

XXIII SIMPOSIO INTERNACIONAL

DE BOTÁNICA CRIPTOGÁMICA

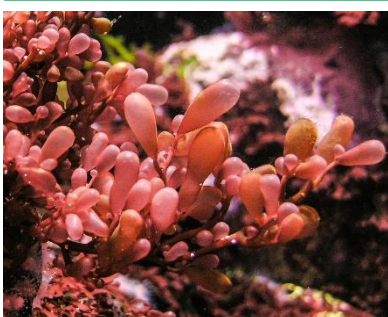
VALENCIA, 20 A 23 DE JULIO DE 2022



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY



VALENCIA 2022



**Libro de Resúmenes / Book of Abstracts**  
ISBN: 978-84-09-42982-0

### Comité Organizador / Organizing Committee

Dra. Violeta Atienza  
Dra. Belén Albertos  
Dr. Fernando Boisset  
Dr. Ricardo Garilleti  
Dr. Isaac Garrido  
Dra. Felisa Puche  
Dra. María Antonia Rodrigo  
Dr. José Gabriel Segarra-Moragues

### Comité Científico / Scientific Committee

Dra. María Altamirano  
Dra. Eva Barreno  
Dr. Charles-François Boudouresque  
Dra. Cristina Branquinho  
Dra. Asunción de los Ríos  
Dr. Giovanni Furnari  
Dr. César Garcia  
Dra. Ester Gaya  
Dr. Paolo Giordani  
D. Patxi Heras  
Dr. Ibai Olariaga  
Dr. Sergio Pérez-Ortega  
Dra. Carmen Prada  
Dr. Luís Quijada  
Dr. Alain Vanderpoorten  
Dra. Cristiana Vieira

<https://congresos.adeituv.es/simposiobotanica2022/>

### Colaboran / Partners





Violenta Atienza  
Presidenta del Comité Organizador  
XXIII Simposio Internacional de Botánica Criptogámica



31 de mayo de 2022

Estimada Prof. Atienza:

Tras leer tus amables palabras introductorias en relación con el **XXIII Simposio Internacional de Botánica Criptogámica**, quiero transmitirte, por una parte, mi más sincero agradecimiento por el ofrecimiento de formar parte del Comité de Honor de este prestigioso encuentro internacional y, por otra, mi aceptación a formar parte del mismo.

Es un honor para mí como rectora, y para la institución que represento, seguir siendo, año tras año, polo de atracción de talento investigador y formador internacional en tan amplios y diversos campos del saber que hace honor a esos “Estudios Generales”, base fundacional de la Universitat de València.

Es un honor para la Universitat y, considero, un acierto del comité, haber elegido como sede València, y en especial nuestro excepcional Jardín Botánico, constituido hace ya más de dos siglos como un espacio para la docencia y la investigación, evolucionando de los huertos de simples universitarios a lo que es hoy en día.

Este *Hort de Tramoieres*, comprado por la ciudad de València para su universidad, es hoy un centro de investigación, espacio de conservación, exhibición, descanso y pulmón verde de una urbe de repercusión europea que es capaz, además, de acoger debates, conferencias y actividades culturales y científicas como esta.

Será, por lo tanto, un placer formar parte de este Comité, además, teniendo en cuenta el contexto de este encuentro enfocado en las criptógamas: el de apuesta por la aceleración de la neutralidad climática de la ciudad de València en el horizonte 2030, dentro de la declaración de intenciones “València Ciudad Climáticamente Neutra 2030”.

Como profesora de esta universidad, y como miembro de su comunidad universitaria, eres conocedora del compromiso de la Universitat de València, y de este equipo de dirección con la sociedad. Y, cuando hablamos de sociedad, debemos hablar también de su entorno, del propio planeta. Un compromiso que, como sabes, se ha visto reflejado en nuestras políticas y campañas orientadas a un campus y un entorno más sostenibles medioambientalmente, pero también a través de las personas y las responsabilidades asumidas por estas, y contando en los últimos años con vicerrectorados específicamente orientados a la sostenibilidad, en esta última legislatura denominado “de Sostenibilidad, Cooperación y Vida Saludable”.

Profesora Atienza, agradezco nuevamente este ofrecimiento que gustosamente acepto. Como agradezco que traigáis un foro como este a nuestro Jardín Botánico, nuestra Universitat y a la ciudad de València.

Seguimos en contacto.

Saludos cordiales,

Mavi Mestre  
Rectora de la Universidad de Valencia





---

## Bienvenida / Welcome

Dear participants,

It is a great pleasure and joy to welcome you to the **XXIII International Symposium of Cryptogamic Botany**.

The theme of the Symposium was decided to be: “Biodiversity Conservation and Interactions.”

The term **Biodiversity** was selected because we enjoy studying “Life on Earth” and we are excited about the description of every new taxon. But, to enjoy biodiversity, we must **Conserve** it; it is our duty as human beings. The natural world is interconnected and the knowledge of these **Interactions** is of great importance for the progress of scientific knowledge. With your participation here, you will have the opportunity to take advantage of communication and networking.

The success of this meeting lies with you, and we are sure all of you will love this Symposium.

We wish you a productive and enjoyable cryptogamic experience.



The Organizing Committee of the XXIII International Symposium of Cryptogamic Botany.

Valencia, July 18<sup>th</sup> 2022

---



## Índice / Index

<b>Programa Científico / Scientific Program</b>	<b>7</b>
<b>Conferencias Invitadas / Keynote Conferences</b>	<b>15</b>
<b>Comunicaciones Orales / Thematic Talks</b>	<b>23</b>
Simbiosis e Interacciones / <i>Symbiosis and Interactions</i>	<b>25</b>
Conservación y Gestión I / <i>Conservation and Management I</i>	<b>33</b>
Conservación y Gestión II / <i>Conservation and Management II</i>	<b>43</b>
Conservación y Gestión III / <i>Conservation and Management III</i>	<b>49</b>
Biodiversidad y Biogeografía I / <i>Biodiversity and Biogeography I</i>	<b>55</b>
Biodiversidad y Biogeografía II / <i>Biodiversity and Biogeography II</i>	<b>61</b>
Biodiversidad y Biogeografía III / <i>Biodiversity and Biogeography III</i>	<b>67</b>
Sistemática y Evolución I / <i>Systematics and Evolution I</i>	<b>75</b>
Sistemática y Evolución II / <i>Systematics and Evolution II</i>	<b>83</b>
Sistemática y Evolución III / <i>Systematics and Evolution III</i>	<b>89</b>
Biodeterioro y Ambientes Extremos / <i>Biodeterioration and Extreme Environments</i>	<b>97</b>
Fisiología y Ecofisiología / <i>Physiology and Ecophysiology</i>	<b>105</b>
Ecología y Cambio Global I / <i>Ecology and Global Change I</i>	<b>113</b>
Ecología y Cambio Global II / <i>Ecology and Global Change II</i>	<b>121</b>
Sistemática y Evolución IV / <i>Systematics and Evolution IV</i>	<b>129</b>
Biomonitores y Bioindicadores / <i>Biomonitors and Bioindicators</i>	<b>133</b>
<b>Comunicaciones en Poster / Poster Communications</b>	<b>139</b>
Posters en Sede / <i>Posters on Site</i>	<b>140</b>
Posters online / <i>Online Posters</i>	<b>183</b>
<b>Listado de Participantes / Participant List</b>	<b>197</b>
<b>Agradecimientos / Acknowledgements</b>	<b>201</b>
<b>Índice de Autores / Author Index</b>	<b>203</b>





XXIII INTERNATIONAL  
SYMPOSIUM OF

CRYPTOGAMIC  
BOTANY



VALENCIA 2022



I. GARRIDO-BENAVENT

PROGRAMA CIENTÍFICO /  
*SCIENTIFIC PROGRAM*

---



MIÉRCOLES 20 DE JULIO/ WEDNESDAY 20 JULY	
08:30-09:30	REGISTRO/ REGISTRATION
09:30-10:15	SESIÓN INAUGURAL/ INAUGURAL SESSION SALÓN DE ACTOS
10:15-11:30	SESIÓN PLENARIA/ PLENARY SESSION "EVOLUTION AND DESIGN OF THE LICHEN SYMBIOSIS" MARTIN GRUBE SALÓN DE ACTOS
11:30-12:00	PAUSA CAFÉ/ COFFEE BREAK
	COMUNICACIONES/ THEMATIC TALKS
	SIMBIOSIS E INTERACCIONES/ SYMBIOSIS AND INTERACTIONS SALÓN DE ACTOS (A) Moderador / Chair: Dr. Sergio Pérez-Ortega
	CONSERVACIÓN Y GESTIÓN I/ CONSERVATION AND MANAGEMENT I SALÓN DE GRADOS (B) Moderadora / Chair: Dra. Belén Estébanez
12:00-12:15	Host species vs. forest type: What drives feather-moss bacterial associations? <b>Juanita Carolina Rodríguez</b>
	Out of sight, out of mind: offsite effects of mines on understory plants and feather moss phyllosphere assemblages and their footprint in boreal forests. <b>Yin Xiangbo</b>
12:15-12:30	El papel del microbioma en la radiación del grupo <i>Ramalina decipiens</i> ( <i>Ramalinaceae</i> , <i>Ascomycota</i> ). <b>Miguel Blázquez</b>
	Bryophyte communities' response, 20 years after forest management, in boreal mixed forest. <b>Marion Noualhaguet</b>
12:30-12:45	Fungal-algal association patterns in the lichen <i>Ramalina farinacea</i> across a 36-63° African-European latitudinal gradient. <b>Patricia Moya</b>
	La brioteca del Instituto Botánico de Barcelona: ejemplares de Cataluña (España) y aplicaciones en conservación. <b>Alba Martín</b>
12:45-13:00	Understanding the lichen mycobiome by culture-dependent approach. <b>Agnese Cometto</b>
	<i>Sphagnum medium</i> Limpr. y <i>Sphagnum divinum</i> Flatberg & Hassel en España. <b>Belén Albertos</b>
13:00-13:15	Stability and variation of lichen mycobiome. <b>Claudio Ametrano</b>
	Disentangling the extreme Northern Hemisphere disjunction of woodwardioid ferns, along its resulting diversity refugia in the Western Palearctic. <b>Guillermo Santos Rivilla</b>
13:15- 13:30	Uso de la microbiota autóctona en el control de las enfermedades criptogámicas de la viña y huerta ecológicas. <b>Iris Sánchez</b>
	Freshwater bryophyte communities in karstic rivers of Croatia (Western Balkans) <b>Antun Alegro</b>
13:30-13:45	
	<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs (Anexo II de la Directiva Hábitats): situación y conservación en España. <b>Marta Infante -ONLINE</b>
13:45-15:00	COMIDA/ LUNCH
15:00-16:00	SESIÓN PLENARIA/ PLENARY SESSION "GOING BEYOND DISPERSAL: CHALLENGES AND (NEW) PERSPECTIVES IN BRYOPHYTE BIOGEOGRAPHY" JAIRO PATIÑO SALÓN DE ACTOS
16:00-16:15	PAUSA SESIÓN/ SESSION BREAK
	COMUNICACIONES/ THEMATIC TALKS
	CONSERVACIÓN Y GESTIÓN II/ CONSERVATION AND MANAGEMENT II SALÓN DE ACTOS (A) Moderadora / Chair: Dra. Amelia Gómez Garreta
	CONSERVACIÓN Y GESTIÓN III/ CONSERVATION AND MANAGEMENT III SALÓN DE GRADOS (B) Moderadores / Chairs: Drs. M <sup>a</sup> José Chesa / Isaac Benavent
16:15-16:30	Keys to understand the invasive success of <i>Rugulopteryx okamurae</i> ( <i>Dictyotales</i> , <i>Ochrophyta</i> ). <b>María Altamirano</b>
	Estudio poblacional de <i>Ramalina lusitanica</i> y <i>Ramalina pusilla</i> . Dos macrolíquenes epífitos con una distribución mediterránea litoral y potencialmente vulnerables en Catalunya. <b>Andreu Cera</b>
16:30-16:45	Current status of the charophytic flora in a Biosphere Reserve site (Lagunas de Ruidera Natural Park). <b>Eric Puche</b>
	exTRICATe Project. Building Iberian conservation networks and the global Red List assessment of the regionally vulnerable lichen <i>Lethariella intricata</i> . <b>María José Chesa</b>
16:45-17:00	SAVEKELPS – Proyecto para conservar las últimas poblaciones de <i>Laminariales</i> en la costa Atlántica. <b>Sandra Hernández</b>
	La Colección de líquenes de la Universitat de València (VAL_LICH.) <b>Álex Bautista</b>
17:00-17:15	Identificación de ventanas temporales de invasividad del alga invasora <i>Rugulopteryx okamurae</i> ( <i>Dictyotales</i> , <i>Ochrophyta</i> ) sobre una pradera de <i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile. <b>Jesús Rosas-Guerrero</b>
	Forest management and conservation of the threatened lichen <i>Lobaria pulmonaria</i> in Mediterranean oak forests <b>Luca Paoli</b>

