

TOXICIDAD DE LAS SETAS “ASPECTOS QUÍMICOS” QUÍMICA DE LOS HONGOS ALUCINÓGENOS

Gerardo Fernández Barbero



II CONGRESO
ANDALUZ DE MICOLOGÍA

II CONGRESO ANDALUZ DE MICOLOGÍA



UCA

Universidad
de Cádiz

TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

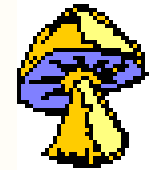
TOXICIDAD EXTRÍNSECA

- Acumulación de metales.
- Plaguicidas, herbicidas, etc.
- Radioactividad.



TOXICIDAD INTRÍNSECA

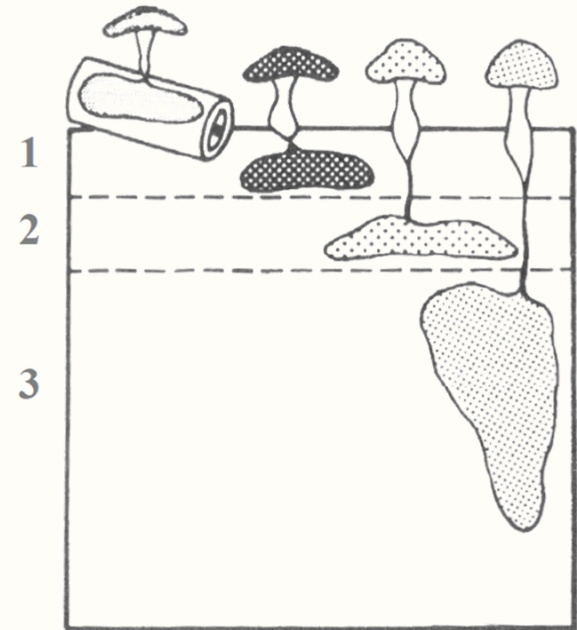
- Intoxicaciones con periodo de latencia corto (síndromes de incubación corta).
- Intoxicaciones con periodo de latencia largo.
- Otras intoxicaciones (alergias, setas en mal estado, etc.).



TOXICIDAD EXTRÍNSECA (ACUMULACIÓN DE METALES)

Factores:

- Factores medioambientales.
- Contaminación por deposición atmosférica.
- Suelo o sustrato de crecimiento.
- Factores dependientes de los hongos.
- Estructura del micelio.
- Distribución del micelio en el sustrato.
- Especie.
- Nutrición y actividad descomponedora.
- Composición química (metalotioneinas).
- Factores individuales.
- Desarrollo del micelio y del carpóforo.



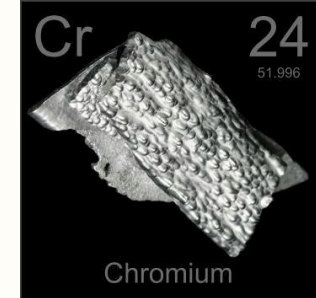
Causas determinantes:

- Movilidad y disponibilidad de los metales.
- Mayor capacidad acumuladora de los hongos respecto a las plantas.
- Diferentes aptitudes captadoras mostradas por las distintas especies.



Metales pesados

- Metales de masa atómica elevada (5º o 6º periodo).
- Amplia gama de usos (gasolinas, pilas, catalizadores, pinturas,...).
- Tendencia a acumularse en tejidos del cuerpo humano (grasas, metalotioleinas).
- Potencial de ser tóxicos aun a niveles de exposición relativamente bajos.
- Algunos esenciales para la vida (Cu, Fe, Zn).
- Incluso los esenciales se hacen dañinos a altas concentraciones.
- Otros como cadmio y mercurio muy perjudiciales incluso a bajas concentraciones.



Metales pesados

- *Agaricus macrosporus*, especie acumuladora de cadmio.
- *Cantharellus cibarius*, especie que acumula neodimio.
- *Amanita muscaria*, especie acumuladora de vanadio.
- *Lepista nuda*, especie acumuladora de mercurio.
- *Bolethus pinophilus*, *B. edulis*, especies acumuladoras de mercurio.
- *Agaricus campestris*, *arvensis* y *silvaticus*, acumuladoras de mercurio.



Metales pesados

- La mayor presencia de metales como cadmio, cobre, mercurio y zinc se acumula en el horizonte superficial H rico en humus.
- Saprofitas terrícolas > especies micorrízicas > especies cultivadas.
- Ejemplares jóvenes > ejemplares adultos.
- Mayor concentración en el himenóforo.
- No riesgo siempre que el consumo sea esporádico y estacional.
- Algunos de los metales que se acumulan son esenciales para el cuerpo humano.
- Consumo de pequeñas cantidades de setas de forma esporádica es beneficioso para el cuerpo humano.
- *Lactarius deliciosus* alto contenido en cinc.



TOXICIDAD EXTRÍNSECA

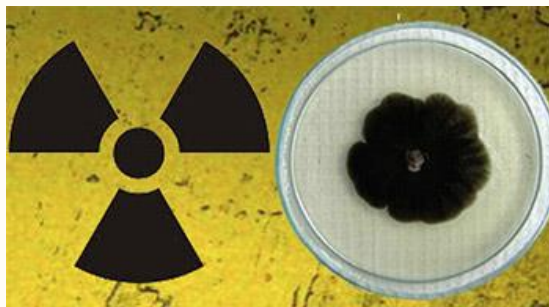
☠ ACUMULACIÓN DE AGENTES QUÍMICOS

- Pesticidas.
- Herbicidas.
- Otros contaminantes.



☠ ACUMULACIÓN DE ELEMENTOS RADIOACTIVOS

- Yodo 131.
- Cesio 137.



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de *Paxillus involutus*.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)



INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO

- Los síntomas comienzan dentro de un periodo que va desde los 15 minutos a las 4 horas.
- Suelen tener poca importancia clínica y pocas personas requieren hospitalización.
- En general son leves y se curan al cabo de poco tiempo.
- Mucha importancia casuística (40-50% del total de intoxicaciones por setas).
- Diversas causas, donde están implicados un gran número y variedad de sustancias tóxicas (compuestos).



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- **Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (síndrome resinoide).**
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de *Paxillus involutus*.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

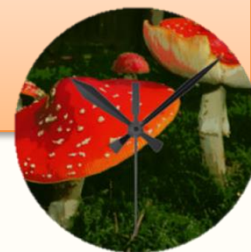
OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)



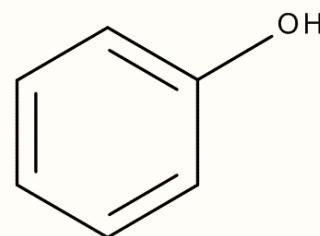
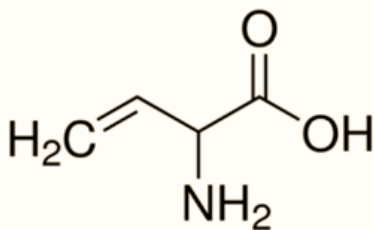
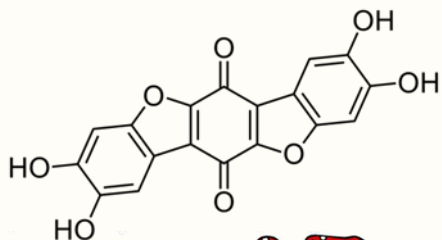
TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

A) Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide)



- Aparición de los síntomas entre 15 minutos y 4-5 horas.
- Causan: Gastritis, gastroenteritis, o enterocolitis banales.
- Síntomas: Diarrea, vómitos, náuseas, dolor abdominal, malestar general, etc.
- Duración: 1-2 días.
- Gran diversidad de generos: *Lactarius* (*L. torminosus*, *L. chrysorrheus*), *Russula* (*R. emetica*), *Boletus* (*B. satanás*), *Tricholoma* (*T. bresadolanium*, *T. pardinum*), *Entoloma* (*E. lividum*), *Clitocybe*, *Omphalotus* (*O. olearius*), *Scleroderma* (*S. citrinum*), *Agaricus* (*A. xantoderma*), *Hebeloma* (*H. sinapizans*), *Nematoloma*, *Hypholoma* (*H. fasciculare*), *Ramaria* (*R. formosa*), *Chlorophillum*, otros.
- Gran variedad de compuestos químicos: Acetonas, antraquinonas, resinas, triterpenos, sesquiterpenos cíclicos, ésteres de triterpenos, fenol, illudinas, etc.



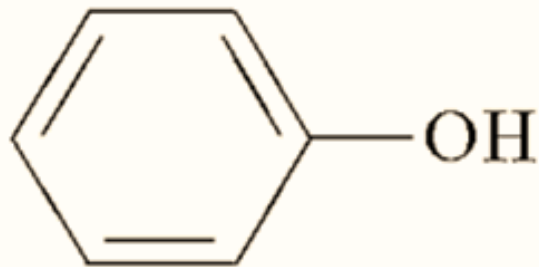
TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

A) Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).



- Fenol en *Agaricus xantodermus*



Fenol

Agaricus xantodermus



Descrito caso de muerte por ingestión de mas de 1 g de fenol



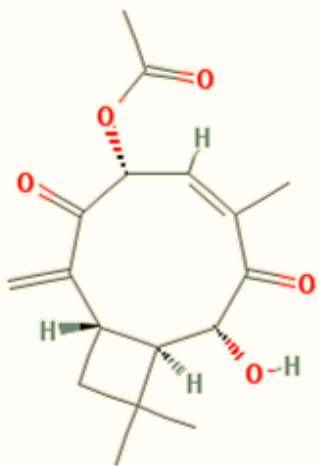
TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

A) Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide)



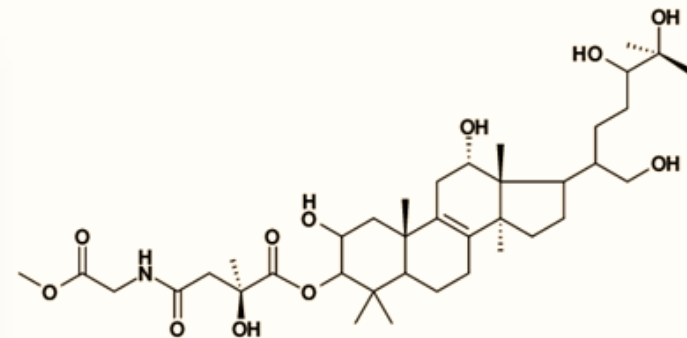
- Fasciculoles, terpenos y nematolina amarga en *Hypholoma*.



