ASSOCIACIÓ MICOLÒGICA
JOAQUIM CODINA
(A.M.J.C.)

CLAUS D'INTOXICACIONS PER BOLETS

v.7 · 2026

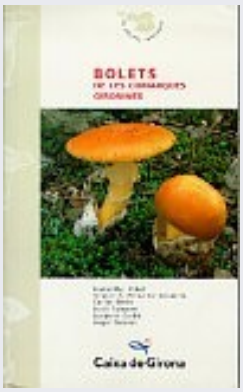


Cogomella borda (*Amanita phalloides*)

Àngel Torrent Iglesias

ASSOCIACIÓ MICOLÒGICA JOAQUIM CODINA

El cellerenc **Joaquim Codina i Vinyes (1868-1934)**, anomenat «apòstol de la micologia catalana», metge del seu poble natal, micòleg i botànic per afecció, és el punt de referència per a tots els boletaires i micòlegs gironins. L'any 1930 publicà conjuntament amb el botànic Pius Font i Quer l'article titulat «Introducció a l'estudi dels macromicets a Catalunya», que recollia un total de 627 espècies. Un altre dels èxits de Joaquim Codina va ser el de començar una tradició avui dia molt important a les nostres comarques: la de les exposicions o mostres de bolets. Així, organitzà a la tardor de 1914, en els locals del Grup Escolar de Girona, la primera exposició de bolets de què es té constància a Catalunya.



«Bolets de les comarques gironines»

Aquests precedents, juntament amb l'inici de l'elaboració del llibre «Bolets de les comarques gironines» el 1990, començaren a fer sorgir en els integrants de la Secció de Girona de la Societat Catalana de Micologia, que existia des de 1987, la idea de crear una entitat que, tot i continuar col·laborant amb la Societat Catalana de Micologia, tingués un àmbit centrat en les comarques de Girona.

Així va néixer l'**ASSOCIACIÓ MICOLÒGICA JOAQUIM CODINA (A.M.J.C.)**, que vol recuperar l'esperit de treball científic d'aquell gran micòleg i ressaltar la gran importància dels bolets en llur funció social i ecològica als nostres boscos i a la natura en general. Seguint aquesta filosofia, s'han descobert diverses noves espècies de bolets per a la ciència i s'han publicat centenars d'articles científics i de divulgació en revistes nacionals i internacionals. També s'han organitzat nombroses exposicions de bolets, xerrades divulgatives i cursos, i s'han editat llibres.

La junta de l'A.M.J.C. actualment està formada per **Miquel À. Pérez-De-Gregorio** (president), **Joaquim Carbó** (secretari), **Àngel Torrent** i **Carles Roqué** (vocals), i **Santiago Baone** (tresorer). Per a més informació podeu accedir a la pàgina web:

http://www.grn.cat/amjc/associacio.htm

L'A.M.J.C. es troba a la Universitat de Girona, a la Facultat de Ciències – c/ Maria Aurèlia Capmany núm. 69, Girona - 17003. Es reuneix cada dilluns no festiu a partir de les 19 h.

Correu electrònic: squamanita@gmail.com

CLAUS D'INTOXICACIONS PER BOLETS

A) SÍNDROMES D'INCUBACIÓ LLARGA 3

A-1) SÍNDROME GIROMITRÍNICA 3

A-2) SÍNDROME CICLOPEPTÍDICA 4

A-3) SÍNDROME ENTOLOMA VERNUM 5

A-4) SÍNDROME NEFROTÒXICA PROXIMAL 6

A-5) SÍNDROME ACROMELÀLGICA 6

A-6) SÍNDROME CEREBEL·LOSA 7

A-7) SÍNDROME DE LA PORPRA DE SZECHWAN 8

A-8) SÍNDROME ENCEFALOPÀTICA 9

A-9) SÍNDROME RABDOMIOLÍTICA 9

A-10) SÍNDROME PROCOAGULANT 10

A-11) SÍNDROME CORTINARÍNICA 10

A-12) SÍNDROME DE LA MORT SOBTADA DE YUNNAN 11

A-13) SÍNDROME ENCEFALOPÀTICA-CONVULSIVANT 11

A-14) SÍNDROME DE FOTOSENSIBILITAT 12

B) SÍNDROMES D'INCUBACIÓ CURTA 13

B-1) SÍNDROME AL·LÈRGICA 13

B-2) SÍNDROME D'INTOLERÀNCIA ALS BOLETS 14

B-3) SÍNDROME COPRÍNICA 14

B-4) SÍNDROME DE BOLETS CRUS 15

B-5) SÍNDROME MUSCARÍNICA 16

B-6) SÍNDROME HIPOCONDRÍACA 17

B-7) SÍNDROME RESINOIDE 17

B-8) SÍNDROME AL·LUCINÒGENA 18

B-9) SÍNDROME PER CONSERVACIÓ DEFICIENT 19

B-10) SÍNDROME MICOATROPÍNICA 19

B-11) SÍNDROME PAXÍLICA 20

B-12) SÍNDROME PODOSTRÒMICA 21

C) MALALTIES CAUSADES PER BOLETS 22

C-1) TERATOGENICITAT, IMMUNOTOXICITAT, GENOTOXICITAT, MUTAGENICITAT 22

C-2) MICOSI 23

C-3) MICOTOXICOSI 23

ANNEX 1. QUANTS BOLETS HI HA? 25

ANNEX 2. ESQUEMA DE LES INTOXICACIONS 26

A) SÍNDROMES D'INCUBACIÓ LLARGA

Inici dels símptomes: de 6 hores a 21 dies. Cal vigilar si apareixen abans, ja que hi podria haver barreja de bolets amb síndrome curta i llarga, cosa que passa en el 5% dels casos. Representen només el 33% dels casos d'intoxicació per bolets; tot i això, són els que causen el 98% dels casos greus i mortals.