17:15-19:00	SESIÓN PÓSTERS EN SEDE/ POSTER SESSION ONSITE AULA 0.1 / ROOM 0.1.
	<p>10387- La biota líquénica en la red de Microrreservas de Flora de la Comunidad Valenciana, <b>Simón Fos</b></p> <p>10340- El complejo taxonómico de <i>Sargassum vulgare</i> (s.l.) (<i>Fucales</i>, <i>Phaeophyceae</i>) en el SE de la península Ibérica: situación actual y amenazas, <b>Carolina Pena-Martín</b></p> <p>10353- Propuesta de mejora de los catálogos nacionales de protección de especies, <b>Ana Vilaplana</b></p> <p>10359- Natural Remnant Habitats – a key for biodiversity conservation in Montado agroecosystems, <b>Erika Almeida</b></p> <p>10505- A new set of threatened species assessed in red list of lichen-forming and lichenicolous fungi in Spain and Portugal, <b>Violeta Atienza</b></p> <p>10527- Longevidad de esporas de <i>Pteris vittata</i> en almacenamiento a medio plazo en una colección activa. <b>Elena Estrelles</b></p> <p>10380- Distribution and expansion of allochthonous <i>Pisolithus</i> species in the Iberian Peninsula, <b>Tixiana Albizúa</b></p> <p>10477- Diversidad de hongos liquenizados en la antártida y regiones subantárticas, <b>José Enrique Cabrera Yannotta</b></p> <p>10481- Nueva cita del género <i>Symplacrastrum</i> en la Meseta de Montllobar (Lleida), <b>María José Chesa Marro</b></p> <p>10318- Morphological, phytochemical and genetic study of the genus <i>Cladonia</i> in the municipality of O Rosal (Pontevedra, NW Spain), <b>Daniel Fernández-Costas</b></p> <p>10379- Distribution and conservation status of <i>Boletopsis grisea</i> in the Iberian Peninsula, <b>Adrián Melón-Raña</b></p> <p>10337- Biodiversity and ecology of alpine bryophytes - a field course, <b>Maud Oihénart</b></p> <p>10326- Comparación del contenido de ADN nuclear de dos especies de <i>Delesseriaceae</i> (<i>Rhodophyta</i>): <i>Hypoglossum hypoglossoides</i> del Mediterráneo y <i>Phycodrys austrogeorgica</i> de la Antártida, <b>Marina Rodríguez García</b></p> <p>10506- Mycobiota of la Devesa de l'Albufera de València, Spain, <b>Antonio Conca</b></p> <p>10409- Checklist of lichens from gypsum soils and analyses of substrate affinities, <b>Maria Prieto</b></p> <p>10511- Caracterización molecular de las cianobacterias de la colección laun Colombia, <b>Mohamed T. Darwich Cerdeño</b></p> <p>10410- Social networks as a tool for mycology communication and public engagement, <b>Maria Prieto</b></p> <p>10747- La Biota Líquénica del Paisaje Protegido de La Isleta, Gran Canaria, <b>Israel Pérez</b></p> <p>10459- Parallel adaptation and niche conservatism together drive diversification in epiphytic species of <i>Orthotrichaceae</i> (<i>Orthotrichaceae</i>, <i>Bryophyta</i>), <b>Isabel Draper</b></p> <p>10488- Insights into the life cycle of <i>Tremella caloplacae</i> s. l., <b>Sandra Freire Rallo</b></p> <p>10501- Variation of DNA concentration over time in herbarium specimens of <i>Funaria hygrometrica</i>, <b>José Luis Sánchez-Escalonilla Relea</b></p> <p>10394- Una microalga singular simbiote en <i>Waynea stoechadiana</i>, liquen diminuto de hábitat peculiar, <b>María Honrubia-Martínez</b></p> <p>10395- Los líquenes <i>Punctelia borreri</i> y <i>P. subrudecta</i> (<i>Parmeliaceae</i>) comparten parcialmente el rango de ficobiontes con los que se asocian, <b>María Reyes Mora-Rodríguez</b></p> <p>10396- Diversidad genética y filogenia de las especies del género <i>Squamarina</i> Poelt y sus ficobiontes en península ibérica y Macaronesia, <b>Tamara Pazos-Martínez</b></p> <p>10509- Las cubiertas vegetales usando musgos en las ciudades mediterráneas: problemas y posibles soluciones, <b>Daniela Escobar Valero</b></p> <p>10537- What do we know about Spanish urban bryofloras? A metanalysis of Spanish urban bryofloras, <b>José Gabriel Segarra-Moragues</b></p> <p>10336- Relative influences of climatic gradient, forest structure, and substrates on macrolichen communities of the north shore of Lake Superior (Ontario, Canada), <b>Rémi Boisvert</b></p> <p>10473- Estudio de la tolerancia a la deposición simulada de nitrógeno en cuatro especies de musgos, <b>García Pedregal, Álvaro</b></p> <p>10417- Range-edge populations of two foundational seaweeds show thermal niche unfilling and are not locally adapted to increased temperatures, <b>Sandra Hernández</b></p> <p>10335- Which environmental predictors are driving the response of lichen functional traits in a Temperate-Mediterranean fragmented landscape?, <b>Sonia Trobajo</b></p> <p>10496- Bases de la adaptación genética al estrés por metales pesados en la microalga extremófila <i>Chlamydomonas acidophila</i>, <b>Angeles Aguilera</b></p> <p>10478- Resurrection of the forgotten genus <i>Aporospora</i>, <b>María Barnés-Guirado</b></p> <p>10617- Lichen photobiont diversity in extreme environments, <b>Roberto De Carolis</b></p> <p>10504- Lichens spectral signature as a tool in lichenometry, <b>Mariana Estorninho</b></p> <p>10471- Are Antarctic mosses in risk as a consequence of the increase in UV-B radiation due to the “ozone hole”? Gaining knowledge under field conditions, <b>Encarnación Núñez-Olivera</b></p> <p>10487- Epiphytic cryptogamic diversity in response to environmental and anthropogenic factors in different urban green spaces, <b>Cristina Branquinho</b></p> <p>10421- Evaluación de la toxitolерancia de <i>Tortella squarrosa</i> (Brid.) Limpr. a fenantreno y naftaleno: un experimento de contaminación controlada, <b>Belén Estébanez Pérez</b></p> <p>10470- In search of a global biomonitor of UV-B radiation to assess the anthropogenic degradation of stratospheric ozone, <b>Laura Monforte López</b></p> <p>10507- <i>Umbilicaria decussata</i> and <i>Umbilicaria virginis</i> from Los Peñones de San Francisco (Spain) and the Jungfrau (Bernese Alps): an ecophysiological comparative study, <b>Ana Aramburu-Cuberta</b></p> <p>10508- Biotecnología para la agricultura: aplicación de extractos crudos de microalgas líquénicas sobre el crecimiento de <i>Solanum lycopersicum</i>, <b>Salvador Chiva</b></p> <p>10475- Response of the model liverwort <i>Marchantia polymorpha</i> subsp. <i>ruderalis</i> to the combined effect of cold and UV-B radiation, <b>M<sup>a</sup> Ángeles Del Castillo-Alonso</b></p> <p>10469- UVR8-dependent flavonoid accumulation in <i>Marchantia polymorpha</i> under short UV-B exposure, <b>Gonzalo Soriano</b></p>
19:00	VISITA GUIADA VALENCIA Y COCTEL DE BIENVENIDA EN EL JARDÍN BOTÁNICO/ VALENCIA CITY TOUR AND COCKTAIL AT THE BOTANICAL GARDEN

JUEVES 21 DE JULIO/ THURSDAY 21 JULY	
09:00- 10:15	<p>SESIÓN PLENARIA/ PLENARY SESSION</p> <p>"THE GENUS <i>LITHOPHYLLUM</i> (CORALLINALES, RHODOPHYTA) IN THE MEDITERRANEAN: CURRENT KNOWLEDGE OF ITS TAXONOMY, PHYLOGENY AND BIOGEOGRAPHY"</p> <p>FABIO RINDI SALÓN DE ACTOS</p>
10:15- 10:45	<p>PAUSA CAFÉ/ COFFEE BREAK</p> <p>COMUNICACIONES/ THEMATIC TALKS</p> <p>BIODIVERSIDAD Y BIOGEOGRAFÍA I / BIODIVERSITY AND BIOGEOGRAPHY I SALÓN DE ACTOS (A) Moderadora / Chair: Dra. María Altamirano</p> <p>BIODIVERSIDAD Y BIOGEOGRAFÍA II / BIODIVERSITY AND BIOGEOGRAPHY II SALÓN DE GRADOS (B) Moderadora / Chair: Dra. Patricia Moya</p>
10:45-11:00	<p>Caracterización morfo-anatómica y molecular del alga antártica <i>Hymenocladopsis prolifera</i> (Rhodymeniales, Rhodophyta). <b>Catalina Rodríguez</b></p> <p>World Flora of lichenicolous fungi: '<i>Heterobasidiomycetes</i>' <b>Ana Millanes- ONLINE</b></p>
11:00-11:15	<p>Diatomeas aerofíticas de tubos volcánicos de Gran Canaria, Islas Canarias. <b>Emilio Soler</b></p> <p>Unexpected molecular diversity correlated with morphological and ecological patterns in the <i>Sistotrema confluens</i> (<i>Cantharellales</i>, <i>Basidiomycota</i>) complex. <b>Rodrigo Márquez</b></p>
11:15-11:45	<p>El uso de la modelización aplicado a la identificación de lugares susceptibles a la invasión de especies: el caso de <i>Rugulopteryx okamurae</i> a escala global. <b>Antonio-Román Muñoz</b></p> <p>Exploring Madagascar's fungal diversity using DNA-Barcoding tools, and assessment of the arrival of EcM fungi to the island. <b>Mauro Rivas</b></p>
11:45-12:00	<p>Diversidad y distribución del género <i>Coolia</i> (<i>Dinophyceae</i>) en las Islas Canarias. <b>Emilio Soler</b></p> <p>Base de datos SIM-SEL: una nueva herramienta de consulta de registros corológicos de hongos y líquenes. <b>Ibai Olariaga</b></p>
12:00-12:15	<p>PRESENTACIÓN APP BANCO DE DATOS DE BIODIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD VALENCIANA PRESENTATION OF THE VALENCIAN COMMUNITY BIODIVERSITY DATABASE APP</p> <p>COMUNICACIONES/ THEMATIC TALKS</p> <p>BIODIVERSIDAD Y BIOGEOGRAFÍA III / BIODIVERSITY AND BIOGEOGRAPHY III SALÓN DE ACTOS (A) Moderadora / Chair: Dra. Rosa María Ros</p> <p>SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN I / SYSTEMATICS AND EVOLUTION I SALÓN DE GRADOS (B) Moderador / Chair: Dr. Ibai Olariaga</p>
12:15-12:30	<p>Primer hallazgo del género <i>Lewinskya</i> (<i>Orthotrichaceae</i>) en el Caribe insular. <b>Amelia Mateo</b></p> <p>Targeted capture sequencing of 193 single-copy nuclear orthologs paves the way for a revised classification in <i>Cortinariaceae</i> (<i>Fungi</i>, <i>Basidiomycota</i>). <b>Lisa Pokorny</b></p>
12:30-12:45	<p>Dispersal patterns of a rare epiphytic bryophyte <i>Dicranum viride</i> in a boreo-nemoral forest landscape. <b>Anna Mežaka</b></p> <p>Novel and interesting species of filamentous ascomycetes isolated from marine sediments of the Tarragona's coast. <b>Daniel Guerra-Mateo</b></p>
12:45-13:00	<p>Diversidad en el género modelo <i>Ceratodon</i> (<i>Bryophyta</i>: <i>Ditrichaceae</i>) en la Península Ibérica: contenido en ADN y patrones de endoreduplicación. <b>Daniel Zumel</b></p> <p>El grupo <i>Ramalina bourgaeana</i> (ascomycetes liquenzados) en Macaronesia y el Mediterráneo. <b>Sergio Pérez-Ortega</b></p>
13:00-13:15	<p><i>Rehubryum</i> (<i>Orthotrichaceae</i>, <i>Bryophyta</i>), a new genus for a neglected New Zealand species. <b>Nikolay Matanov</b></p> <p>Assessing alpha and beta diversity in inconspicuous species using satellite data at different spatial resolutions. <b>Carlos Cerrejón</b></p>
13:15-13:30	<p>Peristome anatomy and ornamentations morphology studies advance the understanding of evolution within the haplolepidaceous mosses. <b>Mathilde Ruche</b></p> <p>Cambios morfológicos asociados a la evolución de los ascomas en <i>Thelebolales</i> (<i>Leotiomycetes</i>, <i>Fungi</i>). <b>Luis Quijada- ONLINE</b></p>
13:30-15:00	<p>COMIDA/ LUNCH</p>
15:00-16:00	<p>SESIÓN PLENARIA/ PLENARY SESSION</p> <p>"TAXONOMY AND NOMENCLATURE: WHEN THE ORDER OF THE FACTORS DOES ALTER THE PRODUCT"</p> <p>JUAN CARLOS ZAMORA SALÓN DE ACTOS</p>
16:00- 16:15	<p>PAUSA SESIÓN/ SESSION BREAK</p> <p>COMUNICACIONES/ THEMATIC TALKS</p> <p>SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN II/ SYSTEMATICS AND EVOLUTION II SALÓN DE ACTOS Moderador / Chair: Dr. Ricardo Garilleti Álvarez</p> <p>SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN III/ SYSTEMATICS AND EVOLUTION III SALÓN DE GRADOS Moderadora / Chair: Dra. María Prieto Álvaro</p>
16:15-16:30	<p><i>Codonoblepharanteae</i>, a new tribe in <i>Orthotrichaceae</i> (<i>Bryophyta</i>). <b>Pablo Aguado-Ramsay</b></p> <p>Addressing phylogenetic incongruence in <i>Cantharellales</i> (<i>Fungi</i>, <i>Basidiomycota</i>) through a newly designed probe set targeting hundreds of single-copy nuclear orthologs. <b>Lisa Pokorny</b></p>

