

La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

X Jornades sobre Recerca al Parc Nacional
d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

Esport (Pallars Sobirà), 14, 15 i 16 d'octubre de 2015



Col·labora:



1916 100 años de
2016 Parques
Nacionales

ISBN 978-84-393-9451-8



La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici · X Jornades sobre Recerca al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici · Esport (Pallars Sobirà), 14, 15 i 16 d'octubre de 2015



La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici



X Jornades sobre Recerca al Parc Nacional
d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

Esport (Pallars Sobirà), 14, 15 i 16 d'octubre de 2015



investigac
Parc Nacio
igüestort
stany de
nt Maurici



Foto: Ermengol Gassiot
(Grup d'Arqueologia de l'Alta Muntanya)



Foto: Juan Fernández



Foto: Isabel Munuera Bassols



Foto: Martí Boada

Generalitat de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat

Foto portada i contraportada: Marc Ventura

Tiratge: 650 exemplars

Disseny: Aran Disseny

Dipòsit Legal: DL L-1106-2016

ISBN 9788439394518



Foto: Mercè Monzonis

La investigació al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

X Jornades sobre Recerca al Parc Nacional
d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici

Espot (Pallars Sobirà), 14, 15 i 16 d'octubre de 2015



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat



Parc Nacional
d'Aigüestortes
i Estany de Sant Maurici

Sumari

Presentació	7
Maria Merced Aniz Montes	
Utilització d'isòtops estables per estudiar i monitoritzar el funcionament dels ecosistemes aquàtics del Parc	9
Lluís Camarero	
Biodiversidad microbiana y riqueza genética de los lagos pirenaicos	17
Rüdiger Ortiz-Álvarez i Emilio O. Casamayor	
Seguimiento a largo plazo de la deposición microbiana e identificación de patógenos potenciales en el Parque Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici	25
Joan Cáliz, Xavier Triadó-Margarit i Emilio O. Casamayor	
Canvis limnològics i paisatgístics durant el darrer mil·lenni a l'Estany de Sant Maurici: estudi <i>Multiproxy</i>	33
Sandra Garcés-Pastor, Teresa Vegas-Vilarrúbia, Núria Cañellas-Boltà, Valentí Rull, Miguel Angel Calero, Santi Giralt, Blas Valero-Garcés, Emilia Gutiérrez i Jesús J. Camarero	
Aigüestortes, un santuari per a la recerca limnològica (història i perspectives)	43
Jordi Catalan	

Sumari

- 55 Evolució deposicional de l'estany de Sant Maurici durant l'Holocè tardà i les seves implicacions paleoclimàtiques**
Miguel Ángel Calero, Blas L. Valero-Garcés, Valentí Rull,
Teresa Vegas-Vilarrúbia, Sandra Garcés-Pastor i Jesús J. Camarero
- 61 Efectes de l'activitat ramadera als estanys del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici: aportacions de nitrogen i risc d'eutrofització**
Marisol Felip, Joan Lluís Riera, Lluís Camarero, Daniel Díaz de Quijano i Pau Giménez
- 75 Dinàmica de la vegetació, contaminació ambiental i incendis durant els últims 10.000 anys a la Bassa Nera (Vall d'Aràn)**
Albert Pèlach, Ramon Pérez-Obiol, Joan M. Soriano i Aaron Pérez-Haase
- 89 El Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici como santuario de bosques y árboles viejos de pino negro**
J. Julio Camarero Martínez, Emilia Gutiérrez Merino, Gabriel Sangüesa Barreda i Juan Diego Galván
- 97 Caracterización de la estructura forestal con ForeStereo**
Mariola Sánchez-González i Fernando Montes
- 107 Pasado, presente y futuro de los bosques de montaña: seguimiento y modelización de los efectos del cambio climático y la gestión sobre la dinámica forestal**
Fernando Montes, Cristina Gómez, Jesús Julio Camarero, Lluís Coll i Mariola Sánchez-González
- 115 Els arbusts d'alta muntanya en el context dels canvis de vegetació**
Josep M. Ninot, Alba Anadon-Rosell, Empar Carrillo, Oriol Grau, Estela Illa, Francisco Lloret i Marc Talavera
- 131 Estudi ecològic i florístic de les Molleres de Trescurro (Espot)**
Joana Colomer, Aaron Pérez-Haase, Josep M. Ninot i Empar Carrillo
- 139 Efecte del dèficit hídric en la fotosíntesi, relacions hídriques i contingut nutricional en tres espècies subalpines amb diferents morfologies foliars**
Jordi Fernàndez-Martínez, Maria Alba Fransi i Isabel Fleck
- 149 Ecologia i conservació dels amfibis als estanys i basses del Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici**
Alexandre Miró i Marc Ventura
- 161 Alteracions en les comunitats epilítiques associades a les introduccions de peixos en estanys d'alta muntanya**
Marc Ventura, Teresa Buchaca, Sergi Pla, Danilo Buñay, Maria Vila-Costa, Thomas Larsen, Ibor Sabas i Alexandre Miró

