hasta de 500 micras. Algunos penicilos son monoverticilados, la mayoría con métulas más o menos desiguales y de ápice inflado. Conidios globosos, lisos, de 2-2'8 micras, en columna sólida: *P. Jenseni* ZALESKI.

- B** — Colonias subflocosas, no zonadas, radialmente arrugadas, con margen irregular y aterciopelado; área central tardíamente verde azulado glauco y después pardo anaranjado oscuro. Reverso más o menos arrugado, de tonos amarillos. Sin olor. Sin gotas. Conidióforos de 300-600 micras, rectos, simples o ramosos. Penicilo de tipo divaricado, a veces monoverticilado; pero ordinariamente con métulas de ápice inflado. Esterigmas delgados y con tubo corto. Conidios subglobosos, lisos, de 2-3 micras: *P. chraszcezi* ZALESKI.

105

- A** — Reverso incoloro, que pasa a rojizo y a pardo por último (nunca amarillo). Olor a establo de vacas. Micel de hifas finas, blancas, pero con trazas de amarillo; áreas conidiales verde azuladas a verde oliva, que pasan a pardo al envejecer. Conidióforos ramificados, idénticos a hifas ordinarias. Penicilo con métulas hinchadas. Conidios lisos, globosos, de 3-4 micras, producidos en gran abundancia: *P. cavum* SOPP. Hallada en bodega sobre restos de cebada malteada.
- B** — Reverso de color más o menos amarillo o anaranjado, al fin viene a ser pardo rojizo o vináceo. 106

106

- A** — Colonias más o menos zonadas en sus áreas periféricas. 107
- B** — Colonias no zonadas, flocosas, de hifas finas, con amplio y desunido sobrecrecimiento lanoso de hifas ramificadas; áreas conidiales azul grisáceo o verde claro, luego verde oliva, gris y pardo. Margen blanco de 5-10 mm. Reverso anaranjado rojizo a pardo vináceo. Olor a parafina. Conidióforos de paredes lisas, unos cortos y otros largos; son ramas de hifas rastreras o ascendentes y su ápice ensanchado. Penicilos unos monoverticilados, otros con métulas divergentes. Conidios de elípticos a globosos, de 3-3'5 micras en su eje mayor, lisos, pero vistos con objetivo de inmersión son finamente punteados o rugosos: *P. albidum* SOPP.

107

- A** — Conidios lisos, subglobosos o elípticos, de 3'5-4 micras en su eje mayor. Olor a violetas o sin olor: *P. matris-mae*, véase núm. 103, A.

- B.**— Conidios finamente ásperos o densamente denticulados y de 2-3 micras en su eje mayor. **108**

108

- A** — Olor a orina de ratón. Colonias flocosas, primero blanco amarillentas, luego verde azuladas y más tarde verde gris, de hifas finas y delicadas. Conidióforos delgados, cortos los que nacen de hifas aéreas y largos los que parten de las sumergidas. Penicilos con ramas divergentes y métulas a menudo desiguales. Conidios elípticos de 2-2'5 por 3 micras o globosos de 2-3 micras, finamente ásperos, en cadenas divergentes que se disgregan con facilidad: *P. canescens* SOPP. Hallada en estiércol.
- B.**— Olor a Actinomyces, a veces débil. Colonias de aspecto aterciopelado, centro umbilicado y arrugas radiantes; margen blanco de 1'5-2 mm.; áreas conidiales verde azul grisáceo a gris verde amarillento y pardo anaranjado oscuro. Gotas incoloras. Reverso desde amarillo anaranjado a pardo anaranjado rojizo. Unos conidióforos cortos, hasta de 50 micras; otros de 200-300 micras por 2'3-2'8 de diámetro; con ramas cortas, divergentes. Penicilos algunos monoverticilados, pero en general con métulas de 1'5-2 micras de diámetro en su base y 2'5-4 micras en su ápice. Conidios globosos, de 2'2-3 micras, con delicados denticulos o gránulos en bandas más o menos regulares; cadenas en columnas flojas y retorcidas: *P. Janczewskii* ZALESKI. Humus de los bosques de Polonia.

109

- A.**—Penicilo del tipo biverticilado simétrico, esto es, el pincel es simétrico, no desarrollado preferentemente hacia un lado; la métula central ocupa la prolongación del eje del conidióforo y a veces produce un segundo verticilo de métulas encima del primero. Los esterigmas tienen su extremo adelgazado en punta acuminada, son lanceolados y están estrechamente empaquetados en verticilos simétricos **110**
- B** —Penicilo del tipo biverticilado asimétrico, es decir, el pincel resulta asimétrico por desarrollarse preferentemente hacia un lado **112**

110

- A.**— Con olor fuerte. Colonias de área central cerebriforme, de la que parten arrugas radiales y más o menos zonadas en la periferia. Comprende dos especies halladas en humus de los bosques de pinos de Polonia. **111**
- B** — Sin olor. Colonias aterciopeladas blancas o débilmente teñidas, zonadas al envejecer. Sin gotas. Reverso amarillo anaran-



jado sucio o más o menos oliváceo en las colonias viejas. Conidióforos de 100-200 micras por 3-4 micras, de paredes punteadas o ásperas; pueden llevar ramas. Métulas ensanchadas en el ápice y desiguales. Conidióforos de 3 micras próximamente, con más o menos apariencia granular en la cara interna de la membrana: *P. Braziliense* THOM, del Brasil.

111

- A** — Olor fuerte, fétido, a patatas podridas. Conidióforos de paredes lisas, de 2'5 - 3 micras de diámetro y 150-300 micras de longitud; rara vez ramificados. Areas conidiales verde azuladas y después verdes. Reverso amarillo anaranjado. Conidios globosos o subglobosos, lisos, de 2-2'8 micras, con conectivos bien perceptibles en la cadena: *P. aureolumbum* ZALESKI.
- B** — Olor fuerte y penetrante. Conidióforos con paredes granulares, punteadas o ásperas, de 3'5-4 micras de diámetro; unos muy cortos, otros de 200-300 micras de longitud; ápice ensanchado hasta 5-6 micras, como también el de las métulas, que pueden ser desiguales. Areas conidiales verdes, que pasa a pardo anaranjado oscuro cuando viejas. Sin gotas. Reverso amarillo, verde amarillento o incoloro. Conidios ovales o subglobosos, de 2'5 - 3 por 3-4 micras, en masas columnares algo retorcidas: *P. namyloswki* ZALESKI.

112

- A** — Colonias flocosas, pero cuando jóvenes son aterciopeladas o casi aterciopeladas. Penicilo del tipo brevi-compacto, es decir, sus elementos son compactos en la base y divergen en los ápices de los esterigmas 113
- B** — Colonias lanosas, no aterciopeladas. Las cadenas conidiales, cuando maduras, están enredadas y entremezcladas y no forman verdaderas masas columnares 118

113

- A** — Reverso de color gris o pardo, no amarillo ni anaranjado. Micelio muy arrugado, rizado y plegado, de hifas groseras o bastas. Areas conidiales verde azuladas y después café parduzco. Conidióforos ramosos y relativamente cortos. Métulas cortas y divergentes. Conidios de 2'5 - 3 micras: *P. crassum* SOPP. Se halló en manzanas podridas.
- B** — Reverso amarillo o anaranjado. Especies del humus de los bosques de Polonia, de colonias aterciopeladas o poco flocosas, al menos cuando jóvenes. 114



114

- A.**—El diámetro de los conidióforos es mayor de 3 micras, pudiendo alcanzar hasta 6 micras. Sin olor 115
- B.**—El diámetro de los conidióforos no excede de 6 micras. Olor fuerte o sin olor. 117

115

- A.**—Los conidióforos pueden alcanzar una longitud de 1 mm., pero los hay de 600, 300 y aún 100 micras; su diámetro es de 3'5 micras, pero puede llegar hasta .6 micras; sus paredes son lisas. Penicilo simple o ramoso. Colonias más o menos zonadas, con centro elevado y arrugas radiantes; de color verde azulado, verde o glauco verdoso azulado oscuro. Sin gotas o con gotas incoloras o amarillentas. Métulas de ápice ensanchado. Esterigmas delgados. Conidios elípticos de 2'5 por 3 micras o subglobosos de 2'5 - 3 micras: *P. aurantio-griseum*, variedad *Poznaniensis* ZALESKI.
- B.**—Conidióforos de 125 a 600 micras de longitud y de 4-5 micras de diámetro; penicilos o conidióforos con paredes algo asperladas o granulares 116

116

- A.**—Penicilo de paredes lisas, aunque el conidióforo sea algo asperlado. Métulas algo ensanchadas y redondeadas en el ápice. Esterigmas estrechos, cilíndricos, en verticilo apretado. Colonia aterciopelada, ondulada o arrugadas, con área central elevada y zonas más o menos indistintas; es de color verde pálido o amarillento. Gotas incoloras. Conidios subglobosos, lisos, de 2'5 - 3'5 micras, adherentes en masa: *P. saferi* ZALESKI.
- B.**—Penicilo de paredes granulares, con ramas de ápice ensanchado así como las métulas. Colonia aterciopelada plana, con centro elevado y sobrecrecimiento algodonoso; de color verde gris a verde azulado y al fin pardo. Conidios elípticos de 3 - 3'5 micras por 2 - 2'5 o subglobosos de 3'5 por 3 micras, en cadenas flojamente divergentes: *P. Bialowiezense* ZALESKI.

117

- A.**—Con olor fuerte y desagradable en las colonias viejas. Colonia rizada, de centro cerebriforme, arrugas radiantes poco profundas, contorno más o menos crenulado y *margen blanco* de 1 mm. Conidióforos lisos, de 100-200 micras por 2-3 micras, simples o ramosos. Métulas desiguales, a menudo, de 2'5 - 3'5 micras con ápice inflado hasta 4 - 5 micras. Esterigmas con tubo largo. Conidios globosos de 2-3 micras, lisos, pero los de



colonias viejas débilmente granulares o espinulosos: *P. Biourgeianum* ZALESKI.

- B.**—Sin olor. Colonias de área central deprimida y cerebriforme, con arrugas radiales, contorno irregular y margen amarillo pálido; áreas conidiales verdes con trazas amarillentas, pardo purpúreas cuando viejas. Conidióforos lisos, de 50-100-300-600 micras por 2-2'5 micras, rectos o flexuosos. Métulas algo ensanchadas en el ápice. Esterigmas con tubo pequeño y corto. Conidios lisos, elípticos de 3-5 micras en su eje mayor o subglobosos de 2-2'5 micras; con conectivos: *P. patris-mei* ZALESKI.

118

- A** — Con olor, aunque débil. Conidióforos de paredes ásperas, de 4-5 micras de diámetro. Métulas de 15 a 20 micras de longitud.
- B.**—Sin olor. Conidióforos delgados, de 2-2'5 micras, a lo más de 3'5 micras, de paredes lisas o con punteado fino que sólo se percibe con objetivo de inmersión. Métulas de 8-10-15 micras.

119

120

119

- A** — Colonia no zonada, flocosa, con ancho margen blanco y áreas conidiales verde brillante (verde de uva o de guisante muy característico). Reverso incoloro, tardíamente castaño claro. Gotas abundantes, pequeñas, incoloras, que tienden a distribuirse en círculos concéntricos aunque la colonia no es zonada. Olor débil, pero penetrante. Los conidióforos alcanzan hasta 1 mm. de longitud; son sinuosos o flexuosos. Penicilo de paredes punteadas o ásperas. Métulas largas de 15-20 micras, ensanchadas en el ápice. Esterigmas largos de 10-18 micras por 3-4 micras, aguzándose gradualmente en tubo largo. Conidios lisos, más o menos elípticos o subglobosos, de 4-4'5 micras, presentándose algunos mayores; en cadenas enredadas: *P. lanoso-viride* THOM, su color verde es característico.
- B.**— Colonia zonada, de centro flocoso y ancho margen blanco casi aterciopelado. Áreas conidiales verde gris a fusco, gris oliva y al fin gris ratón. Reverso manchado de amarillo, anaranjado y con áreas rosadas. Gotas abundantes, primero incoloras y luego canela. Olor débil aromático. Conidióforos de 300-500 micras, a veces más. Penicilo de paredes ásperas, suele llevar una rama apretada, a menudo más larga que el eje. Métulas de 15-20 micras por 3'5-4 micras. Esterigmas largos de 10-18 micras por 3-4 micras con tubo largo. Conidios elípticos o subglobosos, de 3'8-4'8 por 3-4'5 micras, ordinariamente de 3'5 por 4 micras, lisos, en cadenas enredadas: *P. fusco-glaucum* BIOURGE.



120

- A** — Colonias no zonadas, onduladas, con margen de 2-4 mm., de hifas flojas y muy largas; áreas conidiales de verde azulado a verde sucio, cambiando al envejecer en pardo anaranjado y pardo oscuro. Gotas escasas, incoloras. Reverso amarillo, anaranjado y de tonos vináceos. Conidióforos hasta de 600 micras por 2'5-3'5 micras, pero los del margen pueden alcanzar 1-2 mm. de longitud. Penicilos más o menos ramificados. Conidios lisos, globosos, de 2'2-3 micras: *P. Raciborskii* ZALESKI, del humus de los bosques de Polonia.
- B** — Colonias hemizonadas, flocosas, gruesas, con sobrecrecimiento de micelio rosado; áreas conidiales verde azulado pálido, luego verde oscuro y al fin gris o pardo. Reverso amarillo y luego rosa, salmón o rojizo. Conidióforos delgados, de 2-3'5 micras, con paredes delicadamente punteadas, que a primera vista parecen lisas. Métulas divergentes, hinchadas en el ápice. Conidios subglobosos de 3-4 micras, ordinariamente de 3'5 micras, en cadenas que forman largas columnas: *P. roseocitreum* BOURGE.

121

Especies de *Penicillium* biverticilados, no funiculosos ni coremiformes, con color verde en sus áreas conidiales, ápice de conidióforos y métulas *no ensanchado* o apenas ensanchado, nunca en vesícula. Colonias *aterciopeladas* o muy poco flocosas.

- A**.— Con esclerocios. Penicilo simétrico, salvo una especie 122
- B** — Sin esclerocios. 128

122

- A**.— Reverso rojo: *P. sanguineum* SOPP, variedad *rubri-sclerotium*, véase núm. 156, A.
- B**.— Reverso no rojo 123

123

- A**.— Colonias aterciopeladas o más o menos flocosas, cuyas áreas conidiales no son verde azuladas, sino verde gris o con escaso tono verde 124
- B**.— Colonias aterciopeladas o más o menos flocosas, con áreas conidiales de color verde azulado. 126

124

- A** — Olor agradable. Colonias blancas, amarillas, y anaranjadas y aún rojizas, que sólo por excepción son oliva en el centro, pero amarillo el margen. Reverso amarillo o anaranjado y gotas amarillas. Hifas ordinariamente con gránulos amarillos a los que deben su color; las reptantes alcanzan 5 mm. de diámetro. Conidióforos de 3 - 4 micras de diámetro, en grupos o áreas irregulares o más unidos en áreas extensas si el medio es rico. Penicilo a veces con ramas y con frecuencia prolifera alguna de sus mótulas. Conidios elípticos de 3 por 2 micras o de 2'5 - 4'5 por 1'5 - 2'5 micras o subglobosos de 2 micras, lisos o delicadamente espinulados. Peritecios con ascas ovales de 8 - 13 micras conteniendo 8 ascosporas de 4'6 micras por 2'6 micras: *P. luteum* ZUKAL. (Sinónimos *P. wortmanni* KLOCKER, *P. vermiculatum* DANGEARD, *P. sulfureum* SOPP, *P. sacchari* RAY, *P. aureum* TIEGHEM, de las que algunas son razas o variedades).
- B** — Sin olor. Colonias blancas, grises, amarillas o rosadas, con áreas conidiales verde gris o verdosas

125

125

- A** — Conidióforos muy cortos, de 10 - 50 micras, generalmente de 20 micras, esparcidos o desparramados, con ramas de hifas reptantes, o formando pequeñas áreas; su diámetro es de 2 - 2'5 micras y de ordinario o con frecuencia son monoverticilados. Colonias blancas o grisáceas con pocas y pequeñas áreas conidiales verdosas, que vienen a ser crema, amarillas o rosadas con la maduración de los peritecios; éstos tienen ascas elípticas o globosas, de 7,2 - 10'8 micras por 6'3 - 7'7 micras, conteniendo de 6 - 8 ascosporas. Conidios de 2'5 - 4 por 1'8 - 2'5 micras: *P. apiculisporum* LEHMAN, del humus. (Véase núm. 65).
- B**. — Conidióforos de 200 - 500 micras de longitud por 3 - 4 de diámetro, formando la parte aérea de la colonia, que contiene pocas hifas aéreas vegetativas. Áreas conidiales verde gris. Reverso amarillo salmón. Conidios en largas cadenas paralelas o divergentes, elípticos de 3'5 - 4 por 2 - 3 micras. Esclerocios blancos o rosados que sólo se desarrollan al cabo de 2 - 3 semanas. Son característicos de esta especie sus esclerocios elípticos o globosos de 150-200 micras en la superficie del substrato al cabo de aquel tiempo: *P. rolfsii* THOM.

126

- A**. — Penicilo asimétrico. Conidióforos de 3 micras de diámetro. Colonias en fieltro plano, pronto de color verde azulado;



margen primero blanco, luego amarillo y al fin gris oscuro. Reverso incoloro o amarillo. Conidios de 3'3 - 3'8 por 3 - 3'3 micras, en cadenas largas. Esclerocios amarillos lisos, de más de 0'5 mm. de diámetro: *P. kiliense* WEIDEMANN.

- B.** — Penicilo simétrico. Conidióforos de 3 - 4 micras de diámetro o de 5 micras. **127**

127

A. — Conidióforos muy largos, hasta de 5 mm. de longitud y de 5 micras de diámetro, numerosos y apretados. Colonias primero blancas y luego amarillo canario con áreas conidiales verde azul, pero permaneciendo amarillos los márgenes y las masas o áreas periteciales, donde están los peritecios agrupados en masas amarillas. Conidios ovales, de 4 micras en su eje mayor. Peritecios de 100-200 micras de diámetro, con ascas subglobosas de 12-13 micras, que contienen 6 ascosporas equinuladas de 6 micras de longitud y que parecen esporas de trufas: *P. petchii* SARTORY y BAINIER.

B. — Conidióforos de 230-780 micras de longitud por 3-4 micras de diámetro, a veces con ramas divergentes en nudos bajo las métulas. Las métulas miden 20-28 micras de longitud y los esterigmas son largos de 15-22 micras. Areas conidiales verde azul. Conidios globosos, de 2'5 - 3 micras, en largas cadenas flojamente paralelas o algo divergentes. Esta especie sólo produce esclerocios en algunos medios: *P. hirsutum* BAINIER y SARTORY.

128

A. — Penicilo asimétrico, es decir, desarrollado preferentemente a un lado. **129**

B. — Penicilo simétrico, cuya métula central prolonga al eje principal y todos los elementos se disponen simétricamente; sus colonias son siempre algo flocosas y aún más o menos lanosas. Penicilo divaricado, es decir, con métulas divergentes . . . **149**

129

A. — Conidios grandes, cuyo eje mayor mide más de 5 micras . . . **130**

B. — Conidios cuyo eje mayor mide menos de 5 micras o apenas alcanza esta medida **132**

130

A. — Colonias primero blancas, después verde grisáceas y al fin pardo oscuras, que presentan hifas aéreas reptantes, hialinas



y finas de 2-3 micras, de donde parten como ramas conidióforos muy cortos, de una célula o de 2-3 células. Conidios de 2-5 micras por 1'5-4 micras y a veces hasta 9 micras en su eje mayor. Vive en estiércoles, vegetando entre 25° y 60° de temperatura, con óptimo de 45° a 50°: *P. duponti* GRIFFON y MAUBLANC.

- B** — Colonias sin finas hifas aéreas que llevan tan cortos conidióforos y sin tan extraordinario óptimo de temperatura 131

131

- A**. — Colonias oliva grisáceo más o menos verdosas, pero no verdaderamente verdes; a veces blancas sin tono alguno verde; de contorno irregular por desigual crecimiento. Reverso pardo más o menos oscuro. Conidióforos cortos, de 30 micras o poco más o llegando hasta 100 micras y de 4-5 micras de diámetro, con ramas apretadas o divergentes o métulas como ramas. Conidios de 6-8 micras por 4-6 micras, que llegan a ser globosos de 10-11 micras o elípticos de 12-21 micras por 6-9 micras. Muy frecuente en los frutos cítricos: *P. digitatum* SACC, designado a veces como *P. italicum*; sus variedades han sido con frecuencia consideradas como especies: la variedad *Californicum* se distingue por ser blanca, con total ausencia de verde; la *P. olivaceum* tiene conidióforos muy cortos y esparcidos y la *P. lanoso-grisellum* es de colonias lanosas y esporas algo más pequeñas; ambas son a menudo descritas como especies.
- B**. — Colonias verde hiedra o verde sucio, que pasa a oliva pizarra. Reverso incoloro o algo amarillo. Sin olor. Sin gotas. Conidióforos hasta 200 micras de longitud y de 3-5 de diámetro. Penicilos algunos monoverticilados. Conidios ovales o elípticos de 5-6 micras por 3-4 micras, en columnas hasta de 500 micras, formando masas que fácilmente se rompen y esparcen. Especie de humus y estiércoles, que produce rápidamente ácido oxálico en los medios azucarados: *P. oxalicum* CURRIE y THOM.