16:30-16:45	Search for a fugitive: rediscovery and lectotypification of the elusive moss <i>Physcomitrium pygmaeum</i> . <b>Rafael Medina</b>	A new species of the genus <i>Paradevriesia</i> from the darkened surface of a wall in Els Pallaresos (Tarragona, Spain). <b>Angie Sastoque</b>
16:45-17:00	Study of the level of heterozygosity in <i>Funaria hygrometrica</i> . <b>Olaf Werner</b>	Redes de genes MAT para evaluar el aislamiento reproductivo precigótico en hongos. <b>Fernando Fernández-Mendoza</b>
17:00-17:15	Estudio integrativo del complejo de <i>Lewinskya firma</i> ( <i>Orthotrichaceae, Bryophyta</i> ) en África y el subcontinente indio. <b>Raúl Díaz San Román</b>	Delimitación de especies, relaciones filogenéticas y origen de la distribución bipolar en el género <i>Hydropunctaria</i> ( <i>Verrucariaceae, Ascomycota</i> ). <b>Paula Ortega</b>
<b>SESIÓN DE POSTERS ONLINE/ POSTER ONLINE SESSION SALÓN DE ACTOS (A)</b> Moderadores / Chairs: Drs. José Gabriel Segarra-Moragues /Salvador Chiva		17:15-17:30 Evolución de la anatomía talina en el género <i>Ramalina</i> ( <i>Ramalinaceae, Lecanoromycetes</i> ). <b>Yolanda Turégano</b>
17:15- 17:20	10402- Criptobosques: Un proyecto para dar a conocer los líquenes y briófitos de Canarias <b>Guillermo Sicilia Pasos</b>	
17:20- 17:25	10466- Estudio de la fitness reproductiva en el helecho relicto <i>Culcita macrocarpa</i> C.Presl. Reducen las hojas de <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. la viabilidad esporal de la especie? <b>Eva Martínez Veiga</b>	
17:25- 17:30	10342- Flora briofítica de la comarca malagueña de la Axarquía (Provincia Bética, Subsector Axarquense) <b>Omar Rodríguez</b>	
17:30- 17:35	10346- Zombis en el bosque: análisis de la deuda de extinción en líquenes del monteverde canario. <b>Cristina González Montelongo</b>	
17:35- 17:40	10349- Interesantes novedades para el género <i>Cladonia</i> en Bulgaria. <b>Ana Rosa Burgaz</b>	
17:40- 17:45	10352- El género <i>Holwaya</i> : pasado, presente y futuro. <b>Luis Quijada</b>	
17:45- 17:50	10374- Cianobacterias epifilas del orden <i>Nostocales</i> : <i>Ocotea foetens</i> (Aiton) Baill. como hábitat singular en la Laurisilva palmera. <b>Nereida M Rancel-Rodríguez</b>	
17:50- 17:55	10411- Two new species of resupinate poroid fungi from São Tomé and Príncipe Archipelago. <b>Isabel Salcedo</b>	
17:55- 18:00	10384- Diversidad de <i>Tremellales</i> asociados al género <i>Ramalina</i> ( <i>Ramalinaceae, Ascomycota</i> ). <b>Paula Lozano Rojas</b>	
18:00-18:05	10348- The luminous moss, <i>Schistostega pennata</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr, in the Iberian Peninsula: an ecological and conservation approach. <b>Víctor González García</b>	
18:05- 18:10	10494- Deep learning para la identificación automática de diatomeas. <b>Núria Flor Arnau</b>	
18:15	<b>REUNIONES SOCIEDADES CIENTÍFICAS/ MEETINGS OF SCIENTIFIC SOCIETIES</b>	
21:00	<b>CENA DEL SIMPOSIO/ SYMPOSIUM DINNER</b>	

VIERNES 22 DE JULIO/ FRIDAY 22 JULY			
09:00- 10:15	<p>SESIÓN PLENARIA/ PLENARY SESSION</p> <p>"LICHENS AND BIOFILMS ON THE ENGRAVED ROCKS OF VALLE CAMONICA (UNESCO SITE N.94, ITALY): FIVE YEARS OF INVESTIGATIONS ON BIODIVERSITY, BIODETERIORATION AND CONTROL STRATEGIES"</p> <p><b>SERGIO FAVERO</b> SALÓN DE ACTOS</p>		
10:15-10:45	<p>PAUSA CAFÉ/ COFFEE BREAK</p>		
	<p>COMUNICACIONES/ THEMATIC TALKS</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>BIODETERIORO Y AMBIENTES EXTREMOS/ BIODETERIORATION AND EXTREME ENVIRONMENTS SALÓN DE ACTOS (A)</p> <p>Moderadores / Chairs: Drs. Asunción de los Ríos / Sergio Favero</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>FISIOLOGÍA Y ECOFISIOLOGÍA/ PHYSIOLOGY AND ECOPHYSIOLOGY SALÓN DE GRADOS (B)</p> <p>Moderadores / Chairs: Drs. Francisco Gasulla / Isaac Garrido Benavent</p> </td> </tr> </table>	<p>BIODETERIORO Y AMBIENTES EXTREMOS/ BIODETERIORATION AND EXTREME ENVIRONMENTS SALÓN DE ACTOS (A)</p> <p>Moderadores / Chairs: Drs. Asunción de los Ríos / Sergio Favero</p>	<p>FISIOLOGÍA Y ECOFISIOLOGÍA/ PHYSIOLOGY AND ECOPHYSIOLOGY SALÓN DE GRADOS (B)</p> <p>Moderadores / Chairs: Drs. Francisco Gasulla / Isaac Garrido Benavent</p>
<p>BIODETERIORO Y AMBIENTES EXTREMOS/ BIODETERIORATION AND EXTREME ENVIRONMENTS SALÓN DE ACTOS (A)</p> <p>Moderadores / Chairs: Drs. Asunción de los Ríos / Sergio Favero</p>	<p>FISIOLOGÍA Y ECOFISIOLOGÍA/ PHYSIOLOGY AND ECOPHYSIOLOGY SALÓN DE GRADOS (B)</p> <p>Moderadores / Chairs: Drs. Francisco Gasulla / Isaac Garrido Benavent</p>		
10:45-11:00	<p>Wood distillate: A new bio-based product against lichens colonising sandstone. <b>Elisabetta Bianchi</b></p>		
11:00-11:15	<p>Evaluación por metabarcoding de la eficacia de tratamientos para reducir el biodeterioro. <b>Mar Villar-de-Pablo</b></p>		
11:15-11:30	<p>Capacidad de remoción de nutrientes en aguas residuales sintéticas por oscilatorias (<i>Cyanobacteria</i>) colombianas. <b>Mohamed Darwich</b></p>		
11:30-11:45	<p>Papel de los líquenes en la colonización de campos de lava de las Highlands de Islandia. <b>Asunción de los Ríos</b></p>		
11:45-12:00	<p>Lichens as age estimator in extreme coastal environments: clarifying the effects of the 1755 Lisbon earthquake and tsunami. <b>Maria Alexandra Oliveira</b></p>		
10:45-11:00	<p>NIR hyperspectral imaging reveals water patterns during the hydration and dehydration cycle of nonvascular epiphytic communities. <b>Giulia Canali</b></p>		
11:00-11:15	<p>Un nuevo sistema electrónico autónomo y de bajo coste para medir las condiciones microclimáticas de los líquenes y su grado de hidratación. <b>Francisco Gasulla</b></p>		
11:15-11:30	<p>The metabolomic profile of the phycobiome in the lichen <i>Buellia zoharyi</i>. <b>Salvador Chiva</b></p>		
11:30-11:45	<p>Efectos ecofisiológicos de la especie alóctona <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. sobre el crecimiento de helechos relictos de Galicia. <b>Eva Martínez Veiga</b></p>		
11:45-12:00	<p>Towards a global understanding of the tolerance of bryophytes and other cryptogams to UV-B radiation. <b>Javier Martínez-Abaigar</b></p>		
12:00- 12:15	<p>PAUSA SESIÓN/ SESSION BREAK</p>		
	<p>COMUNICACIONES/ THEMATIC TALKS</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>ECOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL I/ ECOLOGY AND GLOBAL CHANGE I SALÓN DE ACTOS (A)</p> <p>Moderador / Chair: Dr. Esteve Llop</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>ECOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL II/ ECOLOGY AND GLOBAL CHANGE II SALÓN DE GRADOS (B)</p> <p>Moderadora / Chair: Dra. Isabel Draper</p> </td> </tr> </table>	<p>ECOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL I/ ECOLOGY AND GLOBAL CHANGE I SALÓN DE ACTOS (A)</p> <p>Moderador / Chair: Dr. Esteve Llop</p>	<p>ECOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL II/ ECOLOGY AND GLOBAL CHANGE II SALÓN DE GRADOS (B)</p> <p>Moderadora / Chair: Dra. Isabel Draper</p>
<p>ECOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL I/ ECOLOGY AND GLOBAL CHANGE I SALÓN DE ACTOS (A)</p> <p>Moderador / Chair: Dr. Esteve Llop</p>	<p>ECOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL II/ ECOLOGY AND GLOBAL CHANGE II SALÓN DE GRADOS (B)</p> <p>Moderadora / Chair: Dra. Isabel Draper</p>		
12:15-12:30	<p>Relationships between cryptogamic functional traits and thermal heterogeneity at tree scale: preliminary investigations and perspectives. <b>Paolo Giordani</b></p>		
12:30-12:45	<p>No place to hide. Climate change may overrun the mitigating effect of microrefuges on epiphytic lichens. <b>Luca Di Nuzo</b></p>		
12:45-13:00	<p>Epiphytic lichen communities in deciduous forests in the NE Iberian Peninsula, bases for assessing the effect of global change. <b>Esteve Llop</b></p>		
13:00-13:15	<p>Climate change leads to higher NPP at the end of the century in the Antarctic Tundra: Response patterns through the lens of lichens. <b>Nuria Beltrán-Sanz</b></p>		
13:15-13:30	<p>One year of monitoring <i>Evernia prunastri</i>'s growth. <b>Llorenç Cerdá</b></p>		
13:30-15:00	<p>Los hongos en las laurisilvas atlánticas. <b>Saúl de la Peña- ONLINE</b></p>		
13:30-15:00	<p>COMIDA/ LUNCH</p>		



15:00-16:00	SESIÓN PLENARIA/ PLENARY SESSION "A GLOBAL STUDY OF <i>PARABLECHNUM</i> : DIVERSITY AND EVOLUTION ACROSS GONDWANA IN THE YOUNGEST FERN FAMILY" SONIA MOLINO SALÓN DE ACTOS	
16:00- 16:15	PAUSA SESIÓN/ SESSION BREAK	
	COMUNICACIONES/ THEMATIC TALKS	
	SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN IV/ SYSTEMATICS AND EVOLUTION IV SALÓN DE ACTOS (A) Moderador / Chair: Dr. Rafael Medina Bujalance	BIOMONITORES Y BIOINDICADORES/ BIOMONITORS AND BIOINDICATORS SALÓN DE GRADOS (B) Moderadora / Chair: Dr. José Gabriel Segarra-Moragues
16:15-16:30	Recent insights into the origin and evolution of giant genomes in ferns. <b>Jaume Pellicer</b>	<i>Tortella squarrosa</i> : un musgo con un doble mecanismo de resistencia a la contaminación edáfica por cobre. <b>Inés María Liébana</b>
16:30-16:45	Biometry and ornamentation of spores of the genus <i>Parablechnum</i> ( <i>Blechnaceae</i> , <i>Polypodiopsida</i> ) as a valuable source of taxonomic information. <b>Irene Lafuente</b>	Musgos ibéricos: los sorprendentes supervivientes al plomo. <b>Sara López Fernández</b>
16:45-17:00		Diatom DNA metabarcoding for river biomonitoring; a reliable tool to reduce morphological identification problems? <b>María José Villena</b>
17:00	CEREMONIA DE CLAUSURA / CLOSING CEREMONY SALÓN DE ACTOS	



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



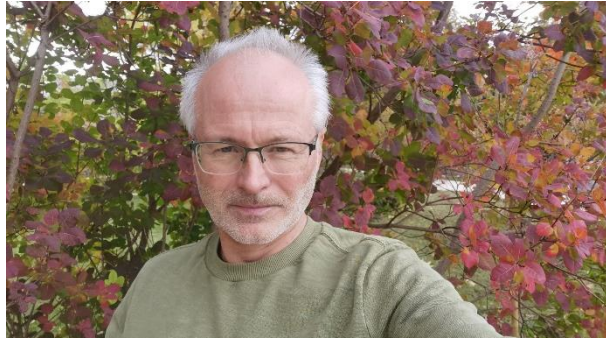
CONFERENCIAS INVITADAS /  
*KEYNOTE CONFERENCES*

---

## Evolution and design of the lichen symbiosis

### Martin Grube

University of Graz, Institute of Biology,  
Holteigasse 6, 8010 Graz, Austria.



Fungal lineages diversified in the lichenized stage and gave rise to a tremendous variation of morphology. Common to all lichens is a mycelial structure to keep microscopic algal or cyanobacterial organisms in place for self-sustained exploitation of photosynthetic products. This structure controls the growth of the photosynthetic partner and reacts to mechanical forces in connection with poikilohydry. Lichenized fungi achieved this by compacting their cells in a cortex covering the algae where their outer cell walls form a swellable and flexible joint matrix. While crustose lichens still contain decaying algal cell walls in the cortex, surface-detached lichens excluded those or evolved other strategies of mechanical enforcement. Such strategies are repeatedly found in unrelated lineages of lichenized fungi and also vary in closely related lichens, indicating a high adaptive potential. I will discuss to what extent lichen designs could have evolved in connection with mechanical requirements of both symbiotic interplay and fungal propagation.

## Going beyond dispersal: Challenges and (new) perspectives in bryophyte biogeography

**Jairo Patiño**

Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA-CSIC), La Laguna, Tenerife, Canary Islands, Spain.



In contrast to other land plant groups, bryophytes have received relatively little attention in the biogeographical literature. One of the fundamental reasons is that bryophytes are assumed to be extremely efficient dispersers, and the ‘everything is everywhere’ principle has been often invoked in bryophyte biogeography. In recent years, this tenet has been increasingly challenged, promoted by technological advances, including sequencing and ecological modelling techniques. These approaches offer an unprecedented opportunity to investigate the ecological and evolutionary drivers of biodiversity patterns across spatial and temporal scales.

In this talk, I will review in two blocks the mechanisms that regulate variation in patterns of bryophyte biodiversity at regional and local scales, mostly using island systems. The first focuses on the mechanisms that drive the assembly of bryophyte floras, while the second on the factors that regulate variation of the three facets (taxonomic, functional, and phylogenetic) of bryophyte diversity across gradients. With these two blocks, I aim to provide a general view on the underlying processes that shape diversity and community assembly in bryophytes. Finally, I will discuss future challenges and avenues of research for integrating these approaches in the search of a more comprehensive theory of bryophyte biogeography.

## The genus *Lithophyllum* (Corallinales, Rhodophyta) in the Mediterranean: current knowledge of its taxonomy, phylogeny and biogeography

**Fabio Rindi and Viviana Peña**

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente,  
Università Politecnica delle Marche, Via Brecce  
Bianche, 60131 Ancona, Italy.

Grupo BioCost, Departamento de Biología, Facultad de  
Ciencias, Universidade da Coruña, 15071 A Coruña,  
Spain.