A-1) SÍNDROME GIROMITRÍNICA

Afecta un de cada 100.000 consumidors.

Inici: 6-12 hores.

Símptomes:

- **Fase gastrointestinal:** dolor abdominal, vòmits i diarrea. Cansament, mal de cap, febre, vertigen, dificultat respiratòria i de coordinació, sensació d'inflament i convulsions.
- **Fase asimptomàtica:** dura de 12 a 24 hores.
- **Fase neurològica:** de 2 a 6 dies. Excitació, deliri, crits febles, trastorns visuals i midriasi. Afecció als ronyons i al fetge (dolor i icterícia). Símptomes hemolítics: hemoglobinúria, pal·lidesa, bilirubinèmia, oligúria i anúria. A partir del tercer dia pot produir la mort per col·lapse circulatori i respiratori.

Proves clíniques: metahemoglobinèmia, hemoglobina lliure.

Tractament: simptomàtic: rehidratació, vitamines B6 i C, benzodiazepines, blau de metilè i diàlisi.

Toxines: dotze. La giromitrina és precursora de la monometilhidrazina (MMH), un líquid oliós, volàtil a temperatura ambient, inestable, teratogènic, mutagènic i cancerigen que actua bloquejant tots els processos metabòlics que tenen com a coenzim el fosfat de piridoxal.

Curiositats: el consum de múrgola borda ha estat associat a l'esclerosi lateral amiotròfica (ELA), una malaltia neurològica greu, amb símptomes reversibles després de 6 mesos.

Bolets: *Gyromitra esculenta* (Múrgola borda) i *Gyromitra gigas*. Habitual en pinedes de muntanya als Pirineus.



Gyromitra esculenta (Múrgola borda).

A-2) SÍNDROME CICLOPEPTÍDICA

32% del total d'intoxicacions i quasi el 100% de les morts.

Inici: 6 a 15 i fins a 24 hores. Cal vigilar si apareixen símptomes abans per si hi ha barreja d'altres espècies (el 5% dels casos).

Símptomes:

- **Fase gastrointestinal:** entre 12 i 24 hores. Dolor intestinal fort, nàusees, vòmits, diarrea molt abundant. Deshidratació per pèrdua de líquids i electròlits que provoca baixada de la pressió, taquicàrdia, sequedat de boca, set, debilitat, esgotament, somnolència, dolors i rampes musculars.
- **Fase de millora aparent:** inici de 12 a 24 hores i pot durar fins a 2-4 dies després de la ingestió dels bolets. La millora és fictícia, ja que és produïda per l'aportació de líquids.
- **Fase hepàtica:** al tercer dia. Insuficiència hepàtica, hepatomegàlia, hemorràgia gastrointestinal i insuficiència renal.

L'evolució pot ser:

- Recuperació lenta a partir del 5è dia i total en tres setmanes o mesos.
- Trasplantament de fetge.
- Mort per coma hepàtic entre el 4t i el 7è dia.

Proves clíniques: test d'α-amanitina, que es realitza amb ELISA (immunoassaig, no detecta β-amanitina) o LC-MS/MS (espectrometria de masses en tàndem), entre 6 hores i 3 dies a l'orina. Les mostres s'analitzen en 3 hores al Departament de Toxicologia de l'Hospital Clínic de Barcelona. Valors d'α-amanitina en orina: entre 1,3 i 1,5 ng/ml, lleu; entre 1,5 i 50 ng/ml, greu; superiors, mortal.

Altres proves: bilirubina, transaminases i glucèmia. El criteri precoç d'insuficiència hepàtica que aconsella el trasplantament de fetge és un temps de Quick inferior al 30%.

Toxines: 29 pèptids cíclics.

- Amatoxines (α, β, γ, ε-amanitines: amanitotoxines). DL_{50} de 0,1 a 0,5 mg/kg. Un sol bolet de 20 g pot matar una persona adulta.
- Fal·lotoxines (= fal·loïdines). DL_{50}: 1,5 a 100 mg/kg.
- Virotoxines.
- Fal·lina (= fal·loisina).
- Antamida (= antamanida). Ciclodecapèptid antagonista de les fal·lotoxines.
- Cicloamides. Ciclopèptids sense activitat tòxica.
- Miria-amides.
- Miria-fal·loïnes.

Tractament: rehidratació enèrgica i precoç, carbó activat, sonda nasoduodenal amb aspiració intermitent per eliminar els tòxics de la circulació enterohepàtica. Antiemètics, diüresi forçada. Administració de silibinina (Legalon®), obtinguda del card marià; omeprazol, vitamina K, N-acetilcisteïna, cimetidina i vitamina C. Hemodiàlisi i hemoperfusió en casos greus d'insuficiència renal. Trasplantament de fetge en cas de fallada hepàtica. Supervivència del 80% al cap d'un any.

Bolets: *Amanita phalloides* (Cogomella borda), *Galerina marginata*, *Lepiota brunneoincarnata*, *Lepiota cristata*, *Lepiota castanea*, *Amanita virosa*, *Amanita verna*. Tots ells comuns a Catalunya.



