

UTILIDAD DE CATÁLOGOS PARA LA CONFECCIÓN DE MONOGRAFÍAS

por
ENRIQUE DESCALS*

Resumen

DESCALS, E. (1989). Utilidad de catálogos para la confección de monografías. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(1): 161-172.

Cualquier labor monográfica o revisión taxonómica puede ser grandemente facilitada por la disponibilidad de catálogos de especies, como el que podría iniciar en un próximo futuro la comunidad de micólogos ibéricos. Pero una catalogación solo es útil si se lleva a cabo con unos criterios y metodología cuidadosamente seleccionados. Se analizan aquí los principales problemas y soluciones adoptadas para la confección de una monografía taxonómica sobre los llamados "hifomicetos acuáticos" (hongos imperfectos) y se extraen conclusiones que se espera sean aplicables a otros tipos de hongos. Se define el grupo ecológico estudiado, y se justifica la necesidad de su revisión. Se detallan las circunstancias que facilitaron su desarrollo, así como las actividades de que consta el proyecto: recopilación bibliográfica, trabajo de campo, trabajo de laboratorio, preparación del herbario, revisión de colecciones de cultivo y herbarios ajenos, redacción e ilustración y modo de publicación.

Palabras clave: Hongos acuáticos, metodología, España.

Abstract

DESCALS, E. (1989). The usefulness of catalogues for the preparation of monographs. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46(1): 161-172 (in Spanish).

The usefulness of catalogues for the preparation of monographs: Monographs and taxonomic revisions can be significantly assisted by the availability of species catalogues, such as the one which Iberian mycologists may initiate in the near future. But a catalogue is only useful if it is conceived with a carefully selected methodology. This contribution analyzes the problems and solutions adopted for the completion of a taxonomic monograph on the so-called "aquatic hyphomycetes" (Fungi Imperfecti) in the hope that they may be applicable to other groups of fungi. The ecological group under study is defined, and the need for a main revision is justified. The circumstances which enabled it and the activities undertaken are detailed, i.e.: bibliographic revision, field, laboratory and herbarium work, the examination of type material and culture collections, writing up and publication.

Key words: Aquatic fungi, methodology, Spain.

INTRODUCCIÓN

Al pretender esta mesa redonda discutir problemas comunes a la micología nacional que se habrán de afrontar en la compilación de una Micoflora Ibérica, se ha creído oportuno considerar sus posibles aplicaciones prácticas, entre las que

* Laboratorio de Biología General y Limnología, Departamento de Biología, Universidad de las Islas Baleares. 07071 Palma de Mallorca.

podrían incluirse monografías taxonómicas tales como la que están preparando el autor, L. Marvanová, de la Colección Checoslovaca de Microorganismos (CCM), y J. Webster, de la Universidad de Exeter, Inglaterra. Versará sobre los llamados "hifomicetos acuáticos", un grupo de microhongos superiores de gran interés limnológico. Se analizan abajo diferentes aspectos metodológicos del proyecto, y se concluye con unas sugerencias que creemos extrapolables a la micología nacional.

DEFINICIÓN DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN

Los "hifomicetos acuáticos" son: 1) en su mayoría hifomicetos, pero también anamorfos de ascomicetos y algunos basidiomicetos, clasificados en *Pezizales*, *Helotiales*, *Pyrenomycetes*, *Dothideales* y *Corticaceae*; 2) que forman parte importante, como saprótrofos, de ecosistemas de aguas continentales, en ambientes sumergidos, o húmedos por lo menos parte del año; y 3) tienen conidios grandes (entre 10 y más de 1.000 μm) y diferenciados (ramificados o vermiformes), siendo en su mayoría directamente identificables a especie, con lo que resultan muy cómodos para estudios limnológicos.

Hay descritas 231 especies anamorfas desde 1880, pero solo 12 se publicaron antes de 1942, en que Ingold, en Inglaterra, realizara su conocido trabajo seminal en el que definió su nicho ecológico común y los clasificó con criterios ontogénicos y morfológicos aún vigentes. En su honor, pero principalmente porque el término "hifomiceto acuático" se presta a confusión (pues no son todos hifomicetos, ni son todos obligatoriamente acuáticos, ni incluimos en el grupo a todos los acuáticos), algunos preferimos llamarlos "hongos ingoldianos".