With 142 species currently accepted, *Lithophyllum* is the most species-rich genus in the coralline algae, a cosmopolitan group of calcareous seaweeds belonging to the phylum *Rhodophyta* (red algae). The genus has a particularly high floristic and ecological relevance in the Mediterranean Sea, where its presence since the mid Miocene is documented by fossil records. Our understanding of the taxonomy, distribution and biogeography of *Lithophyllum* in the Mediterranean has progressed in recent years thanks to the use of molecular data (DNA sequence data and transcriptomic data). At present, 17 species of *Lithophyllum* are known from the Mediterranean; some are recent records, for which the presence has been revealed by DNA sequence data. The actual diversity of the genus, however, is certainly higher, as the existence of a complex of cryptic species (the *Lithophyllum stictiforme* complex) was recently demonstrated. Molecular studies also revealed contrasting biogeographic patterns: whereas some species are widespread, others appear to have a circumscribed distribution and are known only from a few locations or regions. These patterns are considered a consequence of speciation/population fragmentation events related to hydrogeological changes of the Mediterranean in the last 5 mya. A full taxonomic and biogeographic reassessment will require further studies based on extended geographic sampling, re-examination of herbarium collections and sequencing of selected type specimens.

## **Taxonomy and nomenclature: when the order of factors does alter the product**

**Juan Carlos Zamora**

Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève,  
Switzerland.



Taxonomy is the science in charge of clasifying organisms into discrete units called taxa, and it has undergone crucial changes throughout history due to the different sets of characters that researchers (taxonomists) have used to build those classifications. Nevertheless, most current taxonomists (and, by extension, most evolutionary biology researchers) tend to agree in a series of general properties to define at least some key taxa, most notably, the species. In this talk we will briefly address species concepts and species delimitations to understand why and when we, the scientific community, propose the recognition of new taxa. Next, we will comment on another essential topic for the taxonomist: biological nomenclature. Nomenclature is essential for communication purposes across researchers, disciplines and the public, yet the rules we use and the reasons of the existence of these rules are sometimes misinterpreted. We will end by analyzing whether it is adequate or not (both conceptually and practically) proposing names for taxa that are not known or barely known, i.e., a comparison between first recognizing the taxa or first naming them.



## **Lichens and biofilms on the engraved rocks of Valle Camonica (UNESCO site n.94, Italy): Five years of investigations on biodiversity, biodeterioration and control strategies**

**Sergio Enrico Favero Longo**

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi,  
Università di Torino, Italy.



The negative impact of lithobiontic communities on the appearance and legibility of engravings is a major cause of concern for the management of rock art areas. Accordingly, periodic cleaning of engraved rocks is a common practice -first of all to avoid the disappointment of visitors and scholars-, but the efficacy of adopted protocols has rarely been experimentally verified as well as their sustainability for the substrate stability and the safety of surrounding environment. In this context, five years of investigations on lichens, microcolonial fungi, and cyanobacteria-dominated biofilms which colonize the engraved sandstones of Valle Camonica (UNESCO site n.94, N-Italy) will be reported and discussed to illustrate the potential contribution of biological diagnostics to management decisions in rock art areas. The focus will be first on the variability of the patterns of interactions of lithobionts with their substrate, determining different effects on the stone durability and, consequently, potential advantages and/or threats from their removal. As a second step, the recognition of environmental factors favoring rapid (re-)colonization phenomena on cleaned surfaces will be considered as crucial approach to develop preventive conservation strategies. Focus will also be given on the necessity of experimentally assessing the efficacy of devitalization treatments which are usually coupled with mechanical approaches to remove lithobionts: for both chemical and physical methods, including traditional and innovative ones, the application protocol and the metabolic state of target organisms at the time of treatment may significantly affect the devitalization efficacy and, finally, the medium-term success of cleaning interventions. Moreover, the importance of rock preservation treatments (application of biocides, consolidants, ...) after cleaning to delay (re-)colonization processes will be examined at the light of a four-years monitoring program. Finally, proposals for management strategies combining a sustainable control of biodeterioration issues and the valorization of lithobiontic biodiversity as an additional cultural value in rock art areas, of potential interest for visitors, will be illustrated.

## A global study of *Parablechnum*: diversity and evolution across Gondwana in the youngest fern family

Sonia Molino de Miguel

Universidad Complutense de Madrid (UCM), Madrid.



The fern family Blechnaceae is a lineage that includes about 280 species in 25 genera, and together with the Onocleaceae is the most recent family of pteridophytes. Within this family *Parablechnum* is the most diverse genus, with ca. 65 species. The distribution of this genus reflects very well the distribution of the most diverse hotspots of the family: Central and South America, the Austropacific and some representatives in southern Africa, Madagascar, and the Mascarenes.

This biogeographic pattern could easily be explained by Gondwanan vicariance, but the available dating indicates that the genus had a very rapid radiation after the separation of Gondwana, which would imply that its distribution is due to long-distance dispersal (LDD). In addition, the dispersion within different continents of the genus together with other problems such as the low representation in herbaria has made the taxonomy of *Parablechnum* unclear to date.

In this context, a monograph of the genus has been completed using herbarium material and some field collections to elucidate the systematics and biogeographic history of the genus. We have also analysed macro and micromorphological characters, completed the most comprehensive phylogeny of the genus to date based on five chloroplast markers, and attempted a preliminary dating and reconstruction of biogeographic history.

The obtained results are far from simple or straightforward. *Parablechnum* turns out as a very complex lineage where phenomena such as hybridization events and evolutionary radiations seem frequent, challenging the earlier hypotheses that explained its evolution. This genus is an ideal system to explore current obstacles in phylogenetic reconstruction, and we propose a novel approach to resolve it using Targeted Capture and gametophyte cultures.





XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
**CRYPTOGAMIC BOTANY**   
VALENCIA 2022



**COMUNICACIONES ORALES /**  
***THEMATIC TALKS***



XXIII INTERNATIONAL  
SYMPOSIUM OF

CRYPTOGAMIC  
BOTANY



VALENCIA 2022



25

---

**SIMBIOSIS E INTERACCIONES /**  
***SYMBIOSIS AND INTERACTIONS***

**MIÉRCOLES 20, 12:00H SALA A / WEDNESDAY 20, 12:00H ROOM A**



## Host species vs. forest type: What drives feather-moss bacterial associations?

**Rodríguez-Rodríguez, J.C.**<sup>1</sup>, Bergeron, Y.<sup>1,2</sup>, Kembel, S.W.<sup>2\*</sup> & Fenton, N.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Forest Research Institute (IRF), Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT), Rouyn-Noranda, QC J9X 5E4, Canada. <sup>2</sup> Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal (UQAM), Montréal, QC H2L 2C4, Canada. \*co-senior authors.

Presenting author's e-mail: [juanitacarolina.rodriquezrodriguez@uqat.ca](mailto:juanitacarolina.rodriquezrodriguez@uqat.ca)

Bryophytes host a variety of bacterial lineages in their phyllosphere (leaf surfaces), that play key ecological roles in boreal ecosystems, such as N-fixation by associated *Cyanobacteria*. The composition of moss-associated bacterial communities seems to be mainly driven by host species but may also be shaped by environmental conditions related to tree dominance. To determine if the bacterial diversity in the moss phyllosphere is driven by host species or environmental conditions, we used 16S rRNA gene amplicon sequencing to quantify changes in bacterial communities as a function of host species (*Pleurozium schreberi* and *Ptilium crista-castrensis*) and forest type (coniferous black spruce versus deciduous broadleaf trembling aspen) in eastern Canada. The interaction of both factors was significant, though forest type was a more important factor shaping moss phyllosphere bacterial community composition. Bacterial sample-level diversity ( $\alpha$ -diversity) was higher in spruce forests, while there was a higher variability in bacterial community composition ( $\beta$ -diversity) and an overall diversity ( $\gamma$ -diversity) in aspen forests. Unexpectedly, *Cyanobacteria* were more relatively abundant in aspen than in spruce forests, with the bacterial family *Nostocaceae* (*Cyanobacteria*) differing the most between both forest types. Considering that boreal forests are increasingly changing from coniferous to broadleaf deciduous trees, due to natural fires, human land use and climate change, shifts in tree dominance are likely to affect the composition of moss-associated bacteria in boreal forests.

## El papel del microbioma en la radiación del grupo *Ramalina decipiens* (Ramalinaceae, Ascomycota)

**Blázquez, M.**<sup>1\*</sup>, Ortiz-Álvarez, R.<sup>2</sup>, Gasulla, F.<sup>3</sup>, Pérez-Vargas, I.<sup>4</sup> & Pérez-Ortega, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Micología, Real Jardín Botánico (CSIC), Madrid, España.

<sup>2</sup>Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). 28100, Alcobendas, Madrid, Spain.

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias de la Vida. Universidad de Alcalá (UAH), Alcalá de Henares, España.

<sup>4</sup>Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de La Laguna, San Cristóbal de La Laguna, España.

Presenting author's e-mail: [m.blazquezva@rjb.csic.es](mailto:m.blazquezva@rjb.csic.es)

Las radiaciones adaptativas en islas oceánicas son uno de los procesos evolutivos mejor estudiados. Una radiación adaptativa se inicia por la aparición de una oportunidad ecológica, que puede estar mediada por procesos como la segregación del nicho trófico, la evolución de una innovación clave o la desaparición de antagonistas. Recientemente se ha propuesto que los microorganismos asociados a las especies de una radiación (microbioma) pueden ser uno de los factores que generen oportunidades ecológicas. El papel que juegan estos microbios en una radiación se ha estudiado hasta el momento en muy pocas radiaciones. En este trabajo exploramos el papel del microbioma asociado a especies del grupo *Ramalina decipiens* en Macaonesia, un grupo de hongos liquenizados endémicos de esta región. La diversidad bacteriana fue estudiada mediante metabarcoding (Illumina MiSeq) de la región V1-V2 de 172 especímenes procedentes de los tres archipiélagos en los que aparecen las especies del grupo. Detectamos diferencias en las comunidades microbianas asociadas a las diferentes especies. La estructura de estas comunidades a nivel de individuo se explica principalmente por la especie de *Ramalina* a la que perteneciese y los metabolitos secundarios que estuvieran presentes en el talo. Detectamos un patrón co-filogenético entre las *Ramalina* y sus microbiomas asociados, pero probablemente este patrón se deba a la existencia de filtros ambientales filogenéticamente estructurados y no a una co-evolución entre ambos. En conjunto, nuestros resultados apuntan a que las comunidades microbianas asociadas no parecen tener un papel determinante en la radiación del grupo.

## Fungal-algal association patterns in the lichen *Ramalina farinacea* across a 36-63° African-European latitudinal gradient.

**Moya, P.**<sup>1</sup>, Chiva, S.<sup>1,2</sup>, Garrido-Benavent, I.<sup>1</sup>, Badarello, K.<sup>1</sup>, Pérez-Ortega, S.<sup>3</sup>, Hamel, T.<sup>4</sup> & Barreno, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva (ICBiBE) – Departamento de Botánica y Geología, Universitat de València, C/ Dr. Moliner, 50, 46100, Burjassot, València, Spain.

<sup>2</sup> Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 10, 34127 Trieste, Italy.

<sup>3</sup> Department of Mycology, Real Jardín Botánico (CSIC), 28014 Madrid, Spain.

<sup>4</sup> Biology Department, Badji Mokhtar University, Annaba, 23000-Algeria.

Presenting author's e-mail: [patricia.moya@uv.es](mailto:patricia.moya@uv.es)

*Ramalina farinacea* is a lichen-forming fungus that forms fruticose epiphytic thalli, occurring on a wide range of phorophytes. It shows a broad geographic distribution extending over most of the Mediterranean (including the Canary Islands), Temperate and Boreal regions of the northern hemisphere and the western coasts of North America. The acquisition of this broad distribution may have been facilitated by the association of the fungus with locally adapted strains of phycobionts.

In previous studies, most *R. farinacea* thalli from the Iberian Peninsula host *Trebouxia jamesii* as the main phycobiont, whereas Canary Islands mycobionts show a stronger association with *Trebouxia* sp. TR9. These results also highlight the varying ecological preferences of these two primary phycobionts.

Here we explore fungal-algal association patterns in *R. farinacea* across a latitudinal gradient from Algeria (northern Africa, 36°N) to Umeå (Sweden, 63°), covering Mediterranean, Temperate and Boreal bioclimates. For this purpose, 100 specimens were collected across 20 localities. The identity and genetic variation of the mycobiont and *Trebouxia* phycobionts were assessed by Sanger sequencing, and studied by haplotype network and variation partitioning analyses.

Preliminary results showed that *R. farinacea* associate at least with the microalgae *Trebouxia* sp. TR9, *T. cretacea* and *T. jamesii* along the studied gradient. *Trebouxia jamesii* interact with the mycobiont of *R. farinacea* over most of its distribution, from the Mediterranean to the Boreal regions. However, different haplotypes of this microalga are involved in these symbioses, especially in the Orotemperate and Thermoboreal bioclimatic belts. Moreover, the thalli collected in the Mediterranean region seem to hold most of the phycobiont diversity, a result that aligns with observations in other lichen-forming fungi like *Cetraria aculeata* or *Pseudephebe* spp. These observations point to the existence of locally adapted microalgae, with some lineages replacing others along the bioclimatic gradient.

(PROMETEO 2021/005)



## Understanding the lichen mycobiome by culture-dependent approach

**Cometto, A.**<sup>1</sup>, Ametrano, C.G.<sup>1</sup>, Millanes, A.M.<sup>2</sup>, Wedin, M.<sup>3</sup>, Grube, M.<sup>4</sup>, Leavitt, S.D.<sup>5</sup> & Muggia, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Trieste, Department of Life Sciences, via Giorgieri 10, 34127-Trieste, Italy.

<sup>2</sup>Universidad Rey Juan Carlos, Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Departamental 2. D-22,1 C/ Tulipán s/n, E-28933 Móstoles, Madrid, Spain.

<sup>3</sup>Swedish Museum of Natural History, Department of Botany, Box 50007, SE10405, Stockholm, Sweden.

<sup>4</sup>University of Graz, Institute of Biology, Holteigasse 6, 8010 Graz, Austria.

<sup>5</sup>Brigham Young University, Department of Biology and M. L. Bean Life Science Museum, Provo, Utah, USA.