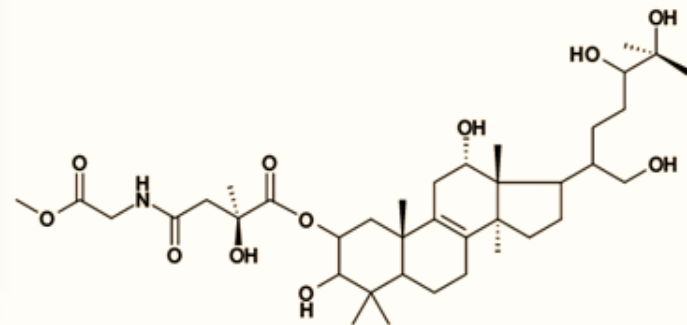
Nematolina



Hypholoma fasciculare



Fasciculol E



Fasciculol F

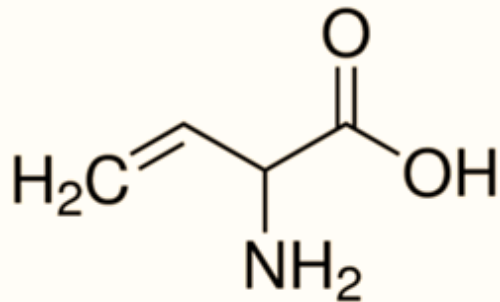


TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

A) Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).



- Vinilglicina en *Entoloma lividum*.



Vinilglicina

La *Entoloma lividum*, es el más grave de todos, dando lugar alguna vez a graves lesiones hepáticas y alteraciones nerviosas, con gran debilidad en el período de convalecencia. Es incluso mortal en algunas ocasiones



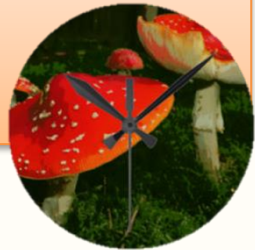
Entoloma lividum



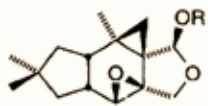
TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

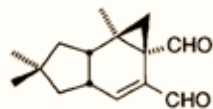
A) Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).



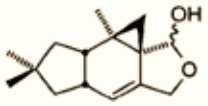
- Sesquiterpenos cíclicos muy acres derivados de compuestos velutínicos en muchos *Lactarius* y *Russula*.



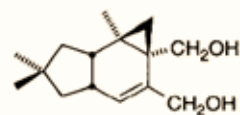
- 1a R = H
1b R = stearyl
1c R = oleoyl
1d R = linoleoyl
1e R = palmitoyl



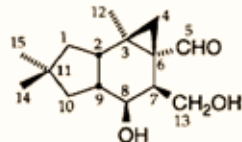
2



3



4



Sesquiterpenos cíclicos



Lactarius torminosus



Russula emetica



TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

A) Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide)



- Bolesatina (inhibidor de la proteosíntesis) en *Boletus satanas*.

Bolesatina:

- Glicoproteína tóxica.
- Inhibe la síntesis de proteínas.
- Hongo tóxico en crudo.
- Provocando trastornos gastrointestinales.
- Mientras que cocido es indigesto.



Boletus satanas



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- **Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.**
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de *Paxillus involutus*.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)

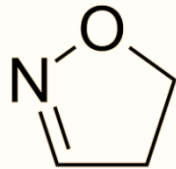




TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

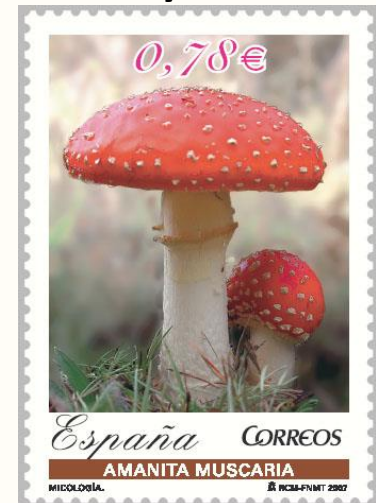
B) Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.

- Producido por setas que contienen derivados isoxazólicos (a. iboténico, muscimol).
- Producida por especies del género *Amanita*: *A. muscaria*, *A. pantherina*, *A. gemmata*...
- Aparición de los síntomas de 30 minutos a 3 horas.
- La duración de los síntomas hasta 12 horas.
- Actúan sobre el sistema nervioso, pero su acción es variable.
- Vómitos, ligera diarrea, agitación psicomotriz, síntomas de borrachera, ...
- A veces los síntomas recuerdan a solanáceas tropánicas como Belladona y



Estramonio (síndrome micoatropínico).

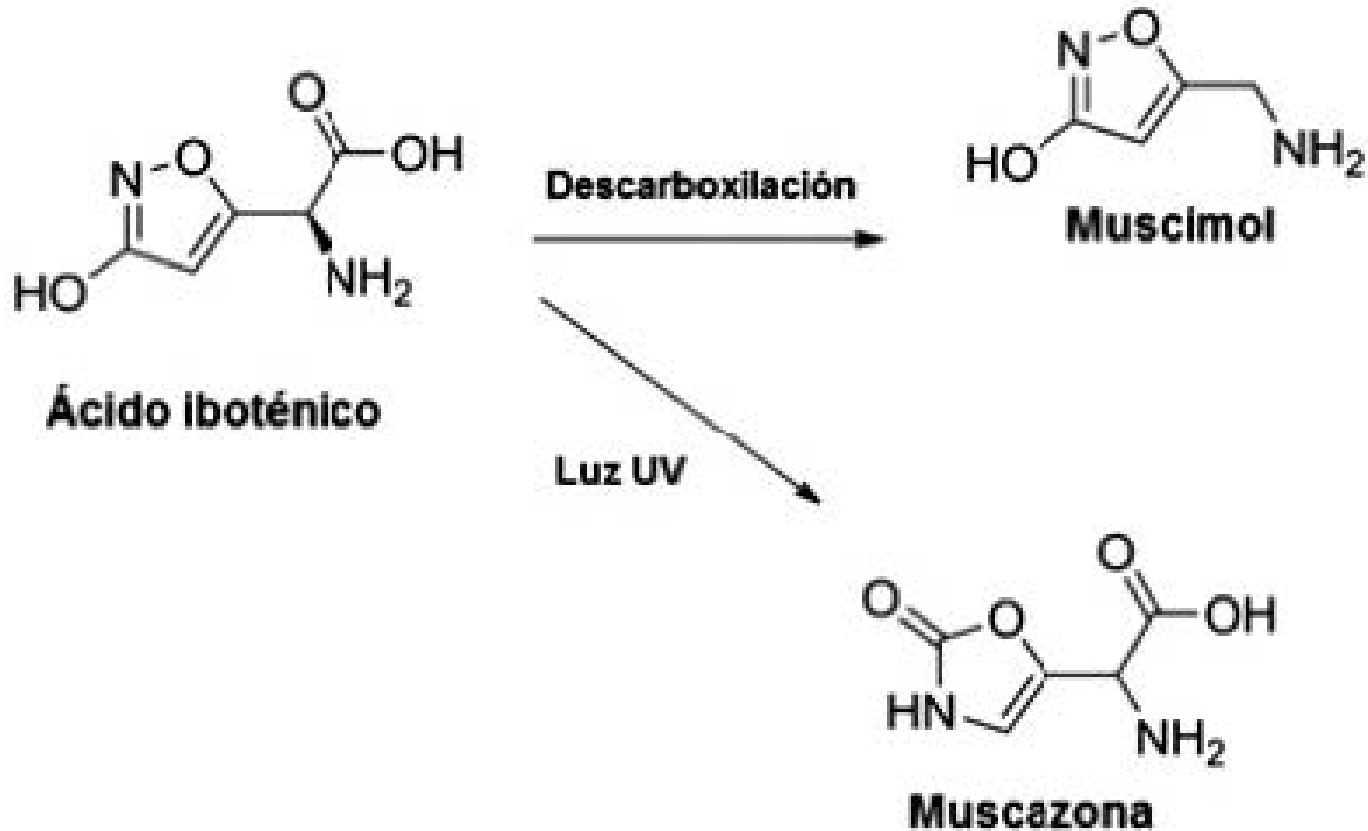
- En general no es grave aunque *A. pantherina* puede ser mortal.
- El ácido iboténico da origen al muscimol.
- Muscimol 5-10 veces más potente que ácido iboténico.
- Sintomatología variable según individuo.
- Contenidos varían mucho en función de origen, época.
- Mayor concentración en *A. pantherina* que en *A. muscaria*.

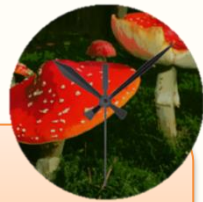




TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

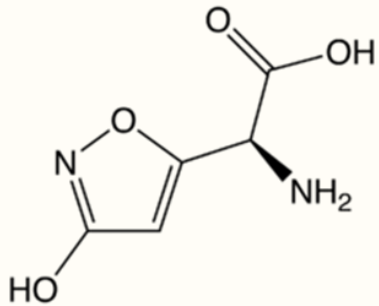
B) Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.