132

- A** — Las colonias, aterciopeladas, o muy ligeramente floccosas en algún caso, son de contorno regular y margen más o menos amplio en general 133
- B**. — Las colonias, aterciopeladas y azonadas, son de contorno irregular o desunido, que tiende a tomar forma de estrella durante el período de crecimiento; su margen es ancho y tiene aspecto de velo o tela de araña. (*Velutina Stellata*). 149

133

- A** — Conidióforos lisos (*Asymétrica Velutina Radiata*) 134
B — Conidióforos ásperos, granulares o punteados (si alguna vez son lisos, las colonias son de crecimiento restringido y margen crenulado o en estrella) 143

134

- A** — Los conidios alcanzan 4 micras en su eje mayor y aún pueden exceder algo de esta medida, sin alcanzar 5 micras o apenas de 5 micras. 135
B — Los conidios miden, en su eje mayor, menos de 4 micras 141

135

- A** — Las métulas se ensanchan de la base al ápice 136
B — Las métulas no se ensanchan o casi no se ensanchan hacia el ápice 137

136

- A** — Colonias rugosas, de crecimiento restringido, primero verde, luego de color cinéreos y al fin pardo. Reverso amarillo que pasa a anaranjado o rojo anaranjado y aún pardo. Gotas incoloras abundantes. Sin olor. Conidióforos de 30-90 micras por 2'4 micras de diámetro. Penicilos algunos monoverteicilados. Cadenas de conidios en columnas más o menos divergentes o en masa, que llega a 400 micras. Conidios elípticos o subglobosos de 4 - 4'2 micras por 3 - 4 micras; pero algunos pequeños, de 2'8 - 3'2 por 2'5 micras: *P. chlorophaeum* BOURGE.
B — Colonias más o menos flocosas o planas, arrugadas, con umbo en el centro; margen blanco, que bordea una banda verde azul pálido de 5 mm. de ancha y centro verde azul grisáceo, oscuro al envejecer. Reverso incoloro a rojo violáceo o castaño, manchado o salpicado. Gotas cristalinas. Olor débil a frutas. Conidióforos de 150-200 micras por 3 - 4 micras de diámetro. Penicilo con rama desigual divergente o con varias ramas. Conidios elípticos, de 4'5 por 3'2 - 3'6 micras o subglobosos de 3 - 3'5 - 4 micras, en masa columnar de 100 micras de longitud: *P. meleagrinum* BOURGE.

137

- A** — Conidióforos de 2'5 a 3'5 micras de diámetro 138
B — Conidióforos de 3'5 - 5 micras de diámetro, ordinariamente de 4 micras. 139



138

- A.** — Colonias más o menos claramente zonadas; verde azul grisáceo, después verde y al fin pardo; margen blanco amplio. Reverso amarillo, en zonas, llegando en el centro a ser rojo o pardo rojizo. Gotas amarillas. Sin olor. Penicilos con todas las paredes lisas, algunos monoverticilados, otros con métulas en verticilo flojo y otros con ramas divergentes, de 25 - 60 micras por 3 micras, que terminan en penicilos secundarios mono o biverticilados. Conidios elípticos, de 3'5 - 5 micras por 2'5 - 4 micras: *P. brunneo-rubrum* DIERCKX.
- B.** — Colonias no zonadas, con margen blanco de 0'5 mm. y centro más o menos arrugado, azul celeste más o menos grisáceo y rojo amatista o purpúreo al envejecer. Reverso amarillo o rosa coral. Gotas amarillas abundantes. Penicilos de paredes lisas, con ramas irregulares, en parejas o por tres. Conidios ovales de 4 - 5 micras por 3'5 - 4 micras o globosos de 3'5 - 4 micras: *P. cyaneo-fulvum* BOURGE.

139

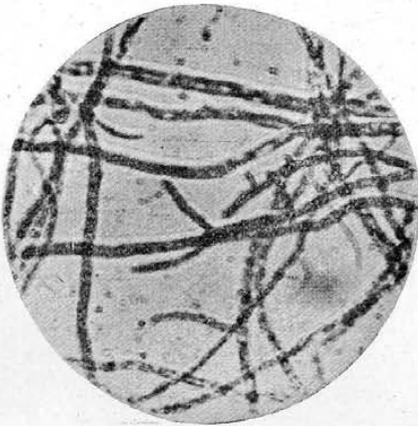
- A.** — Reverso incoloro, que tardíamente toma color amarillo algo parduzco. Olor débil, casi imperceptible. Colonias verdes con tonos azules y margen blanco algo flooso. Hifas incoloras, de 2 - 5 micras de diámetro, algo ásperas; entre ellas, en el substrato, agujas o cristales columnares de oxalato cálcico, en su mayoría agrupados en haces o paquetes. Gotas amarillas abundantes. Conidióforos desde 50-800 micras, sinuosos, ramificados, con ramas divergentes; su diámetro es de 3'4 - 5 micras. Métulas de 10 - 14 micras por 4'2 - 6 micras. Conidios lisos, ovales o globosos de 3'8 - 4'6 micras por 3 - 3'6 micras, o de unas 4 micras. A veces se forman peritecios amarillos, con ascas; pero según THOM, son de *Aspergillus repens* que impurifica los cultivos: *P. baculatum*, WESTLING.
- B.** — Reverso amarillo brillante o amarillo pálido. Sin olor. Conidióforos de 4 micras de diámetro y 300-500 micras de longitud. Penicilos con ramas más o menos divergentes. Métulas de 10 - 16 micras de longitud, y diámetro entre 3 y 4 micras. Paredes lisas 140

140

- A.** — Gotas abundantes, incoloras o amarillas. Conidios elípticos de 4 por 3'3 micras o subglobosos de 4 - 4'5 micras. Conidióforos de 300 micras o poco más de longitud por 4 micras de diámetro. El diámetro de las métulas es de 3'5 - 4 micras y el de los esterigmas de 3'5 micras. Penicilos con ramas, a veces monoverticiladas. Colonias con hifas aéreas basales en red floja;



LAMINA III

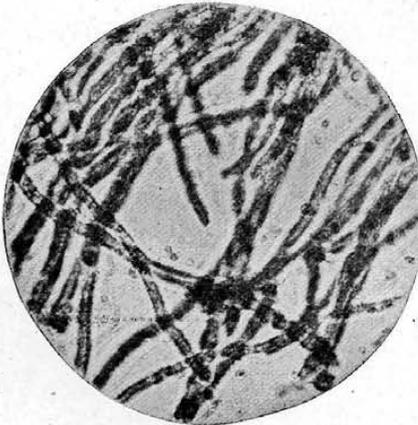


1



2

Penicillium chrysogenum: 1 y 2 hifas fijadas con formol y teñidas con azul de metileno. Aumentado $\times 900$



3



4

Penicillium chrysogenum: 3 y 4 hifas fijadas con picroformol y teñidas con azul de metileno. Aumentado $\times 900$



color verde azul, o verde amarillo, o verde; pardo oscuras o fuscas al envejecer, con sobrecrecimiento de hifas blancas o rosadas formando copos; cuando la colonia viene a ser lanosa o flocosa su espesor llega a 1 mm.: *P. chrysogenum* THOM.

- B** — Gotas abundantes, grandes, incoloras. Conidios elípticos de 4 por 3'5 micras o globosos de 3 micras. Conidióforos de 350-500 micras por 4 de diámetro próximamente. El diámetro de las métulas y el de los esterigmas es de 3 micras. Colonias aterciopeladas, con margen blanco de 3 mm., que lleva hifas rep-tantes casi hasta el borde; color verde azul con sobrecrecimiento rosa cuando viejas; conidios en masas harinosas flo-jas; las colonias alcanzan 0'5 mm. de espesor: *P. griseo-roseum* DIERCKX.

141

- A**. — Conidióforos largos, hasta de 1 mm. más o menos tendidos y sin formar área apretada, simples o con 1 - 2 ramas, en el nudo superior; su diámetro es de 2'5 - 3'5 micras. Métulas apretadas o divergentes, de 10-12 micras por 2 - 2'6 micras, con verticilos de 2-3 esterigmas de 7'5 - 8 micras por 2'4 micras. Colonias azonadas, tomentosa, de 1 mm. de espesor; color azul ce-leste, o verde azul a verde grisáceo o verde glauco, gris oscuro cuando viejas, con sobrecrecimiento de tomento rosado. Gotas abundantes, incoloras. Sin olor. Conidios primero de 2'8 por 2'5 micras y luego subglobosos de 3 - 3'5 micras: *P. citreo-roseum* DIERCKX.

- B**. — Conidióforos formando área apretada, y no tan largos ni ten-didos

142

142

- A**. — Conidióforos sin ramas o con ramas que parten de la porción inferior o cerca de la base; miden 750 micras de longitud por 2'8 - 4'6 micras de diámetro. Métulas de 10 - 14 micras por 3 - 4'6 micras. Colonias más o menos flocosas, verde azul con amplio margen blanco. Reverso subflavus (algo rubio). Gotas incoloras. Olor perceptible, pero débil. Conidios globosos, lisos, de 2'6 - 3'2 micras: *P. notatum* WESTLING.

- B**. — Conidióforos de longitud variable y con ramas más o menos largas en los nudos superiores, precediendo a las métulas. Colo-nias de color verde, que puede ser algo azul o grisáceo; los penicilos de las ramas de los conidióforos son a veces simples o monoverticilados, de ordinario biverticilados. Conidios de 2'8 micras de diámetro: *P. virescens* BAINIER (no *P. virescens* SOPP).



143

- A.**— Colonia con margen ancha, regular en su contorno y sin aspecto de velo. Hifas vacuoladas, de 5'6 micras de diámetro. Conidióforos sinuosos u ondulados, con abundantes granulaciones cristalinas en sus paredes; con ramas divergentes. Areas conidiales verde azul que pasa a verde oscuro sórdido. Conidios globosos, de 4'2 micras aproximadamente, en cadenas pararelas o en masas adherentes (*Asperula*): *P. asperulum* BAINIER.
- B.**— Colonias de crecimiento restringido y margen muy estrecho (en algunos casos los conidióforos son casi lisos, pero entonces la colonia, siempre de crecimiento restringido es de margen crenulado o algo estrellado) o crenulada si es ancha 144

144

- A.**— Colonias de crecimiento restringido y margen muy estrecha, sin aspecto de velo o tela de araña 145
- B.**— Colonias aterciopeladas y azonadas, de contorno irregular o desunido, que tiende a tomar forma de estrella durante el período de crecimiento (*Velutina Stellata*) 147

145

- A.**— Conidios lisos. Conidióforos de 80-200 micras de longitud y 3-5 micras de diámetro 146
- B.**— Conidios ásperos, con pequeños tubérculos, de 3-3'5 micras. Conidióforos de menos de 100 micras de longitud y de 2-3 micras de diámetro. El penicilo puede llevar ramas, que a veces sobrepasan al eje y pueden ramificarse a su vez; algunos monoverticilados, otros biverticilados. Colonias de color verde grisáceo más o menos azulado, planas o levantadas en el centro, que puede ser casi umbonado. Reverso citrino y luego parido anaranjado. En humus de los bosques: *P. melinii* THOM.

146

- A.**— Olor a moho bien perceptible. Conidios primero olímpicos de 3'5 por 4 micras, luego globosos de 4'2 micras. Los conidióforos, que pueden llegar a 5 micras de diámetro, son sinuosos y tienen granulaciones muy finas y difícilmente perceptibles y protoplasma muy vacuolar. Penicilo con ramas en el nudo superior. Colonias planas, algo elevadas o casi umbonadas en el centro, sin arrugas radiales, área central verde azul y luego verde; las viejas tienen área externa zonada. Reverso amarillo o verde, al fin tostado: *P. puberulum* BAINIER.

- B** — Sin aquel olor. Conidios primero elípticos de 3 por 2 micras y luego globosos de 3'5 micras. Conidióforos de 3-4 micras de diámetro, con ramas más o menos largas y apretadas. Colonia apergamínada, rizada, rugosa, delgada, de color glauco-azulado o verde sucio. Reverso amarillo, anaranjado o pardo oscuro, a veces es incoloro o rosado: *P. casei* STAUB, forma manchas pardas en el queso suizo; el *P. biourgei* DIERCKX es una variedad, que forma manchas casi negras en el queso, su reverso es incoloro, rosado o parduzco, su penicilo tiene ramas bastante divergentes y sus conidios son de 3-4 micras.

147

- A**. — El reverso, primero incoloro, pasa a amarillo y luego toma tono más o menos rojizo y pardo y aún casi negro. Conidióforos cortos, a lo más de 100 micras de longitud, y de 3-5 micras de diámetro

148

- B** — El reverso es verde, verde azul o casi negro (no amarillo ni rojo). Conidióforos de 100-200 micras de longitud y 4-6 micras de diámetro, a menudo con ramas; sus membranas son granulares o punteadas, pero a veces lisas. Penicilos algunos monoverticilados, pero en su mayoría biverticilados, con métulas de 12-14 micras por 4 micras con membranas más o menos punteadas o asperuladas, y esterigmas de 12 micras por 2-3 micras. Conidios globosos, de 4-4'5 y aún 6 micras, en cadenas que forman columnas flojas. Colonias con hifas radiantes sobre la superficie del substrato y áreas conidiales verde que siguen a las hifas radiantes, y de aquí su aspecto estrellado: *P. roqueforti* THOM, especie importante en la industria de fabricación de quesos, con variedades descritas a veces como especies; así *P. stilton* BOURGE, de olor suave a queso y esporas hasta de 5 por 6 micras y aún de 6 por 7'5 micras; el *P. atro-viride* DIERCKX es de conidios más pequeños; el *P. aromaticus* es de olor grato; el *P. virescens* SOPP (no *P. virescens* BAINIER) es una variedad más robusta, cuyos conidios miden 6-7-8 micras y son lisos; el *P. Biourge* tiene algunas diferencias morfológicas.

148

- A** - Colonias delgadas, azonadas, más o menos rizadas y arrugadas en el centro, formando masa aérea de 100-300 micras de espesor, con margen ancho aragnoideo; áreas conidiales verde grisáceo pálidas, que al envejecer cambia en gris ratón, con algún copo algodonoso de sobrecrecimiento. Reverso primero incoloro, después amarillo y al fin pardo. Conidióforos a lo más de 100 micras, salvo algunos rastreros más largos; su diámetro es de 3-4'5-5 micras y paredes granulares o lisas a veces. Pe-



nicilo ordinariamente con ramas. Conidios subglobosos de 4 micras u ovals de 3 por 5 micras y aún 5 por 6 micras, en masas columnares: *P. suaveolens* BOURGE, en frutas, remolacha, etc.

B—Colonias delgadas, densamente aterciopeladas, margen aragnóideo desunido y áreas conidiales jóvenes de un verde azul pálido característico. Los conidióforos, que son cortos y de 3-5 micras de diámetro tienen sus paredes punteadas, pero el penicilo, que ofrece ramas, tienen todas sus membranas lisas. Métulas de 12-14 micras por 3-4'2 micras, en verticilo de 2-3. Reverso incoloro; otras veces amarillo pálido y luego más o menos rojizo y aún casi negro. Olor débil; agradable. Conidios de tamaño variable, primero oblongos de 3'5 - 4'8 micras por 2'5 - 4 micras y luego subglobosos de 4 - 5'5 micras o de 6'5 por 5'5 - 5'8 micras. De los quesos: *P. gorgonzola* (sinónimo *P. roqueforti* variedad WEIDEMANNI; el *P. aromaticum* SOPP, de esporas lisas, de 4 - 7 micras; el *P. griseo-bruneum* SOPP, de esporas lisas, globosas de 7 - 8 micras, y el *P. vesiculosum*, de esporas de 3'7 micras, son variedades de *P. roqueforti* o de *P. gorgonzola*, que puede también considerarse como variedad de *roqueforti*.

149

- A**.—Penicilo divaricado, es decir, las métulas son divergentes, semejando pequeñas ramas verticiladas que terminan en pincel monoverticilado 150
- B**.—Penicilo simétrico, con métulas en verticilo más o menos compacto. 152

150

A —Olor peculiar, que recuerda al de acetato de amilo (al menos cuando vegeta en gelatina). Conidióforos de 240 - 400 micras por 2 - 4 micras, de paredes lisas. Penicilo cuya métula central puede en ocasiones producir otro verticilo de métulas secundarias; a veces, bajo las métulas, hay una rama secundaria; ápice de las métulas más o menos ensanchado. Colonias aterciopeladas, azonadas, verde brillante, o más o menos azul u oscuro u oliva y al fin pardo oliva; en las partes viejas hay hifas aéreas ramosas. Reverso amarillito con tonos jacinto, pardo oscuro cuando viejas. Conidios elípticos o subglobosos, de 3'5 - 4'8 por 2'5 - 3'5 micras: *P. atramentosum* THOM, debe su nombre a que en agar patata con azúcar da al substrato color negro de tinta.

B —Sin aquel olor. Conidióforos cortos, lisos, de 2 - 3'5 micras de diámetro.



151

- A.**—Colonias aterciopeladas, radialmente rugosas, de bordes crenulados y centro umbonado; verde azul más o menos oscuro o más o menos glauco y después pardo más o menos grisáceo. Reverso amarillo o leonado, algo rojizo en el centro. Conidióforos cortos, de 2'8 - 3 micras de diámetro, pudiendo presentar aquí o allá dilataciones hasta de 5 micras. Penicilo con verticilo terminal de 2 - 3 (y a veces solo una) métula divergente de 10 - 16 micras por 2'2 - 2'5 micras, a veces con ramas por debajo. Algunos penicilos son monoverticilados. Conidios elípticos de 3'5 - 4 y aún 5 micras por 2'8 - 3'5 micras, en cadenas paralelas apretadas: *P. rubens* BLOURGE; es variedad de esta especie el *P. rubrum* G. S. (no *P. rubrum* STOLL), de conidios de 3'5 - 4 micras por 2 - 3 micras, en cadenas paralelas o divergentes, no en columnas; penicilo con ramas de diverso orden y distinta longitud, métulas que llevan a veces otras métulas secundarias y esterigmas de sólo 7 micras de longitud.
- B.**—Colonias delgadas, aterciopeladas con hifas más o menos rastreras o reptantes y sobrecrecimiento blanco en el centro y líneas radiantes de conidióforos; áreas conidiales verde azul o verde oscuro, casi negras o fuscas con la edad. Reverso incoloro o verde grisáceo, o verde amarillo con tonos más o menos anaranjado. Sin olor. Conidióforos de unas 50 micras de longitud por 2 - 3'5 micras que parten de hifas reptantes. Algunos penicilos monoverticilados, otros con 2 - 3 métulas asimétricamente colocadas, de 10 - 23 micras por 2'5 - 3'5 micras. Cadenas de conidios en masa columnar y las columnas divergentes. Conidios con gran irregularidad en su tamaño, globosos de 2 - 3 - 3'5 - 4 micras u ovals de 3 - 3'5 y aún 5 micras por 2'5 - 3'5 - 4 - 4'5 micras: *P. corylophilum* DIERCKX; variedad de esta especie es el *P. oscurum* de BLOURGE, de colonias verde azul o verde oscuras, fuscas al fin. Reverso más o menos amarillo parduzco y conidios elípticos de 3 - 4 micras por 2 - 3'4 micras o globosos de 4 micras o más, lisos los primeros de la cadenas (hasta el 6° ó 10°) y áspero o asperulados los más viejos.

152

- A.**—Conidios elipsoideos muy alargados, de 3'6 - 5 micras por 1'8 - 2'4 micras, y aún más grandes, de 7'2 por 3'6 micras, en cadenas cortas. Colonias siempre muy pequeñas, de 3 mm. de diámetro a lo más, de color verde grisáceo; con caracteres de *POECILOMYCES*, salvo el color verde, por lo cual no se incluye en este subgénero. Conidióforos de 120-240 micras por 2'4 - 3'6 micras, erectos, algunos sencillos, pero en general se ramifican 2 - 3 veces de un modo ahorquillado (dicótomo);



las últimas ramas, que son las métulas, llevan un verticilo de 2 - 5 esterigmas fusiformes, de 17 - 24 micras de longitud por 2'2 - 3 micras, con pico largo: *P. (Poecilomyces) erectus* DEMELIUS; se halló en patatas.

- B** — Conidios globosos o elípticos no muy alargados. Colonias no muy pequeñas y que no ofrecen caracteres de *Poecilomyces* 153

153

A — Penicilos con muy pocas métulas, sólo 4, que llevan verticilos de muy pocas esterigmas, a lo más 4, algo divergentes. Conidióforos de 80-500 micras, a veces con ramas divergentes. Colonias verde grisáceo, verde azul o verde amarillo, siempre con verde poco intenso; más o menos zonadas con la edad. Reverso amarillo verdoso, rojizo si el medio es azucarado, siempre de tonos apagados. Conidios elípticos o globosos de 2'5-3'5 micras en su eje mayor: *P. desciscens* OUDEMANS.

- B** — Penicilos cuyas métulas llevan verticilo de esterigmas más numerosos y compactos 154

154

- A** — Reverso rojo 155
B — Reverso no rojo, a lo más rosado al final 157

155

A — Colonias pequeñas y verdes, con hifas que llevan salpicadamente gránulos amarillos o rojizos en su pared. Conidióforos muy cortos, de 15-30 micras por 3 - 3'5 micras. Métulas apretadas. Reverso rojo y substrato algo coloreado. Conidios elípticos o subglobosos de 3'4 micras por 2 micras o de 2'5 - 3'3 micras; en columnas densas: *P. rubrum* STOLL (no *P. rubrum* G. S.).

- B** — Colonias no pequeñas ni con conidióforos tan cortos. El substrato se tiñe de rojo de sangre más o menos rápidamente 156

156

A — Colonias con micelio amarillo y áreas conidiales verde, con zonación más o menos definida, que se borra con la edad; las hifas pueden llevar gránulos amarillos y ser moderadamente ásperas; frecuente sobrecrecimiento de hifas anaranjadas. Reverso rojo y substrato rápidamente coloreado de brillante rojo de sangre. Olor aromático. Conidióforos de paredes lisas, de 50 - 100 micras de longitud y 4 micras de diámetro. Conidios de 2'5 por 3 micras o de 3 por 3'5 micras o subglobosos

de casi 4 micras, en cadenas paralelas formando columnas compactas; constituyendo masas que se rompen en costras al agitar: *P. sanguineum* SOPP (Sin.: *P. purpurogenum* STOLL); la variedad *rubri-sclerotium* produce esclerocios rojos cerca de la superficie del substrato y en la bien marcada zona amarilla del margen de la colonia en crecimiento.