Galerina marginata



Lepiota brunneoincarnata



Amanita phalloides (Cogomella borda)

A-3) SÍNDROME ENTOLOMA VERNUM

Inici: 8 a 12 hores.

Símptomes: vòmits i diarrea.

Bolet: *Entoloma vernum*.

A-4) SÍNDROME NEFROTÒXICA PROXIMAL

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 5-14 hores. Durada dels símptomes fins a 16 dies.

Símptomes: nàusees, vòmits, diarrea lleu i insuficiència renal greu, causada per nefritis tubulointersticial amb necrosi tubular. Infiltrat limfocitari i lleugera citòlisi hepàtica de 5 a 6 dies després de la ingestió.

Tractament: simptomàtic. Control del ronyó i hemodiàlisi en els casos greus. Administració de prednisona i N-acetilcisteïna per via oral. La funció renal es recupera en uns 10 dies.

Toxina: norleucina al·lènica.

Bolet: *Amanita proxima* (Farinera borda). Freqüent a Catalunya.



Amanita proxima (Farinera borda).

A-5) SÍNDROME ACROMELÀLGICA

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 6 hores a 2 dies.

Símptomes: forts dolors a les mans amb sensació de formigueig, cremor, edemes, envermelliment de mans i peus. Els símptomes poden durar dies, setmanes i fins i tot mesos en casos excepcionals.

Tractament: aspirina, paracetamol, niacina, morfina segons la intensitat del dolor, clonazepam i antidepressius. Submergir les extremitats en aigua freda i mantenir-les elevades.

Toxina: àcids acromèlics A i B, aminoàcids hidrosolubles i termoestables que provoquen un trastorn del metabolisme del triptòfan i lesionen fibres no mielinitzades del sistema nerviós autònom. La toxina es concentra a les làmines (280 µg per gram de bolet fresc).

Bolet: *Paralepistopsis amoenolens* (= *Clitocybe amoenolens*) (olor intensa de cítrics). No s'ha trobat a Catalunya, però sí a la

Península Ibèrica.



Paralepistopsis amoenolens

A-6) SÍNDROME CEREBEL·LOSA

1% del total d'intoxicacions.

Inici: 9-12 hores. Els símptomes duren de 12 a 24 h, passades les quals el pacient es recupera totalment.

Símptomes: tremolors a cames i mans, borratxera, vertigen, disàrtria, signe de Romberg positiu, atàxia, alteracions de la visió, dolor abdominal lleu, vòmits i diarrea.

Tractament: simptomàtic.

Toxina: es desconeix.

- La quantitat de bolet ingerit sol ser alta (més de 300 grams de bolet fresc).
- La majoria dels casos es donen amb consum de bolet fresc, tot i que també hi ha casos documentats amb bolets dessecats i en conserva.
- La toxina no es destrueix amb la cocció ni amb la congelació o l'assecament. Tampoc té relació amb el consum d'alcohol.
- La majoria de casos s'han atribuït a espècies pròpies de boscos de ribera (*M. rotunda*, *M. esculenta*), especialment en boscos de freixes (*Fraxinus* sp.).

Bolet: *Morchella* sp. (Múrgoles). Comunes a Catalunya, a la primavera.



Gyromitra sp. (esquerra) i Morchella tridentina (Múrgola, dreta).

A-7) SÍNDROME DE LA PORPRA DE SZECHWAN

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 12 hores.

Símptomes: taques hemorràgiques a la pell i sagnats provocats per inhibició de l'agregació plaquetària.

Tractament: simptomàtic.

Toxina: s'ha descrit com a toxina l'adenosina. L'efecte sobre l'individu depèn de la quantitat ingerida, així com de l'associació amb alguns medicaments com l'aspirina i els antiinflamatoris no esteroidals i alguns aliments acompanyants com el gingebre.

Bolet: *Auricularia nigricans* (= *A. polytricha*) (Orella de Judes). Comú en soques d'arbres a llocs humits.



Auricularia auricula-judae (Orella de Judes).

A-8) SÍNDROME ENCEFALOPÀTICA

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 12 hores.

Símptomes: digestius amb afecció neurològica central (vertigen, atàxia, somnolència i alteració de la visió) i/o insuficiència hepatorenal.

Tractament: simptomàtic.

Toxina: àcid polipòric (2,5-difenil-3,6-dihidroxi-1,4-benzoquinona).

Bolet: *Hapalopilus rutilans* (= *H. nidulans*). Sobre fusta. Rar.



Hapalopilus rutilans

A-9) SÍNDROME RABDOMIOLÍTICA

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 1-6 dies.

Símptomes: debilitat, cansament, miàlgies a la part superior de les cames, febre, sudoració, nàusees i vòmits. En els casos més greus provoca insuficiència respiratòria, arrítmies cardíaques, xoc circulatori i la mort.

Tractament: simptomàtic. Rehidratació i analgèsics.

Proves clíniques: mioglobinúria, creatina-cinasa (CK) i valoració de la funció renal. Electrocardiograma.

Toxina: no es coneix la toxina, tot i que s'han aïllat diversos compostos (triterpens, esterols, indols, compostos acetilènics) que incrementen els nivells de creatina-cinasa en ratolins. Es creu que el consum reiterat i abundant del bolet desencadena la intoxicació.

Bolet: *Tricholoma equestre* (Pixaconill, Verderol). Comú a Catalunya. Fins al 2009 es considerava comestible i es comercialitzava.



Tricholoma equestre (Pixaconill, Verderol).