Presenting author's e-mail: agnese.cometto@phd.units.it

The view of lichens as organisms built only by the symbiosis between the mycobiont and photosynthetic partners has been challenged by the discovery of diverse associated organisms such as prokaryotes, additional microalgae and microfungi. So far, few studies addressed the taxonomic and functional diversity of the lichen mycobiome which is, therefore, only partially clarified. Here we aim to characterize the mycobiome of two cosmopolitan lichen species, *Rhizoplaca melanophthalma* and *Tephromela atra*, by means of a culture-dependent approach. We isolated and identified, using an integrated approach based on morphological and phylogenetic evidences, 76 basidiomycetes fungi (Agaricostilbomycetes, Cystobasidiomycetes, Microbotryomycetes, Tremellomycetes and Ustilaginomycetes) and 183 ascomycetes fungi (Chaetothyriales, Dothideomycetes, Sordariomycetes, Leotiomycetes and Lecanoromycetes). Then, we compared the taxa obtained by culture isolation, with those detected by a parallel experiment relying on eDNA metabarcoding, in order to understand which fraction of the diversity was only detected either by culture isolation or by eDNA. Among the lichenicolous fungi we isolated, we focused on the widespread basidiomycetes yeast *Tremella macrobasidiata*, which completes its life cycle in *Lecanora chlarotera*, but can also infect other lichens. We investigated its sexual reproduction complementing *in vitro* co-culture experiments with genetic data, which were used to identify sexually compatible strains. Our attempt to describe the lichen mycobiome through a culture-based approach, which has been lately overlooked in favour of -omics approaches applied to the whole lichen system, highlighted how these methods can be effectively used to test the role of specific lichen-associated fungi.

*Funding for this study was provided by the Italian Ministry of University and Research (MIUR, Ministero dell'Università e della Ricerca) project PRIN2017 (project code 20177559A5) assigned.*



## Stability and variation of lichen mycobiome

Cometto, A.<sup>1</sup>, Ametrano, C.G.<sup>1</sup>, Leavitt, S.D.<sup>2</sup>, Pallavicini, A.<sup>1</sup> & Muggia, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Life Science, University of Trieste, Via Giorgieri 10, 34127 Trieste, Italy.

<sup>2</sup>College of Life Sciences, Brigham Young University, 4143 LSB, 84602, Provo, Utah, USA.

Presenting author's e-mail: [claudiogennaro.ametrano@units.it](mailto:claudiogennaro.ametrano@units.it)

Main symbionts apart, lichens are known to host a diversified community of prokaryotes, fungi and algae. The lichen holobiome is to be fully described and understood yet, and only a few investigations focused on the diversity of its fungal part. To assess the diversity of lichen mycobiome, we selected two cosmopolitan lichen species, *Tephromela atra* and *Rhizoplaca melanophthalma*, often occurring in the same environment, and we applied the established technique of eDNA metabarcoding, using the universal barcode marker for Fungi (rDNA ITS). The comparison of the fungal communities highlighted low diversity within single thalli, often characterized by the presence of “core” mycobiome taxa, possibly having strong ecological relationships with the main symbiotic system (e.g. lichenicolous fungi). The core mycobiome is complemented with a variable amount of “accessory” diversity, represented by rare taxa. Alpha diversity metrics highlighted a fairly higher diversity for the community of *T. atra*, however beta diversity analyses failed to identify an obvious difference between the fungal community of *T. atra* and *R. melanophthalma*. Only samples collected at extreme elevations showed peculiar, low diversity communities of fungi, but in those localities only *R. melanophthalma* was collected. The exploratory, descriptive nature of DNA metabarcoding data paves the way to future functional analyses based on -omics approaches and culture experiments, to clarify ecological relationships between lichen-inhabiting fungi and the main lichen symbionts.

*This project was funded by the Italian Ministry of University and Research (PRIN 2017).*

## Uso de la microbiota autóctona en el control de las enfermedades criptogámicas de la viña y huerta ecológicas

**Sánchez Godino, I.**, Stchigel, A.M., Torres García, D. & García Sánchez, D.

Unitat de Micologia i Microbiologia Ambiental, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Reus.  
Universitat Rovira i Virgili.

Presenting author's e-mail: [danialgarcias@urv.cat](mailto:danialgarcias@urv.cat)

Las enfermedades criptogámicas afectan gravemente a los cultivos agrícolas y suponen importantes pérdidas económicas. El principal tratamiento para su control son los fungicidas, entre los cuales destacan las formulaciones a base de cobre. No obstante, su uso continuado provoca bioacumulación y fitotoxicidad. Ante la creciente preocupación medioambiental y la problemática del cambio climático global, la Comisión Europea ha publicado el 'Pacto Verde Europeo', cuyo objetivo principal es la reducción del 50% de los fitosanitarios empleados para el año 2030 (Comisión Europea COM(2019) 640 final). En este sentido, es necesario explorar nuevas alternativas sostenibles y respetuosas con el medioambiente, entre las cuales el control biológico puede ser una estrategia útil. No obstante, los bioproductos comerciales en ocasiones no ofrecen la eficacia deseada a causa de la falta de adaptación de los microorganismos antagonistas al ecosistema donde se aplican. Por ello, nos hemos planteado aislar microorganismos con potencial biocontrolador a partir de los mismos ecosistemas agrícolas a ser tratados. Se han colectado muestras de distintas parcelas y cultivos, y se han identificado más de 100 hongos con potencial biocontrolador, entre los que se encuentran especies de los géneros *Chaetomium*, *Epicoccum*, *Penicillium*, *Talaromyces* y *Trichoderma*. La capacidad antagonista se ha evaluado *in vitro* por el método de cultivo dual. Distintas cepas de los géneros *Chaetomium*, *Epicoccum* y *Trichoderma* han demostrado eficacia en el control de hongos causales de enfermedades hortícolas y vitícolas. En conclusión, los microorganismos antagonistas pueden resultar una alternativa eficaz en la reducción del uso de pesticidas en la agricultura y ser parte de la transición a un nuevo modelo de agricultura ecológica.

*Este trabajo ha sido financiado por el 'Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural' de la Generalitat de Catalunya, subvenció ARP147/21/000021.*

XXIII INTERNATIONAL  
SYMPOSIUM OF

CRYPTOGAMIC  
BOTANY



VALENCIA 2022



F. PUCHE

33

CONSERVACIÓN Y GESTIÓN I /  
*CONSERVATION AND MANAGEMENT I*

MIÉRCOLES 20, 12:00H SALA B / WEDNESDAY 20, 12:00H ROOM B



## Out of sight, out of mind: offsite effects of mines on understory communities and their footprint in boreal forests

**Yin, X.**<sup>1,2\*</sup>, Martineau, C.<sup>1,3</sup>, Samad, A.<sup>3</sup> & Fenton, N.J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> NSERC-UQAT Industrial Chair in Northern Biodiversity in a mining context, Rouyn-Noranda, QC, Canada.

<sup>2</sup> Centre d'étude de la forêt, Institut de Recherche sur les Forêts (IRF), Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT), Rouyn-Noranda, QC, Canada.

<sup>3</sup> Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Laurentian Forestry Centre, Quebec City, QC, Canada.

Presenting author's e-mail: [yinx01@uqat.ca](mailto:yinx01@uqat.ca)

Plants and their phyllosphere microbiome contribute to biodiversity and ecological services in different forest biomes, including the understory plants and moss phyllosphere of boreal forest. Increases in mining activities to satisfy mineral requirements are potential threats to ecosystem services provided by understory plants and moss phyllosphere. The threats are not only in directly disturbed areas but might also spread into relatively intact offsite landscapes. To improve our understanding of offsite impacts of mining on boreal understory plants and moss phyllosphere, we investigated understory species and phyllosphere microbial DNA of a feather moss species (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.) within 1-km mosaic landscapes containing four ecosystem types (i.e., coniferous, deciduous, mixed forest and open canopy ecosystems) around six mines at different mining stage in the Canada's boreal zone. Metabarcoding of the bacterial 16S rRNA gene and fungal ITS2 region were used for taxonomic identification. Our results confirmed the presence of offsite effects of mines on boreal understory assemblages. The magnitude of the effects was associated with mining stage and ecosystem type. Individual functional or taxonomic group had higher indicator values of the offsite effects than community-level indices. The strongest effects occurred within a 0.2 km distance from mines especially near operating mines. Although the offsite effects are weak and limited, the total area could be substantial across the globe. Further studies will be needed to assess how these offsite effects of mining on the understory and phyllosphere structure affect the services of boreal ecosystems and to develop appropriate mitigation strategies.

## Bryophyte communities' response, 20 years after forest management, in boreal mixed forest

**Noualhaguet, M.**<sup>1\*</sup>; Soubeyrand, M.<sup>1</sup>; Work, T.<sup>2</sup>; Fenton, N.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut de recherche sur les forêts, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue.

<sup>2</sup> Département des sciences biologiques, Université du Québec à Montréal.

Presenting author's e-mail: [marion.noualhaguet@uqat.ca](mailto:marion.noualhaguet@uqat.ca)

Sustainable forest management relies on a diversity of harvesting practices to conserve a variety of stand structures and compositions as found in natural forests. While clear cuts remove all the canopy, and damage the forest floor and pre-existing downed woody debris, partial cuts maintain some standing overstory and conserve certain biological legacies like large live trees as well as standing and downed dead wood, and thus should better conserve biodiversity. However, given the large number of species potentially affected by harvest operations, optimizing harvesting and conservation requires a clear understanding of habitat requirements of resident organisms and species conservation post-harvest. We examined the effects, 20 years after harvest, of increasing intensity of stem removal (33%, 40%, 66% and 100%) on bryophyte communities in three stand types common in the succession sequences of Eastern boreal mixedwood forests that were dominated by trembling aspen, mixedwood and conifers. Many generalist and common species were shared among all harvesting levels and forest types, however more specialized species like liverworts, differed more between communities control and clear-cut stands than between control and partial cut stands. Bryophyte species in predominantly hardwood stands were better able to tolerate fluctuations in seasonal conditions than species in mixed stands. In coniferous stands, a spruce budworm outbreak that occurred 30 years ago probably disrupted the “classic” evolution expected for bryophytes communities because no species were exclusively associated with this stand type, whereas many studies have shown that the oldest forest types are a hotspot of biodiversity. These results highlight the importance of harvesting level and forest stands types where cuts are practiced for maintaining bryophytes in managed forests. Implementation of conservation strategies for bryophytes in managed boreal forests requires regular monitoring over time to understand species diversity not only at local scales but also differences among entire forest stands

## La brioteca del Instituto Botánico de Barcelona: ejemplares de Cataluña (España) y aplicaciones en conservación

Martín, A.<sup>1</sup>; Brugués, M.<sup>2</sup>; Ruiz, E.<sup>2</sup>; Jover, M.<sup>3</sup>; Pedrocchi, C.<sup>4</sup>; Ibáñez, N.<sup>1</sup> & Nualart, N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-Ajuntament de Barcelona), Passeig del Migdia, s/n, ES-08038 Barcelona.

<sup>2</sup>Botànica, Facultat de Biociències, Universitat Autònoma de Barcelona, ES-08193 Bellaterra, Barcelona.

<sup>3</sup>Grup de Flora i Vegetació, Universitat de Girona Plaça Sant Domènec, 3 Edifici Les Àligues 17004 Girona.

<sup>4</sup>Mas Casa Nova del Prat, 08180 Moià.

Presenting author's e-mail: [73amartin@gmail.com](mailto:73amartin@gmail.com)

El Instituto Botánico de Barcelona conserva una importante colección de briófitos con más de 7000 ejemplares conservados en 127 cajas. La mayor parte de esta colección procede del intercambio de material con otros herbarios europeos, pero también incluye material de la Península Ibérica recogido por destacados briólogos como Creu Casas (1913-2007), pionera en el estudio de la briología en Cataluña, o Josep Vives (1931-1993), estudioso de la flora briofítica de Cataluña y Baleares. Aunque la colección está totalmente organizada alfabéticamente por géneros y especies, no estaba digitalizada. En el presente trabajo se ha realizado una revisión de todas las cajas para inventariar los ejemplares de Cataluña (España). Las tareas realizadas han incluido la asignación de un número de catálogo para cada muestra y la fotografía de la etiqueta, a partir de la cual se ha elaborado un tesoro taxonómico y posteriormente se han informatizado todos los ejemplares.

Los objetivos de este trabajo han sido: (1) realizar un análisis del material catalán, identificando si el contenido es representativo de los taxones que encontramos en Cataluña y detectando cuáles faltan para establecer nuevas estrategias de recolección y donaciones para enriquecer la colección, (2) caracterizar la colección desde el punto de vista taxonómico, temporal y geográfico, destacando las características que la hacen más significativa y (3) poner en valor esta colección como repositorio de biodiversidad evaluando los taxones amenazados según la lista roja de briófitos de Cataluña.

***Sphagnum medium* Limpr. y *Sphagnum divinum* Flatberg & Hassel en España.**

Ruiz, E.<sup>1,4</sup>; Infante, M.<sup>1,2</sup>; Heras, P.<sup>1,2</sup>; Pérez-Haase, A.<sup>4</sup>; Garilleti, R.<sup>1</sup> & **Albertos, B.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitat de València. Dep. Botànica i Geologia.

<sup>2</sup> Museo de Ciencias Naturales de Álava, Vitoria.

<sup>3</sup> Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.

<sup>4</sup> Universitat Autònoma de Barcelona. Dep. Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia.

Presenting author's e-mail: [belen.albertost@uv.es](mailto:belen.albertost@uv.es)

*Sphagnum magellanicum*, uno de los esfagnos más fácilmente reconocibles de nuestra brioflora por su gran tamaño y coloraciones rojizas, queda segregado en tres especies, de las cuales sólo dos están presentes en Europa: *Sphagnum medium* Limpr. y *Sphagnum divinum* Flatberg & Hassel (Hassel *et al.*, 2018).

A partir del estudio del material español antes denominado *S. magellanicum*, se determina a cuál de las especies europeas corresponde, *Sphagnum medium* o *Sphagnum divinum*, y su distribución en nuestro territorio. También se detallan los caracteres más importantes que diferencian a estas especies, las dificultades que en algunos casos presenta su determinación y datos sobre su comportamiento ecológico.

Hassel, K., Kyrjeeide, M. O., Yousefi, N., Prestø, T., Stenøien, H. K., Shaw, A. J. & Flatberg, K. I. 2018. *Journal of Bryology* 40: 197-222.

*Agradecimientos:* Fundación Biodiversidad-UV proyecto BRYOS.