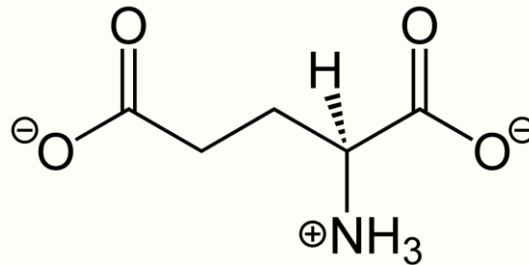


TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

B) Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.



Ácido iboténico

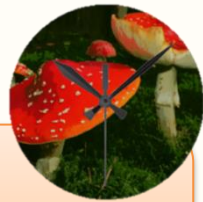


Glutamato



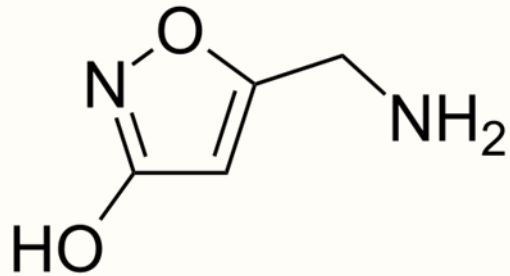
El **ácido iboténico** es un análogo conformacionalmente restringido del glutamato (**ácido glutámico**) que es el neurotransmisor excitador más abundante en los vertebrados. Debido a esa similitud estructural el ácido iboténico actúa como un **agonista no selectivo de los receptores de glutamato**. Es un fuerte excitador neuronal y una poderosa neurotoxina



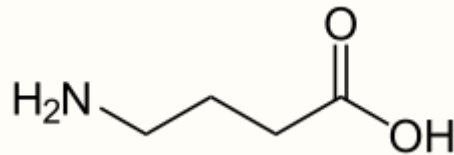


TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

B) Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.



Muscimol



Ácido γ -aminobutírico



Es un análogo estructural del neurotransmisor **inhibidor del ácido γ -aminobutírico (GABA)**, debido a lo cual es un potente agonista de los receptores GABA.

Es el **principal neurotransmisor inhibidor en el sistema nervioso central (SNC)** de mamíferos.

El muscimol causa incoordinación, sensación de embriaguez, mareos y somnolencia simulando un coma que puede durar 24 horas.





TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

B) Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.

- Estas setas han sido usadas como enteógenos.



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- **Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).**
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de *Paxillus involutus*.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)



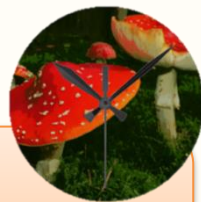


TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

C) Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).

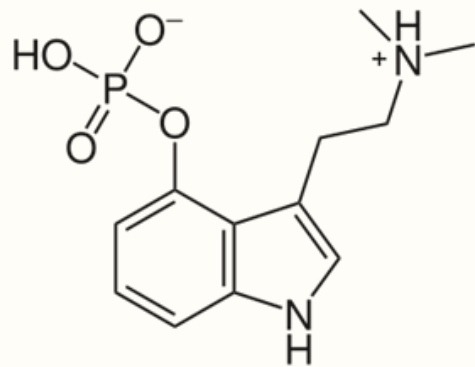
- Producidas por setas del género *Phylocybe*, *Panaeolus*, *Inocybe*, *Conocybe*, *Pluteus*...
- Aparición de los síntomas de 15 minutos a 2 horas.
- Duración hasta 8 horas, acabando generalmente en sueño profundo.
- Síntomas: náuseas, vómitos, diarrea, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza, alucinaciones visuales, táctiles y auditivas.
- En muchas ocasiones la intoxicación es voluntaria.
- Sustancias derivadas del anillo indol: psilocibina, psilocina y baeocistina.
- Actúan como falsos neurotransmisores.
- Mas de 200 especies de varios géneros.
- Suelen crecer en prados y bosques tropicales y subtropicales.



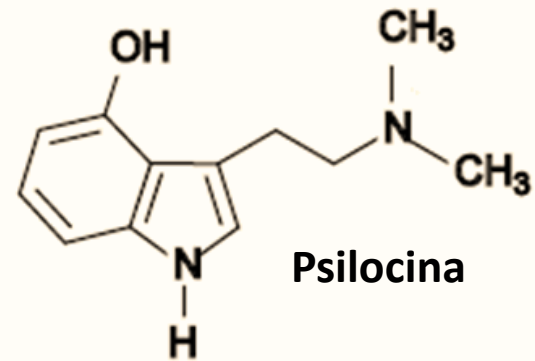


TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

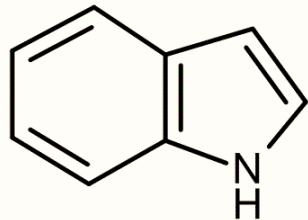
C) Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).



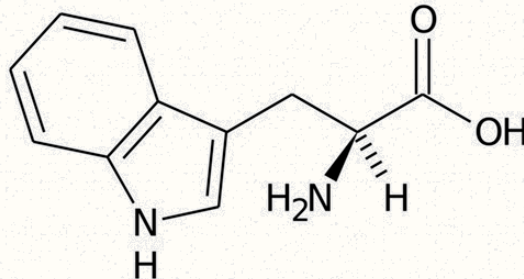
Psilocibina



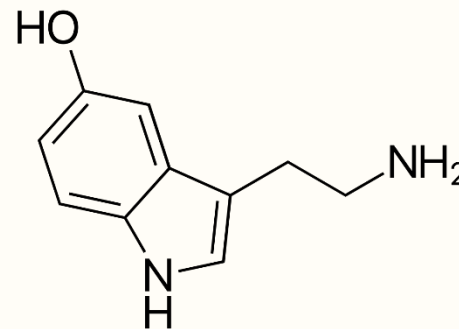
Psilocina



Indol



Triptófano



Serotonina

Serotonina:

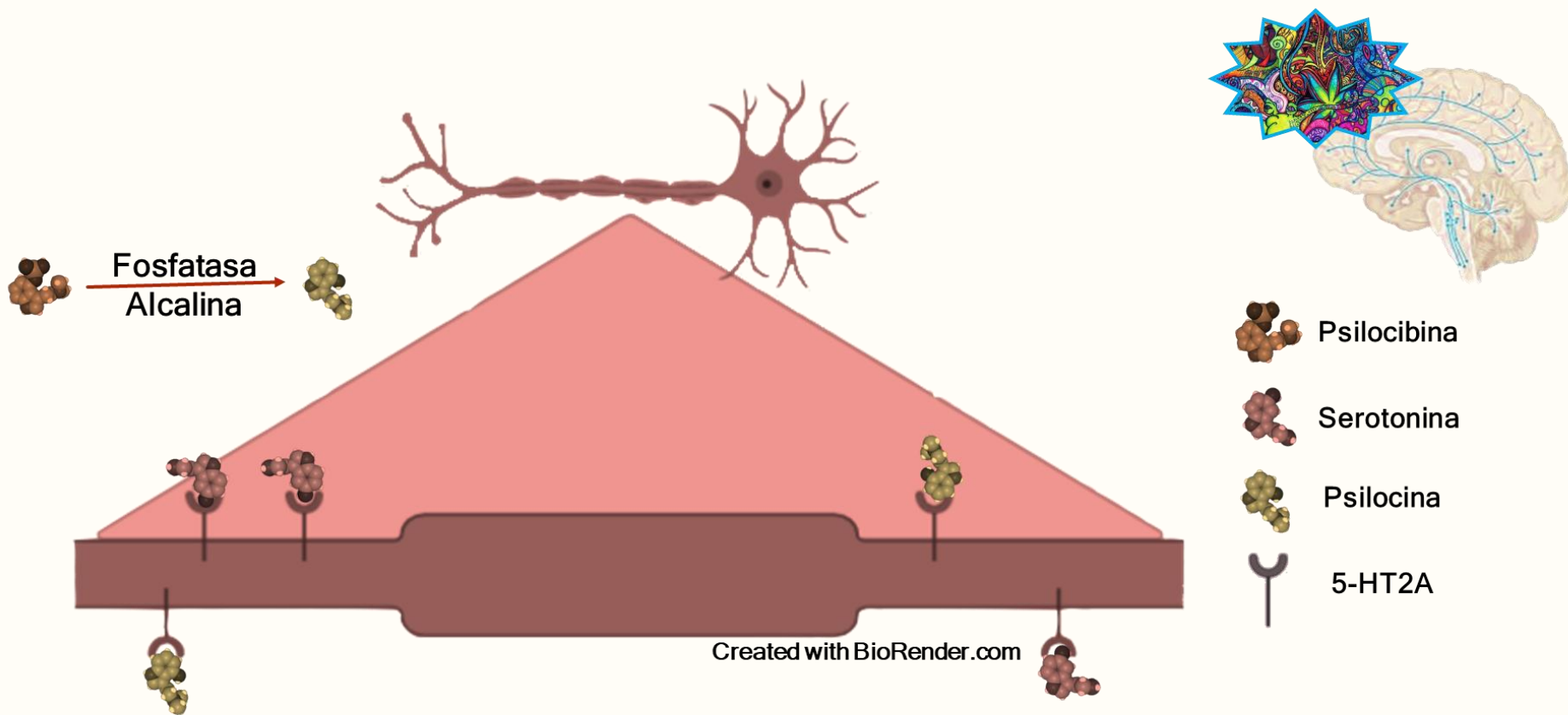
- Neurotransmisor.
- Control de emociones.
- Estado de ánimo.
- Regula el apetito.
- Regula T corporal.





TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

C) Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).



TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS



TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

C) Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).



Psilocybe cubensis



*Psilocybe
semilanceata*



*Panaeolus
sphinctrinus*



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

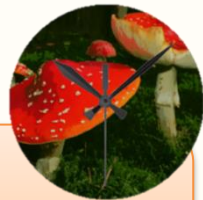
- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- **Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.**
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de Paxillus involutus.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)





TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

D) Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.