- B** — Micelio de color anaranjado, rosa o rojo carmín y colonia verde rojiza de varios tonos. Hifas finas y delicadas. Reverso rojo y substrato desde rosa a rojo de sangre intenso. Olor grato, a álamo. Conidióforos algo ásperos y rígidos, parduzcos, de pared gruesa, algo inflados en el ápice. Penicilo con verticilo de 2-6 métulas y, a menudo, un segundo verticilo de métulas en la prolongación del eje principal. Conidios lisos, elípticos o fusiiformes, de 3 por 4 micras en cadenas más o menos adherentes en columnas y con tendencia a aglomerarse en bolas como **GLIOCLADIUM**: *P. variable* SOPP.

157

A — Reverso amarillo, anaranjado o con tonos amarillos

158

- B** — Reverso incoloro; substrato no coloreado. Colonia de desarrollo lento, verde. Sin olor. Conidióforos esbeltos, de 300-400 micras de longitud por 2-2.5 micras, son ramas perpendiculares de hifas tendidas o rastreras y son sencillos o con ramas divergentes. Métulas a menudo desiguales. Conidios elípticos, ovales, subglobosos de 2.5-3 micras por 1.5-2 micras, en cadenas no adherentes, sino que divergen más o menos de un modo simétrico: *P. tardum* THOM (Sin.: *P. elongatum* BAI-NIER, no *P. elongatum* DIERCKX). En ramas podridas de los bosques.

158

A — Conidióforos cortos, de 100-200 micras a lo más. Especies que ordinariamente tienen algunas cuerdas de hifas en la base de la colonia y aún cuerdas ascendentes (por lo que se incluye también en **FUNICULOSA**)

159

- B** — Conidióforos largos, desde 300 micras a 1 mm., delgados de 2 micras o más gruesos, de 3-3.5 micras, lisos, rectos o flexuosos, sencillos o con una rama, de ordinario ensanchados en el ápice. Colonias de aterciopeladas a lanosas, con centro cerebriforme deprimido, de donde parten arrugas radiantes; la superficie de crecimiento es densamente lanosa; las áreas conidiales, verde azul y verde, tienden a ser cubiertas por sobrecrecimiento de micelio blanco. Olor débil o nulo. Conidios ovales o subglobosos, de 2.5-3 micras por 2 micras o de 2.5 por 3 micras. Especies del humus de bosques de coníferas de Polonia: *P. miczynskii* ZALESKI.



159

- A.**—La colonia, verde amarilla, luego verde y al fin verde oscuro, tiene superficie aterciopelada porque los conidióforos están densamente aproximados, posee pocas hifas aéreas y algunas cuerdas de hifas en su base. Reverso amarillo con puntos anaranjados. Conidióforos de 2'5 - 3 micras de diámetro, nacen independientes en el substrato y sólo algunos son ramas de hifas aéreas. Métulas apretadas. Conidios elípticos de 3'4 - 3'8 micras por 2'5 - 3 micras, algo apiculados en un extremo y verruculosos cuando maduros, en cadenas divergentes. Es especie común, característica por sus esporas verruculosas y el brillante color amarillo del micelio cuando es visto por debajo: *P. rugulosum* THOM; pueden considerarse como variedad o razas, el *P. verruculosum* PEYRONEL y el *P. chrysitis* BOURGE.
- B.**—La colonia es de color verde oscuro intenso, casi negro con la edad y de superficie desunida; a veces con cuerdas de hifas ascendentes y aún coremiformes; con zona externa citrina o amarillenta desunida o crenulada y margen blanco de 1 - 2 mm.; a veces con sobrecrecimiento de hifas amarillas. Reverso incoloro y luego verdoso con puntos o zonas rojo anaranjados. Olor débil o indefinido. Conidióforos de 3 - 3'5 micras de diámetro. Métulas y esterigmas apretados. Conidios primero elípticos y luego subglobosos de 3'5 - 4 micras por 3 - 3'5 micras o bien de 3'5 - 4 micras en cadenas paralelas o algo divergentes, pero formando masas densas en los cultivos maduros: *P. crateriforme* GILMAN y ABBOTT.

160

Especies de *Penicillium* biverticilados no funiculosos ni coremiformes, con conidióforos no ensanchados en su ápice o muy poco ensanchados, nunca en vesículas, y cuyas colonias son floccosas, lanosas o algodonosas, excepcionalmente algo aterciopeladas.

- A.**—Con esclerocios; véase anteriormente el núm. 123
B.—Sin esclerocios 161

161

- A.**—Penicilo simétrico y no divaricado. Especies del grupo *Biverticillata Symmetrica* de THOM. 162
B.—Penicilo divaricado o bien penicilo asimétrico 173

162

- A.**—Los conidios miden más de 2'5 micras en su eje mayor 163
B.—Conidios de sólo 2 micras de diámetro, ovales. Colonias floco-

sas con áreas conidiales verde azul o verde amarillo. Reverso amarillo citrino. Conidióforos bastante largos y más o menos sinuosos, nacen de hifas rastreras o ascendentes. Penicilo con métulas apretadas, de 8 micras de longitud, que llevan verticilo de 3 - 6 esterigmas. Vive en cáscaras de naranja: *P. citricolum* BAINIER y SARTORY.

163

- A.—Conidióforos muy cortos, a lo más de 50 micras de longitud 164
 B.—Conidióforos largos o cortos, pero en este caso alcanzan las 100 micras de longitud 165

164

- A.—Reverso rojo y substrato algo coloreado: *P. rubrum* STOLL. Véase el núm. 155, A.
 B.—Reverso no rojo. Los conidióforos son ramas de hifas rastreras o ascendentes, miden menos de 50 micras de longitud por 2'8 micras de diámetro. Penicilos algunos monoverticilados, la mayoría biverticilados con métulas cortas. Conidios en cadenas paralelas, cilindro-elípticos de 4 por 2 micras, pardo rojizos. Colonia blanca y tardíamente pardo grisáceo rojizo (sin tono alguno verde). Se halló en quesos, en Francia, y es difícil de aislar y cultivar: *P. exiguum* BAINIER.

165

- A.—El substrato se tiñe de color rojo de sangre o, al menos, de color rojizo 166
 B.—El substrato no se tiñe de color rojo o rojizo. 167

166

- A.—Conidios cuyo eje menor es al menos de 2'5 micras. Colonias que no tienden a formar coremias ni densas masas conidiales que fácilmente se rompen. Reverso rojo, cuyo color pasa al substrato. Véase anteriormente núm. 156: *P. sanguineum* y *P. variable*, respectivamente.
 B.—Conidios pequeños elípticos, de 2'5 - 3 micras en su eje mayor y menos de 2'5 micras en el menor. Reverso amarillo de azufre a rojo y substrato rojizo o rojo de sangre. Conidióforos relativamente robustos, rara vez ramificados. Colonias amarillo de azufre o amarillo rojizo, con áreas conidiales color verde oscuro a oliva, y con tendencia a formar coremias; producen densas masas de conidios que fácilmente se rompen. Hallada en manzanas podridas, donde produce coremias: *P. sulfureum* SOPP.

167

- A** — Conidióforos, algunos muy largos, llegando a 800-1.000 micras de longitud, más o menos mezclados con otros más cortos 168
- B** — Conidióforos cortos o no tan largos, alcanzando a lo más 500 micras de longitud 170

168

- A.** — Reverso incoloro o algo pardo o, a lo más, amarillo muy pálido. Conidios cuyo eje mayor excede, en general de 3 micras 169
- B.** — Reverso amarillo o amarillento. Conidios de 2'5-3 micras por 2 micras o de 2'5 por 3 micras; véase ante núm. 158, B: *P. miczynskii* ZALESKI.

169

- A.** — Penicilos algunos monoverticilados, pero la mayoría biverticilados, con métulas largas de 24 - 30 micras y a menudo desiguales. Conidióforos de 200-800 micras de longitud y delgados de 1'5 micras o más gruesos, de 3-4'5 micras. Reverso incoloro o algo pardo. Olor débil aromático. Gotas claras y pequeñas. Colonias floccosas, densamente lanosas, con áreas conidiales primero amarillentas, luego verde gris y al fin parduzcas. Conidios lisos, oblongos o suboblongos, de 3 - 4'5 micras por 2 - 3'8 micras, producidos en escasa cantidad. Se halla en frutos podridos y su identificación es dudosa: *P. lagerheimii* WESTLING.
- B** — Penicilos con varios verticilos parciales más o menos reducidos; métulas y esterigmas dispuestos con irregularidad, pero las métulas son de 10'5 - 14 micras de longitud. Conidióforos de paredes lisas; los que parten del micelio sumergido miden hasta 1 mm. de longitud por 3'2 - 5 micras de diámetro; los que nacen de hifas aéreas son más cortos. Reverso incoloro o amarillo muy pálido. Sin olor. Gotas incoloras, abundantes. Colonias floccosas, con margen blanco lanoso y áreas conidiales color azul o verde azul pálido, gris oscuras cuando viejas. Conidios lisos o delicadamente rugosos, ovales de 3 - 3'5 - 4'5 micras por 2'5 - 3 micras o subglobosos de 3 micras: *P. piscarium* WESTLING; el pirofosfato férrico-amónico parece esencial para el desarrollo de este moho.

170

- A** — Reverso incoloro, que no comunica color alguno al substrato. 171
- B.** — Reverso amarillo, anaranjado, o con tonos amarillos 172



171

- A** — Colonias muy pequeñas. Conidios elipsoideos muy alargados, 3'6 - 5 micras por 1'8 - 2'4 micras y aún más. Con caracteres semejantes a *POECILOMYCES*, salvo el color verde grisáceo: véase núm. 152, A: *P. (Poecilomyces) erectus* DEMELIUS.
- B** — Colonia verde de desenvolvimiento lento. Conidios elípticos, ovals o subglobosos de 2'5 - 3 micras por 1'5 - 2 micras, en cadenas no adherentes, sino que divergen de un modo simétrico, etc.: véase núm. 157, B: *P. tardum* THOM.

172

- A** — Penicilo con muy pocas métulas, solo 4, y pocos esterigmas, a lo más 4, algo divergentes, con largas cadenas de conidios paralelos o divergentes. Véase núm. 153, A: *P. desciscens* OUDEMANS.
- B** — Penicilo de métulas apretadas y esterigmas más numerosos y apretados, no divergentes. Especies que a menudo tienen algunas cuerdas de hifas en la base de la colonia y aún cuerdas ascendentes: *P. rugulosum* y *P. crateriforme*, véase núm. 159.

173

- A** — Con penicilo divaricado, es decir, sus métulas son divergentes, pareciendo que cada una es un penicilo monoverticilado. Especies del grupo LANATA DIVARICATA 174
- B** — Con penicilo asimétrico, no divaricado. Especies del grupo ASYMMETRICA BREVICOMPACTA o del LANATA TY-PICA 177

174

- A** — Especie que habita en las salchichas, con conidios en forma de limón, de 3'5 - 4 micras por 2'7 - 3'2 micras (sin más detalles en su descripción por THOM): *P. briosii* CARBONE.
- B** — Especies sin tal forma de conidios ni aquel habita, sin tonos verdes o con escaso color verde en las áreas conidiales . . . 175

175

- A** — Sin gotas. Colonias pequeñas flojamente floccosas, de color blanco a gris o amarillo o de tonos violáceos, a veces con alguna tinta más o menos verde en las áreas conidiales. Reverso incoloro. Sin olor. Conidióforos erectos, unos monoverticilados, otros biverticilados y otros con mezcla de métulas y esterigmas en el mismo penicilo. Conidios elípticos o subglobosos de



2 - 2'5 - 3 micras por 3 - 3'5 micras, a veces de 4 micras, pero ordinariamente de 3 micras, en cadenas divergentes: *P. (Spicaria) simplicissimum* OUDEMANS.

- B.** — Con gotas numerosas. Los conidióforos son ramas cortas de las hifas aéreas y llevan a veces 1 - 2 ramas, unas monoverticiladas, otras biverticiladas, pero sin mezcla de métulas y esterigmas en el mismo penicilo, salvo excepcionalmente. Especies del humus

176

176

- A.** — Las gotas son de color ámbar o rojo purpúreas. Reverso anaranjado. Colonias con masa miceliar amarilla o lila en el centro. Penicilo cuyas métulas divergen como ramas, pudiendo llevar, además, 1 - 2 ramas. Esterigmas apretados en la base y divergentes en el ápice, con tubo conidial relativamente grueso, que a veces se alarga en hifa y no produce cadena de conidios. Conidios globosos de 2 - 3 micras y de color oscuro cuando maduros: *P. guttulosum* GILMAN y ABBOTT.

- B** — Las gotas son incoloras, grandes y numerosas, sobre todo en las áreas periféricas de la colonia; ésta es de color gris oscuro en el centro, con margen blanco primero y luego gris. Conidióforos como ramas cortas y espareidas de las floccosas hifas aéreas. Penicilo a veces monoverticilado, ordinariamente con métulas divergentes. Esterigmas apiñados en la base y divergentes en el ápice, con cadenas de conidios en columnas o algo enredadas, más o menos separadas las de cada métula. Conidios globosos o subglobosos de 2 - 2'5 micras: *P. gilmanii* THOM (Sin.: *P. cinerascens* BOURGE).

177

- A** - Las colonias, a menudo casi aterciopeladas, emiten estolones aéreos, al menos en gelatina, especialmente en el margen, que alcanzan la periferia y allí se sumergen en el substrato, extendiendo la colonia Especies del grupo ASYMMETRICA BREVICOMPACTA, de THOM.

178

- B** — Colonias algodonosas o lanosas, que no emiten estolones aéreos y cuyos penicilos son menos claramente compactos. Sus cadenas conidiales no forman masas columnares. Especie de LANATA-TYPICA

180

178

- A.** — Los conidios, elípticos o subglobosos, miden 4 micras en su eje mayor y 2'5 - 3 micras en el menor. Colonias radialmente arrugadas, con trazos de zonación y áreas conidiales; color verde



azul y verde, pardo sórdidas cuando viejas. Reverso desde verde azul a amarillo. Gotas ambarinas o incoloras. Sin olor. Conidióforos de 100 - 200 micras de longitud por 2'5 - 3'5 - 5 micras de diámetro de paredes lisas y generalmente con ramas altas. En gelatina el margen es estolonífero y produce coremias: *P. griseo-brunneum* DIERCKX.

- B** — Los conidios son ovales o subglobosos, lisos y no exceden de 3'5 micras en su eje mayor

179

179

- A** — Colonias no zonadas, rizadas o arrugadas, verdes o verde amarilla, gris cuando viejas. Reverso incoloro o parcialmente amarillo. Conidióforos, los centrales, como ramas de hifas aéreas de menos de 100 micras; pero los del margen nacen separadamente y miden 300 micras o más. Esterigmas numerosos, apiñados en la base y con cadenas de conidios flojamente divergentes. Conidios elípticos o globosos, de 3'4 micras por 2'8 micras: *P. stoloníferum* THOM: Son variedades el *P. paxilli* BAINIER, el *P. erectum* BAINIER (de esterigmas de 19 micras de longitud) y el *P. brevi-compactum* DIERCKX, de métulas de 13 micras y esterigmas de 8 micras.

- B** — Colonias con zonación superficial, centro elevado y arrugas radiales; color verde pálido que pronto se oscurece y con toda la superficie salpicada de áreas blancas que parecen residuos de gotas evaporadas. Reverso amarillo pálido más o menos zonado. Gotas incoloras numerosas en el margen. Sin olor. Conidióforos de 300-400 micras de longitud y 3'5 - 4 micras de diámetro, simples o con ramas; a veces con paredes ásperas. Conidios de 2'5 - 3'5 micras por 2'5 - 3 micras, que se adhieren en masas largas. Especie del humus de bosques de Polonia; con estolones prominentes: *P. Hameni* ZALESKI.

180

- A** — Especies con olor, fuerte o penetrante, a moho.

181

- B** — Especies con olor débil, poco intenso, o sin olor.

184

181

- A**. — Reverso amarillo, anaranjado, y anaranjado rojizo, cuyo color se difunde al medio. El olor a moho no es muy fuerte. Colonias muy lanosas, primero blancas, luego amarillentas y sólo tardíamente toman las áreas conidiales un color gris verdoso o azulado. Conidióforos de 3 micras de diámetro. Penicilo con frecuentes malformaciones. Métulas en pares. Conidios ovales



de 3'5 - 4'5 micras por 3 - 3'5 micras: *P. aurantio-albidum* BOURGÈ.

B. — El reverso es incoloro, o crema en algún caso. Gotas incoloras: **182**

182

A. — Los conidióforos que nacen de hifas sumergidas alcanzan 1 mm. o más de longitud por 2 - 4 micras de diámetro; los que nacen como ramas de hifas aéreas son menores; sus paredes son punteadas o ásperas. El olor a moho es débil, pero penetrante. Reverso incoloro. Areas conidiales verde sucio, que pasa a gris ratón; zonación evidente en las colonias viejas. Conidios de 4 por 3 micras próximamente, que subsisten en cadenas en las preparaciones micrográficas: *P. lanoso-griseum* THOM, así llamado por su aspecto lanoso con áreas conidiales grises.

B. — Los conidióforos no alcanzan aquella longitud; a lo más pueden llegar a 700 micras. El olor a moho es fuerte **183**

183

A. — Colonias densamente flocosas, primero blancas, cambiando lentamente a gris verdosas y al fin de color rosado o cárneo; margen amplio. Reverso incoloro. Gotas incoloras. Olor a moho típico, desagradable o intolerable, muy característico de esta especie. Conidióforos densamente apiñados, cortos de 60 - 150-200 micras los de hifas aéreas y más largos los de hifas sumergidas. Penicilo con ramas, y a menudo métulas y esterigmas mezclados en el mismo verticilo. Conidios primero elípticos y luego subglobosos, de 4 - 4'3 micras por 3 - 3'5 - 4 micras y también de 3'5 - 5'5 micras por 3'2 - 4'5 micras: *P. biforme* THOM, frecuente en frutos.

B. — Colonias zonadas, que se extienden ampliamente, con amplio margen de crecimiento compuesto sólo de conidióforos. Areas conidiales verde apagado o azulado, pardo cuando viejas, desarrollando entonces sobrecrecimiento de hifas entrelazadas en masas flocosas. Reverso incoloro o crema. Gotas grandes incoloras. Olor fuerte a moho. Conidióforos de 300-700 micras por 5 micras de diámetro. Penicilo con sistema compacto de ramificación, ordinariamente las ramas son dos. Métulas de 14 - 20 micras por 3'5 micras, en verticilo de 2 - 3. Conidios primero elípticos y luego subglobosos, de 3 - 4 micras casi siempre: *P. commune* THOM, es frecuente en los alimentos alterados, productos de la leche, etc.

184

A. — Los conidióforos, ordinariamente muy largos, tienen 6'5 de diámetro en la base y sólo 3'5 micras en su región alta o supe-

rior. Colonias zonadas, con micelio amarillo en la base y blanco arriba; las áreas conidiales toman lentamente color verde azul grisáceo y luego gris ratón. Reverso amarillo anaranjado o con tintas rojizas, tiñendo el substrato. Penicilo con ramas. Conidios elípticos de 4 - 5 micras por 3 - 4 micras o subglobosos de 3'5 micras próximamente: *P. aurantio-candidum* DIERCKX (Sin.: *P. bicolor* FRIES y *P. aureum* VAN TIEGHEM.

- B.** — Los conidióforos no se adelgazan progresivamente a partir de la base

185

185

A — Los conidióforos alcanzan 1 - 2 mm. de longitud por 3 - 4'5 micras de diámetro; son lisos. Colonias lanosos o flocosas, que llega a ser zonada con la edad; áreas color verde pálido o verde gris, pardo grisáceo al fin. Reverso incoloro o amarillo pálido. Olor débil, poco perceptible. Conidios globosos, de 2'5-3 micras, en cadenas primero paralelas y luego flojamente entremezcladas, son lisos o ligeramente ásperos: *P. lanosum* WESTLING.

- B** — Los conidióforos miden menos de 1 mm. de longitud.

186

186

A — Reverso amarillo, amarillento o anaranjado. Gotas incoloras. Olor débil

187

B — Reverso incoloro. Gotas cristalinas, a veces grandes, que dejan pozos al secarse. Olor nulo o indefinido. Conidióforos de 200-600 micras por 3 micras de diámetro con paredes granulares, punteadas o ásperas. Colonias flocosas, radialmente arrugadas, con margen ancho hasta de 1 cm. Areas conidiales verde azul que cambia en gris oliva o gris ratón. Conidios elípticos de 3'5 - 4 micras por 2'5 - 3 micras, en masas más o menos columnares; cadenas persistentes en las preparaciones: *P. lanoso-coeruleum* THOM.

187

A. — Micelio de células grandes, de 20 - 40 micras de largas por 5 micras de diámetro. Vive en el queso Camembert y en otros quesos blandos y mantecosos. Colonias flocosas, blancas o blanco amarillas que a los 5 - 8 días toman color glauco (verde gris pálido). Reverso blanco amarillento. Conidióforos de 300-800 micras por 3 - 4 micras, son ramas de hifas aéreas, sus membranas son finamente punteadas (lo que suele borrarse con la edad). Conidios primero cilíndricos, luego elípticos y al fin globosos, grandes, de 4'5 - 5'5 micras generalmente, en



largas cadenas algo divergentes: *P. camemberti* THOM (Sin.: *P. camembert* SOPP, *P. album* EPSTEIN, *P. epsteinii* LINDAU) .

