

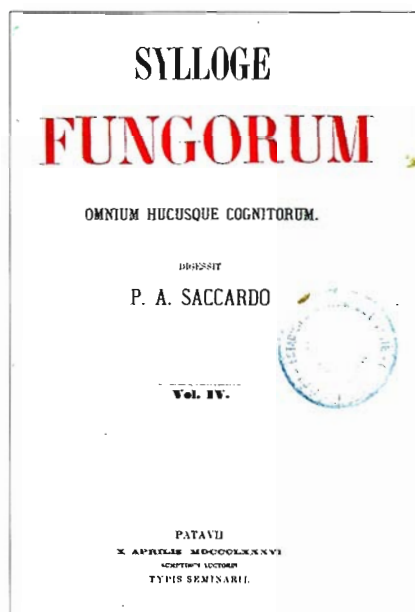
“One fungus = One name”. Implicaciones fitopatológicas del nuevo código de Melbourne

Antonio Vicent y Juan J. Tuset (Unidad de Micología. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)).

En el ámbito de las ciencias biológicas, se entiende por **nomenclatura** al conjunto de principios y reglas que se aplican para la **denominación** distintiva de las especies. Estas normas son de carácter internacional y su principal objetivo es facilitar la comunicación y el intercambio global de información. En este contexto es importante no confundir la nomenclatura con la **taxonomía**, que consiste en los principios y métodos para la **clasificación** sistemática de las especies.

Desde 1867, los nombres de los hongos están regulados por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica, que se actualiza cada seis años en el Congreso Internacional de Botánica. La última versión publicada se conoce como Código de Viena, por haber sido ésta la sede del congreso en 2005. El artículo 59 del Código de Viena establece las normas y recomendaciones específicas para la nomenclatura de los hongos en función de su tipo de reproducción. Durante su ciclo, una especie fúngica puede formar estructuras reproductivas de tipo asexual (**anamorfo**) y sexual (**teleomorfo**). Según el artículo 59, cada una de estas fases reproductivas se denomina con un nombre diferente, compuesto en ambos casos de género y especie (p. ej. anamorfo: *Fusarium graminearum* / teleomorfo: *Gibberella zeae*). Para denominar a la especie fúngica en su conjunto (**holomorfo**), el artículo 59 daba prioridad al nombre del teleomorfo. El nombre del anamorfo se utilizaba para referirse específicamente a su fase reproductiva asexual, o al holomorfo en los casos de especies sin reproducción sexual conocida. El hecho de que un mismo organismo pueda denominarse con dos nombres diferentes es una particularidad única de la micología.

Actualmente, con la aplicación de las técnicas de análisis filogenético es posible determinar los teleomorfos de especies fúngicas sin reproducción sexual conocida. Este cambio trascendental en la taxonomía fúngica ha motivado que algunos micólogos cuestionen abiertamente la utilidad del artículo 59, lo que ha generado un intenso



Cuarto volumen del tratado sistemático publicado por Pier Andrea Saccardo en 1886. Ejemplar conservado en la biblioteca del IVIA.

debate durante los últimos años (Cannon y Kirk, 2000). Ante esta situación, el Congreso Internacional de Botánica de Viena estableció un comité para tratar específicamente el tema de la doble nomenclatura, pero no consiguió alcanzar una postura consensuada. La situación fue radicalizándose hasta que finalmente algunos reconocidos micólogos tomaron la decisión unilateral de prescindir del artículo 59 (Crous *et al.*, 2009; Houbraken *et al.*, 2010).

En un intento de normalizar la situación, la Comisión Internacional de Taxonomía Fúngica organizó en abril de 2011 un simposio titulado “One fungus = One name”, que dio lugar a la conocida como Declaración de Ámsterdam. El simposio planteó formalmente abandonar el sistema de doble nomenclatura, priorizando el nombre más antiguo para cada género independientemente de que fuera anamorfo o teleomorfo. Se planteó también la posibilidad de desarrollar un código de nomenclatura específico para hongos (MycoCode) administrado por el Congreso Internacional de Micología y no por el Congreso Internacional de Botánica (Hawksworth *et al.*, 2011). La Declaración de Ámsterdam fue refutada contundentemente por un amplio grupo de micólogos encabezados por Walter Gams, que cuestionaron su utilidad y advirtieron de las posibles consecuencias negativas sobre la estabilidad de la nomenclatura fúngica (Gams *et al.*, 2011).

Con estos antecedentes se llega al Congreso Internacional de Botánica de 2011, celebrado el pasado mes de julio en Melbourne. La primera decisión que toma el congreso es cambiar el nombre del Código, que pasa a denominarse Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas. Los términos algas, hongos y plantas aparecen en minúscula indicando que no se emplean en sentido taxonómico, ya que el Código contempla a las cianobacterias en las algas y a los oomicetos en los hongos. La versión definitiva del Código de Melbourne se publicará a mediados de

2012, pero algunos de los cambios tienen efecto inmediato tras su aprobación en el congreso (HAWKSWORTH, 2011; NORVELL, 2011).

