

La biodiversitat dels fongs i els seus problemes, avui, als Països Catalans i al món

Jaume Llistosella Vidal

Secció de Botànica i Micologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia, Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona (UB), Barcelona

Correspondència: Jaume Llistosella Vidal. Secció de Botànica i Micologia, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia, Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona (UB). Avinguda Diagonal, 643. 08028 Barcelona. Adreça electrònica: jllostosella@ateneu.ub.edu.

DOI: 10.2436/20.1501.02.239

ISSN (ed. impresa): 0212-3037

ISSN (ed. digital): 2013-9802

<https://revistes.iec.cat/index.php/TSCB>

Rebut: 12 de juliol de 2024

Acceptat: 15 de setembre de 2024

Resum

En aquest article es comenten els diferents grups d'organismes que tradicionalment s'inclouen en el concepte general *fongs* i se'n valora i analitza la biodiversitat coneguda fins ara als Països Catalans. S'aporten dades quantitatives de Catalunya, d'Andorra, del País Valencià i de les Illes Balears, i es fa una anàlisi de l'evolució del coneixement que tenim de la diversitat d'aquests organismes al territori, així com dels obstacles actuals per a l'avenç futur en aquesta àrea.

Paraules clau: fongs, biodiversitat, conservació, Països Catalans.

Biodiversity of fungi and their problems today in the Catalan Countries and the world at large

Abstract

In this paper the various groups of organisms that are traditionally included in the general concept of *fungi* are discussed and their currently known biodiversity in the Catalan Countries is assessed and analysed. Quantitative data from Catalonia, Andorra, the Valencian Country and the Balearic Islands are provided, and an analysis is made of the evolution of our knowledge of these organisms' diversity in this region, as well as of the current hindrances to future progress in this area.

Keywords: fungi, biodiversity, conservation, Catalan Countries.

Consideracions inicials

Els fongs constitueixen un grup artificial d'organismes amb un origen filogenètic divers i allunyat que, per les seves característiques i per tradició, es tracten i s'estudien conjuntament. Existeixen tres grans grups de fongs: *a*) els fongs veritables (regne *Fungi*), *b*) els coneguts com a *pseudofongs* (regne *Straminipila*) i *c*) els anomenats *fongs ameboides* (regne *Protozoa*) (Webster i Weber, 2007). Tots ells tenen uns trets biològics comuns; principalment, el fet de ser heteròtrofs i de reproduir-se mitjançant espores (planòspores o aplanòspores). Tanmateix, entre els tres grups hi ha unes diferències rellevants.

Els *fongs veritables* són saprotròfics (utilitzen tot tipus de matèria orgànica), paràsits (de plantes, d'animals o d'altres fongs) o simbiòtics —amb les algues (fongs líquenificats), amb les plantes (fongs micorrízics) o amb els animals (insectes). El seu aparell vegetatiu és sobretot filamentós (micelià), amb hifes septades o cenocítiques (excepcionalment pot ser levuriforme), les seves cèl·lules són haploides i es caracteritzen per tenir quitina a la paret (en cap cas, cel·lulosa); es nodreixen per lisotròfia/osmotròfia. Les cèl·lules flagel·lades, quan les tenen, són opistocontes.

Tot i que els *pseudofongs* comparteixen amb els fongs veritables l'hàbit saprotròfic o

paràsit, l'aparell vegetatiu filamentós (micelià i cenocític) i la nutrició lisotròfica/osmotròfica, les seves cèl·lules són sempre diploides, amb cel·lulosa com a component principal de la paret (no tenen quitina) i sovint tenen vida aquàtica. Les cèl·lules flagel·lades són acrocontes o heterocontes.

Finalment, els *fongs ameboides* es caracteritzen per ser saprotròfics. Disposen d'un aparell vegetatiu plasmodial i cenocític (formen plasmodis) i tenen fases vegetatives mòbils (flagel·lades o ameboides); es nodreixen per fagotròfia i les cèl·lules/núclis són haploides. Les cèl·lules flagel·lades són opistocontes.