B.—Micelio no de células muy grandes 188

188

A.—Colonias flocosas de margen casi aterciopelado; el margen, de 3 mm. dividido en dos zonas, la exterior blanca y la interna amarillo pálida (de aquí el nombre de la especie, aunque esta zonación marginal no aparece en algunos medios de cultivo). Areas conidiales azul pálido o verde gris glauco. Reverso amarillo pálido, especialmente en el centro. Gotas incoloras. Olor débil a moho de frutas. Conidióforos de 3 micras de diámetro. Penicilos con todas las paredes lisas, con ramas que proliferan a varios niveles. Conidios ovales o subglobosos de 4-6 micras por 4-5'5 micras en su mayoría de 4-4'5 micras: *P. flavido-marginatum* BOURGE.

B.—Colonias flocosas, planas, no arrugadas; blanco primero, luego crema y después verde o verde azul; ocasionalmente presentan coremias atípicas, a veces sólo en el margen. Reverso amarillo pálido a anaranjado y pardo claro, que puede desvanecerse. Gotas incoloras. Olor poco intenso. Conidióforos de 300-500 micras por 2'5-3 micras; más o menos flexuosos, lisos o con trazas de puntuación. Conidios verdes, elípticos, ovales o subglobosos de 3'5-4 micras o 2'8-4'8 por 2'5-4 micras, en cadenas entremezcladas: *P. aurantio-virens* BOURGE.

189

Biverticilados funiculosos o coremiformes, es decir, especies de *Penicillium* con funículos o cuerdas de hifas o con conidióforos reunidos en hacecillos o gavillas, al menos algunos, y que pueden formar coremias, y ápice de los conidióforos o de las métulas, o de conidióforos y métulas ensanchado en vesícula o casi vesícula.

A —Conidióforos no reunidos en hacecillos o gavillas y, por tanto, no se forman coremias. 190

B —Varios o muchos de los conidióforos reunidos en hacecillos o gavillas, parcialmente al menos, o sólo en la zona marginal de la colonia 196

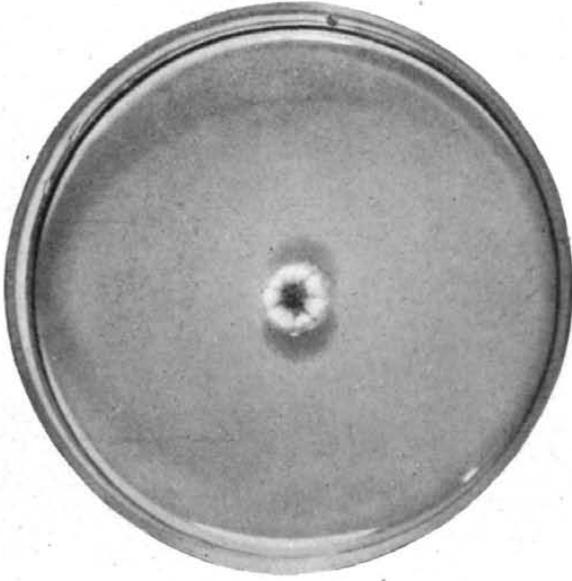
190

A.—Penicilo divaricado. Especies del grupo ASYMMETRICA FUNICULOSA DIVARICATA, con cadenas conidiales que no forman columnas compactas 191

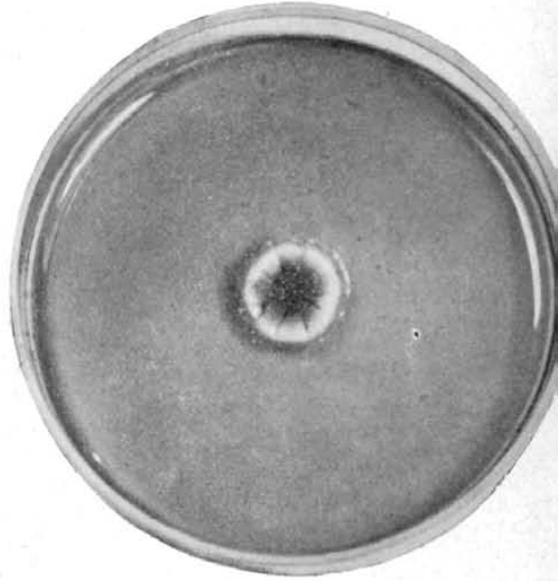
B.—Penicilo no divaricado, sino compacto, simétrico o asimétrico. 195



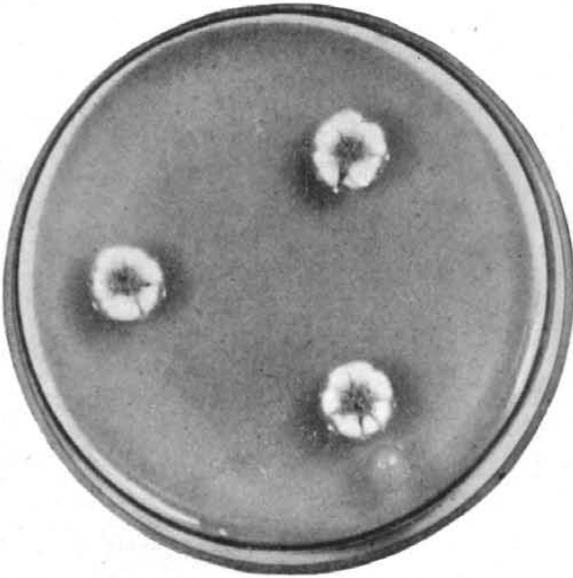
LAMINA IV



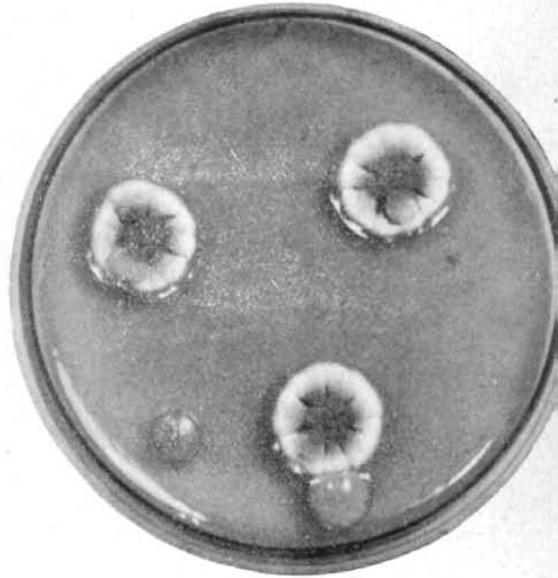
1



2



3



4

Penicillium chrysogenum en agar-czapek: 1, a los cinco días; 2, a los seis días;
3 y 4 colonias del mismo con colonias de bacterias

191

- A. — Hifas del micelio y a veces los conidióforos y las métulas con algunas células hinchadas, distribuidas con irregularidad entre las ordinarias, que son finas. Colonias floccosas con áreas conidiales de color azul gris que pasa a pardo. Reverso de gris pardo a pardo granate. Olor arsenical débil. Conidióforos finos, cortos los que son ramas de hifas aéreas y largos los que nacen de las sumergidas. Penicilos algunos monoverticilados, otros biverticilados y aún con una rama. Métulas ensanchadas en el ápice. Esterigmas muy cortos. Conidios lisos, globosos, pequeños, de 2'5 micras: *P. glauco-ferrugineum* SORR.
- B. — Micelio sin células hinchadas. Olor no arsenical. Reverso más o menos amarillo. 192

192

- A. — Olor a cebolla. Reverso de color de ante anaranjado, que difunde al medio. Conidióforos con ápice ligeramente inflado; penicilos algunos monoverticilados, en general biverticilados, con métulas de 6'5 - 10 micras por 2 - 3 micras de membranas delicadamente punteadas. Colonias algodonosas o fuertemente floccosas y áreas conidiales de color azul grisáceo a gris oliva. Conidios subglobosos de 2'5 - 3'5 micras, delicadamente punteados: *P. acidoferum* SORR. Muy semejante al *P. rubens* del que difiere principalmente por ser funiculoso.
- B. — Sin olor o con olor muy débil. Membranas de las métulas sin puntuaciones 193

193

- A. — Colonias a veces zonadas, primero de color blanco, que pasa a gris algo verdoso, y a gris oscuro o de humo, y llegan a ser una masa de hifas y cuerdas de hifas entrelazadas de un espesor de 1 - 3 mm. Reverso de amarillo de azufre a pardo. Conidióforos cortos, como ramas de hifas aéreas, algunos monoverticilados, la mayoría biverticilados. Conidios de elípticos a globosos, de 2'5 - 3 micras, de pared lisa por fuera, pero granular por dentro, en cadenas más o menos divergentes o en floja columna. Del estiércol o humus de las tierras: *P. intricatum* THOM, a esta especie corresponde probablemente la *P. godlewskii* y la *P. thomi* de ZALESKI aislada, del humus de los bosques de Polonia y ambas con métulas hinchadas en el ápice.
- B. — Colonias con áreas conidiales verdosas, verde azul o verde grisáceas, y al fin pardo anaranjado oscuro. Reverso amarillo, anaranjado y luego anaranjado rojizo y hasta pardo. Humus de los bosques de Polonia 194



194

- A** — Colonias flocosas, a veces algo aterciopeladas, zonadas en las áreas exteriores, con arrugas radiantes; margen blanco de 2 - 3 mm. Gotas incoloras, escasas. Olor débil o nulo. Conidióforos hasta de 300 micras por 2 - 2'5 micras, flexuosos, erectos o ascendentes, simples o con ramas cortas. Penicilos, unos monoverticilados, la mayoría biverticilados, con métulas a menudo desiguales e irregularmente dispuestas. Conidios ovales o subglobosos de 2'5-4 micras por 2'5-3 micras, ásperos o denticulados: *P. daleae* ZALESKI.
- B** — Colonias flocosas, de centro deprimido, con gotas y arrugas radiantes y margen blanco de 1 - 1'5 mm. Olor nulo. Conidióforos de 50-400 micras por 2'5 - 3 micras, lisos o con trazos de granulaciones, simples o con ramas. Penicilos algunos monoverticilados, la mayoría biverticilados, con métulas desde 10 a 25 micras de longitud por 2'5 - 3'5 micras, asimétricamente dispuestas y a menudo de desigual longitud. Conidios subglobosos de 2'5 - 3'5 - 4 micras con denticulación fina y densa: *P. Krzemieniewskii* ZALESKI.

195

- A.** — Penicilo asimétrico. Colonias flocosas, hemizonadas, primero azul pálidas y después gris rojizas. Con coremias anchas, de pedúnculo blanco o amarillento y estructura floja. Reverso amarillo y luego fulvo. Conidióforos de paredes lisas y 5 micras de diámetro. Penicilos unos monoverticilados, la mayoría biverticilados, con ramas que pueden mezclarse con las métulas. Conidios globosos de 2'5 - 3'5 micras y aún de 5 micras: *P. griseo-fulvum* DIERCKX.
- B** — Penicilo simétrico. Colonias flocosas, de hifas y cuerdas de hifas, cubiertas primero de gotas y luego incrustadas de gránulos amarillo; color primero blanco, luego amarillo oro y después verde amarillo al desarrollarse las áreas conidiales. Reverso y agar amarillo. Sin olor. Conidióforos hasta de 500-1.000 micras de longitud por 3 - 3'5 micras, a veces con anastomosis; sus paredes están fuertemente incrustadas de gránulos amarillos. Conidios de 3 por 2 micras o de 3'5 - 4 micras por 2'5 micras, a veces mayores, en cadenas flojas, divergentes y enredadas: *P. herquei* BAINIER y SARTORY; son razas o variedades el *P. aureum* CORDA, cuyos conidióforos tienen ramas opuestas y cruzadas, y *P. lemoni* SOPP, de olor etéreo a rosas, conidióforos ásperos, etc.



196

- A.**—Sin coremias. Zonación tardía o no bien definida 197
B.—Con coremias más o menos definidas; especialmente se desarrollan si el medio es muy azucarado 198

197

- A.**—Colonia aterciopelada, ligeramente flocosa y margen blanco delgado. Areas conidiales azul celeste, luego verde y al fin gris verdoso o pardo oscuro; sobrecrecimiento de micelio blanco en el centro y copos de fascículos de conidióforos, sin formar verdaderas coremias. Hifas de 2 - 5 y aún 8 micras de diámetro con cristales de oxalato cálcico esparcidos entre ellas. Reverso amarillo a anaranjado y aún purpúreo en el centro. Olor a moho, perceptible, pero débil. Gotas incoloras. Zonación marginal y sólo en las colonias viejas. Conidióforos unos libres, otros en fascículos; los que parten de hifas aéreas de 90 - 750 micras, los de micelio sumergido pueden alcanzar 1 mm.; paredes ordinariamente con finas verruguillas, y su diámetro es de 3 - 5 - 6 micras. Penicilos con ramas más o menos apretadas. Métulas con ápice hinchado. Conidios lisos o ligeramente ásperos, subglobosos o globosos de 2'6 - 3'2 micras o 3'5 - 3'8 micras por 3 micras, y aún de 4 micras: *P. cyclopium* WESTLING.
- B.**—Areas conidiales verde oscuro o verde azul, luego gris y al fin gris negruzco; margen blanco estrecho. Hifas vegetativas ásperas, de 3 - 6 y aún 8 micras de diámetro, con abundantes vacuolas y frecuentes anastomosis. Reverso amarillo brillante, a veces incoloro. Olor muy débil. Conidióforos cortos los que nacen de hifas aéreas, pero largos hasta de 800 micras los que parten de las sumergidas, su diámetro es de 4 - 6 micras y sus paredes lisas o verrugosas. Penicilo con una o dos ramas. Métulas claviformes, que a veces faltan y están reemplazadas por largos esterigmas. Conidios de piriformes a globosos, lisos, de 4 - 4'6 micras, pero pueden ser desde 3'6 micras hasta 5'6 micras; sus cadenas se deshacen muy fácilmente: *P. conditaneum* WESTLING.

198

- A.**—Fasciculación fuerte en toda la colonia, por lo cual, fascículos y coremias están apiñados. Areas conidiales de color verde azul o verde olivá 199
B.—Con fascículos solamente en el área marginal, donde constituyen agrupaciones coremiformes. 200



199

- A.**—Con conidióforos agregados en coremias apiñadas hasta de 5 mm. de altura, con ramas plumiformes; en el margen se ven coremias simples. Hifas vegetativas desde 2'5 hasta 7 micras de diámetro, con abundantes esferocristales y prismas de oxalato cálcico entre ellas. Margen aragnóideo. Reverso anaranjado a rojizo pardo y aún casi negro. Gotas tardías anaranjado rojizas. Olor fuerte a ACTINOMYCES. Conidióforos cortos o largos hasta 700 micras por 3 - 4 - 5 de diámetro y paredes granulares, a veces lisas. Penicilos con ramas apretadas, de ápice claviforme; el conjunto del pincel es apretado. Conidios lisos, globosos de 3 - 3'5 - 4 micras y algunos más pequeños: *P. corymbiferum* WESTLING, en zumo de naranja, bulbo de liliáceas, etc.
- B.**—Semejante a la anterior, pero con reverso crema o cuero. Gotas abundantes, anaranjadas o rojo rubí, grandes. Olor débil. Conidióforos de 4 - 6 micras de diámetro, largos, de paredes lisas o punteadas. Penicilo con ramas apretadas o divergentes, ensanchadas en el ápice en ampolla de 8 - 10 micras de diámetro. Métulas no infladas en el ápice. Conidios globosos de 3 micras o de 4 micras a lo sumo: *P. hirsutum* DIERCKX.

200

- A** —Zonación tardía o zonas estrechas y no bien definidas. Coremias no bien definidas. 201
- B.**—Zonación bien definida, con zonas anchas. Fasciculación prominente en las zonas marginales, con formación de coremias bien definidas en estas zonas, sobre todo si el medio es rico en azúcar 204

201

- A** —Conidióforos de 5 micras de diámetro. Colonias flocozas, hemizonadas, de color primero azul pálido y después gris rojizo. Reverso amarillento y luego fulvo. Conidióforos de paredes lisas. Penicilos con ramas que pueden sobrepasar al eje, algunos monoverticilados, la mayoría biverticilados. Métulas claviformes o con ápice en vesícula. Conidios globosos de 2'5 - 3'5 micras y aún de 5 micras: *P. griseo-fulvum* DIERCKX.
- B.**—Conidióforos de 2'5 - 3'5 o, a lo más 4 micras de diámetro . . . 202

202

- A.**—Los conidióforos son de paredes ásperas y punteadas. Conidios ovales de 2'8 - 4'2 micras por 2'5 - 3'5 micras o subglobosos de

3 - 3'5 micras. Penicilo con una o más ramas. Reverso amarillo, anaranjado y luego pardo rojizo. Gotas amarillo pálidas. Olor a moho de patatas. Colonias zonadas, con áreas conidiales verdes, sólo azuladas en las zonas jóvenes; margen blanco ancho; penachos de fascículos de conidióforos como coremias en las zonas jóvenes, obliterados en la densa área central, que alcanza 1 mm. de grosor y tiene sobrecrecimiento de micelio blanco: *P. verrucosum* DIERCKX.

- B.**—Conidióforos de paredes lisas. Conidios de 2'5 - 3'5 micras, a veces hasta de 4 micras

203

203

A.—Gotas amarillas. Reverso incoloro o amarillo y al fin pardo rojizo. Olor fuerte o sin olor. Penicilos con ramas algo divergentes y de ordinario en pares. Colonias más o menos zonadas, de aspecto aterciopelado, con áreas conidiales verdes, algo azuladas sólo al principio. Conidióforos agregados en penachos y aún casi en coremias en las áreas exteriores: *P. olivino-viride* BOURGE.

B.—Gotas incoloras. Reverso primero amarillo y luego anaranjado. Olor débil a patata podrida. Conidióforos de 300 - 500 micras, parcialmente fasciculados. Penicilos con ramas divergentes. Colonias zonadas estrechamente en la periferia, donde abundan las gotas pequeñas o incoloras; área central rizada y elevada, arrugas radiantes; áreas conidiales color verde que al envejecer vienen a ser pardo anaranjado oscuro: *P. stephaniae* ZALESKI. Humus de los bosques de Polonia.

204

A.—Coremias de 1 - 2 mm. y aún más de altura, por 1 - 2 mm. de anchas

205

B.—Los fascículos o coremias no pasan de 1 mm. de altura . . .

206

205

A.—Especie hallada en nueces podridas, que, salvo sus coremias, tiene los caracteres de *P. expansum* de cuya especie puede ser una variedad coremífera. Los conidios son elípticos, de 2'7 por 2'3 micras cuando maduros y de 2'7 por 1'9 micras cuando jóvenes: *P. juglandis* WEIDEMANN.

B.—Especie hallada en las castañas podridas. Sus coremias pueden ser algo mayores que en la especie anterior. Sus restantes caracteres son los de *P. digitatum* (véase núm. 131, A) de cuya especie parece ser una variedad coremiforme. Conidios elípticos y luego subglobosos, de 2'8 micras en su eje mayor o pudiendo llegar a 4 por 3 micras: *P. schneegii* BOAS.



206

- A.**—Las métulas, ensanchadas en el ápice, llevan verticilos de sólo 2 - 4 esterigmas, que tienen un diámetro de 3 - 4 micras y se desprenden con facilidad. Colonias más o menos flocosas, de color verde amarillo oscuro, azul, verde y al fin pardo violáceo. Reverso amarillo o amarillo rojizo. Conidióforos hasta de 500 micras por 3'5 - 4 micras, con paredes punteadas. Penicilo con ramas. Conidios de 3'5 - 4'5 por 2'5 - 3'2 micras o de 4 ó 4'5 micras: *P. brunneo-violaceum* BOURGE.
- B**—Los esterigmas tienen un diámetro de 2 - 2'5 micras o a lo más 2'8 micras; sus verticilos son más numerosos y aunque pueden ser caducos no se desprenden con tanta facilidad. . . .

207

207

- A.**—Reverso crema a cárneo o pardo rojizo. Olor peculiar, característico de esta especie. Conidióforos de 3 - 3'5 micras de diámetro, rectos o flexuosos, unos separados, otros reunidos en fascículos o coremias de 1 mm. de longitud. Penicilos con 1 - 3 ramas divergentes que nacen en nudos sucesivos. Esterigmas cortos. Conidios lisos, elípticos o subglobosos, de 2'8 - 3'5 - 4 micras por 2 - 2'5 - 3 micras. Colonias de color verde que con la edad viene a ser verde gris oscuro más o menos amarillo o rojizo, margen flocosa, zonada, con apariencia granular por los fascículos coremiformes: *P. urticae* BAINIER. (Sin.: *P. flexuosum* DALE y *P. aeruginosum* DEMELIUS, no DIERCKX).
- B**—Reverso incoloro o verde amarillento. Olor fétido, fuerte o débil. Conidióforos de 100-700 micras por 4 - 5 micras, fasciculados en los radios y margen de la colonia. Penicilo de paredes ásperas. Conidios ovales de 2'5 - 3 por 3'5 - 5 micras o subglobosos de 4 micras próximamente. Colonias de color verde azul o verde oliva y al fin gris ratón. Del humus de los bosques de pinos de Polonia, muy semejantes a la especie anterior: *P. polonicum* ZALESKI.

208

- A.**—Especies de *Penicillium* biverticilados funiculosos, esto es, con cuerdas de hifas. Los conidióforos ni las métulas no tienen ápice ensanchado, o apenas es ensanchado, nunca en vesícula. Los conidióforos son todos independientes, no se unen en haccillos o gavillas ni forman coremias.
- A.**—Penicilo divaricado, es decir, con métulas divergentes, en umbela. Conidióforos como ramas cortas o largas de las hifas rastro, su ápice es ligeramente inflado. Penicilos con ramas, algunos monoverticilados, otros biverticilados con métulas



delicadamente puntedadas, así como las paredes de los conidios, lo que se percibe con objetivo de inmersión; llevan verticilo de 5 - 10 esterigmas con cadenas de conidios en columnas flojas y de unas 100 micras de longitud. Olor a cebolla. Reverso de color ante anaranjado, que difunde al medio. Conidios subglobosos de 2'5 - 3'5 micras (Véase núm. 192, A): *P. acidoferrum* SOPP.