Al ser los hifomicetos microorganismos, una mera gota de agua de condensación sobre una planta o detritus, o una película de agua en el suelo, son medios suficientes para la esporulación. En estos ambientes también abundan especies moniliáceas y demaciáceas con conidios reconocibles que clasificamos en los mismos géneros que los ingoldianos, y que, por tanto, han tenido que ser consideradas a efectos taxonómicos en la monografía. Los llamaremos aquí "hongos afines".

Al estarse describiendo un promedio de 7-8 especies y más de dos géneros anuales desde 1970, y la mayoría están aún mal documentados o tipificados, una monografía podría parecer aún prematura. Sin embargo, después de más de cien años de estudio de los ingoldianos, todavía no se ha hecho una revisión taxonómica cuidadosa incluyendo estudio de tipos. La literatura está muy dispersa y la terminología descriptiva es muy confusa. La monografía pretende sintetizar toda la información existente, y presentarla además como una guía de identificación para taxónomos y limnólogos.

INFRAESTRUCTURA

El proyecto se concibió en el Reino Unido, donde hay una larga tradición de apoyo a las ciencias biológicas. Su red de universidades, centros oficiales, como el IMI, y sociedades privadas, como la British Mycological Society, entre muchas otras locales, coordinadas por organismos estatales, como la Natural Environment Research Council, ayudan a crear un ambiente idóneo para el estudio de los

hongos. La iniciativa para la elaboración de una monografía nació en 1982. Se encomendó la supervisión del proyecto al Prof. J. Webster, jefe del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Exeter. Tras 23 años de experiencia en aspectos biológicos de los hongos (incluyendo los ingoldianos), había logrado montar un laboratorio especializado (dotado de cámaras con control ambiental, excelente microscopía y equipo para cultivo puro, con dos laborantes a pleno empleo) y una biblioteca de cátedra muy bien dotada. El departamento disponía además de talleres mecánico y eléctrico, laboratorio fotográfico y servicio de microscopía electrónica, así como de un eficiente servicio de suministro de material científico, tres secretarías y medios de transporte adecuados. La biblioteca de la Universidad suministraba fotocopias bibliográficas a través de la British Lending Library en un promedio de dos semanas. La tarea de revisión taxonómica se encomendó al autor, tras haber trabajado con los hongos ingoldianos nueve años (cinco como posgraduado). Al cabo de un año se invitó como coautora a L. Marvanová, estudiosa de los hongos ingoldianos desde 1963, quien casualmente estaba preparando una monografía del mismo grupo.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Se relatan solo las realizadas por el autor y J. Webster en el Reino Unido, ya que la Dra. Marvanová trabajó en condiciones muy distintas.

a) *Revisión bibliográfica*: Se inició ya en 1973. Se "vaciaron" la Bibliography of Systematic Mycology, Sylloge Fungorum, Petrak's Lists, Index of Fungi, disponibles en el laboratorio de micología. También se consultaron los Biological Abstracts, Abstracts of Mycology y Dissertation Abstracts en la biblioteca de la Universidad, así como las colecciones de revistas micológicas más importantes. Destaca el total de más de 15 idiomas usados (tabla 1), a pesar de que el inglés se esté imponiendo en los últimos años. (La revisión de literatura de la URSS y países del Este se dejó a cargo de Marvanová.) Hubo dificultades serias en la traducción de algunos idiomas (p. ej.: el japonés) por la carestía de los servicios de traducción de la biblioteca de la Universidad.

TABLA 1

IDIOMAS EN QUE SE PUBLICA SOBRE HONGOS INGOLDIANOS

Idioma	N.º trabajos	Idioma	N.º trabajos
Noruego	1	Español	22
Rumano	1	Francés	32
Sueco	1	Alemán	50
Checo	3	URSS	78
Holandés	3		
Húngaro	4	SUBTOTAL	222
Danés	5		
Latín	6	INGLÉS	712
Japonés	6		
Italiano	10	TOTAL	934

Es obvia también la excesiva dispersión de la literatura (tabla 2): 252 revistas con artículos sobre ingoldianos (de las que 166 solo tienen un artículo) y 214 sobre "hongos afines".