La biodiversitat dels fongs al món

Els fongs són presents a tots els hàbitats, des de les regions congelades de l'Àrtic i les boreoalpines fins als deserts, en tota mena d'ambients terrestres o aquàtics. Tenen una funció molt important en els ecosistemes com a descomponedors i recicladors de la matèria orgànica —fins i tot, la més recalcitrant a la descomposició, com són la lignina i la queratina—, i també com a paràsits de plantes, d'animals o d'altres fongs. Molts fan simbiosi amb d'altres organismes, com els líquens i les micorrizes (hom calcula que gairebé el 95 % de les plantes del món tenen fongs associats a les rels fent micorrizes).

Hi ha diverses interpretacions pel que fa a la seva diversitat a escala mundial (Peña-Lastra, 2020). La hipòtesi més acceptada actualment és la proposada per David L. Hawksworth, que postula que al món hi ha 1,5 milions d'espècies de fongs, de les quals s'han descrit i es coneixen només entre 100.000 i 120.000 espècies; és a dir, entre un 6,5 % i un 7 % (Hawksworth, 1991 i 2001). A la vegada, és àmpliament acceptat que la taxa de descripció d'espècies noves és de 1.200 anuals (entre tres i quatre diàries) i que mantenen una relació entre planta vascular i fong d'1:6.

Tanmateix, l'avenç de la taxonomia molecular ha fet que darrerament es qüestionés la proposta de Hawksworth, que es considera molt conservadora. Així, alguns autors creuen que el nombre d'espècies de fongs podria situar-se entre els 3,5 i els 5 milions, amb una relació planta-fong de fins a 1:10 (O'Brien *et al.*, 2005).

La biodiversitat dels fongs als Països Catalans.

Consideracions prèvies

Les dades que s'aporten a continuació fan referència a Catalunya, a Andorra, al País Valencià i a les Illes Balears. No disposem de dades contrastades dels altres territoris dels Països Cata-

lans. Es tracten els fongs en sentit ampli, però s'exclouen els fongs liquenificats (els líquens), que, per tradició i per les seves característiques particulars, es comenten separatament (vegeu Gómez-Bolea en aquest volum).

La quantificació s'ha dut a terme considerant els tàxons exclusivament a nivell taxonòmic d'espècie, de manera que les citacions infraespecífiques (varietats i formes) es tracten a nivell de l'espècie a la qual pertanyen. A l'hora de comparar i avaluar conjuntament la diversitat als diferents territoris, s'ha uniformitzat la nomenclatura de tots els tàxons citats seguint l'estàndard internacional de l'*Index fungorum* (2024) per tal d'evitar duplicitats.

Les dades provenen exclusivament de treballs publicats en revistes científiques i en llibres, i de la micoteca de la Societat Catalana de Micologia (SCM). S'han exclòs les citacions de les quals no es coneix l'origen ni la localització al territori.

La biodiversitat dels fongs als diferents territoris

Per a Catalunya i Andorra, les dades utilitzades per a l'elaboració d'aquest informe s'han pres del mòdul «Fongs» del Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya (BDBC), de la Generalitat de Catalunya i la Universitat de Barcelona (UB) (Llistosella, 2024). En una consulta del maig de 2024, el BDBC tenia enregistrades 88.741 citacions de fongs, que corresponen a un total de 6.028 espècies diferents.

Pel que fa al País Valencià, després de la consulta del maig de 2024, el Banc de Dades de Biodiversitat de la Comunitat Valenciana—BDBC— (BDBC, 2024), tenia enregistrades 9.244 citacions de fongs, que corresponen a 2.549 espècies diferents. El nombre de citacions és molt baix si es compara amb el dels altres grups d'organismes, que és de 2.733.613, la qual cosa fa pensar que la introducció de dades de fongs no ha estat prioritària al portal. La Societat Micològica Valenciana (SOMIVAL) disposa també d'una base de dades que, en una consulta del 2024, conté més de 16.000 registres referits a 1.948 espècies del País Valencià (SOMIVAL, 2024).