La novedad más importante que introduce el Código de Melbourne es el abandono definitivo de la doble nomenclatura. A partir de enero de 2013, cada especie fúngica quedará definida por un único nombre, dando prioridad al nombre más antiguo independientemente de que sea anamorfo o teleomorfo. No obstante, en los casos que el nombre del anamorfo sea más antiguo pero el del teleomorfo se considere como "ampliamente utilizado", un comité tendrá que decidir cuál de ellos tiene prioridad.

Otra novedad importante que introduce el Código de Melbourne es el reconocimiento de las publicaciones electrónicas a efectos de descripción de nuevas especies a partir de enero de 2012. Dichas publicaciones deberán tener registros ISSN o ISBN, estar en formato PDF y ser versiones definitivas, aceptadas y editadas. Como medida de seguridad, el Código recomienda que dichas publicaciones dispongan de depósitos digitales en varios continentes.

Según establece el Código, cuando se nombra

por primera vez una nueva especie, los autores deben incluir en la publicación sus aspectos diferenciales (diagnóstico), así como una relación detallada de todas sus características (descripción). Desde 1935, los diagnósticos de nuevas especies tenían que publicarse obligatoriamente en latín, pero el Código de Melbourne establece que a partir de enero de 2012 podrán publicarse alternativamente en inglés.

A partir de enero de 2013 será obligatorio depositar la información clave en la nomenclatura de nuevas especies en una base de datos reconocida por el Comité de Nomenclatura Fúngica del Congreso Internacional de Botánica. Actualmente, una de las bases de datos más conocida es MycoBank (www.mycobank.org), gestionada por la Asociación Internacional de Micología. La base de datos deberá asignar un código identificador único para cada especie, sin el cual las publicaciones de nuevos nombres no se considerarán válidas. No obstante, a efectos de determinar la prioridad cronológica de un nombre, se tendrá en cuenta únicamente la fecha de la publicación y no la del depósito en la base de datos. En el momento de introducir un nuevo

nombre en la base de datos, se recomienda que la publicación que lo valide esté ya aceptada, de manera que la información contenida en ambos soportes sea exactamente la misma.

En condiciones de laboratorio, los cultivos fúngicos se reproducen principalmente mediante estructuras de tipo asexual, por lo que la mayoría de los nombres de anamorfos son bastante más antiguos que sus correspondientes teleomorfos. Esto va a favorecer claramente la prevalencia de los nombres de anamorfos, y en la práctica puede que algunos géneros de teleomorfos lleguen incluso a desaparecer. El término "ampliamente utilizado" que establece el Código para proteger algunos nombres independientemente de su antigüedad es un concepto subjetivo, y dependerá de la interpretación que les den los distintos comités. Denunciado acaba de celebrarse un nuevo simposio con el título "One fungus = Which name?".

Se estima que existen alrededor de 1,5 millones de especies de hongos en el mundo, de las cuales se han descrito y clasificado tan solo un 5-10%. Muy pocas de estas especies están depositadas en colecciones de cultivos tipo, y todavía son menos las que disponen de secuencias genéticas en bases de

Los especialistas en feromonas y atrayentes para monitoreo, confusión sexual y captura masiva.

Tuta absoluta

MONITOREO

- Dispositivo para detectar la presencia de adultos mediante trampas y feromonas del tipo *Delta* con fondo engomado para estimar el posible riesgo de daños.
- Instalación de 3 a 4 trampas por hectárea situadas por encima del cultivo.
- Control de trampas 1 vez por semana.
- Renovación de atrayentes cada 6 semanas.

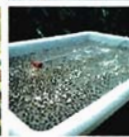
CAPTURA MASIVA

- Dispositivo para el control de la plaga mediante trampas del tipo *Water Trap*.
- Instalación de 15 a 30 trampas por hectárea situadas a 20-50 cm del suelo, en el interior y exterior de la parcela.
- Refuerzo de las zonas de capturas más elevadas reduciendo a 25 m la separación entre trampas.
- Aplicación durante todo el desarrollo de la planta.

OpenNatur, todo tipo de trampas y accesorios. Soluciones agrobiológicas especialmente recomendadas en producción integrada (PI) y producción ecológica.

Open Natur

Empresa de Soluciones Agrobiológicas



datos como GenBank. Aunque el uso de secuencias ITS como único criterio para la identificación de hongos a nivel de especie es cuestionable (NILSSON *et al.*, 2006; 2008; KANG *et al.*, 2010), es un requisito de facto en la mayoría de las revistas de micología. Actualmente, las nuevas técnicas de secuenciación y pirosecuenciación permiten detectar especies fúngicas desconocidas sin necesidad de constatar visualmente su presencia en el sustrato analizado. De hecho, en estos momentos la mayoría de las secuencias genéticas ITS de hongos que se depositan en el GenBank son de especies de las que no existe cultivo ni descripción de sus estructuras morfológicas. Este tipo de "unidades taxonómicas moleculares" no están contempladas en el Código, y ya se han propuesto sistemas alternativos para su nomenclatura (HAWKSWORTH *et al.*, 2011; HIBBETT *et al.*, 2011).