A-10) SÍNDROME PROCOAGULANT

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 6 hores a 2 dies.

Símptomes: trombosi múltiples. També provoca la síndrome resinoide.

Toxina: bolesatina, que indueix l'agregació plaquetària i l'aglutinació dels glòbuls vermells i pot generar trombosi.

Bolet: *Rubroboletus satanas* (= *Boletus satanas*) (Matagent). Freqüent sota caducifolis.



Rubroboletus satanas (Matagent).

A-11) SÍNDROME CORTINARÍNICA

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 36-48 hores fins a 21 dies. Mortal.

Símptomes: sequedat de boca, gust metàl·lic, cremor als llavis i la llengua, set, vòmits, diarrea, dolor abdominal, mal de cap, tremolors, esgotament i pèrdua de la gana. Poliúria, dolor lumbar i nefritis tubular aguda, insuficiència renal aguda, oligúria, anúria,

pal·lidesa, inflamació sota les parpelles, coma i finalment la mort.

Tractament: simptomàtic. Rehidratació, antiemètics, diüresi forçada, hemoperfusió, hemodiàlisi i trasplantament en casos greus.

Toxines: orellanina, orellinina, orellina, cortinarines A, B i C. Estructura bipiridínica semblant a l'herbicida Paraquat®. És resistent a la cocció. DL_{50} = 0,5 g/kg de pes corporal.

Bolet: *Cortinarius orellanus* (Cortinari metzinós) i 22 espècies més de cortinaris. Poc comú.



Cortinarius orellanus (Cortinari metzinós).

A-12) SÍNDROME DE LA MORT SOBTADA DE YUNNAN

Inici: 3 a 5 dies.

Símptomes: nàusees, vòmits, diarrea, dolor abdominal agut, palpitacions, taquicàrdia, fibril·lacions i mort sobtada.

Bolet: *Trogia venenata*. No present als Països Catalans.

A-13) SÍNDROME ENCEFALOPÀTICA-CONVULSIVANT

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 2 dies a 3 setmanes.

Símptomes: dificultats per caminar i per parlar, moviments involuntaris, convulsions i alteració de la consciència. Insuficiència renal. Mortal.

Tractament: simptomàtic.

Bolet: *Pleurocybella porrigens*. Rar als Pirineus, sota avets.



Pleurocybella porrigens

A-14) SÍNDROME DE FOTOSENSIBILITAT

Inici: 1-2 dies.
Símptomes: erupció cutània sobtada a tot el cos en exposar-se al sol.
Bolet: *Cordierites frondosus*.

B) SÍNDROMES D'INCUBACIÓ CURTA

Inici dels símptomes: de 30 minuts a 3-5 hores (en *Russula olivacea*, *Armillaria* sp., *Rubroboletus satanas, Chlorophyllum* sp. i *Clitocybe nebularis* l'inici és de vegades a les 6-24 hores). Cal vigilar si s'han menjat bolets de síndrome d'incubació llarga barrejats amb bolets de síndrome curta. Representen el 67% dels casos d'intoxicació per bolets; tot i això, solen ser lleus.

B-1) SÍNDROME AL·LÈRGICA

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: instantani fins a 1 hora. Pot ser per consum, contacte o inhalació d'espores. Els símptomes poden durar fins a 15 dies.

Símptomes: picor, erupcions cutànies, edema, rinitis, asma, diarrea, nàusees, vòmits, dolor abdominal, palpitacions o mareig. De vegades pot evolucionar ràpidament en un xoc anafilàctic: hipotensió, pols dèbil i, en casos greus, convulsions, inconsciència i mort.

Proves clíniques: augment de triptasa basal.

Tractament: antihistamínics si els símptomes són lleus. En cas d'empitjorament es requereix atenció mèdica urgent. Aplicar corticosteroides i adrenalina per via intramuscular i broncodilatadors per inhalació, com el salbutamol.

Toxines: 20 al·lergens de naturalesa proteica i polisacarídica. En el cas de la toxicodèrmia del Xiitake, la toxina dermotòxica és el lentinan. Al xampinyó (*Agaricus bisporus*) s'ha identificat una superòxid-dismutasa i una deshidrogenasa.

Fongs: 300 espècies provoquen al·lèrgies respiratòries; entre les més habituals, *Aspergillus* sp. i *Penicillium* sp., i bolets comestibles que es comercialitzen a casa nostra, com *Pleurotus ostreatus* (Gírgola), *Lentinula edodes* (Xiitake), *Marasmius oreades* (Camasec) i *Agaricus bisporus* (Xampinyó).



Pleurotus ostreatus (Gírgola).

B-2) SÍNDROME D'INTOLERÀNCIA ALS BOLETS

3% del total d'intoxicacions.

Inici: 1-4 hores després de la ingestió del bolet.

Símptomes: només gastrointestinals: nàusees, vòmits, diarrea, flatulència i dolor abdominal.

Toxines: les intoleràncies a bolets comestibles de consum habitual són actualment objecte d'estudi i poden tenir causes genètiques o bé ser adquirides. Molts bolets tenen el sucre trehalosa a concentracions de fins a l'1,4%. Quan aquest sucre arriba a l'intestí, l'enzim trehalasa el converteix en glucosa i s'absorbeix. En les persones que no tenen aquest enzim, la trehalosa s'acumula i produeix diarrea osmòtica. Una intolerància és una reacció adversa a una substància, moltes vegades un aliment, en la qual, a diferència de l'al·lèrgia, no hi estan implicades les immunoglobulines. S'han documentat casos de reaccions creuades entre al·lèrgies i intoleràncies a fongs.