De les Illes Balears, la informació de què disposem prové dels treballs publicats pels micòlegs illencs J. L. Siquier i J. C. Salom, que, en dues publicacions, han elaborat un catàleg molt complet referent a la diversitat dels fongs a les Illes (Siquier i Salom, 2013; Siquier *et al.*, 2024). Així, tot i que no tenim informació del nombre de citacions, a les Illes Balears es coneixen un total de 2.359 espècies, distribuïdes

↓ Taula 1. Nombre d'espècies de fongs per territori als Països Catalans. Elaboració pròpia a partir de: BDBC, per a Catalunya i Andorra; BDBC i SOMIVAL, per al País Valencià, i Siquier i Salom (2013) i Siquier *et al.*, (2024), per a les Illes Balears.

Catalunya i Andorra	País Valencià	Illes Balears	Total (normalitzat)
6.028 (7.901 si es compten els fongs liquenificats)	2.549 (no disposem de dades dels fongs liquenificats)	2.365 (no disposem de dades dels fongs liquenificats)	6.889 (8.761 si es compten els fongs liquenificats)

de la manera següent segons l'illa: 146 a Cabre-ra, 211 a Formentera, 564 a Eivissa, 932 a Menorca i 1.892 a Mallorca.

Una vegada normalitzada i estandarditzada la nomenclatura de la relació d'espècies de cada territori, i un cop encreuades i depurades les llistes corresponents, es pot concloure que als Països Catalans hi viuen 6.889 espècies de fongs, nombre al qual s'han de sumar, tot i que es tracten en un informe separat, les 1.872 espècies de fongs liquenificats (Hladun, 2024). Així, el nombre total de fongs als Països Catalans és de 8.761 espècies (taula 2).¹

El coneixement de la diversitat dels fongs als Països Catalans

Hi ha dos paràmetres molt il·lustratius per a entendre la situació del coneixement de la biodiversitat dels fongs a Catalunya i a Andorra en el decurs dels anys. D'una banda, de les 6.029 espècies enregistrades al BDBC, 2.184 (el 36,2 %) han estat citades una sola vegada (tot i que sovint s'han recollit en publicacions posteriors com a dades bibliogràfiques); de l'altra, 3.438 espècies (el 57 %) no sobrepassen les cinc citacions al territori.

No sembla gens versemblant creure que el 57 % de les espècies que viuen a Catalunya i a Andorra s'hagin de considerar com a molt rares (i, entre aquestes, un 36,2 %, extremament rares), la qual cosa porta, inevitablement, a la conclusió que els estudis sobre la diversitat dels fongs al territori són del tot insuficients per a poder avaluar aquesta diversitat d'una manera seriosa i rigorosa; hi ha encara molt país per recórrer, molts estudis de camp per realitzar i molta feina per fer.

Alhora, és molt significativa la distribució temporal de les citacions. Al BDBC hi ha incorporades les dades de 906 publicacions (se'n pot consultar la llista a Llistosella, 2024), corresponents al període comprès entre els anys 1891