Sumari

Efectes de la presència de diverses espècies de peixos invasors en els estanys d'alta muntanya	171
Teresa Buchaca, Enric Ballesteros, Eglantine Chappuis, Esperança Gacia, Anna Gallés, Berta Grau, Alexandre Miró, Víctor Osorio, Berta Pérez, Quim Pou-Rovira, Maria Àngels Puig, Ibor Sabás i Marc Ventura	
Seguimiento y caracterización de los rebaños en los últimos 10 años en el Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici	185
Maria Merced Aniz Montes, Jesús Llorente, María Jesús González i Fernando Javier Merelo Rueda	
El Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, estació pirinenca de seguiment de poblacions de muixirecs	195
Jordi Serra-Cobo, Marc López-Roig, Meriadeg Le Goui, Helène Norder i Hervé Bourhy	
Principals resultats del projecte "Impactboar" de seguiment de l'activitat del senglar al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici	209
Carme Rosell, Alberto Muñoz, Ferran Navàs, Marc Fernández-Bou, Pau Sunyer, Raúl Bonal i Josep Maria Espelta	
Un parc també cultural? La base de dades arqueològica del Parc Nacional	219
Ermengol Gassiot Ballbé, David Garcia Casas i Joan Nunes Alonso	
ANNEX. Recull de pòsters	231
Impacte dels peixos introduïts sobre les comunitats de macròfits de 8 estanys del pirineu català: estudi preliminar	233
Berta Grau, Eglantine Chappuis, Enric Ballesteros, Teresa Buchaca, Ibor Sabás, Alexandre Miró, Quim Pou-Rovira, Marc Ventura i Esperança Gacia	
Efectes de l'increment de temperatura en el creixement de <i>Vaccinium myrtillus</i> en diferents règims de coexistència a la Treeline	243
Alba Anadon Rosell, Clara Borrull, Noèlia Seguer, Sara Palacio, Empar Carrillo i Josep M. Ninot	
Aproximació al mapa de distribució de la sargantana pirinenca (<i>Iberolacerta bonnali</i>) al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici	247
Elisenda Montserrat, Juan Fernández, Miguel de Gabriel, Nacho Rodríguez, David Miguélez i Benito Fuertes	
Epíleg	250
Maria Merced Aniz Montes	251

Annex

Recull de pòsters



Efectes de l'increment de temperatura en el creixement de *Vaccinium myrtillus* en diferents règims de coexistència a la *Treeline*

Alba Anadon Rosell¹, Clara Borrull¹, Noèlia Seguer¹, Sara Palacio², Empar Carrillo¹, Josep M. Ninot¹

1. Departament de Biologia Vegetal, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, av. Diagonal 643. 08028 Barcelona

2. Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC), av. de Nuestra Señora de la Victoria, s/n. 22700 Jaca, Huesca

Introducció

En les últimes dècades, l'escalfament global i el canvi d'usos del sòl a les muntanyes alpines (i.e. l'abandonament de pastures) han donat lloc a processos d'emmatat en l'àrea transicional entre els estatges alpí i subalpí, o *treeline* (Ropars & Bordreau 2012). Aquest fenomen podria incrementar amb l'augment de la temperatura d'entre 1,0 i 3,7 °C previst per a finals de segle (Collins et al. 2013).

Vaccinium myrtillus és un subarbust rizomatós que forma clapes de matollar colonitzant prats subalpins. Està en poblacions pures o coexistent amb dues espècies també subarborescents, *Vaccinium uliginosum* i *Rhododendron ferrugineum*. A la *treeline*, *V. myrtillus* està en el seu límit altitudinal, caracteritzat per baixes temperatures i curtes estacions de creixement, per la qual cosa un increment de temperatura podria incentivar el seu creixement i expansió en aquest ecotò.

L'objectiu d'aquest estudi era determinar els

efectes de l'increment de la temperatura de l'aire en el creixement aeri i subterrani de *Vaccinium myrtillus* i en el sòl, en diferents situacions de coexistència amb altres espècies arbustives.