Inevitablemente, el debate sobre la nomenclatura va unido a otro paralelo sobre la taxonomía. La definición de un género o una especie puede variar según se consideren criterios morfológicos, biológicos, ecológicos o filogenéticos (CAI *et al.*, 2011). En algunos géneros como *Fusarium* o *Phytophthora* se ha realizado un gran esfuerzo para armonizar estos criterios y obtener sistemas de clasificación relativamente estables (KANG *et al.*, 2010). Sin embargo, en otros géneros de gran importancia fitopatológica como *Alternaria*, las divergencias entre los distintos criterios de clasificación son notables (SIMMONS, 2007; ANDREW *et al.*, 2009).

Ciertamente, el Código de Melbourne supone un avance importante en lo que se refiere a la incorporación de las nuevas tecnologías de difusión científica, como son las publicaciones

electrónicas y las bases de datos. El abandono de la doble nomenclatura ayudará sin duda a mejorar la comunicación con otras disciplinas, y facilitará enormemente las actividades de divulgación y extensión fitopatológica. No obstante, es previsible que durante los próximos años se produzca una notable inestabilidad debido a los cambios de nombre en muchas especies. La micología fitopatológica engloba a un número especies y entidades intraespecíficas mucho mayor que otras áreas como la micología médica o alimentaria, por lo que el impacto de estos cambios será mucho mayor. Siguiendo el ejemplo de la Sociedad Norteamericana de Fitopatología, la estandarización de los nombres de las enfermedades y su uso en la comunicación científica y divulgativa permitiría en cierta forma soslayar esta situación.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDREW, M., PEEVER, T.L. and PRYOR, B.M. (2009) *An expanded multilocus phylogeny does not resolve morphological species within the small-spored Alternaria species complex*. Mycologia, 101: 95-109.
- CAI, L., GIRAUD, T., ZHANG, N., BEGEROW, D., CAI, G.H. and SHIVAS, R.G. (2011) *The evolution of species concepts and species recognition criteria in plant pathogenic fungi*. Fungal Diversity, 50: 121-133.
- CANNON, P.F. and KIRK, P.M. (2000) *The philosophies and practicalities of amalgamating anamorph and teleomorph concepts*. Studies in Mycology, 45: 19-25.
- CROUS, P.W., SUMMERELL, B.A., CARNEGIE, A.J., WINGFIELD, M.J., HUNTER, G.C., BURGESS, T.I., ANDJIC, V., BARBER, P.A. and GROENEWALD, J.Z. (2009). *Unravelling Mycosphaerella: Do you believe in genera?* Persoonia, 23: 99-118.
- GAMS, W., JAKLITSCH, W. and 77 signatories (2011). *A critical response to the 'Amsterdam Declaration'*. Mycotaxon, 116: 1-12.
- HAWKSWORTH, D.L. (2011). *A new dawn for the naming of fungi: impacts of decisions made in Melbourne in July 2011 on the future publication and regulation of fungal names*. MycoKeys, 1: 7-20.
- HAWKSWORTH, D.L., CROUS, P.W. and 86 signatories (2011) *The Amsterdam Declaration on fungal nomenclature*. IMA Fungus, 2: 105-112.
- HIBBETT, D.S., OHMAN, A., GLOTZER, D., NUHN, M., KIRK, P. and NILSSON, R.H. (2011). *Progress in molecular and morphological taxon discovery in Fungi and options for formal classification of environmental sequences*. Fungal Biology Reviews, 25: 38-47.
- HOUBRAKEN, J., FRISVAD, J.C. and SAMSON, R.A. (2010) *Taxonomy of Penicillium citrinum and related species*. Fungal Diversity, 44: 117-133.
- KANG, S., MANSFIELD, M.A., PARK, B., GEISER, D.M., IVORS, K.L., COFFEY, M.D., GRÜNWARD, N.J., MARTIN, F.N., LÉVESQUE, C.A. and BLAIR, J.E. (2010). *The promise and pitfalls of sequence-based identification of plant pathogenic fungi and oomycetes*. Phytopathology 100: 732-737.
- NILSSON, R.H., KRISTIANSSON, E., RYBERG, M., HALLENBERG, N. and LARSSON, K.H. (2008). *Intraspecific ITS variability in the kingdom Fungi as expressed in the international sequence databases and its implications for molecular species identification*. Evolutionary Bioinformatics, 4: 193-201.
- NILSSON, R.H., RYBERG, M., KRISTIANSSON, E., ABARENKOV, K., LARSSON, K.H. and KÖLJALG, U. (2006). *Taxonomic reliability of DNA sequences in public sequence databases: A fungal perspective*. PLoS ONE, 1: e59. doi:10.1371/journal.pone.0000059.
- NORVELL, L.L. (2011). *Fungal nomenclature. 1. Melbourne approves a new Code*. Mycotaxon 116: 481-490.
- SIMMONS, E.G. (2007). *Alternaria: An identification manual*. Centraalbureau Voor Schimmelcultures, Utrecht, 775 pp.