Bolets: tots els bolets comestibles que es comercialitzen: *Agaricus campestris* (Xampinyons), *Boletus pinophilus* (Cep), *Boletus aereus* (Siureny), *Boletus edulis* (Cep), *Marasmius oreades* (Camasec), *Pleurotus ostreatus* (Gírgola), *Amanita ponderosa* i *Macrolepiota* sp.



Boletus aereus (Siureny).

B-3) SÍNDROME COPRÍNICA

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: de 5 minuts a 2 hores després de la ingesta d'alcohol, normalment al cap de 15 minuts. L'alcohol pot haver estat consumit 3 dies abans i fins a 3 dies després de la ingesta del bolet. Un sol got de cervesa o vi és suficient per desencadenar els símptomes. S'han descrit excepcionalment símptomes després de beure cafè (Bresinsky & Besl, 1990). Pronòstic lleu: el pacient es recupera del tot i no hi ha seqüeles.

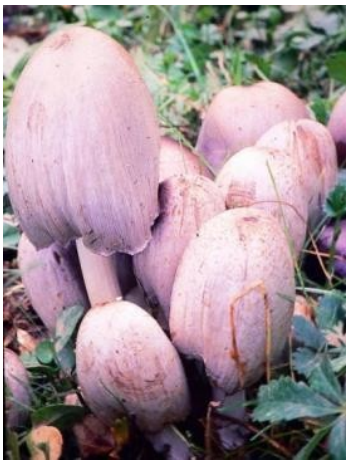
Símptomes: sensació d'escalfor i envermelliment de la cara i el coll, gust metàl·lic, suor, palpitacions, formigueig a les cames i els

braços i alteracions del ritme cardíac.

Tractament: administrar diazepam i dosis altes de vitamina C. L'antídot és el fomepizol (4-metilpirazol, Antizol®), que fa disminuir el nivell d'acetaldehid en sang.

Toxines: coprina en concentracions de 160 mg/kg de bolet fresc. És una protoxina que es transforma en 1-aminociclopropanol, el qual inhibeix l'aldehid-deshidrogenasa; això fa que s'acumuli acetaldehid a la sang i que l'alcohol no es metabolitzi.

Bolet: *Coprinopsis atramentaria* (Bolet de tinta). Comú.



Coprinopsis atramentaria (Bolet de tinta).

B-4) SÍNDROME DE BOLETS CRUS

10% del total d'intoxicacions, i en augment a causa de la moda de menjar aliments crus.

Inici: 5 minuts a 5 hores.

Símptomes: nàusees, vòmits, dolor abdominal amb còlics i diarrea. Ocasionalment, símptomes hemolítics lleus: orina fosca, pal·lidesa, oligúria, anúria, hemoglobinúria, bilirubinèmia.

Tractament: simptomàtic i rehidratació.

Toxines: trehalosa i proteïnes hemolitzants termolàbils. Sesquiterpens en lactaris i rússules, i en molts casos desconegudes. Les toxines es destrueixen bullint o dessecant el bolet.

Bolets: *Amanita vaginata* (Pentinella), *Helvella crispa* (Orella de gat), *Helvella lacunosa* (Barretet), *Amanita rubescens* (Vinosa). Tots són bolets comuns però poc apreciats.



Helvella crispa (Orella de gat).

B-5) SÍNDROME MUSCARÍNICA

2% del total d'intoxicacions.

Inici: 15-30 minuts fins a 2 hores. Els símptomes duren 8-24 hores i normalment el pacient es recupera completament.

Símptomes: augment fort de les secrecions: sudoració, llagrimeig, salivació i degoteig nasal. Nàusees, vòmits, diarrea i dolor abdominal lleus. Miosi, visió borrosa, visió doble, hipotensió, bradicàrdia, broncoespasme, cefalees, vertigen, deshidratació i rampes.

Tractament: simptomàtic. El tractament amb sulfat d'atropina (antídot) només és aconsellable en casos greus de bradicàrdia.

Toxines: muscarina, epimuscarina, alomuscarina, epialomuscarina. Són 4 parells d'enantiòmers (8 estereoisòmers). La muscarina és un anàleg de l'acetilcolina, neurotransmissor estimulant dels nervis parasimpàtics a músculs i glàndules. No es destrueix amb la cocció ni amb la dessecació.

Bolets: *Inocybe* sp., *Clitocybe* sp. Molt comuns en boscos i jardins.



Inocybe asterospora

B-6) SÍNDROME HIPOCONDRÍACA

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 15 minuts a 2 hores.

Símptomes: gastrointestinals lleus, pols ràpid, sudoració i midriasi.

Tractament: simptomàtic.

Toxina: no hi ha toxina responsable; la persona està neguitosa perquè es pensa que ha menjat bolets tòxics.

Bolets: tots els bolets comestibles són susceptibles de desencadenar la síndrome.

B-7) SÍNDROME RESINOIDE

43% del total d'intoxicacions. És la síndrome amb més casos coneguts.

Inici: de 15 minuts a 2 hores. Els símptomes solen durar poques hores, excepcionalment 1 o 2 dies.

El pacient es restableix per complet i no hi ha seqüeles en cap cas.

Símptomes: nàusees, vòmits, diarrea i dolor abdominal lleu o agut. De vegades també hi ha mal de cap, malestar general, suors fredes, salivació, vertigen. En nens, gent gran o persones amb patologies prèvies, els símptomes poden ser greus i es poden produir quadres de deshidratació i debilitat extrema, marejos, rampes musculars i desmais.