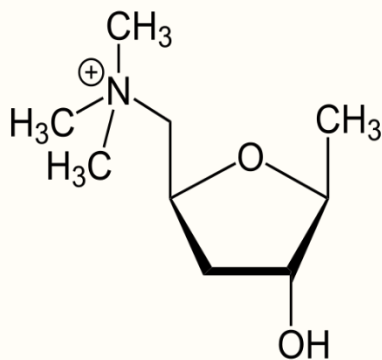
- Producido por setas que contienen muscarina (*Inocybe*, *Clitocybe*, *Mycena pura* y *Rubinoboletus*).
- Aparición de los síntomas: 15 minutos a 2 horas.
- Duración de unas 24 horas.
- Síntomas: vómitos, dolor de tripa, diarrea débil, intensa sudoración, salivación, lagrimeo, mucosidad, miosis (pupila), bradicardia e hipotensión.
- Sustancia activa: La muscarina y sus derivados.
- En general basta el tratamiento sintomático.
- La muscarina es un alcaloide que imita la acción del neurotransmisor acetilcolina.
- Produce una estimulación colinérgica.





TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

D) Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.



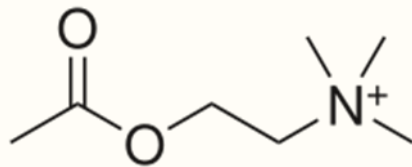
Muscarina



Inocybe geophylla



Clitocybe ribulosa



Acetilcolina

Acetilcolina:

- Primer neurotransmisor identificado.
- Ampliamente distribuida en el sistema nervioso central.
- Contracción de músculos.
- Acción excitatoria en el cerebro.
- Frecuencia cardiaca, contracción esfínteres, etc.



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- **Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.**
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de Paxillus involutus.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)



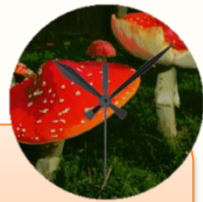


TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

E) Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico

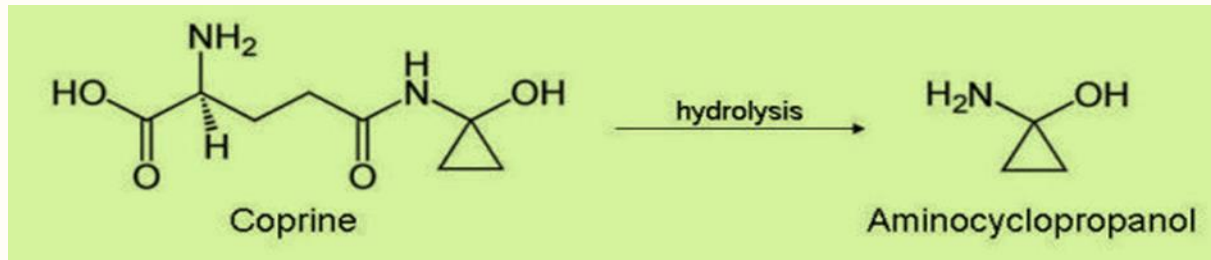
- El síndrome se da al consumir setas junto con bebidas alcohólicas.
- Se da principalmente en las especies *Coprinus atramentarius* y *Clitocybe clavipes*.
- *Aparición de los síntomas de 5 minutos a dos horas.*
- *Duración hasta 4 horas.*
- *Síntomas: enrojecimiento y calor en la cara, cuello y pecho, sudor, palpitaciones, sabor metálico, arritmias, náuseas, vómitos, ...*
- Producido por la molécula coprina.
- La coprina se transforma en aminociclopropanol.
- El aminociclopropanol interfiere en el mecanismo oxidativo del etanol.
- Bloquea las enzimas que transforman el acetaldehído procedente del etanol en acético.
- El acetaldehído afecta al sistema nervioso.





TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

E) Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico



Coprinus atramentarius



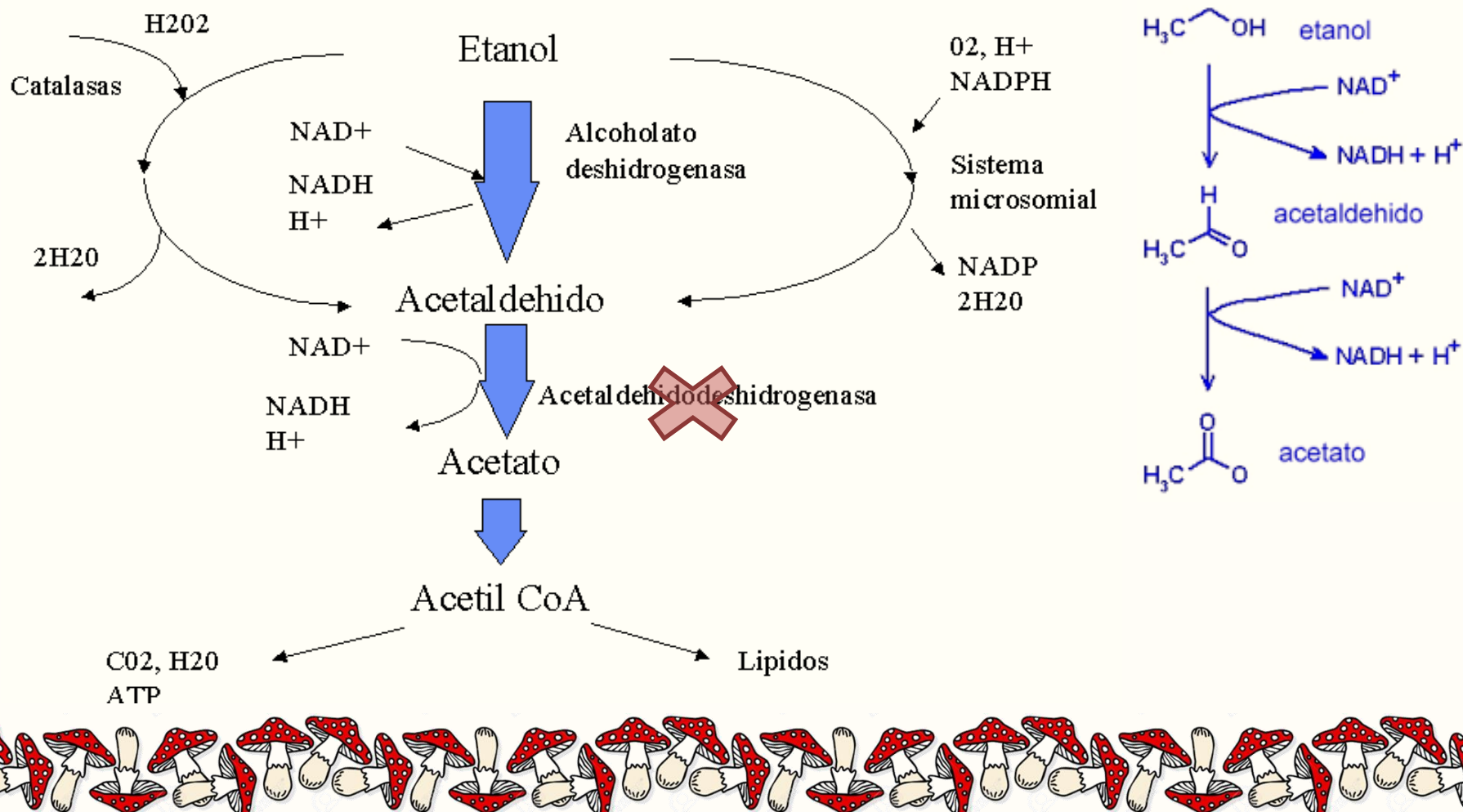
Clitocybe clavipes





TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

E) Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprícnico



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- **Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).**
- Síndrome de Paxillus involutus.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)





TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

F) Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico)

- Provocada básicamente por ascomicetos (*Morchella*, *Helvella*, *Sarcosphaera*, *Peziza*).
- Los glóbulos rojos se rompen cuando se consumen setas crudas o poco cocinadas.
- El periodo de incubación es corto.
- No suele ser grave.
- En los casos más leves se manifiesta por un color más oscuro en la orina.
- En los casos más graves puede haber insuficiencia renal.
- Provocada por la presencia de proteínas hemolizantes termolábiles.



Morchella esculenta



Helvella lacunosa



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- **Síndrome de Paxillus involutus.**

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)





TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

G) Síndrome de *Paxillus involutus*.

- Esta seta fue considerada comestible hasta no hace mucho.
- Capaz de provocar gastroenteritis a algunas personas.
- Si se consume poco cocinada y de forma repetida llega a causar sensibilización con la destrucción masiva de glóbulos rojos.
- Síntomas a las dos horas aproximadamente.
- Síntomas: malestar general, vómitos, sudores, cólicos, diarrea y palidez general.
- Lo habitual es curarse en un periodo de 2-4 días sin revestir gravedad.
- Puede llegar a ser mortal.
- Se debe a un mecanismo inmune de sensibilización a los antígenos del hongo los cuales se fijan a los glóbulos rojos.





TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA CORTO)

G) Síndrome de *Paxillus involutus*.



Paxillus involutus



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de Paxillus involutus.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)



TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

- Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

CARACTERÍSTICAS

- Son las más peligrosas, ya que son potencialmente mortales.
- Sus síntomas aparecen entre las 6 horas y los 17 días.
- En general entre las 8 y 18 horas.
- Precaución si aparecen síntomas antes, que pueden ir asociados a otras setas.
- Ocasionan la mayoría de las muertes por setas.



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de *Paxillus involutus*.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)



TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

A) Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome giromítrico).