TABLA 2

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA SOBRE HONGOS
INGOLDIANOS Y AFINES

Número de artículos	N.º de revistas	
	Ingoldianos	Afines
A. NÚMERO DE ARTÍCULOS POR REVISTA		
5 o más	26	27
4	11	5
3	19	11
2	30	35
1	166	136
TOTAL REVISTAS	252	214
B. TIPOS DE PUBLICACIÓN		
Revistas	764	690
Libros o artículos en libros	71	57
Tesis, tesinas	47	5
Resúmenes	52	0
Publicaciones oficiales	0	6
Actas de simposios	0	6
SUBTOTAL	934	764
TOTAL ARTÍCULOS		1.698

Otras características peculiares, tanto de la literatura sobre ingoldianos como sobre sus hongos afines, son la concentración masiva de trabajos en dos revistas (tabla 3) y la publicación de la mayoría de trabajos (878 del total de 934) desde 1942, lo cual ha facilitado la recopilación y ha representado un mínimo de problemas de nomenclatura taxonómica.

Se han revisado 1.698 trabajos en total (764 sobre hongos afines), de los que se han hecho extractos taxonómicos que más adelante se informatizarán.

También llama la atención los casi 300 autores que han publicado una sola vez sobre los ingoldianos (tabla 4), y la escasa docena de autores con 20 o más artículos taxonómicos. Esta excesiva dispersión tiene obviamente sus repercusiones en el grado de fiabilidad de parte de la literatura sobre este grupo de hongos.

La información obtenida se puede clasificar en las siguientes categorías: 1) simples listados de especies a partir de conidios atrapados en espumas o en suspensión en aguas corrientes. Este tipo de publicación es muy frecuente por su sencillez, pero muchas veces de garantía dudosa, por dificultades de identificación y porque no se han depositado muestras en herbarios; 2) listados a partir del examen de sustratos cogidos al azar, con esporulación *in situ* o mucho más frecuentemente tras incubación *in vitro*. Al incluirse conidiogénesis, la identificación es

TABLA 3

REVISTAS CON CINCO O MÁS ARTÍCULOS SOBRE HONGOS INGOLDIANOS
Y ESPECIES AFINES

Revistas	Número de artículos sobre		
	Ingoldianos	Afines	TOTAL
<i>Trans. Brit. Mycol. Soc.</i>	104	107	211
<i>Mycologia</i>	39	77	116
<i>Trans. Mycol. Soc. Japan</i>	28	15	43
<i>Ukrain. J. Bot.</i>	24	—	24
<i>Oikos</i>	13	—	13
<i>Nova Hedwigia</i>	12	12	24
<i>Mikol. Fitopatol.</i>	12	—	12
<i>Bull. Brit. Mycol. Soc.</i>	11	—	11
<i>Canad. J. Bot.</i>	11	57	68
<i>Mycotaxon</i>	10	41	51
<i>Mycol. Pap.</i>	—	39	39
<i>Bot. J. Linn. Soc. Suppl.</i>	9	—	9
<i>Sydowia</i>	—	19	19
<i>J. Jap. Bot.</i>	7	—	7
<i>N. Zealand J. Bot.</i>	—	22	22
<i>Bull. Soc. Mycol. France</i>	8	7	15
<i>Ann. Mycol.</i>	—	15	15
<i>Phytopathology</i>	7	12	19
<i>Indian Phytopathol.</i>	7	5	12
<i>Acta Bot. Hungar.</i>	7	—	7
<i>Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse</i>	7	—	7
<i>Mycopathol. Mycol. Appl.</i>	—	11	11
<i>Ecology</i>	6	—	6
<i>Oecologia</i>	6	—	6
<i>Bot. Gaz.</i>	—	9	9
<i>Rev. Mycol.</i>	6	6	12
<i>Biologia (Lahore)</i>	6	—	6
<i>Bull. Natl. Sci.</i>	5	—	5
<i>Archiv Hydrobiol.</i>	5	—	5
<i>Ann. Appl. Biol.</i>	5	—	5
<i>Pl. Pathol.</i>	5	—	5
<i>Antonie van Leeuwenhoek Ned. Tijdschr. Hyg.</i>	5	5	10
<i>J. Indian Bot. Soc.</i>	—	8	8
<i>J. Elisha Mitchell Sci. Soc.</i>	—	7	7
<i>Sitzber. Akad. Wissensch. Wien</i>	—	7	7
<i>Kavaka (India)</i>	—	5	5
<i>Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires</i>	—	6	6
<i>Phytopathol. Z.</i>	—	6	6
<i>Bull. Torrey Bot. Club</i>	—	6	6
<i>Atti Ist. Bot. Univ. Pavia</i>	—	5	5
<i>Publ. Recife</i>	—	5	5
<i>J. Wash. Acad. Sci.</i>	—	5	5
TOTAL	26	27	42