Tractament: simptomàtic. En casos greus que requereixin ingrés hospitalari: rehidratació endovenosa, reposició d'electròlits i repòs. En alguns casos es poden administrar adsorbents (carbó actiu) i antiespasmòdics.

Toxina: acetones, antraquinones, resines, vinilglicina (amina), fenols, antibiòtics, pistillarina i en molts casos desconeguda.

Bolets: *Entoloma sinuatum* (= *E. lividum*) (Carner bord; és el bolet que causa més casos d'intoxicació a Catalunya), *Omphalotus olearius* (Matadona, Gírgola d'olivera), *Omphalotus illudens*, *Ramaria formosa* (Peu de rata bord), *Ramaria sanguinea*, *Agaricus xanthodermus*, *Chlorophyllum venenatum* s.l., *Chlorophyllum olivieri*, *Chlorophyllum molybdites*, *Imperator rhodopurpureus*, *Rubroboletus satanas*, *Boletus satanoides* (Mataparent), *Rubroboletus lupinus*, *Russula olivacea* (Cualbra), *Russula luteotacta*, *Russula emetica*, *Russula mairei*, *Russula sanguinaria*, *Russula badia*, *Russula sardonia*, *Russula torulosa*, *Armillaria mellea*, *Clitocybe nebularis* (Bromosa), *Lactarius helvus*, *Tricholoma josserandii*, *Tricholoma pardinum*, *Leucoagaricus americanus*, *Hypholoma fasciculare*. Molt comuns.



Entoloma sinuatum (Carner bord).



Ramaria formosa (Peu de rata bord).



Omphalotus olearius (Gírgola d'olivera).

B-8) SÍNDROME AL·LUCINÒGENA

Menys del 10% del total d'intoxicacions, més freqüent en joves, totes voluntàries. És la tercera droga més provada pels adolescents (4,8%; França, 2017).

Inici: 20 minuts; l'efecte dura unes 5 hores. Consumit en infusió o sopa, actua en pocs minuts. Les al·lucinacions duren fins a 1 hora. Pocs efectes secundaris. No crea addicció ni tolerància.

Símptomes: al·lucinacions visuals, tàctils, auditives i sinestèsiques (barreja de diferents sentits). Riure, sensació de felicitat, exaltació de la creativitat i alliberament de les inhibicions. Canvis en la percepció de l'espai i el temps. Es poden produir símptomes físics lleus com midriasi, relaxació muscular, hipertensió, taquicàrdia, pèrdua d'equilibri, parestèsies a la cara. En dosis molt altes es poden produir *flashbacks* i «mals viatges». Els efectes són variables en funció de la dosi, el lloc, l'individu i la seva cultura.

Tractament: en casos d'agitació greu, donar sedants com el diazepam, posar el subjecte en un lloc tranquil, fosc i vigilar-lo.

Toxina: psilocibina (4-fosforiloxi-N,N-dimetiltriptamina), agonista serotoninèrgic. Psilocina, norbaeocistina i baeocistina. Dosi normal: 20 mg (5-20 bolets secs).

Bolets: *Psilocybe semilanceata* (Mongui, Bongui) als Pirineus. *Psilocybe cubensis* (Bolets màgics) és un bolet de cultiu.



Psilocybe semilanceata



Psilocybe cubensis

B-9) SÍNDROME PER CONSERVACIÓ DEFICIENT

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 30 minuts a 2 hores.

Símptomes: gastrointestinals lleus: nàusees, vòmits, diarrea i dolor abdominal.

Toxines: són produïdes en la degradació dels bolets per mitjà de bacteris, que generen substàncies químiques tòxiques com la cadaverina i la putrescina. Els bolets es descomponen més ràpidament que la majoria d'aliments a temperatura ambient: un cistell de bolets es pot fer malbé en poques hores al sol o dins del cotxe. Per tant, cal guardar-los ràpidament a la nevera.

Bolet: qualsevol bolet comestible.

B-10) SÍNDROME MICOATROPÍNICA

Menys del 3% del total d'intoxicacions, algunes voluntàries.

Inici: 30 minuts a 1,5 hores i dura de 3 a 4 hores. El pacient es recupera totalment en 3 dies.

Símptomes: sensació de borratxera, al·lucinacions visuals, distorsió de la personalitat, ganes de cantar i de ballar, eufòria, agitació, mala coordinació motora, dificultat en la parla, deliri, confusió, macròpsia. Símptomes gastrointestinals lleus: nàusees, vòmits, diarrea i dolor abdominal. Altres símptomes: suor, rampes, espasmes musculars, cefalea, disminució del pols i la pressió, diplopia, midriasi. El subjecte acaba dormint i després no recorda res. En casos excepcionals hi ha efectes secundaris com cansament o pèrdua de memòria. Influeixen molt els factors culturals i personals (condicionats per la localització geogràfica), l'estat mental de la persona i les condicions de consum.

Tractament: simptomàtic. Carbó actiu i sedants. Les al·lucinacions es tracten amb clorpromazina.

Toxines: àcid ibotènic, muscimol i muscazona, isoxazols d'acció gabamimètica. La concentració és més alta a l'estiu i en bolets joves; el bolet dessecat conserva l'activitat fins a 7 anys.

Bolets: *Amanita muscaria* (Reig bord) i *Amanita pantherina* (Pixacà), comunes.



