

# Influencia del ganado vacuno en la biodiversidad fúngica de macromicetos en la alta montaña de Sierra Nevada



López Castillo, J.G. <sup>(1)</sup>; Borregón Rodríguez, P. <sup>(2)</sup>; López Ruiz de Adana, A. <sup>(3)</sup>; Fernández Barbero, G. <sup>(4)</sup>; Espada Bellido, E. <sup>(4)</sup>; Garrido Rodríguez, N. <sup>(3)</sup>

1. Distrito Sanitario Granada-Metropolitano. S.A.S.
2. Servicio de Ordenación del Territorio. Diputación de Granada.
3. Equipo de investigación libre e independiente.
4. Departamento Química Analítica. Universidad de Cádiz

CÁDIZ  
30 de noviembre  
1 y 2 de diciembre  
2023

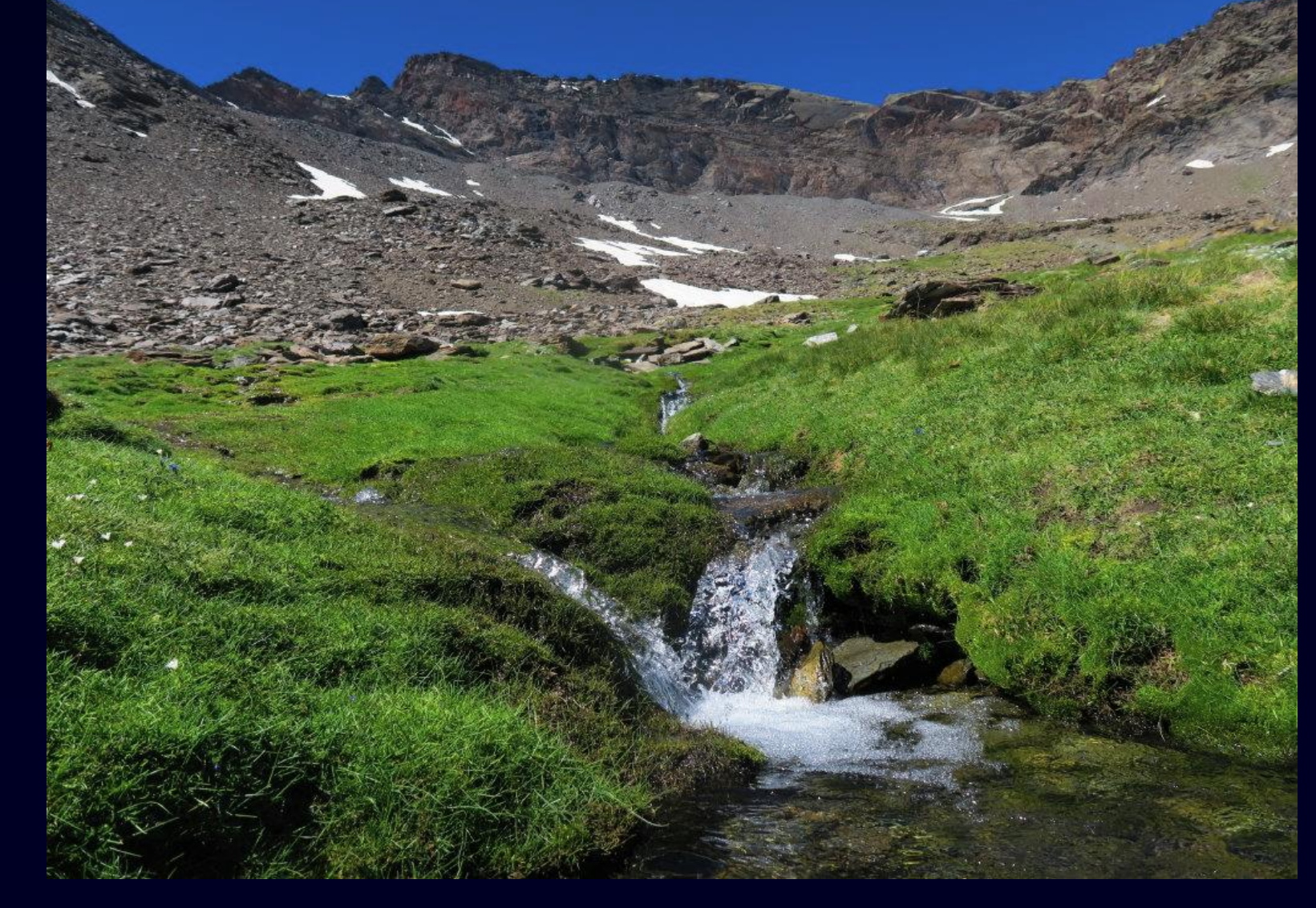
1/2

## INTRODUCCION

- ❖ Todos los años cuando en Sierra Nevada se produce el deshielo por la subida de temperaturas al comienzo de la temporada estival, aparecen los borreguiles, los chancales, las turberas y las praderas de altura, en este emblemático y singular macizo montañoso, situado en la zona más meridional del continente europeo y alcanzando la máxima altura de la península ibérica con el Mulhacén 3.482 m.
- ❖ Estas zonas húmedas de gran riqueza vegetal, las encontramos en las cabeceras de valles esculpidos por los antiguos glaciares y en los entornos de surgencias, arroyos, lagunillos y lagunas, así como alrededor de riachuelos alimentadores y emisarios de estas últimas.
- ❖ Estos humedales de altura constituyen verdaderas islas y oasis de vida en el pedregal casi desértico de esquistos pizarrosos de esta alta montaña cuando se retira su manto blanco invernal. Estos ecosistemas encierran una asombrosa biodiversidad con especies singulares que conforman un abundante grupo de endemismos, tanto animales como vegetales de alto valor biológico.
- ❖ Igualmente son una fuente de pastos de alta montaña, de elevada calidad nutricional, que son aprovechados por el ganado vacuno que pasta en régimen extensivo, sirviéndose de estos valiosos recursos en épocas de sequía y escasez en otras latitudes más bajas.
- ❖ La raza mayoritariamente presente en la alta montaña de Sierra Nevada es la vaca Pajuna por su gran rusticidad y adaptación a estos ecosistemas de altura, y sus cruces con ejemplares de Retinta, Pardo-alpina, Limousine, Charolés y Avileña entre otras, estando también presente la Berrenda andaluza.
- ❖ Como veremos seguidamente, estos animales pueden ser responsables de incrementar la biodiversidad fúngica de los escasos macromicetos presentes en las cotas más elevadas de la alta montaña de Sierra Nevada en torno a los 3.000 m., a pesar de sus condiciones extremas.