mucho más fiable; 3) listados a partir de sustratos naturales colocados como cebos: de valor ecológico mucho mayor, ya que se demuestra el papel degradador en condiciones casi naturales; 4) descripciones o listas a partir de cultivos puros: desgraciadamente, aún son demasiadas las especies aisladas una sola vez; 5) trabajos con ilustraciones, predominando los dibujos, aunque de estos hay demasiados a escala excesivamente reducida o imprecisos, más por deficiencias de microscopía que del ilustrador. Son infrecuentes las microfotografías, quizá por falta de profundidad de foco, aunque son importantes por su valor confirmativo; 6) trabajos con citas de herbario o de cultivos puros, numeradas y disponibles para su revisión. A pesar de ser fundamental, estas citas aparecen pocas veces. Abundan trabajos ecológicos muy cuidadosos, hechos por ecólogos no familiarizados con la taxonomía, imposibles de verificar por no haberse guardado herbario.

b) *Trabajo de campo*: Se recolectó material principalmente entre 1973 y 1982, y en el Reino Unido. Las excursiones largas incluían trabajo de aislamiento, que se hizo en habitaciones de hoteles, o en una "roulotte" debidamente equipada, o en centros de estudios de campo. Se acudió con regularidad a los "forays" semestrales nacionales de la British Mycological Society, donde los itinerarios estaban preparados por secretarios locales. Los gastos de desplazamiento y alojamiento estaban cubiertos por las becas. Las salidas duraban 10-15 días (más cortas en estaciones cálidas, por problemas de contaminación) y se visitaban parques nacionales y hábitat poco estudiados (turberas, aguas de alta montaña, etc...) del norte de Escocia, Gales e Inglaterra. Sólo fue posible un viaje subvencionado al extranjero, concretamente al País Vasco. Se hicieron salidas regulares de un día o menos a alrededores de Exeter, un lugar idóneo para el estudio de ingoldianos.

TABLA 4

NÚMERO DE TRABAJOS POR AUTOR
(sólo hongos ingoldianos)

N.º trabajos	N.º autores	N.º trabajos	N.º y nombres de autores
1	295	14	1 SUBERKROPP *
2	69	20	1 SHEARER *
3	28	21	1 KENDRICK *
4	16	22	1 JONES, E. B. G. *
5	13	23	1 IQBAL
6	11	30	1 NAWAWI
7	5	31	1 TUBARI
8	5	32	1 BÄRLOCHER *
9	4	34	1 MARVANOVÁ
10	2	35	1 DESCALS
12	2	59	1 DUDKA
13	2	60	1 WEBSTER
		61	1 INGOLD
TOTAL AUTORES: 465			

* Con trabajos principalmente ecológicos.

Nota: 446 autores (95%) tienen menos de 10 publicaciones.