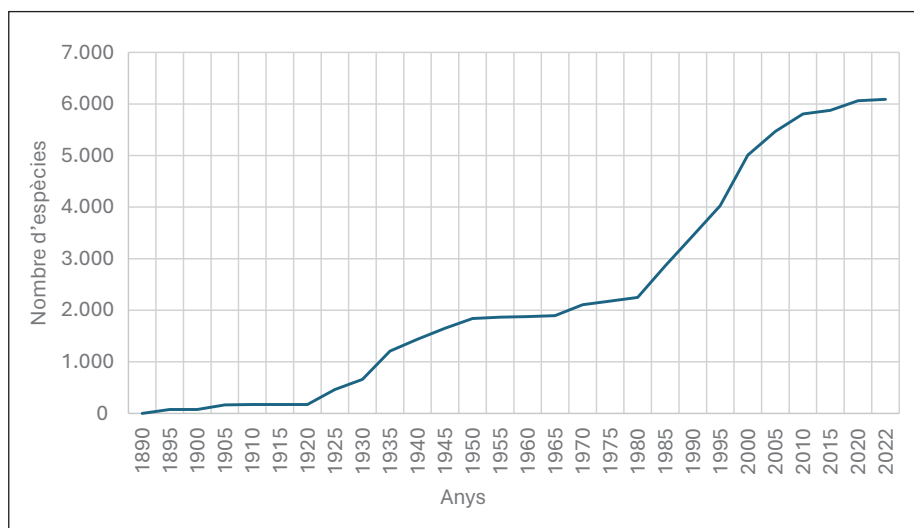
i 2022. La distribució cronològica d'aquestes publicacions és del tot esbiaixada, de manera que només 83 d'elles (el 9,2 %) són anteriors al 1974 (en un període de vuitanta-un anys), i la resta, 820 (el 90,8 %), corresponen a l'interval 1975-2022 (un període de quaranta-set anys).

En l'anàlisi retrospectiva de l'evolució del coneixement dels fongs a Catalunya i a Andorra, es poden establir quatre etapes ben diferenciades. El primer treball de què disposem amb dades de fongs data del 1891, i fins al 1930 les publicacions van ser escasses, signades sobretot per T. Aranzadi, A. Caballero, J. Codina, J. Cuatrecasas, A. M. Gibert, R. Gonzalez-Fragoso i P. Sola; amb ells, s'inicià el coneixement dels fongs a Catalunya i s'arribà a 660 espècies censades el 1930.

A la dècada de 1930, Pius Font i Quer, director de l'Institut Botànic de Barcelona, donà un gran impuls al coneixement dels fongs al territori. D'una banda, amb la publicació d'un extens treball en col·laboració amb J. Codina, però, sobretot, amb la promoció del Pla Quinquennal Micològic a Catalunya (Font i Quer, 1937). Així, foren convidats a visitar Catalunya per tal de prospectar-ne la geografia alguns eminents micòlegs internacionals, com A. A. Pearson (president de la Societat Micològica de Londres), R. Maire (professor de la Universitat d'Alger), R. Heim (subdirector del Laboratori de Criptogàmia del Museu de París) i R. Singer (d'origen alemany, que va ser professor de botànica de la Facultat de Farmàcia de la UB). Els convidats prolongaren les seves estades diverses setmanes i tingueren l'oportunitat de prospectar una gran part de la geografia catalana (des dels Pirineus fins a la terra baixa mediterrània) en èpoques de l'any diferents. A la vegada, es va convidar la Societat Micològica de França a celebrar, el 1935, la seva sessió anual a Barcelona i hi vingueren un gran nombre de reconeguts micòlegs europeus (Maublanc, 1936).

El resultat del Pla Quinquennal (Font i Quer, 1937) va ser la publicació d'alguns treballs molt extensos i amb informació important referent als fongs del país. Paral·lelament, L. M. Unamuno publicà algun treball durant

1. La relació de les 6.889 espècies de fongs es pot consultar a la taula 2, que trobareu com a material suplementari, a l'edició digital d'aquest article. Vegeu *Treballs de la Societat Catalana de Biologia* (en línia) (2025), núm. 75, <<https://revistes.iec.cat/index.php/TSCB/index>>.



↑ Figura 1. Nombre d'espècies de fongs conegudes per any a Catalunya i al Principat d'Andorra. Elaboració pròpia.

aquests anys i, així, la diversitat d'espècies va augmentar de les 660 conegudes el 1930 fins a les 1.650 a final del 1945 (un increment de 990 espècies; figura 1).

Amb tot, el coneixement de la biodiversitat dels fongs havia estat encomanat a la vinguda de micòlegs estrangers, que no van fer escola ni van deixar deixebles a Catalunya, i va acabar amb el seu retorn als països d'origen.