- B** — Penicilo no divaricado, sino con métulas en verticilo compacto. **209**

209

- A**. — Penicilo asimétrico (*ASYMMETRICA FUNICULOSA TYPICA*). **210**
B. — Penicilo simétrico (*BIVERTICILATA SYMMETRICA*). **212**

210

- A**. — Colonias de color verde malaquita o verde loro brillante y característico; tiene amplio margen blanco, es algo zonada exteriormente y en general radialmente arrugada. Reverso incoloro o amarillo pálido. Olor indefinido. Conidióforos como ramas de hifas rastreras o ascendentes o en su terminación. Penicilos a veces con una rama, biverticilados, pocos son monoverticilados. Conidios globosos de pared equinulosa, de 3'5 - 4 micras de diámetro: *P. psittacinum* THOM (Sin.: *P. aureum* CORDA).
B. — Colonias sin este característico color verde loro o malaquita, y conidios lisos, ovoides o subglobosos **211**

211

- A**. — Conidióforos de unas 3 micras de diámetro y de longitud variable, con o sin ramas cerca del ápice. Colonias flocosas y funicolosas, zonadas, de color verde amarillo o gris oliva y pardo. Reverso de amarillo a anaranjado mostrando la zonación en sus tonos. Olor fuerte a hongo. Conidios hialinos en largas cadenas de 4 micras por 3 - 3'5 micras: *P. terrestre* JENSEN.
B. — Conidióforos de 4 - 6 micras de diámetro, cortos unos, largos otros hasta de 800 micras. Colonias flocosas de color verde azul, luego verde y verde negruzco cuando viejas, zonadas. Reverso blanco o amarillo pálido. Olor a moho. Gotas incoloras. Penicilos sin ramas o con ramas de 20 - 24 micras por 4 micras de diámetro y que pueden alternar con métulas en el mismo verticilo; las métulas de 12 - 21 micras por 3'5 - 4 micras, son ligeramente claviformes. Conidios de 4 - 4'8 micras por 3'8 - 4'5 micras, en cadenas persistentes: *P. solitum* WESTLING.

212

- A.** — Conidios pequeños, que miden menos de 3 micras en su eje mayor. 213
- B.** — Conidios de 3 micras o más en su eje mayor 215

213

- A.** — Olor fuerte, fétido, a patatas podridas. Colonias con arrugas cerebriformes en el área central y arrugas radiales en las periféricas; zona marginal aterciopelada y zonada; áreas conidiales de color verde azul y después verde. Reverso amarillo anaranjado. Conidióforos de 150 - 300 micras, pero algunos mayores o menores; su diámetro es de 2'5 - 3 micras, son rectos o flexuosos, sencillos, alguna vez ramificados, de paredes lisas y ápice ordinariamente inflado, como también el de las métulas, que pueden ser desiguales en un mismo verticilo. Conidios lisos, más o menos globosos, de 2 - 2'5 y aún 2'8 micras. Especie hallada en humus de los bosques de pinos en Polonia: *P. aureolimbium* ZALESKI.
- B.** — Sin aquel olor fuerte a patatas podridas 214

214

- A.** — Conidios ovales, de sólo 2 micras de diámetro: *P. citricolum*, de las cáscaras de naranjas, véase núm. 162, B.
- B.** — Conidios elípticos, de 2'5 - 3 micras en su eje mayor: *P. sulfureum*, que vegetando en manzanas produce coremias, véase núm. 166, B.

215

- A.** — Conidióforos largos, cuya longitud alcanza 500 micras o más, pudiendo llegar hasta 1 ó 2 mm. 216
- B.** — Conidióforos cortos, que no exceden de 200 micras de longitud. 220

216

- A.** — Reverso rojo o con áreas rojas. 217
- B.** — Reverso blanco, amarillo o amarillo verdoso, no rojo. 219

217

- A.** — Los conidióforos pueden alcanzar 1 ó 2 mm. de longitud, y su diámetro es de 8 - 8'5 micras; son rígidos, sin ramas o con alguna rama en su parte inferior. Penicilos biverticilados y en algunos casos triverticilados, porque las métulas llevan vertici-

los de mótulas secundarias más pequeñas, y su diámetro es muy inferior al del conidióforo. Colonias casi aterciopeladas primero, después con sobrecrecimiento de penachos, cuerdas y masas de hifas. Conidios casi globosos, lisos o con finas granulaciones, de 3 - 3'5 micras en su eje mayor: *P. olsoni* BAINIER y SALTORY; se halló en cáscaras de plátanos.

- B.**—El diámetro de los conidióforos no excede de 4 micras, aunque son robustos y más o menos rígidos **218**

218

- A.**—Conidióforos ásperos y rígidos, parduzcos y de pared gruesa, algo inflados en el ápice. Olor grato a álamo: *P. variabile* SOPP; véase núm. 156, B.
- B.**—Conidióforos no parduzcos. Sin aquel olor. Tendencia a formar coremias cuando la especie vegeta en manzanas podridas: *P. sulfureum* SOPP, véase núm. 166, B.

219

- A.**—Sin olor. Hifas con incrustaciones de gránulos amarillos: *P. herquei* BAINIER y SALTORY; véase núm. 195, B.
- B.**—Con olor fuerte a éter o petróleo. Colonias ampliamente zonadas, de intenso azul grisáceo que cambia progresivamente en verde amarillento, con zona marginal blanca. Reverso primero blanco y luego amarillo verdoso. Hifas ásperas. Conidióforos muy largos, ásperos, algo rugosos, con ramas. Conidios de 3'5 - 4 micras. Especie hallada en maderas de una bodega: *P. elegans* SOPP.

220

- A.**—Hifas con gránulos amarillos o rojizos en sus paredes, al menos cuando viven en medios azucarados. Reverso rojo y substrato más o menos coloreado de rojo **221**
- B.**—Hifas sin gránulos amarillos en sus paredes. Reverso incoloro o amarillo o anaranjado en unas especies y reverso rojo en otras **223**

221

- A.**—Los conidióforos son muy cortos, de sólo 15 - 30 micras de longitud por 3 - 3'5 micras de diámetro y nacen del substrato o de hifas reptantes: *P. rubrum* STOLL; véase núm. 155, A.
- B.**—Los conidióforos son de 50 - 100 - 200 micras de longitud. El reverso rojo colorea intensamente al substrato de rojo vivo de sangre **222**



222

- A.** —Cadenas de conidios en columnas compactas; los conidios miden 2'5 por 3 micras o 3 por 3'5 micras y alguna vez 4 micras. Olor aromático: *P. sanguineum* SORP; véase núm. 156, A.
- B** —Cadenas de conidios paralelas, pero sin formar columnas; los conidios elípticos, lisos, de color verde pálido o amarillento, miden 2 micras por 3 - 3'6 micras. Las colonias son de color verde a verde amarillo o amarillo brillante a anaranjado en medios que contienen azúcar; en medios azucarados ácidos, las hifas superficiales están salpicadas de gránulos amarillo y el reverso y substrato se colorean profundamente de rojo; en otras condiciones de medio y acidez, el substrato puede colorearse de amarillo, de anaranjado, o de rojo. Conidióforos de 100 - 200 micras. Esterigmas acuminadamente aguzados: *P. pinophilum* HEDGCOCK; vive en la madera de pino, coloreándola fuertemente de rojo.

223

- A** —Reverso incoloro, verdoso o amarillo, que puede llevar puntos anaranjados; pero no rojo o a lo más, cuando viejo, es pardo rojizo 224
- B.**—Reverso rojo o que llega a ser rojo 225

224

- A.**—Colonias algo coriáceas, más o menos zonadas y con arrugas radiales; margen amarillo, siéndolo sólo blanco el borde sumergido; áreas conidiales color verde azul a verde oliva o bien verde intenso en el centro. Micelio aéreo fasciculado, con cuerdas o funículos que se anastomosan en red. Olor nulo. Gotas verdosas más o menos oscuras. Reverso amarillo y anaranjado, pero puede pasar a rojo y pardo. Conidióforos lisos, cortos, de 100 micras a lo más, como ramas de hifas aéreas y cuerdas de hifas; de 3 micras de diámetro. Penicilos algunos monoverticilados, otros biverticilados con métulas de 7 - 12 micras por 2 - 3 micras en verticilo de 4 ordinariamente. Conidios elípticos de 3 - 3'5 - 4 micras por 2'5 micras próximamente: *P. luteo-viride* BOURGE.
- B** —Colonias sin aquellos caracteres, ni los de su margen, ni del micelio aéreo, ni el color verdoso de las gotas. etc.: *P. rugulosum* y *P. crateriforme*; véase núm. 159.

225

- A.**—El reverso amarillo y anaranjado puede pasar a rojo o pardo al final: *P. luteo-viride*; véase núm. 224.



- B** — El reverso es rojo y amarillo púrpura oscuro y el medio se colorea rápida y enteramente de rojo.

226

226

- A**. — Colonias densamente flocosas, con hifas rastreras o tendidas y cuerdas de hifas, que llevan los conidióforos como ramas laterales; se extienden ampliamente y su color es verde intenso. Conidióforos cortos, de 20-80 micras, a lo más 100 y son pocos los que nacen de hifas sumergidas. Penicilos con 1 - 2 ramas alternas, métulas como ramillas y esterignas paralelos, apretados en verticilo denso. Conidios primero cilíndricos y luego elípticos o fusiformes, verdes, de 3 - 4 micras por 2 - 3 micras, en cadenas que fácilmente se rompen en la preparación: *P. funiculosum* THOM: las siguientes son, probablemente, razas o variedades de esta especie, a menudo consideradas como independientes: *P. minio-luteum* DIERCKX casi aterciopelada y que tardíamente puede producir coremias de pedúnculo rojo; conidióforos de 3 micras de diámetro. Penicilo a veces con verticilo accesorio de métulas por debajo del normal, y esterignas en verticilo de 4, etc.: *P. fastigiatum*, de las maderas, conidios ovales de 1 - 3 micras por 1 - 2 micras; *P. africanum*, en caña de azúcar en Africa, conidios ovales de 2'8 por 2'4 micras; *P. islandicum* con área central verde amarilla, rodeada de zona amarilla bordeada de rojo; micelio amarillo. Conidios ovales de 3 - 3'5 por 1'5 - 2 micras.
- B**. — Colonias de micelio amarillo y áreas conidiales verdes con zonación más o menos definida, que se borra con la edad y sobrecrecimiento de hifas anaranjadas. Olor aromático. Conidios en columnas compactas, etc.; véase *P. sanguineum*, núm. 156, A.

227

- A**. — Especies de *Penicillium* biverticilados funiculosos, que presentan conidióforos asociados en hacecillos o gavillas, coexistiendo con otros conidióforos simples de ordinario. Estos hacecillos pueden, o no, formar coremias. Apice de conidióforos o de las métulas no ensanchado o muy poco ensanchado, nunca en vesícula.
- A**. — Con esclerocios. Especie que vive en rizomas de *Gladiolus*. Con conidióforos simples y fascículos de conidióforos entremezclados y estrechamente aproximados, pero en general dominando los conidióforos simples. Si vegeta a 15° o menos, presenta abundantes áreas conidiales verdes y disminuye o se re-



trasa la producción de esclerocios; pero a 20° o más éstos se forman abundantemente en zonas concéntricas sucesivas que dan a la colonia aspecto característico; los esclerocios son de 140 - 540 micras de diámetro, son lisos y de color crema o pardo pálido. Reverso rosa claro a canela. Gotas amarillas anaranjadas. Sin olor. Conidióforos esparcidos entre los esclerocios, muy largos, hasta de 2 mm. por 2 - 3'6 micras de diámetro, que al fin forman fascículos y aún coremias ramosas en el centro de la colonia que es de color verde más o menos azul o grisáceo. Conidios lisos, elípticos de 2'8 - 3'6 por 2'5 - 3 micras, en largas cadenas paralelas o más o menos enredadas: *P. gladioli* MACHACEK.

B — Sin esclerocios. **228**

228

A — Sin coremias **229**

B — Con coremias más o menos definidas **238**

229

A. — Los fascículos de conidióforos se hallan en las áreas marginales de la colonia, casi únicamente **230**

B — Los fascículos de conidióforos están esparcidos en toda la colonia, mezclados con conidióforos simples, que son los predominantes. Los conidióforos tienen membranas finamente punteadas (lo que se percibe con objetivo de inmersión) y las colonias son zonadas, con zonas estrechas y apretadas **236**

230

A — Zonación no bien definida o tardía y generalmente sólo en las áreas marginales **231**

B — Zonación bien marcada. Reverso amarillo pálido, que pasa a anaranjado o a rojizo o a vináceo. Olor débil **234**

231

A. — Hifas vegetativas ásperas, de 3-6 y aún 8 micras de diámetro, con abundantes vacuolas y frecuentes anastomosis: *P. conditaneum* WESTLING; véase núm. 197, B.

B. — Hifas vegetativas sin estos caracteres, es decir, sin abundantes vacuolas ni frecuentes anastomosis **232**

232

A. — Reverso casi incoloro. Gotas incoloras, más frecuentes en el área central. Colonias azonadas o indistintamente zonadas, de



color verde sucio de varios tonos, tomando con la edad tintas pardas hasta llegar a canela o pardo; aterciopeladas con fascículos rudimentarios en el margen, pero en las colonias viejas otros más largos y esparcidos, que vienen a ser prominentes en el centro. Conidióforos en su mayoría cortos, pero también los hay de 300 - 400 micras, sus paredes son ásperas. Penicilo con una rama. Conidios subglobosos de 4 micras próximamente o elípticos de 4 por 3'5 micras, con paredes débilmente punteadas o ásperas; sus cadenas forman costra continua, que se rompe en masas irregulares al agitar bruscamente: *P. crustosum* THOM.

B — Reverso amarillo citrino, crema o rojizo **233**

233

A. — Colonia aterciopelada o casi aterciopelada, zonada en las áreas exteriores, pero no en el centro; de color verde pálido o apagado, sólo verde azul en la zona marginal de transición. Vegetando en ciertos medios presenta coremias sentadas en las áreas viejas, pero en otros produce masas o costras, hasta de $\frac{1}{2}$ mm. de gruesas, de cadenas de conidios paralelas y estrechamente empaquetadas. El margen blanco es de $\frac{1}{2}$ mm., pero con hifas radiantes y ascendentes que producen penicilos hasta el mismo borde. Conidióforos ásperos, punteados, de 4'5 - 6 micras de diámetro. Penicilos con una o más ramas, de paredes ásperas. Conidios elípticos o subglobosos de 4'5 - 5 micras por 2'8 - 3 micras o de 4 - 5 micras: *P. flavo-glaucum* BOURGE.

B. — Colonias densamente flocosas o afieltradas, zonadas y fasciculadas en el área marginal solamente; con verdaderas coremias en algunos medios de cultivo; áreas conidiales de color verde azul y verde gris. Gotas incoloras. Olor nulo al principio, pero va mostrándose hasta ser relativamente fuerte a los 15 días. Conidióforos de longitud variable, de 3 - 4 micras de diámetro y de paredes lisas o escasa y finamente punteadas. Penicilo sin ramas o con 1 - 2 ramas apretadas. Métulas de 16-20 micras por 3 - 3'5 micras, con ápice ensanchado casi en vesícula. Conidios ovales de 4'8 - 5 micras por 2'4 - 4'2 micras, comúnmente de 4 por 3 micras: *P. janthogenum* BOURGE.

234

A. — Métulas de 12 - 20 micras de longitud y 4 - 6'5 micras de diámetro, a veces tabicadas o bicelulares. Conidióforos de 4 - 6'5 micras de diámetro, en su mayoría cortos, pero algunos alcanzan 550 micras, son finamente verrugosos y algunos reunidos en fascículos. Colonias zonadas, pero flocosas, de color verde



azul que pasa a verde oscuro y pardo con la edad. Olor débil a moho. Penicilo con o sin ramas apretadas. Conidios elípticos, ovales y subglobosos lisos, de 4 - 4'5 micras por 4 micras y aún 4 - 5 micras por 6 micras: *P. majusculum* WESTLING.

- B.** — Métulas de 6 - 14 micras de longitud y 2'5 - 3 micras de diámetro, nunca tabicadas. Conidióforos de 3 - 4 micras de diámetro delicadamente punteados o lisos. Conidios cuyo eje mayor no excede de 4 micras

235

235

- A.** — Colonias zonadas, con fieltro aéreo bajo la superficie aparentemente aterciopelado; zonas conidiales de color verde azul y brillante que se oscurece con la edad. Olor débil aromático. Conidióforos parcialmente fasciculados, en tufos, o penachos casi coremiformes, y con membranas delicadamente punteadas. Penicilo con o sin ramas. Conidios elípticos de 3'4 - 4 micras por 2'4 - 3 micras o subglobosos de 3-3'5 micras: *P. mar-tensii* BOURG.

- B.** — Colonias umbonadas, rizadas en el centro y con arrugas radiales; con zonas estrechas y densas; margen blanco de 2 - 3 mm.; áreas de color verde azul fuerte cuando jóvenes, luego más o menos verde con sobrecrecimiento de hifas aéreas grises, masas funiculosas y cuerdas de hifas. Gotas incoloras. Olor débil. Conidióforos desde 100 a 500 micras, rectos, con o sin ramas, paredes lisas o ligeramente ásperas. Penicilo con 2-3 ramas. Métulas ordinariamente vesiculosas o casi vesiculosas en el ápice. Conidios elípticos o subglobosos, lisos, de 2'5-4 micras por 2'2 - 3'5 micras, ordinariamente de 4 por 3 - 3'5 micras, en cadenas poco adherentes: *P. Johannioli*, ZALESKI; hallado en bulbos podridos de cebolla.

236

- A.** — Conidios elípticos, de 3 - 4'5 micras por 2'5 - 3 micras. Colonias flocosas anchamente zonadas, de color verde gris o verde azul grisáceo. Reverso manchado de amarillo o anaranjado a pardo más o menos rojizo. Gotas incoloras o amarillas. Olor fuerte a moho. Conidióforos hasta de 400 micras por 4 - 5 micras, con paredes delicadamente punteadas, lo que sólo se percibe con cuidadosa observación al objetivo de inmersión. Penicilo con ramificación irregular. Métulas de 10 - 12 - 16 micras por 4 micras: *P. aurantio-griseum* DIERCKX.

- B.** — Conidios globosos o subglobosos cuando maduros

237



237

- A.** - Colonias delgadas, aterciopeladas, con centro elevado en umbo y zonadas en toda su extensión; color verde, que se oscurece hasta pardo fuliginoso; sobrecrecimiento flojo de micelio gris. Reverso zonado, amarillo pálido a pardo anaranjado o vináceo. Gotas algo amarillas. Olor más o menos fuerte y penetrante. Conidióforos rectos o algo flexuosos, de 100 - 600 micras de longitud y paredes delicadamente ásperas o punteadas. Penicilo con una o dos ramas. Métulas de 14 - 22 micras por 3 - 4 micras. Conidios globosos de 4 - 4'5 y aún 5 micras, de 3'5 micras cuando jóvenes; en cadenas más o menos agregadas en masa columnar y que se rompe en la preparación microscópica: *P. blakesleei* ZALESKI; especie hallada en humus de los bosques de pinos de Polonia.
- B** — Colonias de fieltro apretado, flocosas, algo aterciopelada en las áreas conidiales, que son de color verde más o menos claro a verde oliva, pasando a gris ratón. Reverso leonado o más o menos vináceo. Olor dudoso. Conidióforos de 4 - 4'2 micras de diámetro, delicadamente punteados si se ven con objetivo de inmersión. Penicilo con 1 - 2 ramas. Métulas de 7 - 11 micras por 2 - 3 micras, llevando alguna vez métulas secundarias. Conidios primero ovales y después globosos de 4 micras próximamente: *P. porraceum* BOURGE.

238

- A.** — Fascículos de conidióforos sólo en el área marginal, formando en ella agregaciones coremiformes 239
- B** — Con coremias bien definidas y características 244

239

- A.** — Conidios elípticos o subglobosos de 2'2 - 2'8 micras por 2 - 2'3 micras. Hifas vegetativas de 2 micras de diámetro. Áreas conidiales de color verde amarillo que pronto pasa a pardo. Conidióforos de 3 - 3'2 micras de diámetro; sus fascículos en el margen se agrupan semejando coremias. Penicilo con 1 - 3 ramas. Los conidios son producidos en tan gran número que dificultan la observación del penicilo. Especie hallada sobre plátanos: *P. musae* WEIDEMANN (distinta del Monoverticilado *Citromyces* del mismo nombre; véase núm. 31 B.).
- B** — Los conidios miden 3 ó más micras en su eje mayor 240

240

- A.** — Métulas de 4 micras o más de diámetro 241
- B** — El diámetro de las métulas no alcanza 4 micras. 242



241

- A.**—Conidióforos de paredes lisas, de 50 - 600 micras de longitud por 4 - 6'5 micras de diámetro, y están más o menos combinados, especialmente en el margen, en fascículos, columnas post-tradas o coremias. Colonias ligeramente flocosas, con margen blanco ancho, mostrando penachos y agregaciones coremiformes de conidióforos de color verde. Reverso amarillo. Gotas abundantes y prominentes. Olor débil. Penicilo con ramas. Métulas de 4 - 5'6 micras de diámetro. Conidios lisos, globosos de 3 - 3'8 micras: *P. viridicatum* WESTLING.
- B.**—Conidióforos de paredes punteadas, rugulosas, nacen de hifas reptantes, están fasciculados en el margen y son cortos de 200 - 300 micras o largos. Colonias poco flocosas, indistintamente zonadas, de color verde gris oscuro y margen granular con hifas reptantes y fascículos de conidióforos en el borde. Reverso incoloro o amarillo pálido. Gotas cristalinas. Olor a moho. Penicilo con una o más ramas. Métulas de 6'5 micras de diámetro, lisas, desiguales. Conidios elípticos o subglobosos, de próximamente 4 micras o poco más de diámetro: *P. palitans* WESTLING.

