

**Micologia aplicada**

Codi: 100826  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500251 Biologia ambiental	OT	4	0

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

**Professor/a de contacte**

Nom: Laia Guardia Valle  
Correu electrònic: Laia.Guardia@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Sergio Santamaría del Campo

**Prerequisits**

Aquesta assignatura complementa els continguts de l'assignatura de Micologia, en la seva vessant més aplicada. Per tant, es demana fer-ne un repàs previ per seguir correctament l'assignatura.

També es podrà fer referència a temes de botànica, raó per la qual és interessant que es tingui present aquesta matèria.

**Objectius**

Objectius i contextualització

L'assignatura de micologia aplicada s'ha d'entendre com a complementària a l'assignatura de Micologia cursada a 3r. Les referències constants que s'hi fan tant de grups com d'espècies fúngiques, requereixen d'una sòlida base micològica que faciliti la comprensió del temari. Desenvoluparem diversos aspectes de la biotecnologia fúngica, un camp molt ampli i variat, i amb nombroses interconnexions que sovint dificulten la partició temàtica. Els objectius proposats són:

- 1.- Entendre la importància dels fongs tant en sistemes ecològics naturals com en el desenvolupament i economia de la civilització humana, en les diverses indústries on participen.
- 2.- Interpretar el paper de diversos fongs (especialment líquens) en el biomonitoreig de la qualitat ambiental (els fongs com a bioindicadors)
- 3.- Entendre els processos biotecnològics fúngics en les diverses indústries i aplicacions.
- 4.- Captar la importància dels fongs com a font de recursos alternatius i energia renovable.

5.- Entendre/visualitzar la diversitat dels processos patològics fúngics, tant des de la vessant animal i humana com vegetal.

6.- Obtenir les bases per a desenvolupar sistemes de biocontrol amb agents fúngics.

7.- Captar la necessitat dels estudis en micologia bàsica i aplicada per permetre el desenvolupament de diverses disciplines aplicades, especialment les ciències biomèdiques, farmacèutiques, agrícoles i forestals.

8.- Obtenir una visió global dels fongs, tant des de la perspectiva del seu rol "destructor" com del seu rol "creador".

## Competències

- Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
- Assumir el compromís ètic
- Desenvolupar bioassaigs i aplicar processos biotecnològics.
- Desenvolupar i aplicar tècniques de control biològic.
- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Fer diagnòstics biològics.
- Identificar i utilitzar bioindicadors.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els coneixements de la biologia i distribució d'algunes espècies de fongs, com ara els líquenitzats, per a usar-los com a bioindicadors de la contaminació i altres alteracions ambientals.
2. Aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
3. Aplicar els processos metabòlics dels fongs a la indústria.
4. Assumir el compromís ètic.
5. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi.
6. Identificar i tractar les principals malalties causades pels fongs, els seus símptomes i els cicles biològics corresponents.
7. Reconèixer i aplicar les tècniques de control biològic de plagues i poblacions, que utilitzen fongs.

## Continguts

Continguts

L'assignatura s'estructura en 6 blocs i 19 temes:

### I-. Introducció.

1-. Els fongs en la Biosfera

### II-. Els fongs en la biotecnologia ambiental

2- Biodeterioració

Conceptes: biodegradació, biodeterioració i bioremediació. Biodeterioració de compostos inorgànics i orgànics (paper, pintura, cuir, vidre, poliestirè, cables, tubs, etc.). Responsables.

Biodeterioració de la fusta. Composició de la fusta. La podridura blanca (*white-rot*) o fibrosa i la podridura bruna (*brown-rot*) o cúbica. La podridura seca (*dry-rot*) i la podridura humida (*wet-rot*). Responsables. Fongs cromògens.

3- Bioremediació

Introducció. Conceptes.

La degradació de la lignina pels fongs "white-rot" i les seves implicacions en la bioremediació. Què són els fenols? Equipament enzimàtic dels fongs ligninolítics. *Phanerochaete chrysosporium*. Degradació de pol·luents orgànics. Ús en l'indústria paperera. El procés Kraft i les alternatives. Biopulping. Biobleaching. Segrest de metalls pesants.

### III-. Els fongs en els sistemes agrícoles i forestals

4- Fitopatologia: els fongs com a agents fitopatògens.

Introducció. Conceptes. La ciència de la Fitopatologia. Una mica d'història.

Parasitisme i Patogenicitat. El cicle de la malaltia o de la patogènesi. Inoculació. Prepenetració. Hipòtesi gen-a-gen. Penetració. Infecció. Disseminació. Supervivència durant l'hivern (*overwintering*) o durant l'estiu (*oversummering*) dels patògens. Defenses de les plantes. Control de les malalties.