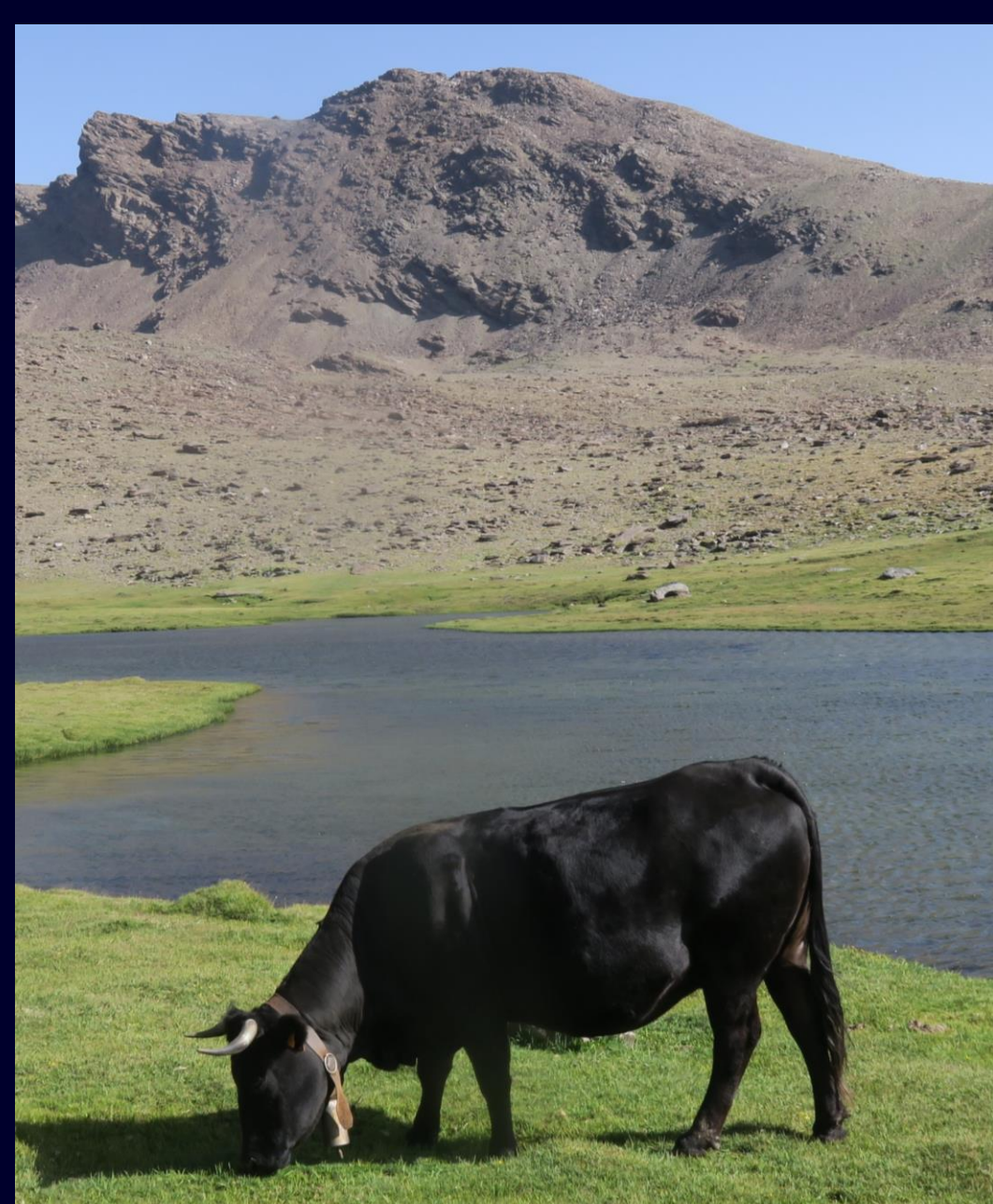
## MATERIAL Y METODOS

- ❖ Estudio de carácter observacional y descriptivo basado en nuestros hallazgos en la zona más elevada del macizo de Sierra Nevada, ascendiendo sus cimas y recorriendo sus valles glaciares, asiento de espectaculares humedales de altura.
- ❖ Descripción, fotografía y localización de las especies fúngicas de macromicetos que hemos encontrado, ligadas a la presencia del ganado vacuno en estos singulares ecosistemas.
- ❖ Las zonas exploradas y objeto de estudio se sitúan entre los 2.500 y 3.000 m. de altura.



## RESULTADOS

- ❖ En torno a la llamada cota 3.000, es difícil el crecimiento de especies fúngicas de cierto porte como son los macromicetos. Nosotros hemos encontrado en los humedales de altura descritos, la presencia de ejemplares de *Bovistella utriformis* (Bull.) Demoulin & Rebriv y *Bovista plúmbea* Pers., bien representados y con un curioso comportamiento en muchos de ellos, rompiéndose y abriéndose bruscamente antes de madurar, lo que no impide el proceso de formación de esporas y su dispersión posterior. También hemos visto excepcionalmente algún ejemplar aislado de *Calvatia cyathiformis* (Bosc) Morgan, *Hygrocybe cf. clorophana* y *Agaricus sp.*, estos últimos en estudio. No descartamos la posible presencia de *Bovista nigrescens* Pers.
- ❖ En esta zona más alta del macizo, hemos encontrado en los excrementos del ganado vacuno que sube y pasta en estos humedales y praderas nevadenses, estas tres especies de macromicetos coprófilos: *Panaeolus semiovatus* (Sowerby) S. Lundell & Nannf., *Panaeolus papilionaceus* (Bull.) Qué. y *Coprinopsis nivea* (Pers.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo
- ❖ Curiosamente, aunque estas tres especies pueden salir tanto en excrementos de ganado vacuno como equino, nosotros en estos humedales y a esta altura nunca las hemos encontrado en excrementos de ganado equino, a pesar de la presencia de estos animales en alguna de estas zonas, pero en un número de cabezas muy inferior al del ganado vacuno. Por el contrario, estas especies sí las hemos encontrado, aunque esporádicamente, en excrementos de caballo en cotas por debajo de los 2.000 m.
- ❖ *Panaeolus semiovatus* presenta sombrero cónico-campanulado y cutícula beige claro, que se agrieta y oscurece con la edad y la intensa radiación solar. Láminas ventradas de color gris oscuro. Pie fino y esbelto, concoloro con el sombrero, con un típico anillo membranoso y más oscuro en la parte superior, tras la esporada. Carne escasa, frágil y blanquecina.
- ❖ *Panaeolus papilionaceus* se presenta generalmente en grupos o en forma cespitosa. Sombrero campanulado con ligero mamelón central. Cutícula seca y brillante de color beige más oscuro. Láminas adnatas, ventradas, con lamélulas, de color gris pálido moteado o jaspeado con negro y con bordes blanquecinos. Pie sin anillo. Carne blanquecina y esporada negra o violácea.
- ❖ *Coprinopsis nivea* tiene el sombrero de ovoide a campanulado. Color blanco puro, con una capa de aspecto harinoso simulando copos de nieve. Láminas adherentes, prietas, con lamélulas, de color claro que al final se torna negro y delicuescente. Pie sin anillo. Carne insignificante y blanquecina. Es el que tiene la vida media más corta por su extremada fragilidad.
- ❖ Las zonas de localización de estas tres especies son los Lavaderos de la Reina, Lagunillos de la Virgen, cabeceras de los valles de los ríos San Juan y Guarnón, cabecera del río Dílar, Cañada de Siete Lagunas y cabecera alta del valle del río Veleta procedente del desagüe de la laguna de Aguas Verdes. Todas ellas zonas de pasto y acceso del ganado vacuno antes mencionado.