TABLA 5

ORGANIGRAMA DE TÉCNICAS DE LABORATORIO PARA HONGOS INGOLDIANOS
(abreviado)

I. AISLAMIENTO DEL ANAMORFO

1. A partir de ESPUMAS (naturales o inducidas)
 - a) Aislamiento de conidios en general:
 - Dilución de espuma licuada sobre agar antibiótico.
 - Incubación por 6 o más horas para inducir germinación.
 - Rastreo de superficie con porta cuadrículado (New England Finder) bajo microscopio.
 - Repicar conidios individualmente bajo lupa.
 - Sembrar sobre agar antibiótico e incubar unos días.
 - Repicar a placas definitivas, y sellar éstas con cinta adhesiva.
 - Herborización: guardar espumas en lactofucsina y en FAA.
 - b) Aislamiento de conidios grandes (50 o más μm) en bajas concentraciones:
 - Levantar conidios individualmente con pelo enmangado o pipeta Pasteur capilar.
 - Colocar individualmente sobre agar antibiótico e incubar.
 - Repicar colonia en dos pasos a placa definitiva, y sellar como arriba.
2. A partir de SUSTRATOS SUMERGIDOS (hojas, madera, etc...)
 - a) Tomados al azar (colonizados naturalmente):
 - Incubación del sustrato en agua destilada, $\times 1$ o más días, en placas.
 - Rastrear fondo y superficie del agua.
 - Aislar como arriba.
 - Herborización: guardar
 - 1) sustratos secos, con esporulación;
 - 2) preparaciones de estructuras reproductivas sobre el sustrato;
 - 3) exceso en frascos con FAA.
 - b) ...

II. CULTIVO E INDUCCIÓN DEL ANAMORFO

- Incubar placas de cultivos puros varias semanas o meses, según tasa de crecimiento.
- Observar esporulación y hacer preparaciones para la descripción.
- Si no hay esporulación (el caso más frecuente):
- Sumergir trozos de colonia en agua destilada o de río esterilizada e incubar de uno a varios días. (La sumersión será en agua estanca, o agitada o con flujo.)
- Hacer preparaciones en agua como arriba, tanto de conidios como de conidióforos. Ésas servirán para la descripción e ilustración.
- Herborización:
 - Secar colonias tras estudio. Guardar en sobres, desinsectados periódicamente.
 - Hacer preparaciones de lactofucsina de conidios libres, conidióforos, etc...
 - Guardar sobrante en frascos con FAA.
 - Hacer dibujos en tinta china, microfotografías de estructuras reproductivas y diapositivas de colonias frescas.
 - Repicar colonia para mantener en colección de cultivos.

SINANAMORFOS

- Rastrear colonia sumergida o sin sumergir en busca de estados microconidiales.
 - Describir, ilustrar y herborizar como arriba.
-

TABLA 5 (continuación)

 III. INDUCCIÓN DE TELEOMORFOS

A. A partir del cultivo puro con anamorfo:

- Incubar colonia semisumergida por varias semanas o meses, bajo NUV.
- Observar con regularidad para detectar ascomas.
- Describir, ilustrar y herborizar el teleomorfo, por procedimientos usuales para ascomicetos, y a partir de un solo ascoma, aislando ascósporas o ascos individuales.
- Repicar e inducir el anamorfo original.

B. A partir de ascomas sobre sustratos naturales:

- Muestrear sustratos húmedos o sumergidos, al azar o a partir de cebos, como se indica arriba.
 - Incubar, si es necesario, para inducir ascomas sobre el sustrato.
 - Aislar y cultivar como arriba.
 - Inducir al anamorfo (como arriba).
 - **Verificar la asociación ana/teleomorfo.**
 - Herborizar material con ana- y teleomorfos (ver arriba).
-

c) *Trabajo de laboratorio:* En la tabla 5 se detalla un organigrama de trabajo que dará idea de la relevancia del cultivo puro en el estudio de los microhongos, ya que provee un número mayor de caracteres diagnósticos y permite estudios fisiológicos y ecológicos. Se estima que un lote de un centenar de cepas aisladas en una salida de unos 10 días requirió unos 4-6 meses para su identificación y herborización.