Els Fongs Fitopatògens. Aïllament. Classificació de les micosis. Hèrnia de la col. Damping off. Mildius. *Phytophthora*. Ascomicots i mitospòrics. Oïdis. Rovells. Carbons. Gal·les i deformacions causades per Tafrinals. Necrosis foliars. Xancres. Marciments vasculars. Podridures radiculars.

5- Control Biològic: els fongs com a agents de control biològic

Conceptes. Problemes del Biocontrol. Avantatges i inconvenients dels fongs com a BCA. Els Fongs Entomopatògens. Els Fongs Herbicides. Els Fongs Fungicides.

6- Els Fongs Mutualistes: Endòfits i Micorizes en els sistemes agrícoles i forestals

Introducció als fongs mutualistes.

Els Fongs Endòfits. Sintetitzadors químics dintre de les plantes. Aspectes d'interès agrícola i ramader.

Les Micorizes. Definició i interès. Tipus de micorizes. Micorizes arbusculars (AM). Ectomicorizes (ECM). Monotropoides. Arbutoides. Orquidioides. Ericoides. Plantes sense micorizes. Usos i aplicacions de les micorizes.

7.- Els líquens com a bioindicadors de la qualitat ambiental i altres aplicacions

Característiques de la simbiosi. Indicadors de la qualitat atmosfèrica. Com a font d'aliments Productors de metabòlits secundaris. Altres aplicacions.

### IV-. Els fongs i la biotecnologia dels aliments

8- Introducció.

Definició. Tipus de fermentacions. Història. Aplicacions.

9-. Producció de begudes alcohòliques i l'Indústria Flequera

Indústria vinícola (vi i cava). Indústria cervesera. Altres begudes alcohòliques. Fermentació alcohòlica de la llet: kéfir.

10-. La fermentació alcohòlica en la indústria del cacau i del cafè

11-. Fermentació làctica. Indústria del formatge.

12-. Fermentació Koji.

Productes orientals. Sake. Shoyu. Tempeh. Tofu. Miso.

13-. Micofàgia. El cultiu de bolets. Bolets medicinals

Micofília i Micofòbia. Micofàgia. "Els Caçadors de Bolets".

Cultiu de Bolets. Exemples. Fases del procés de com cultivar bolets. El cultiu del xampinyó i del shiitake. Ús medicinal dels bolets.

#### V.- Els Fongs com a productors de metabòlits d'interès en la indústria alimentària i farmacològica

14-. Metabòlits primaris. Definicions de metabòlits primaris i secundaris. Alcohols. Àcids orgànics. Vitamines. Carotenoides. Polisacàrids.

15-. Metabòlits secundaris. Antibiòtics. Antibiòtics no  $\beta$ -lactams. Immunosupressors. Hipocolesterolèmics. Antitumorals. Antidiabètics.

#### VI-. Micologia clínica

Malalties produïdes per fongs. Intoxicacions. Al·lèrgia. Micosis.

16-. Les Intoxicacions: Micetismes:

Intoxicació pel consum de bolets. Classificació de les intoxicacions per bolets: d'incubació curta i d'incubació llarga.

17-. Micotoxicosis:

Introducció. L'origen de les micotoxines: la biodeterioració dels aliments. Els responsables. Prevenció del creixement fúngic. Aliments crus i preparats. Toxines destacables: ergotisme, aflatoxines, ocratoxines, tricotecens, fumonisines, etc.

18-. Fongs i al·lèrgia. Les Micosis. Micosis superficials. Micosis cutànies. Micosis subcutànies. Micosis profundes.

## **Metodologia**

L'assignatura de MICOLOGIA APLICADA es vertebrarà a partir de les classes teòriques, i d'aquestes es dependran un seguit de propostes d'activitats formatives complementàries:

1) CLASSES TEÒRIQUES: - S'impartiran en forma de lliçons magistrals realitzades amb l'ajuda d'eines TIC, i complementades amb el material docent preparat amb aquesta finalitat i accessible als alumnes al Campus Virtual de la UAB. Es fomentarà la participació a classe en forma d'intervencions i debats.

L'estudiant haurà de complementar els temes explicats amb l'estudi personal, i pot recórrer a tutories personalitzades d'acord amb els requeriments que l'alumne i el professor considerin necessàries.