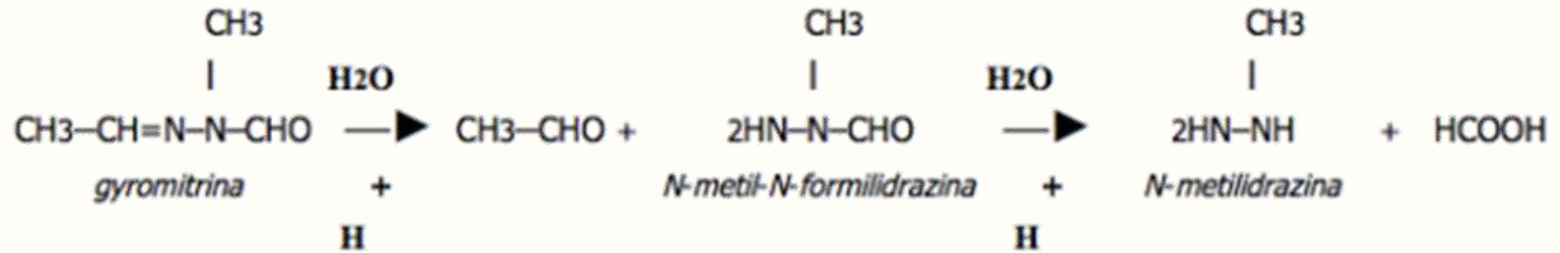
- Producida por *Gyromitra esculenta* y otras especies cercanas.
- Aparición de los síntomas a las 6 horas.
- Primero aparecen trastornos gastrointestinales (diarrea, vómitos y dolor de tripa) y neurológicos (vértigo, dolor de cabeza, excitación y delirio).
- Si no se trata al paciente a tiempo se verán afectados el hígado, los riñones y la sangre.
- A partir del 3º día se producirá la muerte por colapso circulatorio y respiratorio.
- Sustancia: giromitrina.
- Interfiere en el metabolismo de la vitamina B6.
- Tratamiento: Lavado de estómago, aplicación de vitamina B6.
- La intoxicación no se presenta si las setas se han desecado o se han hervido y se ha desechado el agua de cocción (toxinas volátiles e hidrosolubles).
- La concentración de estas sustancias varía notablemente en función de la edad, madurez, época y lugar de recogida.



TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

A) Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome giromítrico).



Gyromitra sculenta



Gyromitra gigas



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de *Paxillus involutus*.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)



TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

B) Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).

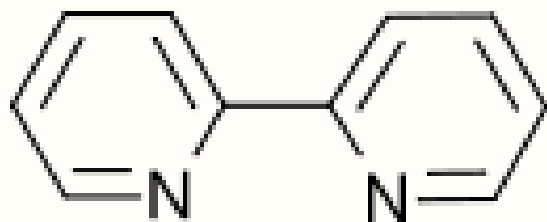
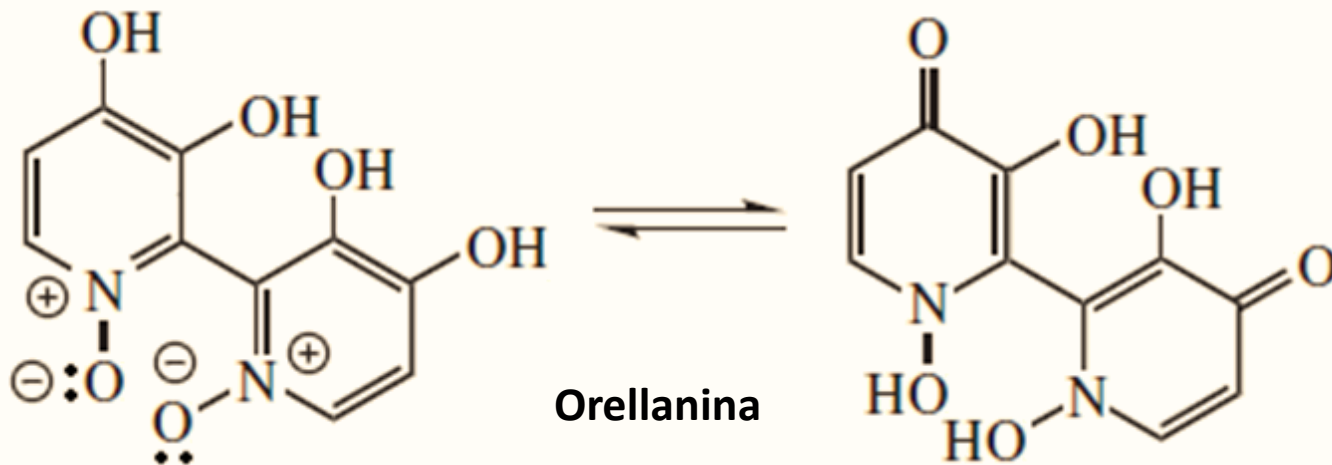
- Producida por *Cortinarius orellanus* y otras especies afines.
- Aparición de los síntomas entre 2 y 17 días.
- Síntomas: sed, sequedad de boca, calentura en los labios y lengua, diarrea, vómitos y dolor de espalda.
- 300 g seta fresca son mortales.
- Si no se trata al paciente (hemodiálisis) , los riñones dejan de funcionar y se produce la muerte en pocos días.
- No se conocen antídotos para esta seta.
- Sustancias activas: orellanina (bipiridínica-similar al herbicida diquat) y cortinarinas (ciclopeptídicas).
- No se eliminan por cocción.



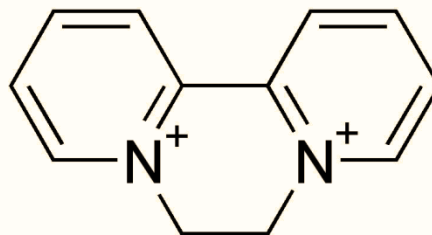
TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

B) Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).



2,2', bipyridina



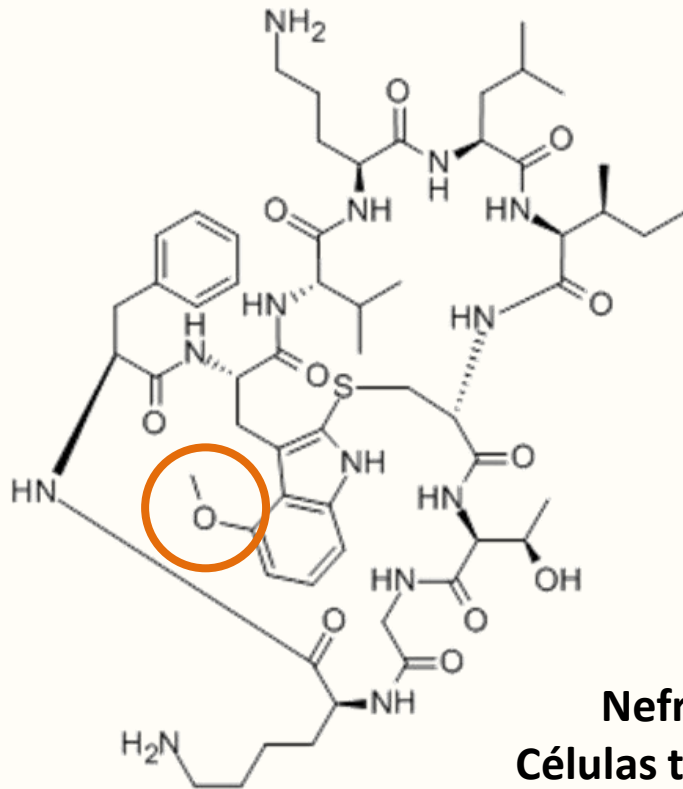
Diquat



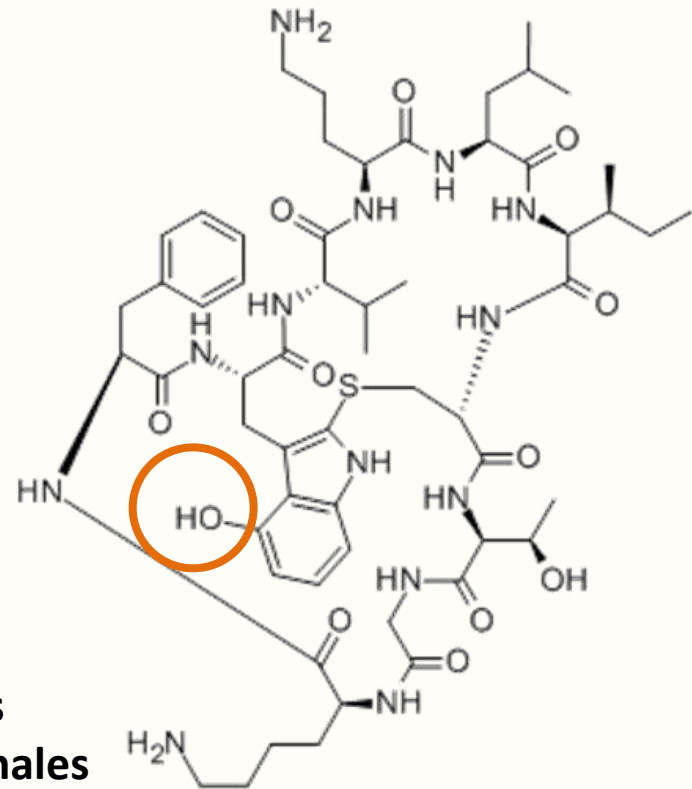
TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

B) Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).



Cortinarina A



Cortinarina B

Nefrotóxicas
Células tubos renales



TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

B) Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).



Cortinarius orellanus



Cortinarius speciosissimus



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de *Paxillus involutus*.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, falloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)



TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

C) Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

- Estas intoxicaciones son causadas por setas de los géneros *Amanita* (*A. phalloides*, *A. verna*, *A. virosa*), *Lepiota* (*L. castanea*, *L. helveola*, *L. brunneoincarnata*, etc.), *Galerina* (*G. marginata*, etc.) y *Pholiotina* (*P. filaris*).
- Aparición de los síntomas entre 6 y 24 horas (generalmente 12 horas).
- Síntomas: Primer día un fuerte dolor de tripa, frecuentes vómitos y abundante diarrea. Segundo día aparece una mejoría aparentemente engañosa (rehidratación oral). Tercer día además de síntomas iniciales, ictericia, palpitación dolorosa del hígado y empeoramiento general. Si no se trata, fallo total del hígado y muerte (1 semana).
- Sustancias activas: Amatoxinas (amanitinas (α , β , γ), amaninamida y amanina).
- Otras sustancias: Falotoxinas y falolisinas (no mortales).
- 20-30 gramos de setas pueden matar a un adulto si no se le trata.
- Amatoxinas resistentes a la cocción y a la desecación.