Materials i mètodes

El juliol del 2010 vam establir 30 parcel·les a Eth Corrau des Machos (2.250 m), sota el túcc Salana. Aquestes parcel·les combinaven dos tractaments, escalfament i coexistència. En 15 parcel·les vam instal·lar *open-top chambers* (OTC, Fig. 1) del tipus ITEX (Henry & Molau 1997), que incrementaven la temperatura de l'aire c. 1,1 °C (mesurat amb *i-buttons*), mentre que la resta de parcel·les van servir de controls. Per al tractament de coexistència, vam seleccionar 10 clapes de *V. myrtillus* pures (M), 10 per a *V. myrtillus* coexistent amb *V. uliginosum* (U) i 10 per a *V. myrtillus* coexistent amb *R. ferrugineum* (R). En totes tres situacions, 5 parcel·les eren control per la temperatura i 5 tenien OTC.



Figura 1. Open-top chamber

Passats 4 estius, l'agost del 2013 vam recol·lectar 5 ramets de *V. myrtillus* a cada parcel·la per analitzar la biomassa aèria. Per les mesures de biomassa subterrània vam extreure mostres de sòl amb un cilindre metàl·lic de 12 x 4 cm (dos per parcel·la). També vam extreure dos cilindres de sòl més en cada parcel·la per analitzar el nitrogen inorgànic (nitrat i amoni) del sòl. Al laboratori, vam mesurar l'edat de cada ramet per comptatge de cicatrius, paràmetre que vam incorporar com a covariable en les anàlisis estadístiques. També vam mesurar l'alçària dels ramets i vam separar, assecar i pesar totes les fulles i les tiges noves (del mateix any 2013). El material vegetal extret dels cilindres de sòl per a les mesures de biomassa subterrània el vam separar en quatre fraccions: rizomes, arrels gruixudes (≥ 1 mm), arrels mitjanes ($> 0,5$ mm, < 1 mm) i arrels fines ($< 0,5$ mm), que també vam assecar i pesar.

Vam utilitzar models lineals mixtos per testar els efectes de l'escalfament i la coexistència en l'alçada, la biomassa aèria de *V. myrtillus* i en la biomassa subterrània total, així com en la concentració de nitrat i amoni.

Resultats de la discussió

Després de quatre estius, els ramets de *V. myrtillus* en parcel·les escalfades tenien més alçària i més biomassa de tiges noves que en els controls (fig. 2).

L'increment de temperatura, doncs, va tenir un efecte positiu en la biomassa aèria de *V. myrtillus*, però això no es va traduir en un increment de la biomassa subterrània (fig. 3). L'escalfament mitjançant OTC té lloc sobre el nivell del sòl, la qual cosa explicaria la diferència en la resposta de les diferents fraccions. Però aquests resultats també indiquen que no hi ha més assignació de biomassa cap a les parts subterrànies quan es dona més creixement en les parts aèries.

La coexistència amb les altres espècies arbustives tenia un efecte clar en la biomassa subterrània de *V. myrtillus*: els ramets de parcel·les amb *R. ferrugineum* presentaven menys biomassa rizomatosos que en les altres dues situacions de coexistència (fig. 3a). Hi havia menys densitat de ramets de *V. myrtillus* en les clapes amb *R. ferrugineum*, la qual cosa explicaria que la biomassa subterrània per volum de sòl fos també de menys volum. La biomassa de les arrels gruixudes era més gran en les parcel·les amb *V. uliginosum* que en les parcel·les pures (fig. 3b), possiblement com a resposta a la competència interespecífica pels nutrients del sòl.

La resposta a l'increment de temperatura no va estar influïda per la coexistència amb les altres espècies arbustives. En un estudi previ en la mateixa zona i amb les mateixes espècies vam observar que la coexistència amb els dos altres arbusts no tenia efectes significatius en el creixement de *V.*

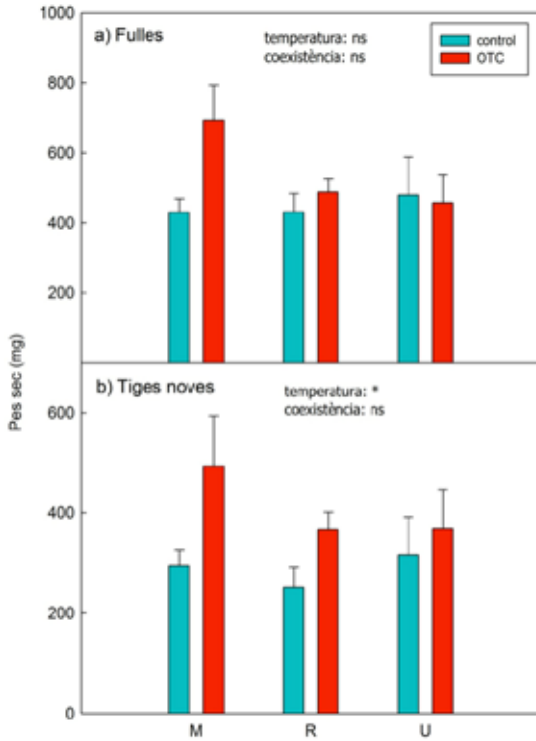


Figura 2. Biomassa de fulles i tiges noves per als tractaments de temperatura i coexistència (mitjana + 1SE). Diferències significatives ($P < 0,05$) indicades amb asteriscs.

myrtillus. Ara confirmem que la coexistència amb *V. uliginosum* i *R. ferrugineum* no té efectes importants sobre *V. myrtillus* i, a més, que un increment de la temperatura no fa variar la interacció entre aquestes espècies (o que la coexistència amb aquests arbusts no influeix en la resposta de *V. myrtillus* davant l'augment de la temperatura).