d) *Preparación del herbario:* La monografía se basa en gran parte en los herbarios de Marvanová y Descals. Éste consta de seis tipos de colecciones: 1) Preparación de espumas en lactofucsina, muy útiles para contrastar la morfología de los conidios con la obtenida en cultivo puro, que suele ser mucho más variable. También sirven para detectar especies nuevas o poco estudiadas, para su ulterior aislamiento. 2) Preparaciones a partir de cultivo puro: a) portaobjetos con lactofucsina. Las 614 colecciones representan 122 especies ingoldianas y 59 afines (aunque el número de colecciones por especie es aún muy bajo en muchos casos); b) colonias sobre agar secadas al aire, frecuentemente con caracteres vegetativos de valor diagnóstico. 3) Estructuras reproductivas sobre sustratos naturales: sobre portaobjetos o bien en frascos de formol-acético-alcohol o bien secadas al aire (p. ej.: de teleomorfos usados en aislamientos). 4) Filtros Millipore en lactofucsina, usados para determinar concentraciones totales de conidios en agua, y algunas veces para estudiar diversidad específica, aunque los problemas de identificación, por su opacidad, son serios. 5) Dibujos a tinta china, con contraste de fase y cámara clara, a escalas de $\times 500$, $\times 1.000$ y $\times 2.000$, con objetivos secos de hasta $\times 40$, y haciendo uso de una lente intercalar de 2,5 aumentos en el microscopio Wild M 20. 6) Fotografías en blanco y negro, también con contraste de fase, aunque en los últimos años se ha empezado a usar interferencia Nomarski con un equipo Olympus BH. 7) Las colonias sobre agar y los teleomorfos se fotografiaron con diapositivas de color.

e) *Revisión de herbarios y colecciones de cultivo (tabla 6):* Se han solicitado

tipos de 188 especies, de las que han sido enviados solo 77. Si a éstos sumamos los de las 40 especies de los autores, son 117 las especies revisadas con material auténtico, o sea, la mitad de los ingoldianos. (Los tipos de "hongos afines" no han sido revisados.)

Veinticuatro herbarios respondieron enviando unas 228 colecciones. Las del IMI (que fueron la mitad de las estudiadas, si exceptuamos las de los autores, o la cuarta parte, si se incluyen éstas) fueron estudiadas en Exeter, con lo que se evitaron estancias muy caras en Kew. La colección de la CCM fue en parte estudiada en Brno (Checoslovaquia) en una estancia de dos semanas.

Destaca el muy bajo número de colecciones por especie disponibles para su revisión, y así los conceptos de demasiadas especies siguen mal delimitados. Hay

TABLA 6

COLECCIONES DE HERBARIO REVISADAS
(hongos ingoldianos y afines)
(Se excluyen datos de la revisión hecha por MARVANOVÁ)

Número de especies monografiadas hasta 1987	231
Número de especies con colecciones auténticas pedidas	188
Número de especies con colecciones auténticas enviadas . . .	77
Número de colecciones auténticas de los autores	40
Número de otras colecciones enviadas	151
TOTAL ESPECIES CON MATERIAL AUTÉNTICO REVISADO	117
Número de colecciones que incluyen sustratos naturales . . .	23
Número de colecciones que incluyen cultivos puros secos . . .	27
Número de preparaciones sobre porta examinadas	490

HERBARIOS CONTRIBUIDORES
(indicando número de colecciones examinadas)

Herbario (País)		Herbario (País)	
CCM (Checoslovaquia)	87	PRL (Canadá)	2
IMI (Reino Unido)	76	DAOM (Canadá)	2
NY (Estados Unidos)	11	Univ. California (USA)	2
MFC (Matsushima, Japón)	8	B (Berlín)	1
UPS (Suecia)	6	Mus. Nac. Hungría	1
CBS (Holanda)	6	Gess (República Sudafricana)	1
ILLS (Illinois Survey, USA)	3	K (Reino Unido)	1
Virginia Polytech. (USA)	3	HCIO (India)	1
TNS (Japón)	3	PAD (Sacc.) (Italia)	1
Hennebert (Louvaine, Bélgica)	3	Univ. Sheffield (Reino Unido) . . .	1
Aimer (Nueva Zelanda)	3	Univ. Malaya (Malasia) *	1
FH (Estados Unidos)	3	Washington St. Univ. (USA)	1
		Waite Inst. (Australia)	1
		TOTAL	228

* Se excluye la pequeña colección de portas con isótipos del Prof. Nawawi, depositada en Herb. Descals.

que añadir que, con mucha frecuencia, las preparaciones tienen poca información o están mal preservadas.