242

- A.**—El diámetro de los conidióforos es de 4'5 - 6 micras y sus paredes son ásperas o punteadas. El reverso es amarillo pálido o crema, que no llega a ser rojizo al fin. Las métulas, en verticilo de 2 - 3, tienen 2'2 - 2'8 micras de diámetro y a veces alguna es más larga o con métulas secundarias más cortas. Esterigmas sólo 2 - 3 por verticilo. Conidios de 4'5-5 micras por 2'8-3 micras o subglobosos entre 4 y 5 micras: *P. flavo-glaucum* BOURGE; véase núm. 233, A.
- B.**—El diámetro de los conidióforos es de 3 - 4 micras. El reverso amarillo o citrino, llega a ser al fin rojizo o pardo rojizo. . . .

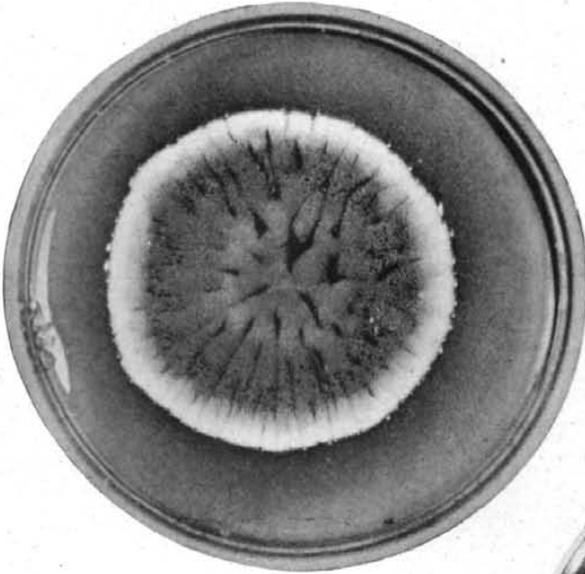
243

243

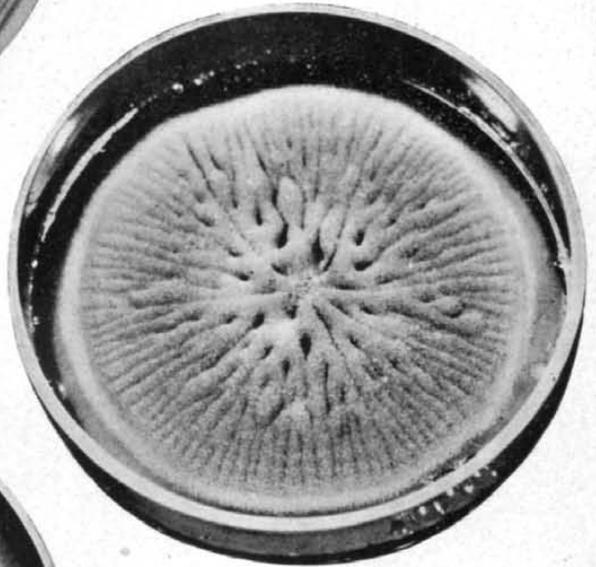
- A.**—Conidios ovales de 4'8-5 micras por 2'4-4'2 micras, ordinariamente de 4 por 3 micras. Olor primero nulo, pero desenvolviéndose después hasta ser medianamente fuerte a los 15 días. Métulas con ápice ensanchado, 2 - 4 por verticilo: *P. janthogenum*; véase núm. 233, B.
- B.**—Conidios elípticos de 3'4 - 4 micras por 2'4 - 3 micras o subglobosos de 3 - 3'5 micras. Olor débil, aromático. Métulas no ensanchadas en el ápice: *P. martensii*; véase núm. 235, A.



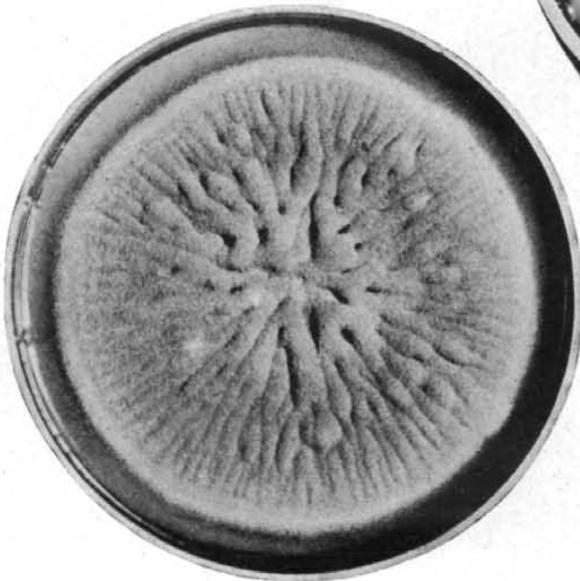
LAMINA V



1.—*Penicillium chrysogenum* en agar-
czapek a los 19 días



2.—*Penicillium chrysogenum* en agar-
czapek a los 25 días



3 —*Penicillium chrysogenum* en agar-
czapek a los 30 días



244

- A.—Fasciculación prominente en las áreas marginales, donde se forman coremias bien definidas, especialmente si el substrato es rico en azúcar: Colonias zonadas, con zonas anchas de 2 mm. próximamente de intervalo 245
- B.—Fasciculación fuerte en toda la colonia, por lo que fascículos y coremias están apiñados y ofrecen, a veces, prominencias salientes como ramas 249

245

- A.—Conidióforos cortos, a lo más de 250 micras de longitud por 4 - 5 micras de diámetro, los que son independientes. Métulas, a menudo, de longitud desigual 246
- B.—Conidióforos largos, al menos los que nacen de las hifas sumergidas. 247

246

- A.—Con coremias de 1-2 mm. de altura y 1-2 mm. de anchas. Conidióforos de 30 - 100 micras de longitud por 4 - 5 de diámetro. Conidios primero elípticos y luego subglobosos, de 2'8 micras en su eje mayor o alcanzando 4 por 3 micras. Se halla en castañas podridas y parece ser una variedad coremífera de *P. digitatum*, núm. 131, A: *P. schneegii* BOAS, núm. 205, B.
- B.—Con coremias mucho menores. Conidióforos hasta de 250 micras por 4 micras. Pénicilo con 3 - 4 ramas alternas; las métulas pueden faltar o confundirse con las ramas, por ser de longitud desigual; pueden medir 12 - 16 micras por 3 - 3'5 - 4'5 micras. Los conidios al constituirse en el tubo son claramente cilíndricos y lentamente alcanzan su forma elíptica definitiva, midiendo 4 - 5 micras por 2 - 3 micras. Frecuente en los frutos cítricos, especialmente en la naranja, donde ofrecen micelio superficial o reptante verde azul a verde gris y durante el período de crecimiento margen blanco con fascículos de conidióforos más o menos evidentes: *P. italicum* WEHMER. (Son sinónimos o variedades con conidios de 2'8 - 3 - 4'5 por 2'2 - 3'2 micras el *P. aeruginosum* DIERCKX y el *P. ventrosus* WESTLING, este último de las raíces podridas).

247

- A.—Métulas de 2 micras de diámetro y ordinariamente estrechas abajo y más anchas arriba. Conidióforos de 3 - 3'5 micras de diámetro, rectos o flexuosos, independientes unos y agregados otros en fascículos o coremias de 1 mm. de longitud. Re-

verso crema o cárneo o pardo rojizo. Olor peculiar, característico de esta especie. Gotas abundantes, incoloras. Conidios lisos, elípticos o subglobosos de 2'8 - 3'5 - 4 micras por 2-2'5-3 micras y aún 4 micras: *P. urticae* BAINIER (Sinónimos: *P. flezuosum* DALE y *P. aeruginosum* DEMELIUS, no de DIERCKX (que es variedad del *P. italicum*); véase núm. 207, A.

- B** —Métulas de 3 ó de 3'5 micras de diámetro y no estrechadas abajo ni ensanchadas arriba

248

248

- A.**—Reverso de tonos pardos. Conidióforos unos cortos, como ramas de hifas aéreas y otros largos, que pueden exceder de 1 mm. y parten de micelio sumergido; sus paredes son lisas; unos aislados, otros agrupados en coremias; su diámetro es de 3 - 4 micras. Penicilo con 1 - 2 ramas, que pueden exceder en longitud al eje principal. Métulas de 10 - 13 micras por 3'5 micras en verticilos de 2 - 3. Esterigmas de 8 - 11 micras por 3 micras en verticilos de 3 - 4. Conidios en largas cadenas, que persisten en las preparaciones, son verdes, de elípticos a globosos, primero de 3'3 por 2 micras y al fin de 3 - 3'4 micras. Colonias de color verde, luego verde grisáceo y al fin pardo con zonas concéntricas de penachos coremiformes, que no pasan de 1 - 2 mm. de altura, constituidos por agregaciones de conidióforos: *P. expansum* LINK, común en los frutos podridos, como manzanas, membrillos, etc. Sinónimos: *P. leucopus* BOURGE, *P. glaucum* LINK (en parte), *Coremium vulgare* CORDA, *Coremium glaucum* LINK, *P. crustaceum* FRIES, *P. malivorum* CIFFERI, *P. plumiferum* DEMELIUS, *P. variabilis* WEBMER. El *P. elongatum* DIERCKX es una variedad cuyas métulas son largas hasta 15 micras y los conidios elípticos son de 4-4'5 micras; por 2'5 - 3 micras.

- B** —Reverso de amarillo a salmón más o menos rosado. Conidióforos lisos, ondulados, sinuosos o flexuosos, que a menudo se anastomosan en sus puntos de contactos, unos son independientes, otros reunidos en fascículos. Penicilo ramoso, con ramas divergentes (de aquí su nombre, derivado de *patulus* = abierto) pareciendo que cada rama lleva un pincel independiente, con sus métulas apretadas, de 15 - 20 micras por 3 micras, y esterigmas también apretados, de 12 - 13 micras por 2 - 3 micras y que en las colonias viejas se desprenden fácilmente al hacer las preparaciones. Conidios lisos, ovales o subglobosos de 3 - 3'5 - 4 micras por 2'5 - 3 micras o bien de sólo 2'8 - 3 micras en su eje mayor. Colonia de crecimiento lento, de color azul verdoso distinto de el de otras especies o verde gnaphaium, con diversos tonos grises; tardía y estrechamente zonada, con fascículos apiñados: *P. patulum* BAINIER.



249

A.—Coremias constituyendo grandes cabezuelos pedunculados, que alcanzan 1-2 centímetros de altura. Colonias blancas o grises, con flojas hifas floccosas esparcidas; las coremias tienen tallo compacto, fibroso, blanco o rosa, hasta de 1-2 cm. de longitud; simple o ramoso, sosteniendo cabezuelas bien diferenciadas, de color verde oliva, que producen masas de largas cadenas de conidios agrupadas en columnas hasta de 1-3 mm.; las cabezuelas están constituidas por un himeneo o masa compleja filamentosa, cubierta de esterigmas apretados, radiando desde la superficie. Esparcidamente hay algunos penicilos ramosos, con esterigmas de 9-10 micras por 2 micras. Reverso pardo al envejecer. Gotas abundantes, incoloras durante el período de crecimiento. Olor fuerte y penetrante. Conidios elípticos, de 4-4'6 micras por 3-3'3 micras: *P. claviforme* BAIERNER (Sinónimos: *P. sylvaticum*, *Coremium claviforme*, *C. vulgare*, *C. sylvaticum*).

B.—Coremias sin la gran talla de la especie anterior. **250**

250

A.—Penicilo asimétrico (especie del grupo ASYMMETRICA FASCUCULATA) **251**

B.—Penicilo simétrico (especie del grupo BIVERTICILLATA SYMMETRICA) **253**

251

A.—Conidióforos hasta de 3 mm. de longitud por 4-4'6 micras de diámetro y de paredes lisas; la mayoría agregados en coremias claviformes, abundantes, de 2-3 mm. de altura y de color gris claro, dispuestos alrededor de un área central verde azul. Penicilo con ramas. Métulas de 9'6-14'5 micras por 3-3'6 micras y casi siempre sólo 2 por verticilo. Esterigmas de 6-9'6 micras por 1'5-2'4 en verticilo de 3-5. Conidios elípticos de 2'3-3'6 micras por 2'3-3 micras: *P. clavigerum* DEMELIUS; hallada en castañas.

B.—Conidióforos de paredes minutamente granulares y coremias no claviformes, sino que se escinden en fascículos de conidióforos **252**

252

A.—Verde azul o verde amarillo, con abundantes coremias, hasta de 5 mm. de altura, que en el tercio superior de su longitud, se escinden en haces divergentes de conidióforos y de estos fas-



cículos divergen, a su vez, los penicilos. El diámetro de los conidióforos es de 5 micras. El penicilo tiene 1-3 ramas apretadas, con verticilos de métulas, que llevan verticilo de pequeños esterigmas. Conidios ovales o subglobosos de 3 micras próximamente en su eje mayor: *P. divergens* BAINIER y SARTORY.

- B.**—Las coremias, formadas de fascículos de conidióforos de 3 mm. de altura, se abren, a partir de su mitad superior, en masas fructíferas individuales, primero blancas y luego verde amarillas al madurar los conidios. El diámetro de los conidióforos es de 4-5 micras y sus penicilos salen de la coremia, individualizándose, y tienen 1-2 ramas con sus paredes ásperas. Métulas apretadas. Esterigmas caedizos cuando viejos. Conidios ovales o elípticos de 5 micras de diámetro por 3'5-4 micras o globosos de 3'5 micras y aún menos: *P. granulatum* BAINIER.

253

- A.**—Micelio no amarillo o sin gránulos o incrustaciones amarillas. Coremias abundantes cuando vegetan en medios azucarados.
- B.**—Colonia amarillo de azufre a amarillo rojizo, con áreas conidiales verde oscuro a verde oliva. Tendencia a formar coremias (sobre todo si vegetan en manzanas podridas) y a producir espesas masas de conidios, que fácilmente se rompen. Micelio flocoso. Reverso amarillo de azufre a rojo y substrato rojizo a rojo de sangre. Conidios elípticos pequeños de 2'5-3 micras en su eje mayor: *P. sulfureum* SORP; véase núm. 166, B.

254

254

- A.**—Colonia de color verde intenso, que pasa a oliva al envejecer, con conidióforos cortos y apiñados, la mayoría independientes, pero algunos en coremias; éstas son abundantes y largas si el hongo vegeta en medios ricos en azúcar; tanto los conidióforos que surgen del substrato como los que nacen del tercio superior de las coremias, son muy cortos, de 10-50 micras y con sólo 1 ó 2 tabiques; pueden llevar una rama divergente; unos con métulas otros monoverticilados. Si el medio es azucarado toma color amarillo si es ácido y rojo vinoso si alcalino y el viraje tienen lugar a un pH igual al de la fenoltaleina, pudiendo servir de indicador. Conidios elípticos fusiformes de 3'6-4 micras por 2-2'5 micras, lisos cuando jóvenes y rugulosos los maduros. Es especie común: *P. Duclauzi* DELACROIX.
- B.**—Colonias algo zonadas, de color verde azul, luego verde y al fin verde gris; coremias con pedúnculo blanco, anaranjado, rojo o pardo oscuro, en agar-judía y otros medios el pedúnculo es ausente o muy corto. Reverso amarillo a rojo y aún par-



do oscuro, con margen anaranjado o carmín. Olor nulo o débilmente amoniacal. Conidióforos de 4 micras de diámetro próximamente y paredes lisas. Penicilo con o sin ramas. Métulas de 14 - 22 micras por 3 - 3'5 micras en verticilos de 2 - 4. Esterigmas de 11 - 18 micras por 2'5 - 4 micras en verticilos de 2-4. Conidios elípticos, pudiendo pasar a globosos, de 3 - 6 micras por 3 - 4 micras, de paredes ligeramente espinulosas: *P. zulkalii* BOURGE:

255

Especies con los caracteres típicos de *Penicillium* (y no de *Gliocladium*, *Scopulariopsis* ni *Poecilomyces*), triverticilados o poliverticilados, cuyas colonias no tienen color verde, ni tinta alguna verde en sus áreas conidiales.

- A.** — **POLIVERTICILADOS:** Su penicilo consta de más de dos verticilos superpuestos, es decir, tiene métulas primarias y secundarias, seguidas de los verticilos de esterigmas. Son funiculosos, con conidióforos muy cortos y conidios cuyo eje mayor excede de 5 micras siendo el menor de 3 micras o menos. Algunos los han considerado como un subgénero: el **SYNPENICILLIUM**. 256
- B.** — **BIVERTICILADOS:** Su penicilo tiene un solo verticilo de métulas coronadas por verticilos de esterigmas; con o sin ramas inferiores a las métulas 257

256

- A.** — Los conidióforos son ramas muy cortas de micelio aéreo y constan sólo de 1 - 3 células cortas, que soportan un penicilo más o menos simétrico de 3 - 6 verticilos sucesivos cuyas métulas son sucesivamente más cortas y de menor diámetro; a veces, de la base del primer verticilo parten ramas invertidas, dirigidas hacia abajo. Colonias blancas, con hifas entrelazadas y cuerdas de hifas, formando una masa de 5 mm. de espesor, que toma color rojizo de ocre o de orín cuando maduran las áreas conidiales. Conidios elípticos, de 5'6 micras en su eje mayor por 2'8 micras en el menos: *P. rubescens* BAINIER; *el P. albicans* es una variedad que difiere por sus esporas ovales y un poco más pequeñas; la *P. niveum* BAINIER (no de SOPP) no ha sido identificada: la describe como conidióforos largos y conidios cilindro-elípticos de 8 - 11 micras por 2'8 - 3 micras
- B.** — Los conidióforos constan de una célula basal que suele emitir filamentos como rizoides, una segunda célula muy larga en forma de filamento no tabicado, hasta de 280 micras por 11 micras y en cuyo extremo pueden existir ramas que divergen a ángulo recto, y aún puede haber una 3.^a célula, que soporta el primer verticilo de métulas, éstas un 2.^o verticilo y, por úl-



timo, los esterigmas. Las colonias, con cuerdas de hifas entrelazadas, de donde nacen los conidióforos, son semejantes a las de la especie anterior. Conidios elípticos, de 5'6 por 2'8 micras cuando maduros: *P. insigne* BAINIER.

257

- A.**—Ascógenos: con esclerocios y peritecios. Penicilo simétrico . . . 258
B.—No ascógenos: Sin esclerocios 261

258

- A.**—Hifas aéreas sembradas o tachonadas de gránulos amarillos. Colonias con margen amarillo 259
B.—Hifas aéreas no sembradas ni tachonadas de gránulos amarillos 260

259

- A.**—Colonias aterciopeladas de color amarillo anaranjado que se torna avellanáceo y aún castaño, sin verdadero verde. Reverso anaranjado, rojo anaranjado y pardo rojizo. Conidióforos de 2'5 - 4 micras de diámetro y sus paredes, así como las del penicilo son ásperas, espinulosas o punteadas. Métula a menudo de ápice ensanchado; a veces hay un segundo verticilo de métulas secundarias. Conidios más o menos fusiformes, de 3 - 4 micras por 2 - 3 micras, pero a veces hasta de 6 - 7 micras en su eje mayor: *P. capreolinum* BOURGE, parece no ser más que una raza no ascospórica de *P. avellaneum* 260, A.
B.—Colonia primero blanca, luego amarillo de azufre y más tarde anaranjada y más o menos rojiza, con alguna tinta verdosa a veces. Reverso amarillo o anaranjado. Gotas amarillas. Olor agradable: *P. luteum* ZUKAL; véase 124, A.

260

- A.**—Colonias ligeramente floccosas, con áreas conidiales de color persistente avellanáceo, con lento desarrollo de peritecios y producción de hifas aéreas rojizas en las áreas periteciales. Los conidióforos pueden alcanzar 400 micras por 3 - 5 micras. Penicilo simple o con ramas. Conidios lisos, de elípticos a globosos, de 3 - 3'5 micras por 2 - 2'5, en largas cadenas flojamente paralelas o enredadas: *P. avellanaceum* THOM y TURESSON.
B.—Colonia blanca o gris que viene a ser crema, amarilla o rosada al madurar los peritecios, y con pocas y pequeñas áreas conidiales verdosas (cuyo tono puede no ser bien perceptible). Conidióforos muy cortos, ordinariamente de unas 20 micras y

con frecuencia monoverticilados: *P. spiculisporum* LEHMAN, véase núm. 125, A.