# Influencia del ganado vacuno en la biodiversidad fúngica de macromicetos en la alta montaña de Sierra Nevada



López Castillo, J.G. <sup>(1)</sup>; Borregón Rodríguez, P. <sup>(2)</sup>; López Ruiz de Adana, A. <sup>(3)</sup>; Fernández Barbero, G. <sup>(4)</sup>; Espada Bellido, E. <sup>(4)</sup>; Garrido Rodríguez, N. <sup>(3)</sup>

CÁDIZ

30 de noviembre  
1 y 2 de diciembre  
2023

2/2

1. Distrito Sanitario Granada-Metropolitano, S.A.S.
2. Servicio de Ordenación del Territorio, Diputación de Granada.
3. Equipo de investigación libre e independiente.
4. Departamento Química Analítica, Universidad de Cádiz

**Bovistella  
utriformis**



**Calvatia  
Cyathiformis**

Dos últimas fotos de la fila

**Bovista  
plumbea**



**Agaricus sp.  
Hygrocybe sp.**

Última foto de la fila



**Panaeolus  
semiovatus**



**Panaeolus  
papilionaceus**



**Coprinopsis  
nivea**



## CONCLUSIONES

- ❖ **El Panaeolus semiovatus, Panaeolus papilionaceus y Coprinopsis nivea** son tres especies fúngicas de macromicetos, que encontramos en los **excrementos del ganado vacuno**, que pasta en los humedales y praderas de altura de Sierra Nevada en la época estival de junio a septiembre. La aparición de estas especies coprófilas está íntimamente ligado a la **presencia de estos animales en este singular hábitat**. Nosotros no hemos encontrado ninguna de estas especies en los excrementos de **ganado equino** a esta altura.
- ❖ Consideramos que los excrementos del ganado vacuno, ovino y equino, al igual que los de la cabra montés, **contribuyen también a la aparición de otras especies de Lycoperdales y Agaricus**, favoreciendo su crecimiento en estos ecosistemas de altura, por su aporte a sus suelos de materia orgánica rica en **nitrógeno**.
- ❖ Las **condiciones extremas de altura, intensa radiación ultravioleta y elevada amplitud térmica**, en las cabeceras de los valles de origen glaciar, no parecen afectar negativamente al crecimiento y desarrollo de las tres especies descritas, apareciendo sistemáticamente en estos ecosistemas y en la misma época, año tras año.
- ❖ Podemos afirmar que el **ganado vacuno** (fundamentalmente **la raza Pajuna y sus cruces**), son determinantes en el **incremento de la biodiversidad fúngica de macromicetos** en las zonas más elevadas de la tundra de Sierra Nevada, con la presencia de estas tres especies descritas.