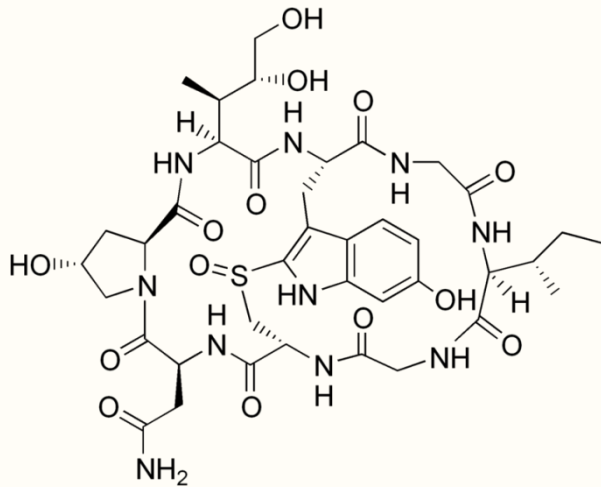


TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

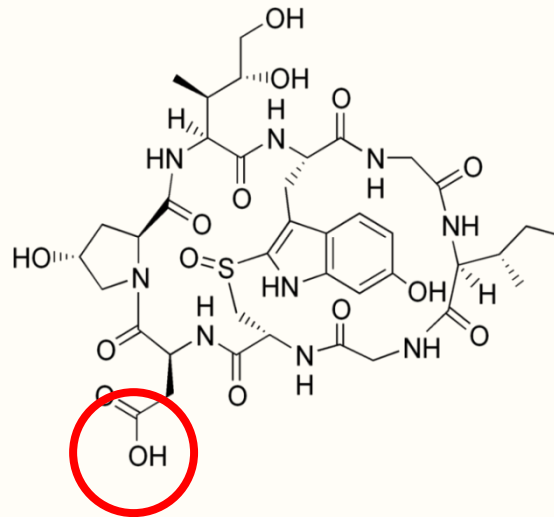
TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

C) Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

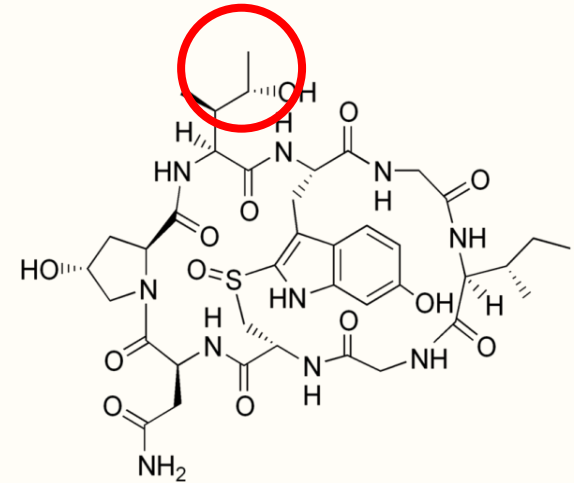
AMANITINAS



Amanitina α



Amanitina β



Amanitina γ



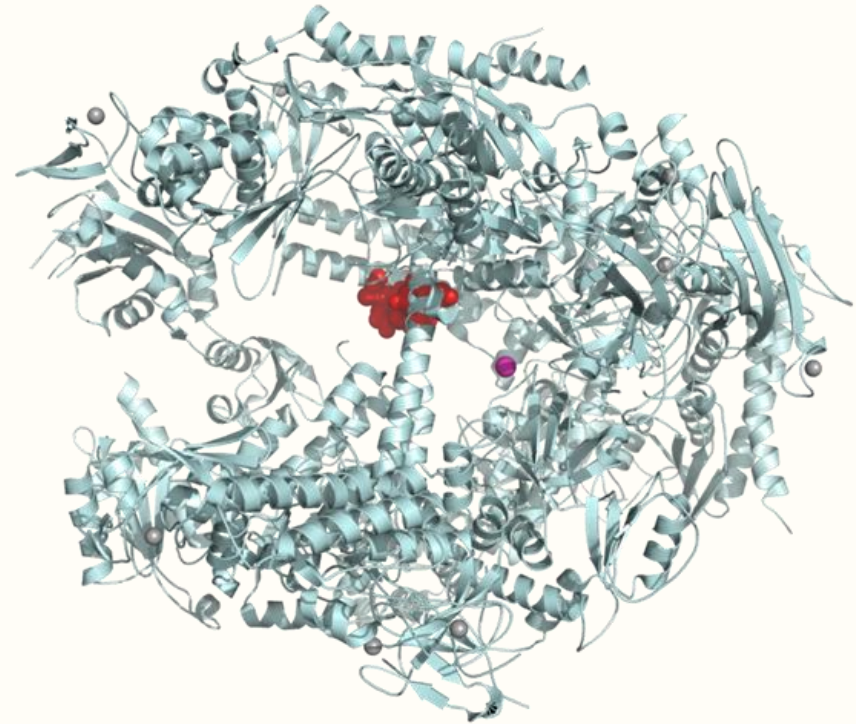
TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

C) Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

AMANITINAS

Son octapéptidos de estructura bicíclica.
Las células afectadas mueren (epitelio intestinal e hígado)
Inhiben la síntesis de ARN mensajero.
Bloquean la ARN polimerasa II.
Eliminadas por la bilis.
Vueltas a absorber por el intestino.

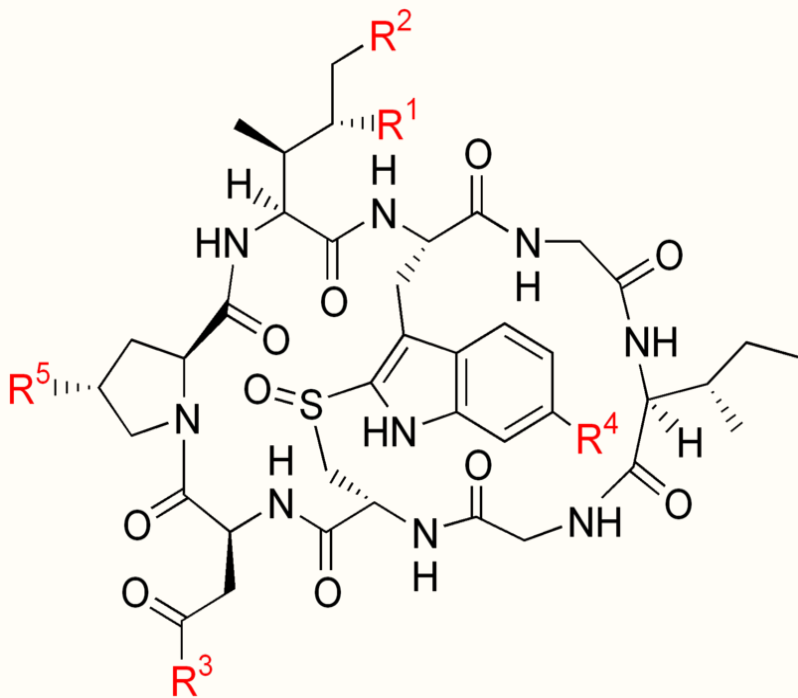


TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

C) Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, fallo idiano o amanítico).

AMANITINAS



Nombre	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵
α-Amanitina	OH	OH	NH ₂	OH	OH
β-Amanitina	OH	OH	OH	OH	OH
γ-Amanitina	H	OH	NH ₂	OH	OH
ε-Amanitina	H	OH	OH	OH	OH
Amanulina	H	H	NH ₂	OH	OH
Ácido amanulínico	H	H	OH	OH	OH
Amaninamida	OH	OH	NH ₂	H	OH
Amanina	OH	OH	OH	H	OH
Proamanunila	H	H	NH ₂	OH	H



TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (INTOXICACIÓN CON PERIODO DE LATENCIA LARGO)

C) Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, falloídiano o amanítico).



Amanita phalloides



Lepiota castanea



Amanita verna



Galerina marginata



TOXICIDAD INTRÍNSECA

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA CORTO (SÍNDROMES DE INCUBACIÓN CORTA)

- Gastroenteritis aguda, intoxicación digestiva (Síndrome resinoide).
- Síndrome neurológico, síndrome micoatropínico o síndrome panterínico.
- Intoxicación por hongos alucinógenos (Síndrome alucinatorio).
- Síndrome muscarínico, síndrome mico-colinérgico o síndrome sudoriano.
- Intoxicación cardiovascular, síndrome nitritoide o síndrome coprínico.
- Intoxicación hemolítica (síndrome hemolítico).
- Síndrome de *Paxillus involutus*.

INTOXICACIONES CON PERIODO DE LATENCIA LARGOS

- ☠ Intoxicación por setas con hidrazinas (Síndrome girométrico).
- ☠ Intoxicación por setas nefrotóxicas (Intoxicación orellánica).
- ☠ Intoxicación por setas hepatotóxicas (Síndrome ciclopeptídico, faloidiano o amanítico).

OTRAS INTOXICACIONES (Alergias, setas en mal estado, etc.)



TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (OTRAS INTOXICACIONES)

- **INTOXICACIONES DEBIDAS AL CONSUMIDOR**

- ☞ **Reacciones alérgicas.**
- ☞ **Carencia de enzimas digestivas.**
- ☞ **Digestiones difíciles.**
- ☞ **Miedo de haber consumido setas venenosas.**

- **INTOXICACIONES DEBIDAS A UNA MALA MANIPULACIÓN DE LAS SETAS**

- ☞ **Setas en mal estado (sobremaduras, mal conservadas, etc.).**
- ☞ **Setas poco cocinadas.**

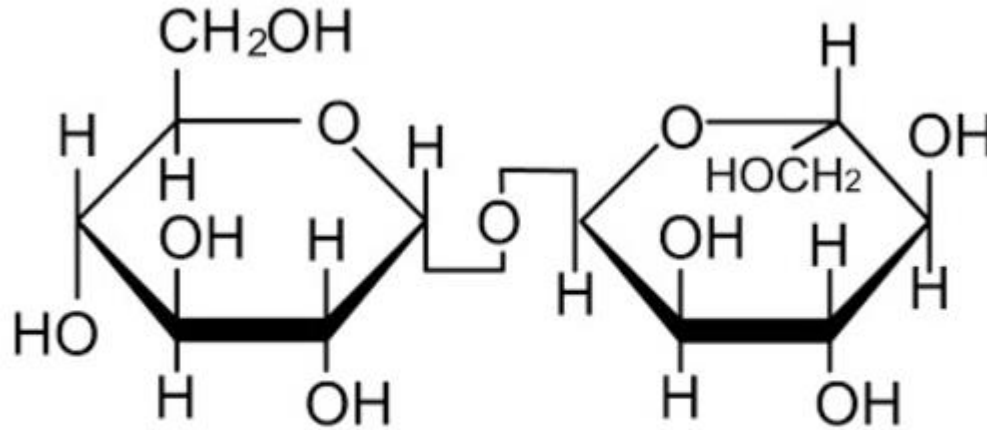


TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

TOXICIDAD INTRÍNSECA (OTRAS INTOXICACIONES)

CARENCIA DE ENZIMAS DIGESTIVAS

- Intolerancia a la trehalosa (no poseen enzima trehalasa en el intestino).
- Trehalosa no se descompone en glucosas y fermentan en intestino grueso.



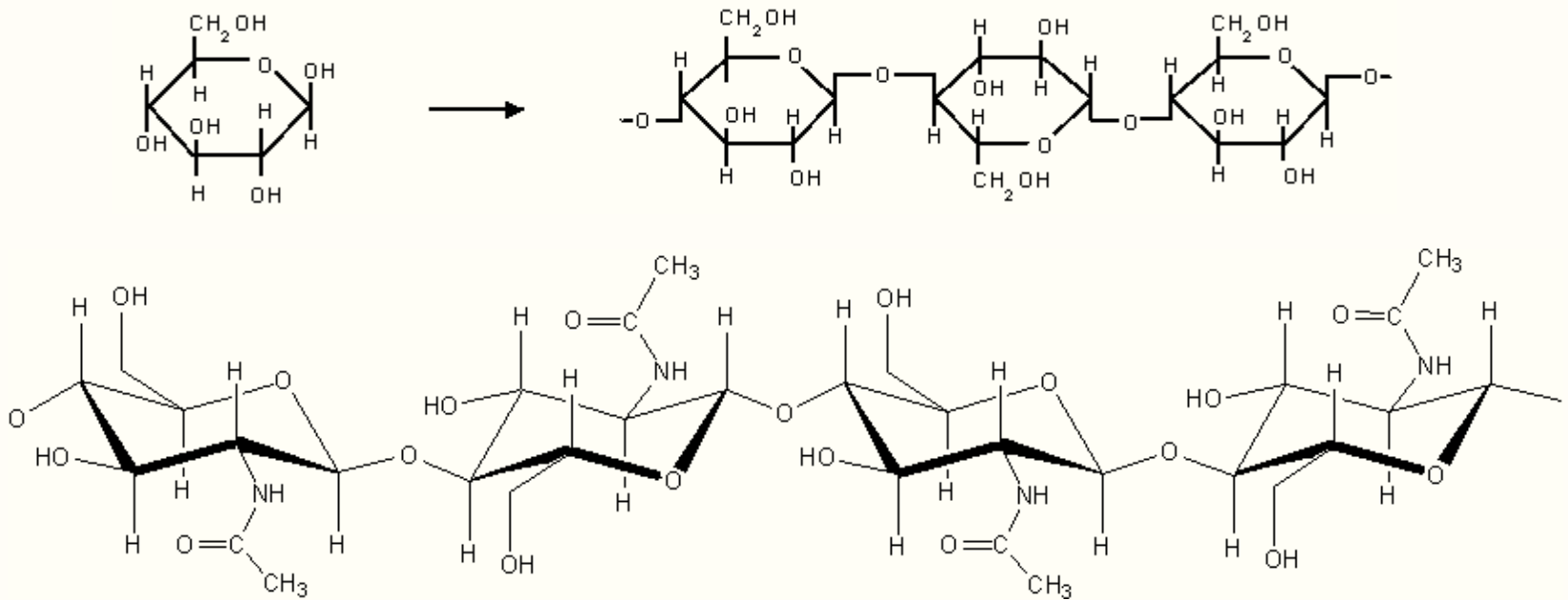
Trehalosa



TOXICIDAD INTRÍNSECA (OTRAS INTOXICACIONES)

DIGESTIONES DIFÍCILES

- Presencia de quitina (carbohidrato que forma parte de las paredes celulares de los hongos).
- La quitina es un polisacárido compuesto de unidades de N-acetilglucosamina.

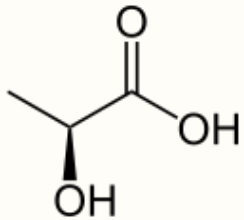


TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS

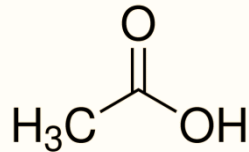
TOXICIDAD INTRÍNSECA (OTRAS INTOXICACIONES)

SETAS EN MAL ESTADO

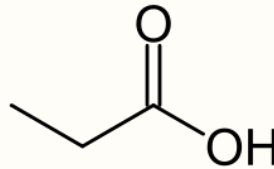
- Setas sobremaduras, alteradas, en proceso de putrefacción.
- Pueden producirse toxinas como: ácidos (láctico, acético, propanoico y el ácido acetoacético), amoníaco, fenol, compuestos nitrogenados (putrescina, cadaverina)



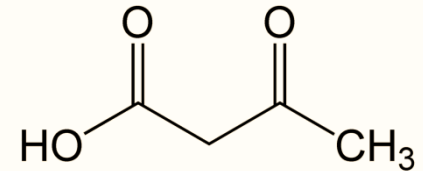
A. láctico



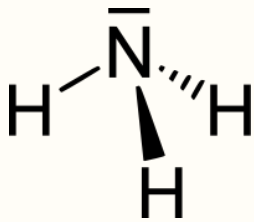
A. acético



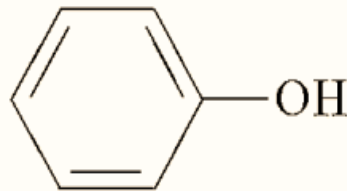
A. propanoico



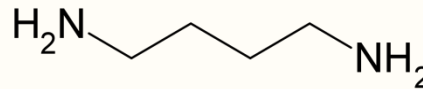
A. acetoacético



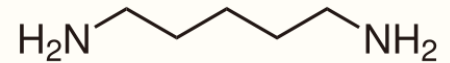
Amoníaco



Fenol



Putrescina



Cadaverina



CONCLUSIONES

- Gran número de compuestos químicos que producen la toxicidad.
- Gran diversidad de setas las que originan estos compuestos.
- Múltiples modos de acción en el organismo.



CASO PRÁCTICO

ESTUDIO DE LA EXTRACCIÓN DE PSILOCINA Y PSILOCIBINA EN *PSILOCYBE CUBENSIS*

Short communication

Drug Testing
and Analysis



Received: 8 June 2012

Revised: 9 July 2012

Accepted: 12 July 2012

Published online in Wiley Online Library

(www.drugtestinganalysis.com) DOI 10.1002/dta.1400

Magic truffles or Philosopher's stones: a legal way to sell psilocybin?

Manuela Pellegrini,^a Maria Concetta Rotolo,^a Emilia Marchei,^a Roberta Pacifici,^a Francesco Saggio^b and Simona Pichini^{a*}

Review

Natural Psychoplastogens As Antidepressant Agents

Jakub Benko^{1,2,*} and Stanislava Vranková¹

¹ Center of Experimental Medicine, Institute of Normal and Pathological Physiology, Slovak Academy of Sciences, 841 04 Bratislava, Slovakia; Stanislava.Vrankova@savba.sk

² Faculty of Medicine, Comenius University, 813 72 Bratislava, Slovakia

* Correspondence: jakub.benko@savba.sk; Tel.: +421-948-437-895

Academic Editor: Olga Pecháňová

Received: 31 December 2019; Accepted: 2 March 2020; Published: 5 March 2020



CONVENIO SOBRE SUSTANCIAS SICOTRÓPICAS 1971

con inclusión del Acta Final y de las resoluciones aprobada
Conferencia de las Naciones Unidas de 1971 para la Adopción
Protocolo sobre Sustancias Sicotrópicas, así como de las
anexas al Convenio

Psilocybin for treating substance use disorders?