Després d'aquest període tan fructífer des del punt de vista del coneixement micològic, vingueren vora trenta anys d'estancament, en què els treballs publicats van ser pocs, sobretot, els de T. M. Losa-España sobre fongs paràsits de plantes, i els d'A. Bertaux, que vingué convidat per A. de Bolòs (director de l'Institut Botànic de Barcelona) en un primer intent de reprendre l'esperit de P. Font Quer de promoure la micologia catalana. En aquest període, el coneixement dels fongs s'incrementà en 527 espècies (fins aleshores desconegudes), amb la qual cosa el cens va arribar a 2.177 espècies el 1975 (figura 1).

A la dècada del 1970 van confluïr tres fets importants pel que fa al progrés dels estudis micològics. Oriol de Bolòs (director de l'Institut Botànic) va seguir convidant micòlegs estrangers; van venir els francesos G. Malençon i R. Bertault, que van fer diverses estades prospectant les comarques de l'interior de Catalunya, el País Valencià, Mallorca i Menorca, el Montseny i el Montnegre, entre d'altres indrets. A la vegada, a les universitats catalanes es començaren a formar grups de recerca en micologia, que, amb els anys, es consolidaren i que han deixat una molt extensa i important

producció científica, cabdal per al coneixement actual de la biodiversitat dels fongs. Des de llavors, s'han dut a terme estudis monogràfics sobre diferents grups taxonòmics poc o gens coneguts al territori (i alguns també a Europa) i s'han defensat diverses tesis doctorals en relació amb aquest tema, com les d'E. Gràcia, J. Cano, J. Gené, L. Guardia, J. Llistosella, M. P. Martín, S. Santamaria o D. Sierra, entre d'altres, a les quals cal sumar-ne una dotzena més, dedicades a l'estudi dels fongs líquenitzats. També s'ha prospectat àmpliament el territori, des dels prats alpins i les mulleres pirenaïques fins als ambients dunars del litoral.

Al mateix temps, el 1973, un grup de naturalistes, encoratjats per Xavier Llimona (des de la UB) i Oriol de Bolòs, van fundar la SCM. Entre els fundadors, destacà A. Rocabrana, que va promoure que la SCM anés més enllà del caràcter micològic eminentment lúdic per a assolir un vessant científic important. Així, amb els micòlegs de l'incipient grup de recerca del Departament de Biologia Vegetal de la UB, s'establí una estreta i fructífera relació científica entre les dues institucions que encara dura. La SCM ha estat l'editora (sense cap mena de finançament per part de les institucions) de dues publicacions reconegudes actualment a tot el continent: la col·lecció «Bolets de Catalunya» i la *Revista Catalana de Micologia* (RCM; en l'origen, *Butlletí de la Societat Catalana de Micologia*). «Bolets de Catalunya» publica anualment cinquanta fitxes de bolets i, el 2024 (volum 43), ha sumat un total de 2.150 espècies descrites i fotografiades; actualment, la col·lecció és considerada un referent iconogrà-

fic micològic a tot Europa. Per altra banda, la RCM ha canalitzat una part molt important de les publicacions amb dades dels fongs del país, tant taxonòmiques com corològiques, i ha contribuït de forma cabdal al coneixement de la diversitat dels fongs als Països Catalans. El 2024, la RCM ha publicat el volum 44.

Des del 1975 s'han publicat 820 treballs sobre fongs, i el coneixement de la diversitat dels fongs ha passat de les 2.177 espècies conegudes fins a les 6.029 actuals (s'hi han incorporat 3.852 espècies).

En relació amb les Illes Balears i el País Valencià, disposem de poca informació en aquest sentit. D'una manera semblant, els estudis micològics anteriors a la dècada del 1970 són molt escassos; en aquest període, han aportat dades de fongs (principalment, de fitoparàsits) L. M. Unamuno i R. Gonzalez-Fragoso. A les Illes Balears cal destacar les publicacions de H. Knoche i de I. Jorstad, i al País Valencià, les d'E. Bosca i F. Beltran i Bigorra.