## Disentangling the extreme Northern Hemisphere disjunction of Woodwardioid ferns, along its resulting diversity refugia in the Western Palearctic

**Santos Rivilla, G.**<sup>1</sup>, Krause, C.<sup>3</sup>, Fernández-Mazuecos, M.<sup>2</sup>, Mairal, M.<sup>1</sup>, Molino, S.<sup>1</sup>, Roth-Nebelsick, A.<sup>3</sup> & Thiv, M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, Ciudad Universitaria, C/ de José Antonio Novais 12, 28040, Madrid, Spain.

<sup>2</sup> Departamento de Biología (Botánica), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, C/ Darwin 2, 28049 Madrid, Spain.

<sup>3</sup> Botany Department, Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart, Germany.

Presenting author's e-mail: [gsanto02@ucm.es](mailto:gsanto02@ucm.es)

It has been postulated that geofloras structured in latitudinal climatic belts have existed in the Northern Hemisphere throughout the Cenozoic. As hypothetical remnants of these floras, we can still observe floristic elements displaying a wide disjunction between the Mediterranean Region and East Asia. A classic example is the fern *Woodwardia radicans* (L.) Sm. (Blechnaceae), the only species of its genus found in the Western Palearctic (southern Europe and Macaronesian archipelagos), with the closest relatives in the Himalayas and Southeast Asia. To investigate this disjunction we reconstructed phylogenetic relationships and divergence times of the subfamily Woodwardioideae using four plastid DNA regions. In addition, we sampled *W. radicans* specimens throughout its distribution (36 populations) and performed a phylogenomic analysis based on genotyping by sequencing (GBS), leading to >2.7 million bp of DNA sequence.

Our results show that *W. radicans* diverged from its sister species (*W. unigemmata* (Makino) Nakai) 3.7 (1.35-7.18) Ma, as well as a recent (~0.8 Ma) divergence among *W. radicans* populations. Woodwardioid ferns appear to have been widely distributed throughout Eurasia in the Pliocene, followed by Plio-Pleistocene survival and divergence in refugia at the extremes of this distribution. Relationships among *W. radicans* populations support a role of Macaronesian archipelagos as Pleistocene refugia, from where recolonization of the continent appears to have occurred.

## Freshwater bryophyte communities in karstic rivers of Croatia (Western Balkans)

Rimac, A., **Alegro, A.**, Šegota, V., Vuković, N. & Koletić, N.

Division of Botany, Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 20/II, 10000 Zagreb, Croatia.

Presenting author's e-mail: [antun.alegro@biol.pmf.hr](mailto:antun.alegro@biol.pmf.hr)

A field survey of 196 sites on rivers across the Dinaric Ecoregion of Croatia revealed 61 sites (31.12%) in which bryophytes were the dominant part of the macrophyte vegetation. The Dinaric Ecoregion encompasses two subcoregions – Mediterranean (109 sampling sites, 26 bryophyte dominated) and Continental (87 sampling sites, 35 bryophyte dominated). Using classification and ordination analyses, we obtained three community types segregated across the gradients of climatic, physiographic and water chemistry parameters. The *Didymodon tophaceus*–*Apopellia endiviifolia* and the *Berula erecta*–*Cratoneuton filicinum* communities were associated with more basic and alkaline clean water with low nutrient content, biochemical oxygen demand and high dissolved oxygen. They were confined to the karstic rivers of the Mediterranean Subcoregion. *Didymodon tophaceus*–*Apopellia endiviifolia* community is a tufa-forming community associated with seasonally dry watercourses of small catchment areas, as well as cascades along the karstic rivers, characterised by a higher share of hygrophytes and turfs, while *Berula erecta*–*Cratoneuton filicinum* community was associated with Mediterranean rivers with a larger catchment area and permanent flow. It was characterized by a high share of rheophyte and aquatic species. The *Cinclidotus* community was the most widespread and associated with the karstic rivers of the Continental Subcoregion with intermediate values of water quality parameters and climatic variables associated with precipitation and water availability. The Continental Subcoregion of the Dinaric Ecoregion, with 40.23% bryophyte dominated sampling sites and 45 bryophyte taxa represents the diversity centre of freshwater bryophyte communities in Croatia.

## *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs (Anexo II de la Directiva Hábitats): situación y conservación en España

**Infante, M.**<sup>1,2</sup>, Heras, P.<sup>1,2</sup>, Hedenäs, L.<sup>3</sup>, Luceño, M.<sup>4</sup>, Ruiz, E.<sup>1,5</sup>, Garilleti, R.<sup>1</sup> & Albertos, B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitat de València. Dep. Botànica i Geologia.

<sup>2</sup>Museo de Ciencias Naturales de Álava, Vitoria.

<sup>3</sup>Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.

<sup>4</sup>Universidad Pablo de Olavide, Sevilla. Dep. Biología Molecular e Ingeniería Bioquímica.

<sup>5</sup>Universitat Autònoma de Barcelona. Dep. Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia.

Presenting author's e-mail: [bazzania.vit@gmail.com](mailto:bazzania.vit@gmail.com)

El musgo *Hamatocaulis vernicosus* está incluido en el Anexo II de la Directiva Hábitats como especie cuya supervivencia debe ser asegurada por los estados de la Unión europea. Aunque su presencia en España ya se señaló en el siglo XIX, su distribución española ha permanecido confusa durante mucho tiempo. El área de distribución de *Hamatocaulis vernicosus* se confirmó por primera vez por Heras & Infante (2000) y ha venido completándose tanto con revisiones de especímenes de herbario como con el descubrimiento de nuevas poblaciones. Igualmente, el conocimiento sobre su ecología y situación demográfica en España también ha ido incrementándose.

Hedenäs & Eldenäs (2007) han demostrado que el nombre *Hamatocaulis vernicosus* incluye en realidad dos especies crípticas: criptoespecie 1 y 2, con áreas de distribución diferentes. Recientemente se ha establecido la presencia en España de la criptoespecie 1 (Hedenäs *et al.*, 2022).

A la luz de todos estos nuevos conocimientos, se revisa el estado de conservación de *Hamatocaulis vernicosus s.l.* en España y se discuten sus perspectivas futuras.

*Fundación Biodiversidad-UVproyecto BRYOS; Gobierno de Aragón aportación proveniente del estudio de Briófitos del Moncayo (ZB11031).*

Heras, P. & M. Infante 2000. *Journal of Bryology* 22(4): 297-298.

Hedenäs, L. & P. Eldenäs 2007. *Plant Systematics and Evolution* 268: 131–45.

Hedenäs L., F. Collart, P. Heras, M. Infante, A. Kooijman & J. Kučera 2022. *Botanical Journal of the Linnean Society*, <https://doi.org/10.1093/botlinnean/boac011>



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
**CRYPTOGAMIC BOTANY**   
VALENCIA 2022



43

---

**CONSERVACIÓN Y GESTIÓN II /  
CONSERVATION AND MANAGEMENT II**

**MIÉRCOLES 20, 16:15H SALA A / WEDNESDAY 20, 16:15H ROOM A**

---



**Keys to understand the invasive success of *Rugulopteryx okamurae* (Dictyotales, Ochrophyta).**

**Altamirano Jeschke, M.**<sup>1</sup>, De la Rosa Álamos, J.<sup>2</sup>, Carmona Fernández, R.<sup>3</sup>, Román Muñoz, A. Gallego<sup>4</sup>, Rosas-Guerrero, J.<sup>1</sup>, Blasco Torres, C.<sup>5</sup>, Gómez Garreta, A.<sup>5</sup>, Rull Lluch, J.<sup>5</sup>, Salido Velázquez, M.<sup>1</sup>, Loring Menéndez, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Málaga, Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos s/n, 29071, Málaga, España.

<sup>2</sup> Universidad de Granada, Laboratorio de Ficología, Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Campus Fuente Nueva s/n, 18071, Granada, España.

<sup>3</sup> Universidad de Málaga, Departamento de Ecología y Geología, Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos s/n, 29071, Málaga, España.

<sup>4</sup> Universidad de Málaga, Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos s/n, 29071, Málaga, España.

<sup>5</sup> Universitat de Barcelona, Departamento de Botánica, Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació, Barcelona, España.

Presenting author's e-mail: [altamirano@uma.es](mailto:altamirano@uma.es)

Since its first records in the Strait of Gibraltar in 2015, the Pacific brown algae *Rugulopteryx okamurae* has produced important environmental and socioeconomic impacts that have attracted media attention to a seaweed in Spain for the first time and have led to its inclusion in the Spanish checklist of invasive alien species. Since then, this research group has studied the basic biology and the potential distribution of the species, the results of which are part of the present communication in the body of theoretical knowledge of invasion hypotheses. To begin with, the species exhibits a series of vegetative, reproductive and physiological attributes that confer it a high invasiveness. Morphologically the species is an example of a cryptic invasion due to its similarity with native species of the genus *Dictyota*; furthermore, the species exhibits seasonal changes in its morphology, alternating thin, thick and intermediate thalli, that altogether make its correct identification difficult. Although sexual cycle of the species has not been confirmed yet in its introduced area, it is able to maintain a rapid and abundant recruitment of new clonal individuals along the year, by vegetative propagules and asexual monospores, which produce a constant propagule pressure. Furthermore, it presents a high adaptation capacity to a wide range of the main environmental factors such as temperature, light and nutrients, that allows it colonizing a wide bathymetric and community range. A small nuclear content is another invasive attribute of the species. To this we must add the high invasibility of ecosystems that are suffering for more than 20 years an invational meltdown process, due to previous arrivals of other invasive species of macroalgae, such as those of the genus *Asparagopsis* and *Caulerpa racemosa*, that have altered their functions and the resources availability. All this together with a high environmental favorability of the Mediterranean Sea and European Atlantic coasts, explain the wide potential distribution area of the species.

*Acknowledgements: Fundación Biodiversidad, Fondos FEDER-Junta de Andalucía.*



## Current status of the charophytic flora in a Biosphere Reserve site (Lagunas de Ruidera Natural Park)

**Puche, E.**<sup>1</sup>, Roger, B.<sup>1</sup>, Cruz, D.<sup>2</sup>, Delgado, P.<sup>2</sup>, Rosińska, J.<sup>1,3</sup> & Rodrigo, M.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Ecología Integrativa. Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva. Universitat de València.

<sup>2</sup>Gemosclera. Asociación para la Difusión del Conocimiento de los Humedales y su Conservación.

<sup>3</sup>Department of Environmental Medicine, Poznan University of Medicine Sciences, Poland.

Presenting author's e-mail: [eric.puche@uv.es](mailto:eric.puche@uv.es)

Submerged vegetation (i.e. macrophytes) is a key element for aquatic communities and it plays an important role in the functioning of aquatic ecosystems. Among macrophytes, charophytes (green macroalgae) stand out as very relevant since they are cosmopolitan and are very sensitive to environmental changes, thus, being powerful and effective sentinels of global change. Its representation can be indicative of good health status in waterbodies.

Within this framework, we have assessed, through qualitative and quantitative sampling transects, the current status of the charophytic flora in the fifteen lakes from Lagunas de Ruidera Natural Park, a Biosphere Reserve site in Albacete-Ciudad Real (Spain). The conforming lakes have endured several anthropic pressures for decades (e.g. eutrophication, land-use changes) and charophytes are good witnesses of the consequent changes. By comparing the current with the former status of charophytes in the park, substantial changes in the community can be noticed. The species richness of charophytes has decreased dramatically from 9 species on average in the past to 2 (even to the point of disappearance in some lakes). We have analysed the eventual shift towards eutrophication-related species. We report the reduction in charophyte coverage (both in surface and individual height) in some lakes.

We claim the urgency of promoting management and conservation efforts regarding charophytes to restore the diverse and vast community that inhabited the natural park in the past. One of the key points is to prioritize the improvement of water quality, thus allowing the growth and spread of charophytes and maintaining the ecosystem health to face global change-related disturbances.

## SAVEKELPS – Proyecto para conservar las últimas poblaciones de Laminariales en la costa Atlántica

**Hernández, S.**<sup>1</sup>, Lanza, P.<sup>1</sup>, Martínez, B.D.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos, C/Tulipán s/n., 28933 Móstoles, Madrid, España.

Presenting author's e-mail: [sandra.hernandez@urjc.es](mailto:sandra.hernandez@urjc.es)

Los fondos rocosos poco profundos (hábitat 1170, Natura2000) del Atlántico norte español están dominados por macroalgas formadoras de hábitat. Las especies que dominan estos bosques son las algas pardas (Phaeophyceae) conocidas como “kelp” que pertenecen a la clase Laminariales. Su papel además de ser formadoras de hábitat es proporcionar refugio y alimento a numerosas especies de peces e invertebrados, algunas de ellas con alto valor comercial. Asimismo, proporcionan servicios ecosistémicos como secuestro de CO<sub>2</sub>, protección frente a la erosión costera y provisión de materias primas en la industria alimentaria, textil, cosmética y farmacéutica. Sin embargo, en las últimas décadas la desaparición de estas especies a lo largo de la Costa Cantábrica ha supuesto una pérdida aguda de biodiversidad y funcionamiento del ecosistema, lo que ha proporcionado un entorno adecuado para la aparición de especies de algas invasoras. Las principales causas de este declive son la subida de la temperatura oceánica derivada del cambio climático (ya que se trata de especies con baja tolerancia al calentamiento del agua), y la recolección para su uso industrial. En este contexto, el proyecto SAVEKELPS, financiado por la Fundación Biodiversidad, es fundamental para la conservación de las macroalgas y su hábitat. El principal objetivo del proyecto es la identificación de áreas marinas que presenten aguas lo suficientemente frías, como ocurre en las zonas de afloramiento de las costas gallegas, que sirvan como refugios climáticos en escenarios futuros del IPCC para estas especies. Mediante la recopilación de registros de distribución pasados y actuales de los kelps a lo largo del tercio noroeste peninsular y la aplicación de los mismos en modelos de distribución de especies (SDMs de sus siglas en inglés), el proyecto SAVEKELPS pretende proponer nuevas zonas de conservación para la Red de Áreas Marinas Protegidas Españolas (RAMPE).

## Identificación de ventanas temporales de invasividad del alga invasora *Rugulopteryx okamurae* (Dictyotales, Ochrophyta) sobre una pradera de *Posidonia oceánica* (L.) Delile

**Rosas-Guerrero, J.<sup>1</sup>**, De la Rosa Álamos, J.<sup>2</sup>, Carmona Fernández, R.<sup>3</sup> & Altamirano Jeschke, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Málaga, Departamento de Botánica y Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos s/n. 29071, Málaga, España.