Quant al nitrogen inorgànic del sòl, les parcel·les escalfades presentaven una concentració de nitrat significativament més petita que les parcel·les control, mentre que les concentracions d'amoni no diferien significativament. Esperàvem trobar més nitrogen inorgànic al sòl de les parcel·les escalfades, ja que la temperatura afavoreix els processos de descomposició i nitrificació. Però els resultats semblen indicar que l'increment de temperatura aèria afavoreix més l'assimilació del nitrat en les parcel·les d'estudi que no pas el seu alliberament, el que explicaria que estigui en concentracions més baixes.

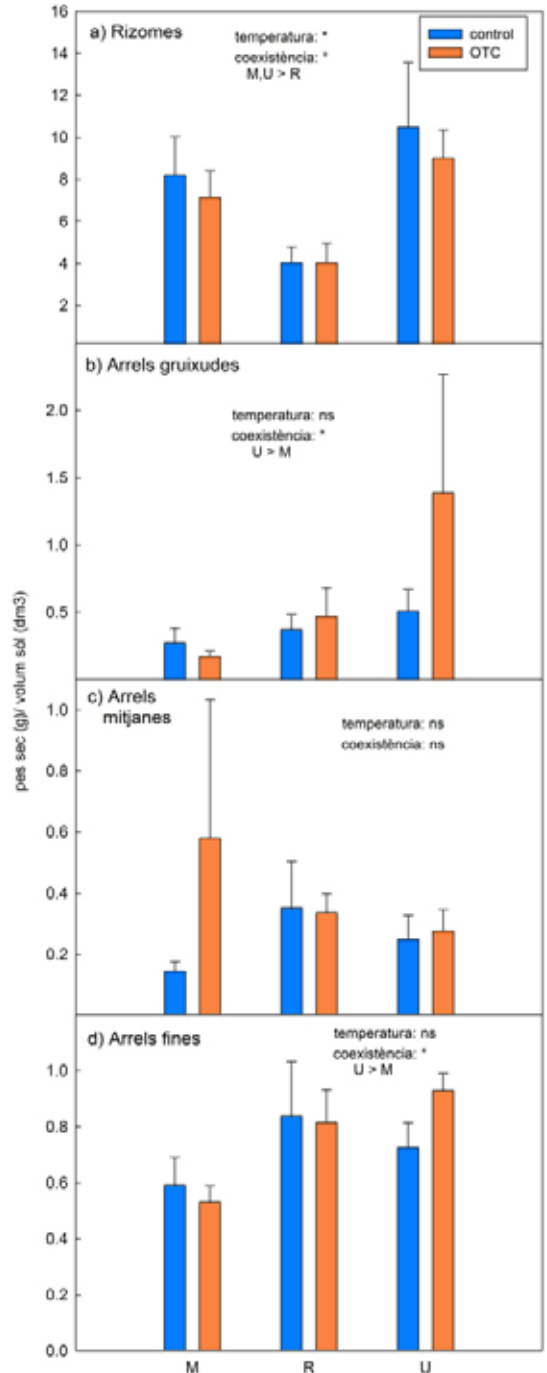


Figura 3. Biomassa subterrània per als tractaments de temperatura i coexistència (mitjana + 1SE). Diferències significatives ($P < 0,05$) indicades amb asteriscs.

Bibliografia

COLLINS, M., KNUTTI, R., ARBLASTER, J., et al. 2013. Long-term Climate Change: Projections, Commitments and Irreversibility. In: Stocker T.F., Qin D., Plattner G.-K., Tignor M., Allen S.K., Boschung J., Nauels A., Xia Y., Bex V. and Midgley P.M. (eds.). *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

HENRY, G.H.R. AND MOLAU, U. 1997. Tundra plants and climate change: the International Tundra Experiment (ITEX). *Global Change Biology* 3: 1–9.

ROPARS, P. AND BORDREAU, S. 2012. Shrub expansion at the forest-tundra ecotone: spatial heterogeneity linked to local topography. *Environmental Research Letters* 7, doi: 10.1088/1748-9326/7/1/015501.