261

- A.** — Penicilo compacto, no divaricado. 262
B. — Penicilo divaricado, es decir, con métulas divergentes 265

262

- A.** — Penicilo simétrico y conidióforos muy cortos, a lo más de 50 micras de longitud. Especies de los quesos: *P. exiguum* BARNIER; véase núm. 164, B.
B. — Penicilo asimétrico y conidióforos al menos de 100 micras, pudiendo llegar hasta 800 micras en algún caso, pero en otros sólo los más largos alcanzan las 100 micras 263

263

- A.** — Conidios que llegan a ser muy grandes, al principio casi cilíndricos, de 3 - 5 micras por 2'5 - 3 micras, luego de 6 - 8 micras por 4 - 6 micras y al fin globosos de 10 - 11 micras o elípticos de 12 - 21 micras por 6 - 9 micras. La colonia es oliva grisáceo más o menos verdosa, pero no verdaderamente verde. Frecuente en los frutos cítricos: *P. digitatum* SACC; véase número 131, A.
B. — Conidios no tan grandes; su eje mayor, a lo más, llega a 5 micras. Dos especies de *ASYMMETRICA LANATA-TYPICA*. 264

264

- A.** — Colonias con área central arrugada y rizada, amarilla verdosa u oliva que pasa a color de ante oliváceo y al fin a pardo vinoso oscuro; borde blanco estrecho, que viene a ser zonado al envejecer. Reverso, primero incoloro, luego amarillo o rosáceo y al fin ocráceo o pardo vinoso. Conidióforos de 100 - 200 micras por 4 micras, con paredes abundantemente punteadas y hasta verrugosa. Penicilo con ramas. Conidios subglobosos de 3 - 3'5 micras, pero en la variedad *MACROSPORUM* alcanzan 4 y aún 4'5 micras: *P. ochraceum* THOM.
B. — Colonias uniformemente floccosas hasta el margen, porque las hifas aéreas y las sumergidas crecen con igual rapidez; color blanco puro, algo crema cuando envejece. Reverso blanco o blanco amarillento. Conidióforos de 100 - 800 micras por 3 - 5 micras, en su mayoría ramas de las hifas aéreas. Penicilo irregularmente ramificado, con pocas métulas y de distribución desigual. Conidios globosos o casi globosos de 4 - 4'5 y aún 5



micras: *P. caseicolum* BAINIER (Sin.: *P. epsteinii*, *P. candidum*, *P. rogeri*); es empleada en la fabricación de los quesos Camembert, Brie y Neufchatel.

265

A.—Colonias flocosas de color violeta persistente cuando maduras y reverso incoloro. Cadenas de conidios muy largas, que pueden exceder de 700 micras. Los conidios son elípticos, lisos, de 3 - 3'5 micras por 2 - 2'5 micras. Se halla en el humus y estiércoles: *P. (Spicaria) violaceum* ABBOT.

B.—Las colonias no ofrecen aquel color violeta ni tan largas cadenas de conidios

266

266

A.—Colonias flocosas, pero sin funículos ni cuerdas de hifas . . .

267

B.—Colonias flocosas, con funículos o cuerdas de hifas

271

267

A.—Las colonias, flojamente flocosas, son blancas o de color lila pardo, con hifas ascendentes y ramificadas que llevan las fructificaciones, las cuales pueden consistir en simples esterigmas sentados y solitarios o en verticilos sentados, o en ramas monoverticiladas o con métulas. Conidios elípticos de 2'5 - 3 micras por 2 micras, en largas cadenas enredadas: *P. lilacinum* THOM.

B.—Sin este color blanco y lila pálido. Si se presenta un tono lila es sobre micelio amarillo y siendo amarillo el reverso . . .

268

268

A.—Olor fuerte, semejante al de ACTINOMYCES. El reverso amarillo o anaranjado es, al fin, de tonos ferruginosos fuertes. Colonias flocosas, planas o arrugadas, primero azonadas y luego más o menos zonadas hacia el margen, con finas y delicadas hifas rastreras y a veces, pero no siempre, con cuerdas de hifas. Areas conidiales de color gris de acero, gris oliva oscuro y al fin gris ratón, sin tono verde o a lo más con algún tinte verdoso. Gotas abundantes, incoloras o amarillas. Conidióforos cortos como ramas de las hifas aéreas, o son largas hifas rastreras de paredes engrosadas y que llevan cortas ramas con penicilo; otros conidióforos, en las áreas marginales nacen directamente de las hifas sumergidas. Penicilos simples o con ramas cortas y aún de 50 micras de largas, con métulas más o menos divergentes. Conidios globosos de 3 - 3'5 micras, espinósitos o equinulados, en cadenas más o menos divergentes,



enredadas cuando viejas: *P. nigricans* BAINIER (Sinónimo: *P. echinatum* DALE).

- B** — Olor muy débil o sin olor. El reverso no llega a tomar tonos ferruginosos fuertes. **269**

269

- A**. — Reverso anaranjado. Colonias flocosas, con masa miceliar amarillenta o lila en el centro, y de 1-2 mm. de espesor. Gotas numerosas, de color ambar o rojo purpúreas. Penicilos como ramas cortas de hifas aéreas, algunos monoverticilados, otros con métulas divergentes y pueden llevar, además, 1-2 ramas; los esterigmas, apretados en la base, son divergentes en el ápice; a veces su tubo conidial se prolonga en delgada hifa en vez de cadena de conidios. Conidios globosos de 2-3 micras y de color oscuro cuando maduros: *P. guttulosum* GILMAN y ABBOT.

- B**. — Reverso incoloro o gris. Masa miceliar incolora o blanca . . . **270**

270

- A**. — Colonias flocosas, de color blanco a gris, pero en las áreas conidiales se presenta una tinta de tonos violáceos y a veces más o menos verdosa. Sin olor. Sin gotas. Penicilos unos monoverticilados, otros con 2-3 métulas en forma de ramillas divergentes y otros con mezcla de métulas y esterigmas. Conidios elípticos, subglobosos o globosos de 3-3'5 micras por 2-2'5-3 micras; a veces hasta de 4 micras, pero ordinariamente de 3 micras, en cadenas divergentes: *P. (Spicaria) simplicissimum* OUDEMANS.

- B**. — Colonias flocosas, de 2-3 mm. de espesor, de color grisáceo más o menos oscuro y margen blanco primero, que pasa a gris. Con gotas incoloras, grandes y numerosas, sobre todo en las áreas periféricas Conidióforos como ramas cortas y esparcidas de las hifas aéreas. Penicilos a veces monoverticilados, en general con métulas Esterigmas apiñados en la base y divergentes en el ápice. Conidios en columnas, separadas las de cada métula, a veces enredadas. Conidios globosos o subglobosos de 2-2'5 micras: *P. gilmanii* THOM (Sinónimo: *P. cinerascens* BOURGEOIS).

271

- A**. — Sin olor. Métulas ordinariamente infladas en el ápice. Colonias a veces zonadas, primero de color blanco pasando luego a gris algo verdoso y a gris oscuro o de humo y llegando a ser una masa de hifas y cuerdas de hifas entrelazadas con un es-

pesor de 1 - 3 mm. Reverso de amarillo de azufre a pardo. Conidióforos cortos, como ramas de hifas aéreas. Penicilos algunos monoverticilados, ordinariamente con métulas y aún con ramas. Las métulas pueden medir desde 8 a 20 micras de longitud por 2'5 - 3 micras y son divaricadas. Conidios de elípticos a globosos de 2'5 - 3 micras de diámetro, de pared lisa por fuera y granular por dentro, en cadenas más o menos divergentes o en columna floja; las cadenas tienden a permanecer unidas en las preparaciones: *P. intricatum* THOM; aislado del estiércol. Probablemente corresponden a esta especie o son variedades de ella, el *P. godlewskii* y el *P. thomi* de ZALESKI (no de MAIRE) halladas en el humus de bosques de pinos de Polonia.

B.—Con olor bien perceptible **272**

272

A.—Olor fuerte, semejante al de ACTINOMYCES. Funiculos o cuerdas de hifas no siempre presentes: *P. nigricans* BAINIER; véase núm. 268, A.

B.—Olor débil, algo aliáceo o arsenical. Colonias tomentosas, de rosa sórdido a lila pálido, que crecen lentamente hasta constituir un grueso fieltro flocoso, de 1 - 2 mm. de espesor, formado de hifas y cuerdas de hifas que se anastomosan. Reverso y margen de amarillo a lila y aún pardo fuscó u oscuro en las colonias viejas. Conidióforos de 4 micras de diámetro, lisos o rugosos, a veces con ramas de 20 micras o más, que divergen a ángulo recto. Conidios pequeños en forma de limón, de 2'5-4'5 por 1'8 - 2'5 micras: *P. (Scopulariopsis) rubellum* BOURGE (Sinónimo: *P. amethystinum* WEHMER).

273

Especies del subgénero GLIOCLADIUM, caracterizadas porque sus cadenas conidiales se rompen pronto, quedando los conidios envueltos o incluidos en un líquido mucilaginoso, que los aglomera formando masas o bolos. Sus colonias son flocosas, casi siempre con funículos o cuerdas de hifas; sus áreas conidiales ofrecen tonos verdes en algunas especies, pero en otras este color falta.

A.—PENICILOS MONOVERTICILADOS. Los conidióforos son ramas cortas, de 20 - 100 micras, de las hifas aéreas y llevan penicilos monoverticilados, de esterigmas apretados, que miden 7 - 9 micras por 2 - 3 micras y llevan cadenas conidiales en flojas columnas de 100 micras de longitud, pero que vegetando en agar, pronto son rotas e incluidas por gotas de fluido. Colonias aterciopeladas, planas, con margen blanco y zonación estrecha, con bandas castaño claro y áreas centrales castaño

oscuro, pero con color verde o verde grisáceo en medios azucarados en áreas conidiales jóvenes; crecimiento superficial de hifas rastreras y en las colonias viejas un micelio secundario estéril forma densos penachos esparcidos en la superficie. Conidios globosos lisos, vacuolados, de 2'5 - 3 micras: *P. decumbens* THOM; ordinariamente no se le considera como *Gliocladium*; véase núm. 43, A.

- B.**—PENICILO BIVERTICILADO O POLIVERTICILADO, lo que es más frecuente; de ordinario con métulas secundarias o con ramas que semejan verticilos de métulas que anteceden a las verdaderas métulas. **274**

274

A.—Reverso rojo y substrato teñido desde rosa a rojo de sangre intenso. Olor grato a álamo: *P. variable* SOPP; véase número 156, B; en general no es considerada como de este subgénero.

- B.**—Reverso incoloro, amarillento o gris, nunca rojo ni substrato teñido de rojo: Sus especies son las típicas del subgénero **GLIOCLADIUM**. **275**

275

A.—Los conidióforos o las métulas, o conidióforos y métulas están ensanchados o inflados en su ápice **276**

- B.**—Ni los conidióforos ni las métulas tienen su ápice ostensiblemente ensanchado, o sólo lo tienen ligeramente ensanchado **278**

276

A.—Los conidióforos tienen de 8 a 10 micras de diámetro y proceden de las hifas sumergidas o de las hifas aéreas, naciendo varios juntos en un mismo punto. Penicilos de paredes ásperas o punteadas, típicamente de 4 pisos, que son 3 - 4 ramas primarias de 15 - 20 micras por 3 - 3'5 micras, que llevan un verticilo de ramas secundarias de 13 - 15 micras por 3 micras, y éstas un verticilo de métulas de 8 - 10 micras por 1'5 - 2 micras, las cuales soportan los esterigmatos de 6 - 8 micras por 1 - 1'5 micras. Las colonias se extienden ampliamente, cubriendo todo el medio de finas y transparentes hifas estériles, sobre las cuales se desarrollan las áreas conidiales de color verde oscuro. Reverso incoloro o gris. Olor característico. Conidios elípticos, verdosos, lisos, pero interiormente granulados, miden 3-3'8 micras por 2-2'5 micras. La producción de mucilagos es muy abundante y con frecuencia envuelve a toda la colonia (según SOPP, los conidios son sólo de 2° por 1 micra): *P. (G.) deliquescentes* SOPP.



- B** —El diámetro de los conidióforos es menor de 5 micras y no nacen varios en el mismo punto. Conidios de 4 micras o más, en su eje mayor

277

277

- A.** —Hifas de 3 - 6 micras de diámetro y mostrando vacuolas grandes y numerosas. Olor peculiar. Conidióforos como ramas cortas de las hifas rastreras entrelazadas y de las cuerdas de hifas, de 100 - 200 micras por 4 - 5 micras. Penicilos algunos monoverticilados, otros con métulas o con métulas y ramas, formando masas irregularmente esparcidas, blancas primero y rosa o salmón después, sobre la masa blanca y floja de la colonia (sin color verde). Las métulas, cuando reconocibles, son de 10 - 12 micras de longitud y 3 micras de diámetro en la base, ensanchándose mucho en el ápice. Esterigmas de 8-10-12 micras y aún 20 micras o más cuando forman como una rama. Conidios incoloros algo irregulares cuando jóvenes, elípticos cuando maduros, de 4 - 6 y aún 7'5 micras por 3 - 4 micras, en cadenas hasta de 1 - 2 mm. en los cultivos viejos y se adhieren en grandes masas, que se rompen fácilmente. En gelatina forman coremias de 10 mm. Parásito o semiparásito en *Palmaecae* *Areca*: *P. (Gl.) vermoeseni* BOURGE.

- B.** —Hifas sin vacuolas grandes y numerosas. Sin olor evidente. Conidióforos incoloros, erectos o flexuosos, pulverulentos y ensanchados arriba. Penicilo con ramas primarias opuestas y métulas apretadas, en verticilo de 4. Colonias pequeñas blancas. Conidios oblongos, de 6 micras en su eje mayor, embebidos en una masa mucilaginosa. Es probable que sea una variedad de *P. (Gl.) roseum*; véase después: *P. (Gl.) penicilloides* CORDA.

278

- A.** —Fascículos de hifas aglutinados, formando masa cilíndrica de 2 - 5 mm. de altura, que cerca del ápice se escinde en filamentos libres, llevando masas fructíferas conidiales alargadas, cada una de ellas compuestas de repetidos verticilos de 2 - 4 ramas o ramillas subuladas (de extremo aguzado en punta). Conidios de 5-8'5 micras por 3'2 micras, hiálinos, de color salmón o rosa pálido, en masas de mucus globulares o en forma de espigas. Vive en tomates maduros o verdes: *P. (Gl. o Isaria) clonostachoides* PRITCHARD y PORTE.

- B.** —Los fascículos de hifas no están aglutinados en masa cilíndrica, ni las ramas o ramillas son subuladas

279



279

- A. - En un mismo punto, de las hifas aéreas o de las sumergidas, nacen juntos varios conidióforos 280
- B. - Los conidióforos nacen aisladamente, como ramas de las hifas aéreas o de las sumergidas, sin partir varios del mismo punto. 281

280

- A. - El diámetro de los conidióforos alcanza 8 - 10 micras. El penicilo es de paredes ásperas o punteadas y ordinariamente de 4 pisos o verticilos. Olor peculiar, característico. Conidios a lo más de 3'8 micras en su eje mayor: *P. (Gl.) deliquescentes* Sopp, véase núm. 276, A.
- B. - Los conidióforos no alcanzan tal diámetro, son de paredes lisas, así como el penicilo, y de 25 micras, próximamente, de longitud; nacen en las hifas aéreas, varios en un mismo punto, y, a menudo, se desarrollan en él hifas como estolones. El penicilo es ordinariamente biverticilado, pero puede llevar ramas; métulas alargadas, de longitud variable y en forma de botella. Esterigmas en forma de botella alargada, de 10 - 20 micras, o irregulares; los hay nacidos aisladamente en el conidióforo. Colonias orbiculares, de color blanco puro, en cuyo centro y en zonas concéntricas se desarrollan áreas conidiales de color verde de hoja oscuro. Conidios lisos, elípticos u ova-les de 8'5 - 9'5 micras por 2'5 - 4 micras, envueltos en mucilago formando cabezuelas redondas: *P. (Gl.) fimbriatum* GILMAN y ABBOT.

281

- A. - Los conidióforos tienen sus paredes ásperas o punteadas, son rígidos y con ramas; nacen de las hifas aéreas o de las cuerdas de hifas y miden 50 - 125 micras de longitud. Las ramas son de 15 - 20 micras por 3'5 - 4 micras; las métulas de 7 - 9 micras por 1'5 - 2'5 micras y los esterigmas de 10 - 20 micras de longitud. Colonias flocosas, extendidas, de color blanco puro, que cambia en verde brillante o verde oliva, verde oscuro al final, en las áreas conidiales, que están confinadas al centro y a uno o dos círculos o zonas separadas por micelio estéril. Reverso incoloro o amarillento. Conidios elípticos lisos, de color verde pálido, de 4 - 7'5 micras por 3 - 4 micras, en largas cadenas que forman columna estrecha, envueltas en mucilago: *P. (Gl.) catenulatum* GILMAN y ABBOT; del humus.
- B. - Los conidióforos son de paredes lisas. 282



282

A.—Colonias floccosas, primero blancas y luego rosadas; sin áreas verdes. Todos los conidióforos son ramas de las hifas aéreas o de las cuerdas de hifas.

283

B.—Colonias pequeñas, de micelio de color oliváceo y áreas conidiales de color verde parduzco; toda la colonia mojada por el mucilago que aglutina los conidios. Los conidióforos, de 75 - 300 micras por 3 - 4 micras, son rectos o ligeramente flexuosos, con pared de color oliváceo, gruesa, pero lisa; casi todos nacen del micelio sumergido, muy pocos son ramas de hifas aéreas. Penicilo ordinariamente de tres verticilos, pero también puede ser de cuatro o sólo de dos; ramas oblongas de 8'5 - 9'5 por 3 - 3'5 micras; métulas oblongas de 7'5 - 9'5 por 3 micras; y esterigmas en forma de botella, de 7'5 - 10 por 1'5 - 2'5 micras. Conidios ovales, de 2'5 - 4 por 2 - 2'5 micras, lisos, de color verde claro y sus cadenas son indistinguibles por el mucilago que las envuelve en bola: *P. (Gl.) atrum* GILMAN y ABBOT. Hallada en estiércol.

283

A.—Penicilo tres o más veces ramificados, con ramas y métulas divergentes y esterigmas de 16 por 2 micras, formando conjunto hemisférico con todas las esporas embebidas en masa continua de mucus. Las colonias son primero blancas y después rosadas. Los conidióforos son ramas de los funículos o cuerdas de hifas rastreras y miden 60 - 80 micras de longitud por 2 - 4 de diámetro. Conidios ovales, globosos a veces, de 2 - 6 por 2 - 3 micras: *P. (Gl. o Acrostalagmus) roseus* BAINIER; se presentan en semillas contenidas en excrementos de pájaros.

B.—Los penicilos son una o dos veces ramificados y no forman conjunto hemisférico; sus métulas llevan cinco menos esterigmas, de 12 por 2 - 3 micras; pero además existen algunos esterigmas solitarios que alcanzan 17 por 2 - 3 micras. Los conidióforos son ramas perpendiculares de las hifas aéreas y cuerdas de hifas y miden 45 - 125 micras de longitud. Colonias floccosas, en densas masas irregulares rosadas de 1 mm. de altura o más en las colonias viejas, con verdaderas coremias en alguna variedad de la especie. Conidios elípticos, de 5 - 7 por 3 - 5 micras, incoloros, delicadamente granulares en su pared interna, agregados en bolas o masas gelatinosas: *P. (Gl.) roseum* LINK.

284

Subgénero SCOPULARIOPSIS: Las especies de *Penicillium* correspondientes a este subgénero están caracterizadas



por sus conidios en general grandes, y en forma de limón, más o menos apuntados en su ápice y truncados en la base, donde llevan un reborde o anillo más o menos grueso, que rodea a un poro germinal basal. Son funiculosos, es decir, tienen funículos o cuerdas de hifas y sus colonias son flocosas; a veces aterciopeladas cuando jóvenes, desarrollándose después el micelio aéreo flocoso. Sus áreas conidiales nunca son verdes. Sus conidióforos son cortos, a veces de una sola célula y en ocasiones casi faltan; son ramas de las hifas aéreas o de las cuerdas de hifas y sólo en algún caso los hay que nacen de las sumergidas. Sus penicilos son semejantes a los del grupo SYMMETRICA, de ordinario poliverticilados, pero comúnmente con anomalías tales como presentar esterígnatos solitarios o verticilos de esterígnatos o de métulas sentadas sobre las hifas o cuerdas de hifas, etc. Todas las especies tienen una propiedad bioquímica interesante: la de revelar, por exhalar olor arsenical, la presencia de pequeñísimas cantidades de arsénico en el substrato, mediante la producción de arsenamina; si no existen trazas de arsénico su olor es amoniacal más o menos aliáceo.

- A.** — Micelio cuyas hifas presentan células vesiculares o clamidosporas (células intercaladas o terminales, diferenciadas en grandes esporas) o con hinchamientos piriformes o redondos, al menos en las colonias viejas **285**
- B.** — Micelio sin clamidosporas ni células vesiculosas o hinchadas **289**

285

- A.** — Con peritecios, en el que se desarrollan ascas, cada una de las cuales contiene 8 ascosporas. Sus colonias son aterciopeladas, de color blanco, gris ceniza y al fin verde pardo. Hifas reunidas en fascículos o cuerdas y aún en coremias. Clamidosporas abundantes, hasta de 100 micras, unas terminales y otras intercalares. Vegetando a 25° se desarrollan los peritecios al cabo de tres semanas, resultando al fin globosos, de 250 micras de diámetro, negros y rodeados de micelio radiante; sus ascas miden 10 - 12 micras por 8 micras y las ascosporas son pardas, plano-convexas, de 6 - 7 micras por 3 - 3'5 micras y quedan libres en el peritecio al romperse la pared del ascas. Los conidios, de ápice apuntado y base truncada, miden 4 - 5 micras por 2'5 - 3 micras. Esta especie puede infestar las uñas, principalmente del pie, donde sus filamentos micelianos miden 2 - 4 micras de diámetro y se muestran nudosos por llevar clamidosporas intercalares y terminales, de 15 - 20 micras de diámetro: *P. (Sc.) cinérea* WEIL y GAUDIN.
- B.** — Sin peritecios, ni esclerocios ni ascas **286**



286

- A. — Sin cuerdas de hifas perpendiculares al substrato 287
 B. — Con cuerdas de hifas perpendiculares al substrato 298

287

- A. — CON COREMIAS. Conidios de 10 - 15 micras en su eje mayor. 288
 B. — SIN COREMIAS. Conidios de 5 - 8 micras en su eje mayor por 4 micras; son ovales o más o menos globosos o en forma de limón, con pared externa más gruesa que la del esterigma y superficie con gotas amarillas refringentes, de 0'5 - 1 micra que le dan apariencia rugulosa y que se separan si se comprime el cubre objetos en la preparación. El micelio es abundante y sus hifas, de 2 - 5 micras de diámetro llevan granulaciones protoplásmicas de 0'5 - 1 micra y hasta 4 micras, redondas o alargadas, amarillas y refringentes. Los conidióforos son cortos, de 10 - 20 micras de longitud. Colonias ligeramente amarillas a gris de nuez, con cuerdas blancas grisáceas en el centro y en estrías radiantes, y borde gris blanquecino. Especie que se halla en tumores y granulomas venéreos, discutiéndose su valor como agente patógeno: *P. (Sc.) venerei* GRECO.