<sup>2</sup> Universidad de Granada, Laboratorio de Ficología, Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Campus Fuente Nueva s/n. 18071, Granada, España.

<sup>3</sup> Universidad de Málaga, Departamento de Ecología y Geología, Facultad de Ciencias, Campus de Teatinos s/n. 29071, Málaga, España.

Presenting author's e-mail: [jrosasguerrero@uma.es](mailto:jrosasguerrero@uma.es)

Las invasiones biológicas constituyen una de las principales amenazas en la pérdida de biodiversidad. Desde el año 2015, las costas del Estrecho de Gibraltar se ven afectadas por la invasión del alga asiática *Rugulopteryx okamurae*. Esta especie está produciendo importantes impactos económicos sobre el sector pesquero, a la vez que impactos ambientales, afectando a comunidades de interés como las de las fanerógamas marinas. El conocimiento de aspectos básicos de su biología, así como su relación con las especies nativas, pueden suponer una importante herramienta para su gestión. Por ello, el objetivo de este estudio es identificar las ventanas temporales de mayor y menor invasividad de la especie sobre una pradera de *Posidonia oceánica*, y determinar los principales factores ambientales de los que depende. Este objetivo se aborda mediante un estudio estacional de la actividad vegetativa, reproductiva y fisiológica de *R. okamurae* en una pradera de *P. oceánica* de la costa de Granada. Para ello, de manera bimensual se recogieron mediante buceo con escafandra autónoma muestras de superficie conocida de *R. okamurae* sobre *P. oceánica*. En el laboratorio las muestras fueron procesadas para el análisis poblacional (distribución de frecuencias de tallas), análisis de frecuencia de estructuras de reproducción y multiplicación vegetativa (monosporas asexuales, tetrasporas y propágulos), así como de parámetros fotosintéticos obtenidos a partir de curvas P-I con electrodos de oxígeno. Los resultados revelan variaciones estacionales en la abundancia vegetativa y reproductiva de *R. okamurae*, que permiten identificar una ventana de elevada invasividad del taxon sobre *P. oceánica* en los meses más frío.

XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
**CRYPTOGAMIC BOTANY**   
VALENCIA 2022



**CONSERVACIÓN Y GESTIÓN III /  
*CONSERVATION AND MANAGEMENT III***

**MIÉRCOLES 20, 16:15H SALA B / WEDNESDAY 20, 16:15H ROOM B**



**Estudio poblacional de *Ramalina lusitanica* y *Ramalina pusilla*. Dos macrolíquenes epífitos con una distribución mediterránea litoral y potencialmente vulnerables en Catalunya.**

**Cera, A.**<sup>1,2</sup>, Gómez-Bolea, A.<sup>1,3</sup>, Mendes, J.<sup>4</sup> & Cortada, A.

<sup>1</sup> Universitat de Barcelona.

<sup>2</sup> Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC.

<sup>3</sup> Institut de Recerca de la Biodiversitat.

<sup>4</sup> Institut Menorquí d'Estudis.

Presenting author's e-mail: [andreucera@outlook.com](mailto:andreucera@outlook.com)

*Ramalina lusitanica* H. Magn. y *Ramalina pusilla* Duby son dos líquenes epífitos que presentan una distribución litoral. *R. lusitanica* ha sido recientemente observada en Catalunya, en el delta del Ebro, por los autores de la comunicación. *R. pusilla* solo ha sido citada de tres localidades de la provincia de Girona, en la década de los años 80 del siglo pasado, y también encontrada recientemente por los autores en el delta del Ebro. De la península Ibérica, han sido muy poco citadas y están catalogadas como vulnerables en la lista roja de Italia. Además, *R. lusitanica* está considerada como en peligro crítico de extinción, en el catálogo de líquenes de Francia. Por el poco conocimiento que tenemos de estas especies en Catalunya, por la catalogación de vulnerabilidad en países vecinos y por la protección actual de la vegetación litoral, estamos realizando un estudio poblacional de *R. lusitanica* y *R. pusilla*. Además, este trabajo incluye una caracterización ecológica de la comunidad donde se desarrollan esas dos especies, en Menorca y en Catalunya. El objetivo es disponer de una información actualizada de la presencia de esas especies en Catalunya y detectar los principales riesgos.

**exTRICATe Project. Building Iberian conservation networks and the global Red List assessment of the regionally vulnerable lichen *Lethariella intricata***

Gómez-Bolea, A.<sup>1</sup>, Lluent Vallet, A.<sup>2</sup>, Garrido-Benavent, I.<sup>3</sup>; Paz-Bermúdez, G.<sup>4</sup>; Cera, A.<sup>5</sup>; Pérez-Vargas, I.<sup>6</sup> & **Chesa Marro, M.J.**<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Barcelona.

<sup>2</sup> Generalitat de Catalunya.

<sup>3</sup> Universidad de Valencia.

<sup>4</sup> Universidad de Vigo.

<sup>5</sup> CISC.

<sup>6</sup> Universidad de la Laguna.

<sup>7</sup> Proyecto Alichenology, Ajuntament de Barcelona.

Presenting author's e-mail: [mjchesa@agronoms.cat](mailto:mjchesa@agronoms.cat)

La iniciativa exTRICATe Project se consolida gracias a la obtención del reconocimiento internacional del IUCN SSC Lichen Specialist Group, que aporta financiación para el estudio de *Lethariella intricata* (Moris) Krog, incluida en la lista roja de líquenes de España. El objetivo principal del proyecto es mejorar el conocimiento de *L. intricata* y la distribución de sus poblaciones en la Península Ibérica, para poder evaluar los riesgos y proponer medidas para su conservación. Son objetivos subordinados: a) agregar y formar especialistas para garantizar la protección de la especie; b) vertebrar una estructura regional que lidere estrategias y alianzas a nivel territorial; c) comunicar los avances y experiencias del proyecto a nivel local, nacional e internacional.

La Categoría IUCN para *L. intricata* en la Península Ibérica es vulnerable V B2ab (i,ii,iii,iv,v), con una extensión de presencia (EOO) de 273.650 km<sup>2</sup>; una área de ocupación (AOO) de 11 km<sup>2</sup>, siendo 6 el número de localidades; desconociéndose el tamaño de las poblaciones así como su evolución.

La aportación del estudio sobre las métricas funcionales de las poblaciones localizadas en España proporcionará las herramientas necesarias para avanzar en la definición de políticas para la protección de esta especie. El estudio filogeográfico del micobionte y fotobiontes asociados, en base a muestras también extrapeninsulares, enriquecerá el conocimiento de esta especie a escala global.

El proyecto se inició en noviembre de 2021 y finalizará en junio de 2023. Gracias a la colaboración de los socios de la SEL, redes de ciencia comunitaria y naturalistas de toda España, el proyecto está avanzando, aportando nuevos datos y estrategias de trabajo en red que optimizan recursos, tiempo y mejoran la concienciación social de las especies amenazadas y la necesidad de cambios para su conservación.

## LA COLECCIÓN DE LÍQUENES DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA (VAL-LICH.)

**Bautista, A.**<sup>1</sup>, Sánchez, L.<sup>1</sup>, García-Forner, A.<sup>2</sup>, Villena, J.<sup>2</sup> & Atienza, V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departament de Botànica i Geologia, Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València, 46100 Valencia, Spain.

<sup>2</sup>Museu de la Universitat de València d'Història Natural 46100 Valencia, Spain.

Presenting author's e-mail: [abauga@alumni.uv.es](mailto:abauga@alumni.uv.es)

Creada en 1985 VAL-Lich forma parte de las Colecciones de Criptógamas del Herbario VAL, ubicadas en el departamento de Botánica y Geología. La colección conserva más de 20.400 especímenes de líquenes (97%) y hongos liquenícolas (3%), principalmente contiene Ascomycota liquenizados, sobre todo Lecanorales (46%) y Teloschistales (21%) y pocos Basidiomycota. Entre los fondos destacamos 47 tipos nomenclaturales y 179 ejemplares del centro y norte de Europa de la primera mitad del siglo XX (1915-1950) recibidos como intercambio por F. Beltrán, entonces director del Jardín Botánico. También conserva pliegos testigo de especies amenazadas de la lista Roja.

La informatización de la colección mediante la aplicación Elysia 2.0 está contando con la participación de numerosos estudiantes de la Universitat de Valencia, que con el apoyo de técnicos de vida silvestre aportan información al Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana (BDBCv). Dicha información y más de la mitad de los fondos es también visible a través del portal GBIF (Global Biodiversity Information Facility).

Junto con la caracterización de la colección en este trabajo se muestran los resultados de la aplicación de técnicas fotogramétricas a los líquenes, las cuales permiten obtener modelos 3D que pueden ser observados en 360° junto con sus datos científicos asociados. Dichos modelos han sido alojados en una plataforma virtual 3D (Sketchfab) y pueden ser visualizados desde cualquier dispositivo y desde el enlace web de la colección de líquenes del Museo de Historia Natural de la Universidad de Valencia (<https://sketchfab.com/-lichen-uvsketchfab.com>). La aplicación de estas técnicas facilita la divulgación, la docencia desde un punto de vista didáctico además del trabajo científico y tiene innumerables ventajas en el estudio, la difusión y la protección del patrimonio científico. La obtención de modelos digitales 3D de un holotipo perdurará en el tiempo, aunque el ejemplar se altere o desaparezca.



## Forest management and conservation of the threatened lichen *Lobaria pulmonaria* in Mediterranean oak forests

**Paoli, L.**<sup>1\*</sup>, Bianchi, E.<sup>2</sup>, Benesperi, R.<sup>2</sup>, Brunialti, G.<sup>3</sup>, Di Nuzzo, L.<sup>2</sup>, Fačkovcová, Z.<sup>4</sup>, Frati, L.<sup>3</sup>, Giordani, P.<sup>5</sup>, Guttová, A.<sup>4</sup> & Ravera, S.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, University of Pisa, Italy.

<sup>2</sup>Department of Biology, University of Florence, Italy.

<sup>3</sup>TerraData Environmetrics, Italy.

<sup>4</sup>Plant Science and Biodiversity Centre, Slovak Academy of Sciences (Slovakia), <sup>5</sup>DIFAR, University of Genoa, Italy.

<sup>6</sup>Department of Biological, Chemical and Pharmaceutical Sciences and Technologies, University of Palermo, Italy.

Presenting author's e-mail: [luca.paoli@unipi.it](mailto:luca.paoli@unipi.it)

Intensive forest management may threaten forest lichens due to habitat fragmentation, degradation and loss, affecting structure, size and dynamics of local populations. In 2016, a legal logging in a mixed oak forest in Tuscany (C Italy), heavily impacted a large population of *Lobaria pulmonaria* L. (Hoffm.). Whole thalli and thallus fragments fallen to the ground or remained on the cut trunks. They have been collected and used for a long-term monitoring on the effectiveness of transplantation in Mediterranean logged and unlogged oak forests. The effectiveness of transplants was also tested in areas with different levels of air pollution comparing the results of transplants located in Italian areas already hosting the species and in the Western Carpathians, where *L. pulmonaria* occurred in the past, but is currently extinct. The effectiveness of retention forestry (a suitable option to conserve the structural, functional, and compositional diversity of forest ecosystems) has been also tested in a series of experiments carried out in Mediterranean mixed forests with *in situ* and transplanted thalli/fragments. Chlorophyll a fluorescence emission and total chlorophylls are used as a proxy for the overall vitality of the transplants, while their growth is considered as an indicator of long-term effects. The influence of cardinal exposure, distance from the soil, type of thallus (young meristematic, or adult) as well as structural and dimensional features of the stands were assessed.

XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



BIODIVERSIDAD Y BIOGEOGRAFÍA I /  
*BIODIVERSITY AND BIOGEOGRAPHY I*

JUEVES 21, 10:45H SALA A / THURSDAY 21, 10:45H ROOM A



## Caracterización morfo-anatómica y molecular del alga antártica *Hymenocladopsis prolifera* (Rhodymeniales, Rhodophyta)

**Rodríguez Seguel, C.**<sup>1</sup>, Vitales Serrano, D.<sup>1,2</sup> & Rull Lluch, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratori de Botànica, Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació, Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio) y Centre de Documentació de Biodiversitat Vegetal (CeDocBiV), Universitat de Barcelona, Av. Joan XXIII 27-31, 08028 Barcelona.

<sup>2</sup>Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-Ajuntament de Barcelona), Passeig del Migdia s/n, 08038, Barcelona.

Presenting author's e-mail: [crodriguez@magister.ucsc.cl](mailto:crodriguez@magister.ucsc.cl)

Los rodófitos presentan la mayor abundancia y riqueza de especies entre las macroalgas marinas, incluso en áreas tan alejadas y prístinas como la Antártida. Su variabilidad morfológica, su plasticidad fenotípica, y en ocasiones, la alternancia de generaciones heteromórficas y/o la ocurrencia de dimorfismo sexual, sumadas a las características geográficas y climáticas extremas de la Antártida, dificultan la obtención de información clave sobre aspectos taxonómicos, biológicos y ecológicos de las especies. *Hymenocladopsis prolifera* (Reinsch) M.J. Wynne es una macroalga antártica de la familia *Fryellaceae*; actualmente, la única especie descrita para su género. Presenta un ciclo de vida trigenético e isomórfico. Se ha descrito una gran variabilidad morfológica en *H. prolifera*, sugiriendo que podría tratarse de más de una especie. Para esclarecer la taxonomía del género, se realizaron análisis genéticos utilizando los marcadores moleculares COI y rbcL, además, se evaluaron caracteres morfo-anatómicos y reproductivos de los individuos. Las variables fueron analizadas mediante ACPs, distribuciones de frecuencias y/o pruebas de  $\chi^2$ . Nuestros resultados indicaron la presencia de dos grupos en las muestras de *Hymenocladopsis*, claramente diferenciados tanto genética como morfo-anatómicamente, estos podrían corresponder a dos especies diferentes, pero estrechamente relacionadas. Estos dos haplotipos no fueron encontrados de forma simultánea en ninguna localidad muestreada, lo que parece indicar que no coexisten, de manera que su ocurrencia podría ser el resultado de un proceso de especiación alopatrica. Los resultados morfo-anatómicos indicaron además la ocurrencia de dos morfotipos dentro de *H. prolifera*, genéticamente idénticos pero morfológicamente diferentes; su ocurrencia podría ser el resultado de un amplio rango de variabilidad fenotípica intraespecífica, sin embargo, para poder determinar el origen de la variabilidad intra e interespecífica de *Hymenocladopsis*, sería necesario contar con un mayor número de muestras de distintas localidades de la región antártica y así lograr comprender los aspectos ecológicos y evolutivos de sus especies.