2) SEMINARIS:- Hi haurà 8 sessions de seminaris que s'assignaran a l'inici del curs. La participació és obligatòria. En aquestes sessions s'hi desenvoluparan activitats combinades d'autoaprenentatge i de treball supervisat en les quals s'ampliaran temes tractats a classe o temes complementaris a aquests. El format d'aquestes activitats serà:

-*Presentacions orals (format ppt o póster)*. Treballs en grup que s'exposaran en un temps determinat (20-25 min) mitjançant presentació ppt a la resta de la classe-seminari. El tema serà escollit pel grup d'entre diverses propostes fetes pel professor/a o generades pels propis alumnes. Es tindrà en compte defensa de la presentació i treball preliminar escrit. Es tindrà en compte defensa de presentació oral i treball escrit.

3) SESSIONS PRÀCTIQUES: Les pràctiques permeten visualitzar conceptes i processos explicats en les classes teòriques, manipular els microorganismes amb l'instrumental adequat, preparar i mantenir cultius fúngics, etc. Les 3 sessions de pràctiques tenen 3 hores de durada i enllesel professor guiarà la totalitat de la pràctica amb l'ajuda de material de suport (guions, presentacions ppt, etc.).

4) SORTIDA: Es realitzarà una sortida a una indústria/ cooperativa dedicada a la transformació d'aliments mitjançant llevats (p.e. unes caves). Es farà èmfasi en l'aspecte microbiològic/ micològic del procés, la metodologia, la dinàmica i necessitats específiques dels llevats, el procés de transformació des d'una perspectiva bioquímica i biològica, la incidència de fongs fitopatògens als camps de vinyes, tractaments ecològics per al maneig de pestes fúngiques, etc.

5) TUTORIES:-Per a la resolució de dubtes/problemes sorgits durant el procés d'autoaprenentatge, realització de tasques assignades o en les classes teòriques. Es realitzaran individualment o en grups petits depenent dels requeriments i els àmbits de les qüestions a discutir. El lloc de realització i l'horari es prendran de mutu acord entre el professor i l'els alumne/s interessat/s.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	30	1,2	1, 3, 4, 6, 7
Sessions pràctiques	9	0,36	1, 2, 6, 7
Sortida	5	0,2	2, 3, 5
Tipus: Supervisades			
Seminaris, presentacions orals	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
participació fòrum, eines interactives, tutories,	6	0,24	5
Tipus: Autònomes			
Treball personal (inclou: estudi, treballs en grup, recerca bibliogràfica, participació en fòrum, etc.)	89	3,56	2, 5

## Avaluació

L'assignatura s'avaluarà en base a les notes obtingudes en els dos examens parcials eliminatòris (amb recuperació), en els seminaris i en les pràctiques, tal i com es detalla a continuació:

1) 1er EXAMEN PARCIAL . Avalua la part teòrica corresponent mitjançant un examen eliminatòri, amb preguntes tipus test i/o de resposta curta.

Només se supera la matèria avaluada amb una nota mínima de 5. Aquest parcial representa un 30 % de la nota final de l'assignatura.

2) 2er EXAMEN PARCIAL. Avalua la part teòrica corresponent mitjançant un examen eliminatòri, amb preguntes tipus test i/o de resposta curta.

Només se supera la matèria avaluada amb una nota mínima de 5. Aquest parcial representa un 30 % de la nota final de l'assignatura.

3) EXAMEN DE RECUPERACIÓ. Només s'hi haurà de presentar qui hagi de recuperar un o dos parcials. Tindrà la mateixa estructura que els examens parcials i tindran el mateix pes (30% cada bloc). Caldrà aprovar cada parcial amb un mínim de 5 per poder aprovar l'assignatura. No hi ha compensacions. No obstant, cal tenir en compte que per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul.

4) SEMINARIS. L'avaluació dels seminaris comptarà un 20% de la Nota final. Es tindrà en compte defensa oral (85%) i treball preliminar escrit (15%)

5) SESSIONS PRÀCTIQUES. Són d'assistència obligatòria. En el transcurs de les pràctiques es farà una avaluació continuada del·l'alumne, tenint en compte l'actitut (màx 10% nota) i l'aprofitament. L'aprofitament s'avaluarà mintjançant l'entrega d'un informe (treball redactat) al final de les pràctiques (70%).

SORTIDA- Al final de la sortida es farà un test d'avaluació que s'entregarà in-situ (20%).

El bloc de pràctiques comptarà un 20% de la nota final.

Cal superar cadascún dels blocs (teoria, seminaris i pràctiques) amb un mínim de 5 per poder compensar.

Un alumne rebrà la qualificació de No Avaluable quan les ativitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final".