Se piensa publicar aparte las observaciones de los estudios de tipo.

Los cultivos puros, aunque no son tipificables, son de gran utilidad para la revisión, sobre todo en casos mal documentados. Pero se consiguieron solo a través de intercambios, y en muchos casos habían perdido su capacidad esporulativa (quizá por haberse repicado con conidios, cuya inducción requiere técnicas de sumersión especiales). Las colecciones de Exeter fueron en su mayoría depositadas en el CBS o CCM.

f) *Redacción e ilustración de la monografía*: Se incluirá un breve capítulo sobre el historial, otro sobre técnicas, un glosario para unificar criterios sobre conidiogénesis y morfología, una clave sinóptica a géneros, otra clave (ilustrada) a especies, y claves dicotómicas a especie dentro de cada género. Los dibujos se están seleccionando de los archivos de los autores, o de estudios de tipo. Algunos tendrán que ser calcos de los publicados. Los dibujos de propágulos desconocidos se reproducirán de la literatura en láminas aparte. Para homologación de escalas está siendo muy útil una fotocopidora Canon de escala continua.

g) *Publicación*: Al principio se decidió publicar la monografía como libro. Se acudió primero al IMI, pero éste no se pudo comprometer, por no haber entonces fondos para actividades ajenas a las del centro, que son primordialmente de asesoramiento a la agricultura e industria. Como Marvanová iba a publicar su monografía con la editorial Schweizerbart, de Stuttgart, en la serie "Die Binnengewässer" ("Las aguas continentales"), ésta se hizo cargo de la nueva versión, mucho más ampliada.

CONCLUSIONES APLICABLES A LA MICOLOGÍA TAXONÓMICA GENERAL

Más que discutir procedimientos de catalogación, parece mucho más oportuno en mi caso particular poner énfasis en las herramientas de trabajo y preparación profesional que creo necesarias para una buena catalogación, que opino son también las que permiten hacer una buena micología taxonómica.

1. Es evidente que estamos viviendo una explosión editorial en micología, incluso en taxonomía. Pero la casi imposible accesibilidad a la bibliografía a través de las bibliotecas universitarias en nuestro país es un problema muy serio. Las bibliotecas de referencia se deberían dotar adecuadamente en todas las universidades, y debemos hacer uso también de los servicios informatizados internacionales. Las colecciones de revistas y libros micológicos son muy pobres o inexistentes en nuestras bibliotecas, y los servicios bibliográficos no saben dónde encontrarlos. Todo esto hace aún mucho más vital el suministro de fotocopias bibliográficas. Pero éste es, en general, muy deficiente. El presupuesto dedicado a bibliografía en cualquier proyecto taxonómico es en realidad sólo una fracción pequeña de los gastos totales, y no deberíamos permitir que un obstáculo tan sencillo de resolver paralice nuestras actividades ya desde su principio. Hemos de presionar a las administraciones universitarias y estatales para hacerlas conscientes de la seriedad y urgencia del problema.

2. Los herbarios son el modo de hacer nuestra taxonomía más científica, es

decir, más comprobable. Hemos de herborizar mucho más y mejor para consolidar nuestros conceptos de especie, sobre todo en el caso de los microhongos. Sería conveniente publicar una guía de técnicas de preparación de muestras de herbario, específicas para los distintos grupos de hongos en todo el mundo. La calidad de preparación de muchas colecciones en herbarios es muy deficiente, y quizá sea hora de que los conservadores sean mucho más exigentes en su aceptación, con lo que se facilitarían mucho los trabajos de revisión. Cada taxónomo acaba teniendo su propio herbario especializado, y se debería intentar ayudarle a trabajar más eficientemente, centralizando, por ejemplo, el suministro del equipamiento necesario.