Amanita muscaria (Reig bord).

B-11) SÍNDROME PAXÍLICA

Menys de l'1% del total d'intoxicacions.

Inici: 3 hores i dura de 2 a 7 dies; pot ser mortal.

Símptomes:

- **Gastrointestinals lleus:** nàusees, vòmits, diarrea i dolor abdominal.
- **Hemolítics:** anèmia hemolítica provocada pel trencament dels glòbuls vermells, que ocasiona dolor lumbar, orina fosca i oligúria.
- **Circulatoris:** pal·lidesa, hipotensió i coloració violàcia d'ungles i llavis. Col·lapse circulatori, xoc i mort per insuficiència renal.
- **Altres símptomes:** fred, cansament, febre i icterícia.

Proves clíniques: hemaglutinines.

Tractament: simptomàtic: rentat d'estómac, hidratació, laxants, transfusions de sang, hemodiàlisi, etc.

Toxines: antígens desconeguts. La involutina és una difenilciclopentenona responsable del canvi de color en tallar el bolet.

Bolet: *Paxillus involutus*. Comú.



Paxillus involutus

B-12) SÍNDROME PODOSTRÒMICA

Inici: 30 minuts a 4 hores.

Símptomes: vòmits, diarrea, deshidratació, hipotensió. També pèrdua de cabells, dificultats per caminar i flacciditat facial. Mortal en 1-2 dies.

Toxina: satratoxina (tricotecè macrocíclic), que afecta la transmissió neuronal de serotonina.

Fong: *Trichoderma cornu-damae* (= *Podostroma cornu-damae*). Creix al Japó, a Corea i a la Xina.

C) MALALTIES CAUSADES PER BOLETS

C-1) TERATOGENICITAT, IMMUNOTOXICITAT, GENOTOXICITAT, MUTAGENICITAT

Els bolets absorbeixen i acumulen tòxics del medi; el seu consum reiterat pot provocar malalties.

- **C-1-1) Productes químics**

Pesticides, insecticides, acaricides, herbicides i fungicides.

Bolet: *Agaricus bisporus* (Xampinyó) i altres.

- **C-1-2) Metalls pesants**

Els bolets tenen gran capacitat bioacumuladora de metalls, de vegades en concentracions superiors als límits màxims admesos, especialment en llocs contaminats per activitat industrial com foneries o en zones amb molt de trànsit de cotxes. La concentració depèn de l'espècie de bolet. S'ha demostrat que bullir-los, escalfar-los al microones, submergir-los en aigua en disminueix significativament la concentració de metalls.

Toxines:

- Plom (Pb): afecta òrgans i teixits com el cor, els ossos, els ronyons i el sistema reproductor.
- Cadmi (Cd): afecta el sistema immunitari i pot provocar trastorns fisiològics.
- Mercuri (Hg): la majoria de bolets poden transformar el mercuri en metilmercuri, un compost neurotòxic responsable de la malaltia de Minamata.
- Zinc (Zn): provoca afeccions cardíaques, altera el sistema immunitari i el metabolisme del coure.
- Coure (Cu): pot donar hipoglucèmia, artritis i pressió sanguínia baixa.
- Manganès (Mn): afecta el sistema nerviós.
- Ferro (Fe): s'associa a problemes neurodegeneratius.

Bolets: *Agaricus bisporus* (Xampinyó), *Leccinum aurantiacum* (Tremolí) i altres *Leccinum*, *Collybia nuda* (= *Lepista nuda*) (Blaveta), *Grifola frondosa* (Gírgola de castanyer), *Macrolepiota procera* (Apagallums, Paloma), *Coprinus comatus* (Bolet de tinta), *Amanita rubescens* (Vinosa).

- **C-1-3) Radioactivitat**

Els bolets absorbeixen isòtops radioactius que s'acumulen en l'organisme humà i poden provocar càncers, tumors cerebrals, a més d'afeblir el sistema immunitari i provocar infertilitat. Segons un estudi de 2016 als Alps francesos, existeix encara un risc important d'exposició a radiació per cesi 137 provinent de l'accident de Txernòbil. Les fonts de contaminació radioactiva són les proves d'armament nuclear i els accidents nuclears. La carn d'alguns animals

de caça, com el senglar, pot presentar valors elevats d'isòtops radioactius.

Isòtops: iode 131, estronci 90, cesi 134 i cesi 137.

Bolets: *Imleria badia*, *Craterellus tubaeformis*, *Tricholoma terreum* (Fredolic), *Cortinarius caperatus* i *Russula* sp. (Cualbres).

C-2) MICOSI

Infeccions per fongs en el cos humà.

- **C-2-1) Dermatomicosis superficials**

Afecten la pell: tinya, peu d'atleta i candidiasi.

Fongs: *Trichophyton* sp., *Candida* sp., etc.

- **C-2-2) Sistèmiques**

Afecten els òrgans interns.

Fongs: 900 espècies de zigomicets. Ex.: *Mucor* sp.

C-3) MICOTOXICOSI

Intoxicació provocada per aliments vegetals que prèviament han estat contaminats per fongs microscòpics que han alliberat micotoxines. Hi ha 138 espècies de fongs implicades, entre les quals *Alternaria* sp., *Penicillium* sp. (floridures), *Aspergillus* sp. i *Fusarium* sp. Poden ser mortals.

C-3-1) Aflatoxines B1, B2, G1, G2, M1

C-3-2) Citrinina

C-3-3) Ocratoxina A

C-3-4) Fumonisines

C-3-5) Patulina

C-3-6) Zearalenona

C-3-7) Tricotecens: deoxinivalenol, T-2, HT-2 i nivalenol.