A partir del 1970, s'inicia un període de més activitat micològica, amb les aportacions de micòlegs estrangers en estades temporals al territori, com les de G. Malençon i R. Bertault a Mallorca, Menorca i el sud d'Alacant, o les de G. Finschow a Eivissa. A les Illes Balears, aviat un grup de micòlegs illencs, sobretot J. L. Siquier, J. C. Salom i C. Constantino, inicià estudis a les diferents illes, en col·laboració amb J. Llistosella i M. Aguasca, de la UB, i amb grans aportacions pel que fa al coneixement de la diversitat dels fongs. En un treball de recopilació de la informació fins aleshores coneguda, J. L. Siquier i J. C. Salom van publicar el catàleg dels fongs de les Balears (Siquier i Salom, 2013), que recentment ha estat actualitzat (Siquier *et al.*, 2024). Actualment, a les Illes Balears hi ha un grup de recerca micològica molt actiu (Funga Cultural Balear, FCB) que, sense finançament institucional, té com a objectiu l'estudi de la funga balear. Aquest grup està format per micòlegs illencs i d'altres de la UB, de la Universitat d'Alcalá de Henares i de la Universitat Rovira i Virgili, i també, del Reial Jardí Botànic de Madrid.

Al País Valencià, les aportacions provenen sobretot de R. Aparici, A. Conca, R. Folgado i R. Mahiques, molt actius sobretot en els estudis de fongs de grups poc coneguts. El 1990, varen ser els promotors de la creació de la SOMIVAL, que edita el *Butlletí de la Societat Micològica Valenciana* (número 27, el 2023).

Durant tots aquests anys, han estat nombroses les espècies descrites com a noves basades en mostres dels Països Catalans. No ens ha

estat possible quantificar-les d'una manera objectiva, però creiem que, fent-ne una estimació subjectiva, no ens equivocarem de gaire en afirmar que han estat, com a mínim, entre dos i tres centenars.

Perspectives de futur

El futur del coneixement de la biodiversitat dels fongs als Països Catalans —i, en general, el dels altres grups d'organismes— no és gens esperançador. En els darrers anys, les polítiques institucionals d'orientació de la recerca han deixat de prioritzar els projectes i els treballs de camp relacionats amb l'estudi de la biodiversitat.

La biodiversitat dels fongs, com la dels altres organismes, cal buscar-la al camp i no pas als laboratoris. Aquests estudis demanen temps per a les prospeccions i un finançament adequat que, avui, no s'ofereix als joves investigadors. La continuïtat dels equips de taxonomistes a les universitats i als centres de recerca s'ha estroncat per la falta d'incorporació de nous investigadors, que veuen compromesa la seva possible recerca (per falta de finança-

ment) i complicada la seva promoció professional en els concursos i en les oposicions. Així, els grups de taxonomistes que es van formar a partir de la dècada del 1970 a les universitats catalanes actualment no tenen possibilitats de renovar els investigadors adscrits i la seva activitat científica s'acaba en la mesura que finalitza la vida activa professional dels que en el seu dia varen promoure aquests grups de recerca.

Creiem que les administracions són plenament conscients de la necessitat dels estudis referents a la biodiversitat (en tots els àmbits) en un país modern com és el nostre, i han buscat compensar la manca de prioritització d'aquests estudis en les polítiques de recerca amb la promoció del que es coneix com a *ciència ciutadana*, definida per la mateixa Generalitat de Catalunya com «la recerca científica conduïda, parcialment o completament, per científics amateurs o no professionals» (https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/persones-i-natura/ciudadania/ciencia-ciudadana/).