Los que necesitamos cultivo puro, que cada vez somos más, tenemos dificultades para conseguir medios, equipos y productos especiales. Un servicio que centralizara esta demanda podría ser de gran utilidad y un ahorro importante.

Convendría ir pensando en la necesidad de una colección de cultivos nacional, como ya tienen otros países, o quizá sería más interesante, de momento, un acuerdo colectivo con alguna de las grandes colecciones internacionales, por ejemplo, en Baarn (CBS) o en Kew (IMI).

3. Trabajo de campo: Los herbarios oficiales extranjeros se enriquecen muy sustancialmente a través de expediciones programadas, como los "forays" de la British Mycological Society, a los que acuden siempre especialistas del IMI y del Jardín Botánico de Kew, que confirman las identificaciones hechas depositando exsiccatas en sus herbarios. Es urgente que organicemos "forays" nacionales con regularidad y frecuencia, pues la labor de catalogación es inmensa. Estas excursiones son además una oportunidad excelente para promocionar la micología, ganando así adeptos, pues somos muy pocos, y también mejorando las relaciones entre los actuales micólogos, tanto profesionales como aficionados.

4. Descripción: El taxónomo ha de tener las herramientas adecuadas para la descripción de hongos, y éstas son primordialmente una microscopía de máxima calidad. El contraste de fase y diferencial Nomarsky son muy importantes para una taxonomía de primera línea, como queda demostrado hojeando los volúmenes recientes de las revistas punteras. Sería muy interesante que se creara un servicio de asesoramiento técnico que nos tuviera al corriente del equipamiento disponible en nuestro país. Los servicios de limpieza y reparación de microscopios en España son carísimos o inexistentes. Deberíamos discutir este problema y buscarle una solución urgente.

La descripción taxonómica, incluso a nivel mundial, sigue siendo un arte más que una disciplina, y un problema serio es la falta de rigurosidad en la terminología usada. El problema está lejos de ser solucionado, pero la iniciativa de la AEEM, de la que oímos un informe en la reunión de Bellaterra, debe seguir adelante. También sería deseable que se prepararan esquemas de descripciones, con listas de caracteres taxonómicos importantes para cada grupo de hongos en particular, lo cual facilitaría la labor de descripción, sobre todo para principiantes.

Los problemas de nomenclatura son constantes en micología, y serán de gran importancia en una eventual catalogación de nuestra micoflora. La necesidad de que nos familiaricemos con las reglas del Código Internacional es también urgente.

Los dibujos son imprescindibles en la descripción de muchos grupos de hongos, si no en todos. Los dibujos son parte de una descripción, y no sólo un aditivo.

Lo mismo puede decirse de la fotografía microscópica, tanto óptica como electrónica. Sería interesante organizar cursos para el aprendizaje o perfeccionamiento de estas técnicas.

5. Publicación: ¿Necesitamos una revista micológica nacional de amplio espectro y de calidad? ¿O quizá, de momento, y hasta que seamos más los micólogos activos, nos convendría seguir publicando en revistas extranjeras y en las locales existentes? Querría sugerir aquí que publiquemos nuestras descripciones en forma de fichas sueltas, en lugar de en revistas, donde el ordenamiento es cronológico en lugar de sistemático. Tenemos ya los precedentes de los *CMI Descriptions*, de los *Icones Genera Coelomycetarum*, de Nag-Raj & Kendrick, y de la *Iconographia Mycologica*, de Verona & Benedek, entre otras. Tampoco creo que publicar libros de simposios sea acertado: suelen aparecer muy tarde, los autores no suelen ver las galeradas y la calidad de reproducción suele ser baja. Además, las tiradas quedan agotadas rápidamente, y en general son mucho más difíciles de conseguir que artículos en revistas.

De todo lo comentado en estas conclusiones queda muy patente la gran falta que notamos muchos micólogos de una AEEM que funcione eficientemente, que nos preste los servicios más indispensables para nuestro trabajo, que establezca un medio de comunicación frecuente entre nosotros, que fomente el estudio de la micología y, sobre todo, que nos represente debidamente en la ciencia española.

Aceptado para publicación: 17-VI-1988