Bas T.H. de Veen, Arnt F.A. Schellekens, Michel M.M. Verheij & Judith R. Homberg

To cite this article: Bas T.H. de Veen, Arnt F.A. Schellekens, Michel M.M. Verheij & Judith R. Homberg (2016): Psilocybin for treating substance use disorders?, Expert Review of Neurotherapeutics, DOI: [10.1080/14737175.2016.1220834](https://doi.org/10.1080/14737175.2016.1220834)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/14737175.2016.1220834>



CASO PRÁCTICO

ESTUDIO DE LA EXTRACCIÓN DE PSILOCINA Y PSILOCIBINA EN *PSILOCYBE CUBENSIS*



Kit var. *B+*



Kit var. *ecuatoriana*



CASO PRÁCTICO

ESTUDIO DE LA EXTRACCIÓN DE PSILOCINA Y PSILOCIBINA EN *PSILOCYBE CUBENSIS*



26/04



28/04



1 Semana
Aprox.

27/04



29/04



CASO PRÁCTICO

ESTUDIO DE LA EXTRACCIÓN DE PSILOCINA Y PSILOCIBINA EN *PSILOCYBE CUBENSIS*

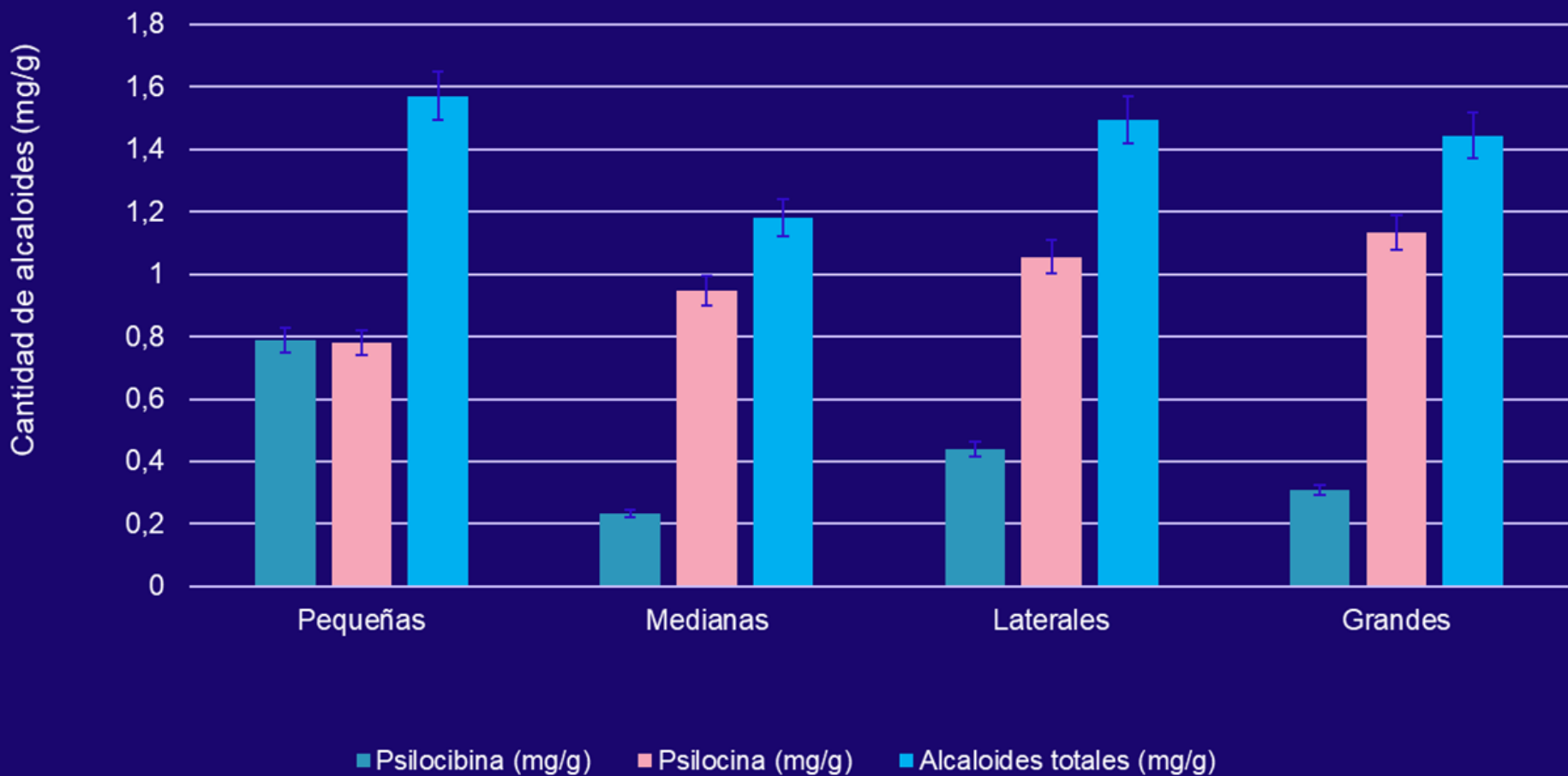
Growing conditions

Condición	T (°C)	Luz (lux)	Variedad	Humedad (%)	Observaciones
1, 2	26,1	9290 ± 38	<i>Ecuatoriana</i>	84	Cámara, luz artificial directa
3, 4	26,1	10,2 ± 3,1	<i>Ecuatoriana</i>	84	Cámara, oscuridad
5, 6	23,6	9290 ± 38	<i>Ecuatoriana</i>	76	Cámara, luz artificial directa
7, 8	21,0	230 ± 47	<i>Ecuatoriana</i>	53	Bolsa, luz natural directa
9, 10	21,2	16970 ± 11277	<i>B+</i>	52	Bolsa, luz natural directa (alta)
11, 12	20,6	1129 ± 84	<i>B+</i>	59	Bolsa, luz natural directa (baja)
13, 14	21,2	40,1 ± 8,7	<i>B+</i>	52	Bolsa, Oscuridad parcial
15, 16	21,0	230 ± 47	<i>B+</i>	53	Bolsa, luz natural directa
17, 18	21,2	1129 ± 884	<i>B+</i>	50	Rehidratadas



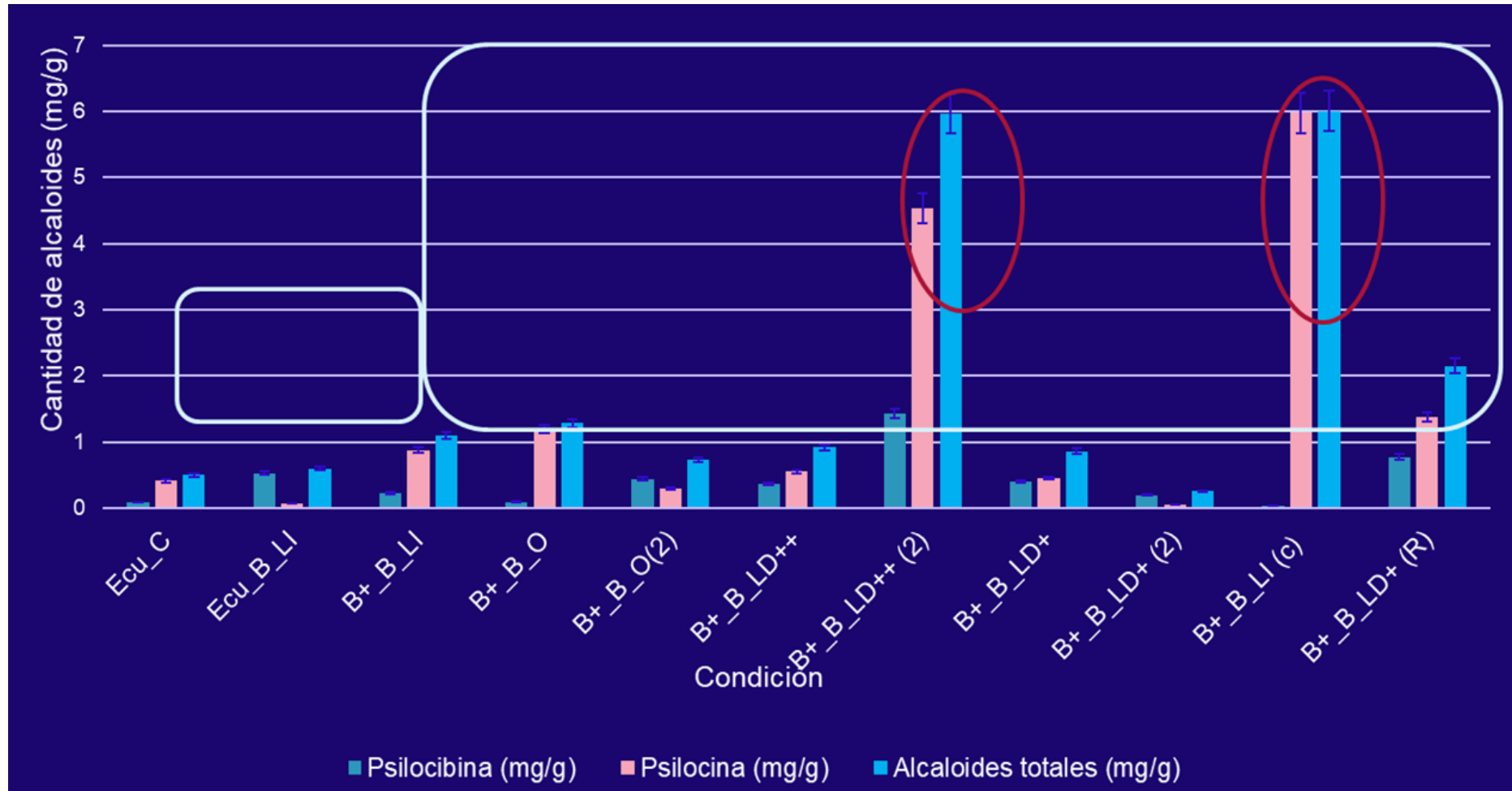
CASO PRÁCTICO

ESTUDIO DE LA EXTRACCIÓN DE PSILOCINA Y PSILOCIBINA EN *PSILOCYBE CUBENSIS*



CASO PRÁCTICO

ESTUDIO DE LA EXTRACCIÓN DE PSILOCINA Y PSILOCIBINA EN *PSILOCYBE CUBENSIS*



TOXICIDAD DE LAS SETAS. ASPECTOS QUÍMICOS



¿Quieres coger setas y no morir en el intento?



TOXICIDAD DE LAS SETAS “ASPECTOS QUÍMICOS” QUÍMICA DE LOS HONGOS ALUCINÓGENOS

Gerardo Fernández Barbero



II CONGRESO
ANDALUZ DE MICOLOGÍA

II CONGRESO ANDALUZ DE MICOLOGÍA