La discussió sobre la bondat o no de la ciència ciutadana s'escapa de l'objectiu d'aquest

treball. Només cal remarcar que la identificació correcta dels fongs demana una extensa bibliografia especialitzada, estudis microscòpics acurats i, cada vegada més, estudis moleculars; requisits que, massa sovint, no estan a l'abast dels que fan ciència ciutadana. D'altra banda, considerem imprescindible la supervisió científica d'aquests estudis per part de taxonomistes experts, que, en última instància, són la garantia del rigor científic dels resultats. El gran perill de la ciència ciutadana és que s'arribi a creure (sobretot per part de l'Administració) que per conèixer la diversitat dels fongs n'hi ha prou amb les identificacions a partir de guies de camp o de fotografies i que, d'aquesta manera, s'omplin bases de dades amb informació no contrastada científicament.

Finalment, una reflexió: com es poden plantejar polítiques de conservació i de protecció dels fongs sense saber realment els que viuen al nostre país? Cal recordar que actualment hi ha 2.184 espècies de fongs (el 36,2 %) que han estat trobades una sola vegada, i l'avenç en el seu coneixement no vindrà a través de la ciència ciutadana.

Bibliografia

- BDBCv = Banc de Dades de Biodiversitat de la Comunitat Valenciana (2024). [en línia]. València: Generalitat Valenciana. Conselleria de Medi Ambient, Infraestructures i Territori. <<https://bdb.gva.es/va/>> [Consulta: maig 2024].
- FONT I QUER, P. (1937). *Resultats del Pla Quinquenal micològic a Catalunya: 1931-1935*. Barcelona: Institut Botànic de Barcelona. (Publicacions de l'Institut Botànic. Butlletí d'informació; 1)
- HAWKSWORTH, D. L. (1991). «The fungal dimension of biodiversity: Magnitude, significance, and conservation». *Mycol. Res.*, 95: 641-655.
- (2001). «The magnitude of fungal diversity: The 1.5 million species estimate revisited». *Mycol. Res.*, 105: 1422-1432.
- HLADUN, N. (2024). «Mòdul de Lliquens (LiqueCat)». A: *Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya* [en línia]. Barcelona: Generalitat de Catalunya: Universitat de Barcelona. <<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>> [Consulta: maig 2024].
- INDEX FUNGORUM (2024). [en línia]. Royal Botanic Gardens, Kew. <<https://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>> [Consulta: maig 2024].
- LLISTOSELLA, J. (2024). «Mòdul Fongs (FungaCat)». A: *Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya* [en línia]. Barcelona: Generalitat de Catalunya: Universitat de Barcelona. <<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>> [Consulta: maig 2024].
- MAUBLANC, M. A. (1936). «Rapport su la session générale de la Société mycologique de France, tenue à Barcelone du 19 au 27 octobre 1935». *Bull. Soc. Mycol. France*, 52: 17-29.
- O'BRIEN, B. L. [et al.] (2005). «Fungal community analysis by large-scale sequencing of environmental samples». *Appl. Environ. Microbiol.*, 71: 5544-5550.
- PEÑA-LASTRA, S. de la (2020). «¿Cuántas especies de hongos hay en el mundo? ¿Cuál es su distribución?». *Boletín informativo n.º 20*: 43-52. Sociedad Micológica Extremeña. 43-52.
- SIQUIER, J. L. [et al.] (2024). «Primera actualización (2013-2022) del catálogo de los hongos y mixomicetes de las Islas Baleares». *Revista Catalana de Micologia*, 44: 3-205.
- SIQUIER, J. L.; SALOM, J. C. (2013). *Catálogo de hongos y mixomicetes de las Islas Baleares*. Palma de Mallorca: Micobalea C. B. 527 p.
- SOMIVAL = SOCIETAT MICOLÒGICA VALENCIANA (2024). *Mico catàleg* [en línia]. <<https://somival.org/mico-catalogo/>> [Consulta: maig 2024].
- WEBSTER, J.; WEBER, R. (2007). *Introduction to fungi*. Cambridge: Cambridge University Press, Regne Unit. 841 p.