288

- A — Colonias blancas, amarillas o rojizas; con coremias. Hifas ligeramente ásperas, con vacuolas, Clamidosporas redondas, producidas directamente en el micelio o en cortas ramas, como células globosas irregulares, más grandes que los conidios y llenas de grasa. Conidióforos de una célula, muy cortos, naciendo de las cuerdas de hifas rastreras, terminando en verticilo de métulas y estérigmas o bien con esterigmas sentados. Conidios lisos, amarillentos, de 10 - 14 micras por 5 micras. Vive en insectos muertos y en sus excrementos, donde a simple vista se perciben sus coremias blancas y rosadas: *P. (Sc. Acaulium) fulvum* SOPP.
 B — Colonias grises violáceas. Micelio primero todo sumergido, y después produce masas conidiales aéreas y masas afieltradas de color gris violeta, con abundantes coremias. Hifas delicadas unas, pero otras toscas, vesiculosas, como con clamidosporas, con formación de células semejantes a levaduras o rompiéndose todo el filamento en tales levaduras. Conidióforos irregulares, a menudo reunidos en hacecillos o cuerdas, y faltando a veces, quedando representados por fascículos plumiformes de hifas frangeadas por los aparatos conidiales. Esterigmas largos, ganchudos o encorvados, sentados o pedunculados; a veces faltan, produciéndose entonces los conidios sobre

el mismo micelio. Conidios grandes, pardovioláceos, ovales, de pared gruesa y lisa, apuntados en un extremo y anchos o truncados en el otro, miden 12-15 micras por 9-10 micras: *P. (Sc. Acaulium) violaceum* Sopp, en tierra.

289

- A** —Conidios cuyo eje mayor mide menos de 8 micras 293
B —Conidios de eje mayor igual o superior a 8 micras 290

290

Con masas pseudoparenquimatosas que constituyen granos semejantes a esclerocios cuando la colonia es vieja. Colonias desde pardo amarillo, claro a pardo ocráceo rojizo, con superficie seca, harinosa, nudosa, como con cerdas o con coremias. Micelio áspero. Reverso blanquecino, mostrando granos, como esclerocios, cuando viejas. Conidióforos muy diversos o cortos y el penicilo parece casi sentado, o largos, con o sin ramas. Esterigmas ordinariamente en verticilos densos, que en los cultivos viejos están sentados sobre el micelio. Conidios de 10-11 micras por 9 micras (algún autor de 6 micras por 3-4 micras) amarillentos, de pared gruesa, lisos al principio y luego ásperos o casi equinulados. Es especie común en masas muertas, larvas, vegetales en descomposición, etc. y con frecuencia contaminina los cultivos de laboratorio. Vegeta entre 1° y 40°, con un óptimo de 30°-35°: *P. (Sc. Acaulium) insectivorum* Sopp.

- B**.—Sin esclerocios ni masas pseudoparenquimatosas que lo parezcan. 291

291

Colonias que forman frecuentemente un pseudoparenquima, con crecimiento tardío de micelio aéreo casi incoloro o algo rosado. Reverso amarillo. Conidióforos cortos, de sólo 1-2 células y de 6-7 micras de diámetro; son ramas de las hifas tendidas o de las cuerdas de hifas. Los penicilos pueden reducirse a esterigmas simples, aislados o en verticilo o bien con ramas y métulas; éstas son parcialmente cilíndricas y parcialmente hinchadas. Esterigmas de 15-20 micras por 5-7 micras; a veces más largos, divergen en su ápice y producen largas cadenas de conidios divergentes. Conidios globosos, color café con leche, delicadamente espinulados, de 5'6 a 8'4 micras de diámetro: *P. (Sc.) repens* BAINIER (Sinónimo: *P. bainieri* SACC).

- B**.—Colonia con abundante micelio aéreo, que se desarrolla muy pronto, y sin estructura pseudoparenquimatosas 292

A.—Colonias con micelio aéreo abundante, color blanco, que lentamente toman color rosado y aún carmín y cuando viejas son gris oscuro con tono carminoso. Hifas aéreas de 5'6 micras de diámetro, en cuerdas o fascículos de donde nacen los conidióforos como ramas perpendiculares, llevando unos esterigmas simples o grupos de esterigmas irregularmente distribuidos y otros verdaderos penicilos con métulas y aún con ramas en series superpuestas. Los esterigmas miden hasta 28 micras. Los conidios son muy irregulares, alguna vez casi globosos, de 8'4 - 11'2 micras por 5'5 micras, algo truncados en la base: *P. (Sc.) rubellus* BAINIER.

B.—Colonias de abundante micelio blanco, y luego avellanáceo o rosa pálido al desarrollarse los conidios, pero no carmín ni gris carminoso oscuro. Conidióforos muy cortos, unos con penicilo complejo con ramas y métulas en dos, tres o cuatro verticilos y otros reducidos a simples esterigmas o grupos de esterigmas sentados o casi sentados en la hifa. Los esterigmas son largos (pero no exceden de 17 micras) adelgazándose gradualmente en ápice que lleva los conidios; éstos son casi esféricos, de tamaño variable, pero ordinariamente de 6 micras próximamente, algo apuntados en el ápice y truncados en la base: *P. (Sc.) brevicaulis*, SACCARDO: Comprende muchas razas o variedades, con conidios cuyo eje mayor puede exceder de 8 micras (por lo que se coloca en este lugar de la clave), entre ellas: *Acalium anomalum* SOPH (Sinónimo; *Monilia Koningsi* Oudemans), de color amarillento, que rápidamente licuan la gelatina. Olor amoniacal aliáceo o arsenical. Conidióforos de 10 - 30 micras por 3 - 4 micras. Penicilo de paredes lisas, unos son simples esterigmas con cadenas de conidios, otros llevan métulas o ramas y métulas ya divergentes, ya apretadas; las métulas miden 8 - 17 micras por 2-3 micras, en verticilo de 3 casi siempre; los esterigmas de 11 - 17 micras por 3 - 4 micras, en grupos de 2 - 5. Conidios en forma de limón, de 5 - 9 micras por 4 - 7 micras, lisos al principio y luego equinulados: *P. (Sc.) brevicaulis* variedad *alba*: Los conidióforos nacen unos del substrato y otros como ramas de las hifas aéreas y miden 15 - 45 micras. Los conidios son piriformes o subglobosos, blancos o algo amarillentos, de 9 - 10 micras, ásperamente tuberculados, de pared gruesa, salvo en la base, en cuyo centro se halla el poro germinal. Licua rápidamente la gelatina azucarada, con reacción alcalina y fuerte olor amoniacal: *P. (Sc.) brevicaulis* variedad *glabra*, de conidióforos más cortos y conidios ovales o piriformes de 8 - 10 micras por 7 - 8 micras o casi globosos de 7 - 9 micras, blancos, lisos, de pared gruesa. Es frecuente en los quesos.—La variedad *hominis* se ha encontrado en uñas de los dedos del pie en casos de ONYCHO-

MYCOSIS y sus conidios son rugosos y de color pardo claro—. Parásitos son también *Scopulariopsis aureus*, en las uñas del hombre, y *Scopulariopsis blochii*, hallada en lymphagitis del hombre.

293

- A.**—Penicilos simétricos en general, sin las irregularidades y anomalías de SCOPULARIOPSIS, con los caracteres del grupo LANATA DIVARICATA, es decir, con métulas más o menos divergentes. Especies consideradas como *Penicillium* típicos, que no presentan en sus conidios los caracteres del subgénero . . . 294
- B.**—Penicilos de conidióforos cortos y con las anomalías e irregularidades de este subgénero cuyos caracteres ofrecen también los conidios. 295

294

- A:**—Colonias tomentosas de color rosa sórdido a lila pálido. Reverso y margen de amarillo a lila y aún pardo fusco en las viejas. Olor aliáceo o arsenical. Conidios de 2'5 - 4'5 micras por 1'8-2'5 micras, en forma de limón; véase núm. 272, B: *P. (Sc.) rubellum* BOURGE.
- B.**—Colonias floccosas, de color violeta persistente cuando maduras y reverso incoloro. Conidióforos largos. Conidios elípticos, lisos, de 3 - 3'5 micras por 2 - 2'5 micras, en cadenas muy largas, de 700 micras y aún más: *P. (Spicaria) violaceum* ABBOT; véase núm. 265, B.

295

- A.**—Conidios con un gránulo o vacuola central muy refringente; son primero ovoides y luego más o menos esféricos, de 5'6 - 7 micras, con base truncada. Colonias floccosas, primero blancas y luego de color café con leche. Los aparatos esporíferos, con conidióforos siempre muy cortos, nacen en las hifas reptantes como simples esterigmas o grupos de esterigmas o con ramas y métulas; los esterigmas son 15 veces más largos que anchos, muy gruesos en la base, adelgazándose gradualmente hacia el ápice y son ligeramente sinuosos. Se halló en quesos maduros y en setas podridas: *P. (Sc.) rufulus* BAINIER (Sinónimo *Torula rufescens* FRESENIUS).
- B.**—Conidios sin vacuola central muy refringente. Colonias blancas, rosadas, amarillas o avellanáceas, pero no de color café con leche 296



296

- A** —Colonias muy flocosas, primero blancas y luego avellanáceas o rosa pálido al desarrollarse los conidios; éstos son casi globosos y de 6 micras próximamente. Conidióforos muy cortos, etc., véase núm. 292, B: *P. (Sc.) brevicaulis*.
- B** —Colonias cuyo micelio aéreo se desarrolla tardíamente, incoloras rosadas o amarillas, pero no avellanáceas. **297**

297

- A**. —Colonias de color amarillo o anaranjado, de bordes delgados e indistintamente zonadas, aterciopeladas, pero desarrollándose en las áreas viejas sobrecrecimiento de cuerdas de hifas entrelazadas, que llevan conidióforos; éstos miden 60 micras y llevan ramas y métulas todas ásperamente tuberculadas; las ramas son próximamente de 20 micras por 4 micras; las métulas de 10 micras por 4 micras y los esterigmas de 10-12 micras por 2 - 2'5 micras de punta acuminada y estrechamente empaquetados en el verticilo. Conidios elípticos lisos, incoloros, de pared gruesa, de 3'5 - 6 micras por 2 - 3'5 micras y sólo tras cuidadoso examen se percibe que su ápice es, más o menos apuntado y que tienen anillo o collar en la base. Licua la gelatina y su olor es idéntico al de *P. (Sc.) brevicaulis*, *P. (Sc.) constantini* BAINIER; es común en la paja húmeda, papel mojado, etc.
- B**. —Colonias que forman frecuentemente un pseudo-parenquima, con crecimiento aéreo tardío casi incoloro o algo rosado y reverso amarillo. Olor aliáceo o arsenical. Conidios globosos, delicadamente espinulados, de color café; con leche, y miden 5'6 - 8'4 micras de diámetro: *P. (Sc.) repens*; véase número 291, A.

298

- A**. —Con cuerdas de hifas casi perpendiculares al substrato y aún formando coremias, que pueden ser estériles o casi estériles. Conidióforos cortos, de una sola célula, de 4 - 5 micras de diámetro; nacen sobre las cuerdas de hifas y pueden llevar un simple esterigma o tener métulas o métulas y ramas; las métulas, cuando existen, miden 10 - 14 micras; los esterigmas son en su mayoría irregulares o deformados, alcanzan 20 - 25 micras por 1 - 5 micras, aguzándose en pico ondulado. Conidios más o menos ovales y aún casi globosos, de 7 - 10 micras por 6 - 10 micras, truncados en la base: Licua rápidamente la gelatina. Olor amoniacal, arsenical o aliáceo: *P. (Sc.) communis* BAINIER. (Sin.: *P. scopulariopsis* SACC).



Otras varias especies, entre ellas varias parásitas halladas en lesiones, han sido citadas por autores diversos, pero por la insuficiencia de sus descripciones no son, en general, identificables.

299

Subgénero PAECILOMYCES: Colonias cuyas áreas conidiales no son verdes, aunque el micelio puede ser verdoso. Esterigmas en cilindro corto o más o menos ensanchado, aguzándose en largo tubo conidial, algo encorvado o doblado hacia afuera; están agrupados de diversas maneras, parcialmente en verticilo sobre ramas o métulas en sistema análogo al de los típicos PENICILLIUM, parcialmente agrupados de modo irregular sobre cortos tallos o ramas, y parcialmente insertos aislados a lo largo de hifas fértiles. Conidios elípticos, en cadenas. En general—y siempre cuando vegetan en determinados medios—producen macrosporas, en forma de grandes células, solitarias casi siempre, que nacen en el extremo de ramillas o de métulas de los aparatos conidiales o de esterigmas; parecen bulbillos terminales, ovales, de color pardo amarillento y pueden considerarse como clamidosporas. Se hallan en los ambientes naturales más diversos, en heces, en humus, en productos industriales, tales como la margarina y otros, en pan y otras sustancias fabricadas con harina, etc., y en algún caso se han encontrado en llagas o heridas.

- A.**—Colonias con algún tono verde, verde grisáceo o verde oliva, por excepción a las características del subgénero **300**
- B** —Las colonias no tienen tono alguno verde ni verdoso en sus áreas conidiales; pero el micelio puede ser verdoso **301**

300

- A.**—Colonias muy pequeñas, a lo más de 3 mm. de diámetro, aterciopeladas, de color verde grisáceo. Conidióforos de 120 - 240 micras por 2'4 - 3'6 micras, erectos, hialinos, algunos con rama simple, pero en general ramificándose ahorquillada (o dicotómicamente) dos o tres veces; las últimas ramas o métulas llevan un verticilo de 2 - 5 esterigmas fusiformes, de 17 - 24 micras por 2'2-3 micras, con pico largo. Conidios en cadenas cortas, elípticos de 3'6 - 5 micras por 1'8 - 2'4 micras, a veces de 7'2 micras por 3'6 micras. Se halló en patatas y de ordinario no es considerado como Paecilomyces: *P. (Pae.) erectus* DEMELIUS; véase núm. 152, A y núm. 171, A.
- B** —Colonias con áreas esporíferas verde oliva o amarillo oliváceo, en masas flocosas, con hifas aéreas a veces con aspecto de hilos. Conidióforos finos, irregulares, de 170 - 180 micras de lon-



gitud. Esterigmas irregulares, que llevan cadenas de esporas y ramas con clamidosporas ó macrosporas, esféricas y lisas, y de ordinario numerosas. Conidios lisos, elípticos u ovales de 6'5 micras por 4'5 micras, pero algunos alcanzan 10 micras. Su temperatura óptima es de 36°, licúa la gelatina y segrega maltasa, proteasa, peroxidasa y catalasa: *P. (Pae.) mandshuricum* SAITO.

301

- A** —Las colonias son lisas y delgadas, como un velo verdoso primeramente, sobre el cual se desarrollan con lentitud áreas conidiales de color rojizo y al fin pardo chocolate. Hifas vegetativas poco ásperas, pero los conidióforos y las hifas de donde nacen lo son más y tienen membranas casi siempre granuladas; los conidióforos pueden ramificarse variadamente, llevando las ramas grupos de esterigmas y terminando el eje principal en un gran verticilo de esterigmas apretados en la base y muy divergentes en sus tubos conidiales, que llevan largas y persistentes cadenas de conidios; estos son ovales, lisos, de color pardo amarillento claro, de 9 - 10 micras por 3 - 4 micras. Se encontró en cuero podrido, pero puede vivir en muy diversos substratos. Licúa la gelatina. Produce ácido cítrico y málico, catalasa, pepsina y otras diastasas y, además, pequeñas cantidades de alcohol, éter, y otras substancias aromáticas: *P. (Pae. Corollium) dermatophagum* SOPP.

- B** --Las colonias no forman un delgado velo verdoso 302

302

- A** —Colonias con fieltro formado por hifas y cuerdas de hifas o funículos 303
- B** —Colonias no funiculosas 304

303

- A**.—Colonias que se extienden ampliamente, formando una floja red de hifas cerdosas y de funículos o cuerdas de hifas, constituyendo un fieltro de 200 - 400 micras de espesor, blancas con áreas amarillas y gotas amarillentas. Reverso amarillo anaranjado. Conidióforos erectos, cortos, de 6 - 7 micras de diámetro que parten de las hifas o cuerdas de hifas y terminan en un esterigma o en un verticilo de esterigma de 10 - 12 micras, divaricados o muy divergentes y con largos tubos más o menos encorvados. Conidios de 6'7 - 8 micras por 2'5 - 4 micras; casi incoloros, a veces globosos de 5 micras próximamente: *P. (Pae.) burci* POLLACCI.

- B** — Colonias amarillentas, que tienden a ocráceas con la edad. Hifas con frecuentes anastomosis, formando un denso fieltro, a veces ascendentes en fascículos o cuerdas flocosas. Conidióforos erectos, de 145 - 190 micras por 4 - 5 micras, simples, salvo en la parte superior donde forman penicilos de 3 ó 4 series (ramas y métulas). Esterigmas de 13 - 19 micras por 2 - 3 micras, en verticilo de tres y escasamente adelgazados en su ápice. Conidios ovales, lisos, hialinos, de 3'8-6 micras por 2'3-3-4 micras. Sobre manzanas, peras, cerezas y otros frutos: *P. (Pae.) flavum*. EL. y EM.

304

- A**. Colonias de color avellana, que se extienden ampliamente sobre el substrato, con crecimiento superficial de hifas fértiles rastreras, viniendo a tomar la superficie de la colonia madura un aspecto pulverulento. Reverso no coloreado (salvo en alguna variedad). Hifas fértiles ordinariamente cortas y la mayoría rastreras, con fructificaciones unas terminales y otras como ramas cortas y parcialmente erectas, y consisten en esterigmas separados, o reunidos en verticilo o en verticilo que terminan ramas, o métulas irregularmente distribuidas sobre la hifa fértil. Esterigmas de 15 - 20 micras por 3 micras, con tubo largo, de ordinario doblado o encorvado hacia afuera, divergiendo ampliamente en sus ápices, donde llevan largas cadenas de conidios; éstos son elípticos o fusiformes, de 5 - 7 micras por 2'5 - 3 micras, amarillentos o parduzcos. No licúa la gelatina. Da reacción alcalina. La flocosidad, disposición de los esterigmas, abundancia y distribución de las macrosporas en los aparatos conidiales, etc., varían mucho según el medio de cultivo: *P. (Pae.) varioti* BARNIER (Sin.: *P. (Spicaria) divaricatum* GILMAN y ABBOT). El *P. (Pae.) arenarium* SHAP y MONT, es una variedad de color de arena, con conidios en forma de limón, apiculados en ambos extremos, grandes, de 10 - 11 micras en su eje mayor y dispuestos en cadenas extremadamente largas; las macrosporas, de 14 - 15 micras de diámetro se forman en los extremos de ramas laterales. A veces conidiales. El *P. (Pae.) aureo-cinnamomeum* BOURGE es una variedad de color de amarillo a canela, con reverso primero amarillo y luego canela parduzco. Conidióforos de 60 micras, lisos, con ramas irregulares. Métulas de 16 - 20 micras por 2 - 4 micras en número irregular. Esterigmas aislados o en parejas, de 13 - 30 micras por 1'5 - 2'5 micras, con tubo largo y delgado, doblado desde la línea media. Conidios elípticos, de tamaño variable, de 2'4 - 4'5 micras por 2'4 micras, o de 6'4 micras por 3'6 micras y aún de 14 micras por 5'8 micras, dispuestos en largas cadenas enredadas.

- B**. — Las colonias son de color amarillo a anaranjado. . . .



305

- A** —Colonias de color de amarillo a canela, con reverso primero amarillo y luego canela parduzco: *P. (Pae.) varioti*, variedad *aureo-cinnamomeun*; véase núm. 304, A.
- B**.—Colonias de color amarillo pálido al principio, oscureciéndose después hasta anaranjado oscuro. Conidióforos como ramas irregulares de hifas reptantes o ascendentes, que se ensanchan ligeramente de la base al ápice y llevando un verticilo de esterigmas con sus cadenas de conidios o terminando biverticiladamente porque alguno de los esterigmas se transforma en rama que, a su vez, lleva verticilo de esterigmas. Los esterigmas miden 15 - 20 micras por 7-9 micras y hay 5 - 6 ó más. por verticilo. Conidios lisos, amarillentos, de tamaño variable, pero frecuentemente de 6-8 micras por 3'5-4 micras: *P. (Pae.) repandum* BAINIER y SARTORY.

ERRATAS OBSERVADAS

<i>Página</i>	<i>Dice</i>	<i>Debe decir</i>
420, línea 15.	Liquines	Líquenes
435, núm. 12	A.— Monoverticilados	Monoverticilados
435, núm. 12	Con esclerocios	A.— Con esclerocios
440, núm. 33 A	(G)	(C)
444, núm. 51 B	<i>P. szulcrewuskii</i>	<i>P. szulczewskii</i>
464, núm. 125 A	<i>apiculispōrum</i>	<i>spiculispōrum</i>
473, n.º 152 A y otros	POECILOMYCES	PAECILOMYCES
481, núm. 179 B	<i>hameni</i>	<i>hagemi</i>
517, núm. 290	Con masas	A.— Con masas
517, núm. 291	Colonias	A.— Colonias

La primera A del núm. 208 (pág. 490) y la del núm. 227 (pág. 495) deben suprimirse.