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
PRÀCTIQUES	20	0	0	2, 3, 4, 5, 6, 7
SEMINARIS	20	0	0	1, 2, 3, 5
TEORIA- 1er parcial	30	1,5	0,06	1, 2, 4, 5, 6, 7
TEORIA- 2n Parcial	30	1,5	0,06	1, 3, 5

## Bibliografia

### BIBLIOGRAFIA RECOMANADA:

AGRIOS, G.N. (2005). Plant Pathology. 5th ed. Elsevier. Academic Press.

ALEXOPOULOS, C.J., MIMS C.W. & BLACKWELL, M. (1996). Introductory Mycology. John Wiley & Sons Inc. New York.

ARORA, D.K. (ed.) (2004). Handbook of Fungal Biotechnology. 2nd ed. Marcel Dekker Inc. New York, Basel.

ARORA, D.K., ELANDER, R.P. & MUKERJI, K.G. (eds.) (1992). Handbook of Applied Mycology. Vol. 4 Fungal Biotechnology. Marcel Dekker, INC. New York.

ESSER, K. & LEMKE, P.A. (eds.) (1994-2006). The Mycota. A comprehensive treatise on fungi as experimental systems for basic and applied research. Vols. I-XIII. Springer Verlag. Berlin.

HARLEY, J.L. & SMITH, S.E. (1984). Mycorrhizal Symbiosis. 2nd. print. Academic Press.

HOOG de, G.S., GUARRO, J., GENE, J. & FIGUERAS, M.J. (2004). Atlas of Clinical Fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures/ Universitat Rovira i Virgili. Baarn/Reus. VersióCD 2004.11. T. Weniger (ed.), Computer Science II, Univ. of Würzburg. Germany.

KENDRICK, B. (2000). The Fifth Kingdom. 3rd. ed. Focus Information Group Inc. Newburyport.

KIRK, P.M., CANNON, P.F., MINTER, D.W. & STALPERS, J.A. (eds.) (2008). Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10<sup>th</sup> ed. CABI Publ.Wallingford.

- LLÁCER, G., LÓPEZ, M.M., TRAPERO, A. & BELLO, A. (1996). Patología Vegetal, Tomo II. Phytoma, Mundi-Prensa. Madrid.
- LLIMONA, X. (ed.) (1991). Els fongs i els líquens. Història Natural Països Catalans. vol. 5. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
- MOORE, D., ROBSON, G.D., TRINCI, A.P.J. (2011). 21st Century Guidebook to fungi. Cambridge University Press.
- MOORE-LANDECKER, E. (1996). Fundamentals of the fungi. 4rd. ed. Prentice Hall. New Jersey.
- PITT, J.I. & HOCKING, A.D. (1999). Fungi and Food Spoilage. 2nd ed. AspenPub. Gaithersburg.
- RICHARDSON, M.D. & WARNOCK, D.W. (2003). Fungal Infection. Diagnosis and Management. Blackwell Publishing Ltd. USA.
- SAMSON, R.A., HOEKSTRA, E.S., FRISVAD, J.C. & FILTENBORG, O. (2002). Introduction to food- and airborne fungi. 6th ed. Centraalbureau voor Schimmelcultures. Utrecht. Netherland.
- SCHENCK, N.C. (ed.) (1982). Methods and Principles of Mycorrhizal Research. American Phytopathological Society. USA.
- SMITH, S.E. & READ, D.J. (2008). Mycorrhizal symbiosis. 3rd ed. Elsevier & Academic Press. USA.
- WAINWRIGHT, M. (1995). Introducción a la Biotecnología de los hongos. ACRIBIA S.A. Zaragoza, España.
- WEBSTER, J. & WEBER, R.W.S. (2007). Introduction to Fungi. 3rd. ed. Cambridge Univ. Press. New York.
- ZHIQIANG A.N. (ed.) (2005). Handbook of Industrial Mycology. Marcel Dekker Publ. NY, USA.

#### WEBGRAFIA

- ARORA, k.D, BERKA, R.M., & SINGH, G.B. Elsevier. 2015. Applied Mycology and Biotechnology. <<http://www.sciencedirect.com/science/bookseries/18745334>>
- ELLIS, D. 2015. University of Adelaide. Mycology Online.< <http://www.mycology.adelaide.edu.au/>>
- RAI, M., BRIDGE, P.D. CAB International, UK. <[https://www.academia.edu/22482748/Applied\\_Mycology](https://www.academia.edu/22482748/Applied_Mycology)>
- El Servei de Biblioteques us facilita la localització de llibres electrònics través de l'enllaç: <<https://ddd.uab.cat/record/22492>>