C-3-8) Ergotisme. Fong: *Claviceps purpurea* (Sègol banyut).

C-3-9) Micotoxines emergents d'Alternaria sp.: alternariol, altenuè, àcid tenuazònic, altertoxines I-III.

C-3-10) Micotoxines emergents de Fusarium sp.: fusaproliferina, beauvericina, enniatines, moniliformina.

C-3-11) Exposoma. Combinacions de micotoxines amb substàncies químiques tòxiques com ara hidrocarburs aromàtics policíclics, bisfenol A, acrilamida, oligoelements i biocides.

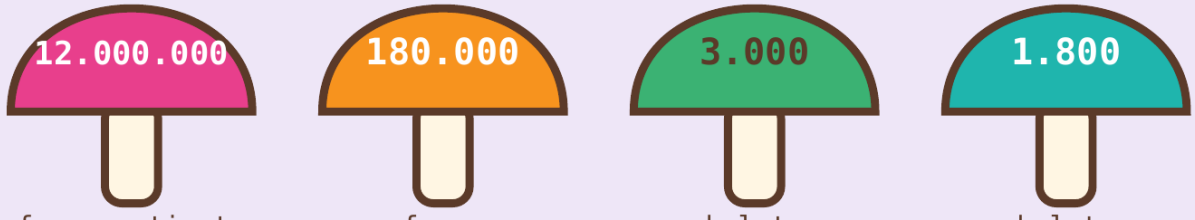
C-3-12) Micotoxines modificades. Modificació de la seva estructura química per processos industrials, biològics i químics.

«Tots els bolets són comestibles, almenys una vegada.»

ANNEX 1. QUANTS BOLETS HI HA?

Un món ple de bolets... i encara en coneixem ben pocs!

AL MÓN



fongs estimats *(Wu et al., 2019)* · fongs catalogats · bolets comestibles · bolets medicinals

◄ coneguts 1,5 % — encara per descobrir 98,5 %

Només coneixem 1 de cada 67 espècies de fongs!

A ESPANYA

90.000 fongs estimats

9.867 fongs catalogats *(Tellería, 2002)*



Coneixem només 1 de cada 9 fongs d'Espanya

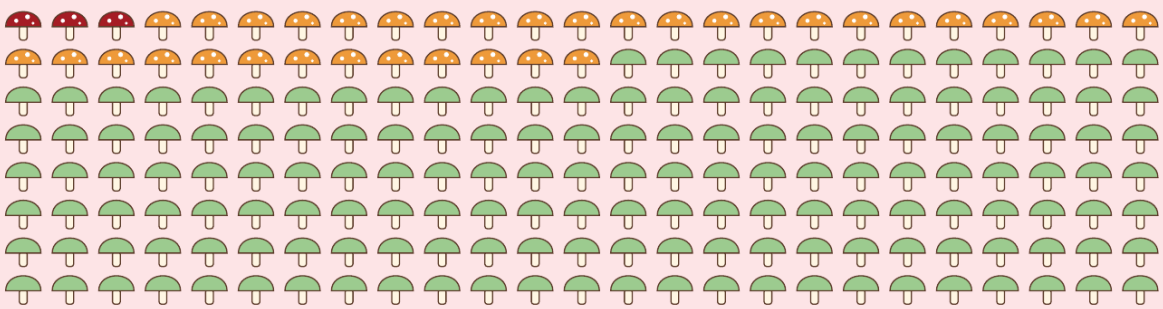
A CATALUNYA

90.000 bolets estimats

5.600 fongs catalogats

3.000 bolets catalogats

3.000 bolets catalogats = 200 boletets (cada un = 15 espècies)



3 = 45 mortals · 35 = tòxics (567 · 63 gèneres) · 162 = la resta

1 de cada 5 bolets de Catalunya és tòxic!

ANNEX 2. ESQUEMA DE LES INTOXICACIONS

Quan van començar els símptomes després de menjar bolets?

MENYS DE 6 HORES

sovint lleus

Al·lucinacions	**AL·LUCINÒGENA** LLEU
Cara vermella (si beu alcohol)	**COPRÍNICA** LLEU
Només trastorns digestius	**RESINOIDE** LLEU
Digestius + orina fosca	**BOLETS CRUS** LLEU
Suor, llàgrimes, saliva	**MUSCARÍNICA** MODERADA
Borratxera, al·lucinacions visuals	**MICOATROPÍNICA** MODERADA
Digestius + al·lèrgia, orina roja	**PAXÍLICA** GREU · pot matar

MÉS DE 6 HORES

ALERTA: les més perilloses

Tremolors, vertigen, borratxera	**CEREBEL·LOSA** MODERADA
Cansament, dolor muscular	**RABDOMIOLÍTICA** GREU · pot matar
Cremor i vermellor a les mans	**ACROMELÀLGICA** GREU · pot matar
Digestius + mal de cap, convulsions, vertigen	**GIROMITRÍNICA** GREU · pot matar
Cremor als llavis, boca seca i set	**CORTINARÍNICA** MORTAL
Nàusees, vòmits, còlics i diarrea MOLT FORTS	**CICLOPEPTÍDICA** MORTAL

GRAVETAT: LLEU › MODERADA › GREU › MORTAL

Davant el dubte: 112 · Servei d'Informació Toxicològica 91 562 04 20 · guardeu restes dels bolets