## Diatomeas aerofíticas de tubos volcánicos de Gran Canaria (Islas Canarias)

**Soler Onís, E.**

Grupo de Ecofisiología Marina (EOMAR), IU-ECOQUA, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira. 35017 Las Palmas. España

Presenting author's e-mail: [emiliosoleronis@fpct.ulpgc.es](mailto:emiliosoleronis@fpct.ulpgc.es)

El origen volcánico de las islas Canarias ha dado lugar a la formación de dos tipos distintos de cuevas, los tubos volcánicos y aquellas producidas por el afloramiento vertical de los flujos de lava en forma de chimeneas llamadas simas, que albergan una interesante biota. A pesar de que Canarias es uno de los archipiélagos del mundo más estudiado en cuanto a su flora, apenas existen estudios sobre las diatomeas continentales y aún menos sobre las diatomeas aerofíticas de ambientes hipogeos, que en muchos casos, representan una importante fracción de la diversidad microalgal terrestre con un marcado carácter relicto, controlada por la estructura y humedad del sustrato, la irradiación, los nutrientes y las condiciones de humedad relativa del aire del tubo volcánico.

Se presenta la diversidad diatomológica de las cavidades de las coladas del estratovolcán Roque Nublo (ca 5.5 Ma) del Barranco de Azuaje y del tubo volcánico de Montañón Negro (2.790 a.p.) de la isla de Gran Canaria, que se realizó entre los años 2019 y 2021. El análisis de las muestras permitió identificar 25 géneros que incluyen 37 taxa de diatomeas (Bacillariophyta) en donde cabe destacar la presencia de géneros circumboreales de *Pinnularia*, *Luticola*, *Orthoseira*, *Humidophila* o *Diademsis* presentes en otras regiones del mundo y con preferencias ecológicas similares, hecho que podría apoyar la idea un modelo de ubicuidad para Canarias, aunque dado grado de aislamiento de este sistema insular oceánico, relacionado además con un pasado climático geológico único y el descubrimiento de especies ignotas, hace pensar que estas sean crípticas o producto de una especiación alopátrica.

## El uso de la modelación de la distribución de especies aplicado a la identificación de lugares susceptibles a la invasión de especies: el caso de *Rugulopteryx okamurae* a escala global.

**Muñoz, A.R.**<sup>1</sup>, Martín-Taboada, A.<sup>1</sup>, De la Rosa Álamos, J.<sup>2</sup>, Carmona, R.<sup>3</sup> & Altamirano Jeschke, M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Málaga. Depto. de Biología Animal.

<sup>2</sup> Universidad de Granada. Depto. de Botánica.

<sup>3</sup> Universidad de Málaga. Depto. de Ecología y Geología.

<sup>4</sup> Universidad de Málaga. Depto. de Botánica y Fisiología Vegetal.

Presenting author's e-mail: [roman@uma.es](mailto:roman@uma.es)

Las especies exóticas son aquellas que consiguen sobrepasar los límites de sus distribuciones geográficas gracias a la actividad humana, y las especies invasoras son aquellas especies exóticas que, una vez establecidas, son un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa. Además, pueden ocasionar graves perjuicios a la economía y a la salud pública, por lo que la preocupación por su rápida expansión es creciente a nivel mundial. Ante esta situación, se genera la necesidad de anticiparse al establecimiento o evitar la propagación de especies con un elevado potencial invasor. Los modelos de distribución de especies (MDE) estiman los requerimientos ambientales de las especies mediante la relación entre sus distribuciones geográficas y un conjunto de variables ecogeográficas predictoras. Estos modelos pueden ser una herramienta muy útil para optimizar la gestión de especies exóticas invasoras, incluyendo la predicción de zonas favorables para éstas donde aún no se han establecido. En este estudio se propone el uso de los MDE como una herramienta para la gestión y la toma de decisiones relacionadas con las invasiones biológicas, mostrando como ejemplo la modelación del alga marina *Rugulopteryx okamurae*, y se exponen los resultados relacionados con la expansión de la especie en el Mar de Alborán, el Mediterráneo en su conjunto y Atlántico oriental, presentando modelos validados desde el año 2016. Se pone de manifiesto el elevado potencial invasor de este taxón, el cual podría ocupar comunidades en la práctica totalidad del Mediterráneo Occidental, lo cual tendría consecuencias ecológicas aún difíciles de medir. También se expondrá cómo estos MDE han sido utilizados por las autoridades competentes para la gestión de la invasión.

## Diversidad y distribución del género *Coolia* (Dinophyceae) en las islas Canarias

**Soler Onís, E.**<sup>1,2</sup> & Fernández Zabala, J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Observatorio Canario de Algas Nocivas (OCHABs), FCPCT-ULPGC, Parque Científico Tecnológico Marino de Taliarte, 35214 Taliarte, Las Palmas, Islas Canarias, España.

<sup>2</sup> Grupo de Ecofisiología Marina (EOMAR), IU-ECOQUA, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus Universitario de Tafira. 35017 Las Palmas. España.

*Coolia* es un género de la familia Pyrocystaceae (Gonyaulacales, Dinophyceae) que describió Meunier en 1919 y que permaneció monoespecífico hasta finales del siglo XX. En la actualidad agrupa a 8 especies epibentónicas con una amplia distribución geográfica, citadas en zonas tropicales, subtropicales y medias del hemisferio norte. Se sabe que las especies de este género forman parte de la diversidad del conjunto microfítobentónico que incluye a otras especies toxigénicas de géneros como *Ostreopsis* Schmidt, *Prorocentrum* Ehrenberg y *Gambierdiscus* Adachi & Fukuyo. Como resultado de los estudios sobre diversidad y distribución de especies de microalgas marinas de Canarias desarrollados en el Proyecto MIMAR+ Interreg Mac (MAC2/4.6d/249) se presenta el estudio del género *Coolia* en Canarias.

Los análisis moleculares realizados en combinación con los estudios morfológicos del material recogido en 80 localidades costeras de Canarias a lo largo de 6 años han permitido identificar 7 especies del género *Coolia*, en donde constatamos, que de entre ellas, *Coolia canariensis* Fraga se divide filogenéticamente en cuatro clados, lo que sugiere la existencia de una diversidad críptica aun por dirimir.

*Coolia* está presente en todas las islas del archipiélago y presenta las máximas abundancias celulares en los primeros metros de la zona infralitoral. Este hallazgo indica que este género tiene una preferencia y mayor tolerancia a altos niveles de luz y turbulencia frente a otros dinoflagelados bentónicos, como *Gambierdiscus* o *Prorocentrum*, que presentan sus máximas abundancias a profundidades mayores de 10 metros con menores niveles de luz y turbulencia.

En conclusión, los resultados obtenidos en este estudio permiten situar a Canarias como el lugar con mayor diversidad de este género a nivel mundial. Además, *Coolia* es un género que por su potencial toxicidad debe ser tenido en cuenta para una correcta estimación de los riesgos que implica la presencia y proliferación en las costas de dinoflagelados bentónicos potencialmente nocivos.



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



**BIODIVERSIDAD Y BIOGEOGRAFÍA II /  
BIODIVERSITY AND BIOGEOGRAPHY II**

JUEVES 21, 10:45H SALA B / THURSDAY 21, 10:45H ROOM B





## World flora of lichenicolous fungi: ‘Heterobasidiomycetes’

Diederich, P.\*<sup>1</sup>, Millanes, A.M.<sup>2</sup>, Flakus, A.<sup>3</sup>, Rodríguez-Flakus, P.<sup>4</sup>, Etayo, J.<sup>5</sup> & Wedin, M.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> National Museum of Natural History, 25 rue Munster, L-2160 Luxembourg, Luxembourg.

<sup>2</sup> Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos, E-28933 Móstoles, Spain.

<sup>3</sup> Department of Lichenology, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Lubicz 46, 31-512 Kraków, Poland.

<sup>4</sup> Laboratory of Molecular Analyses, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Lubicz 46, 31-512 Kraków, Poland.

<sup>5</sup> Navarro Villoslada 16, 3º dcha., E-31003 Pamplona, Navarra, Spain.

<sup>6</sup> Department of Botany, Swedish Museum of Natural History, P.O. Box 50007, SE-10405 Stockholm, Sweden.

Author's e-mail: [ana.millanes@urjc.es](mailto:ana.millanes@urjc.es)

Good knowledge of biodiversity is crucial in all fields of biology, especially in the current scenario of climate change and the global biodiversity crisis. Complete and up-to-date reference publications are therefore much needed, especially those covering the diversity of comparatively poorly known organisms. Here we present only a part of the results of a newly prepared World Flora of lichenicolous Basidiomycota and, in particular, we focus on the novelties concerning heterobasidiomycetes. ‘Heterobasidiomycetes’ refers to a heterogeneous assemblage of phylogenetically distantly related basidiomycete lineages that share the characteristics of having predominantly septate basidia and gelatinous basidiomata. Since the first comprehensive study of lichenicolous heterobasidiomycetes in 1996, over 40 species have been described. During the development of the Flora, presented here, we have yet identified and described about 75 new species. We provide an overview of the currently known diversity of lichenicolous taxa in the Agaricostilbomycetes, Cystobasidiomycetes, and Microbotryomycetes (Pucciniomycotina) and Tremellomycetes (Agaricomycotina). Distribution and key characters for identification are also discussed.

## Unexpected molecular diversity correlated with morphological and ecological patterns in the *Sistotrema confluens* (*Cantharellales*, *Basidiomycota*) complex

**Márquez Sanz, R.**<sup>1</sup>, Larsson, K.-H.<sup>2</sup>, Larsson, E.<sup>3</sup>, Pérez-Gorjón, S.<sup>4</sup>, Salcedo, I.<sup>5</sup>, Wang, X.H.<sup>6</sup> & Olariaga, I.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Universidad Complutense de Madrid.

<sup>2</sup> University of Oslo.

<sup>3</sup> University of Gothenburg.

<sup>4</sup> Universidad de Salamanca.

<sup>5</sup> Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea.

<sup>6</sup> Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences.

<sup>7</sup> Universidad Rey Juan Carlos.

Presenting author's e-mail: [rodrigo.marquezsanz@gmail.com](mailto:rodrigo.marquezsanz@gmail.com)

*Sistotrema* is a polyphyletic genus containing resupinate, mostly saprophytic species, although its type, *S. confluens*, is pileate-stipitate, has a poroid-irpicoid hymenophore and is ectomycorrhizal. The high molecular diversity of nuclear ribosomal genes (ITS and LSU), and the apparent preference for certain mycorrhizal hosts seem to indicate that *S. confluens* is a yet unresolved species complex that has not been studied at a global level. The *S. confluens* complex is here studied based on multiple molecular markers (ITS, LSU, TEF-1 and RPB2), in combination with ecological and morphological characters. Material from Europe, North America and Asia was studied. Our phylogenetic analyses recovered 4 main lineages within the *S. confluens* complex using Bayesian and Maximum Likelihood phylogenetic approaches; namely (1) *S. confluens* s. str. —containing two subclades—, (2) *S. “populiphila”*, (3) *S. “pinophila”* and (4) *S. subconfluens*. At least two of those clades, *S. confluens* and *S. “populiphila”*, contain specimens from Europe and North America, whereas other lineages appear to constitute continental endemisms. The delimitation of the 4 main lineages is further supported by a marked host association —specimens of the *S. “populiphila”* clade are associated with *Populus*, for instance— as well as by differences in the hymenophore morphology, and inferring from the material studied so far, by spore size and shape. We discuss the taxonomic status that should be assigned to each lineage. Several old names that belong to the *S. confluens* complex should be studied in depth —including type specimens when available— before describing new taxa.

## Madagascar Funga: DNA-based diversity and arrival of the ectomycorrhizal fungi to the island

**Rivas-Ferreiro, M.**<sup>1,2,3\*</sup>, Skarha, S.M.<sup>2,3</sup>, Rakotonasolo, F.<sup>4</sup>, Suz, L.M.<sup>2</sup> & Dentinger, B.<sup>2,5§</sup>

<sup>1</sup> Facultade de Biología, Universidade de Vigo, 36310 Vigo, Spain.

<sup>2</sup> Royal Botanic Gardens, Kew TW9 3DS, UK.

<sup>3</sup> Queen Mary University of London, London, E14NS, UK.

<sup>4</sup> Kew Madagascar Conservation Centre, Lot II J 131 Ambodivoanjo, Ivandry, 18 Antananarivo, Madagascar.

<sup>5</sup> Natural History Museum of Utah & School of Biological Sciences, University of Utah, USA.

§ L.M. Suz and B.T.M. Dentinger should be considered joint senior author.

Presenting author's e-mail: [mauro.rivas@uvigo.es](mailto:mauro.rivas@uvigo.es)

Madagascar is known for its high diversity and endemism of fauna and flora; fungi, however, have been largely overlooked in diversity studies, and whether fungi exhibit the same patterns as animals and plants has yet to be further examined.

We collected both fungal sporocarps and ectomycorrhizal (EcM) roots during opportunistic surveys in five forests in Madagascar and generated a dataset of fungal Internal Transcribed Spacer (ITS) DNA sequences. We analysed them together with all publicly available fungal ITS sequences. We identified 620 Operational Taxonomic Units (OTUs) from Madagascar, 10% of which contained only sequences from our surveys. Of the total, 292 OTUs belonged to EcM species with */russula-lactarius*, */boletus*, */tomentella-telephora*, */cortinarius* and */amanita* being the most abundant EcM lineages. Overall, 60% of all the fungi found in Madagascar and 81% of the EcM species found seem to be endemic to Madagascar. We conducted a phylogenetic analysis of the families Amanitaceae, Boletaceae and Russulaceae to elucidate their relative timing of arrival in Madagascar. We found that the EcM species from Madagascar in the three families diverged less than 34 million years ago (mya), long after the separation of India and Madagascar (88 mya), which is consistent with a dispersal mediated process of arrival to the island. Our study provides the first comprehensive view of the overall fungal diversity in Madagascar and the current state of knowledge of EcM fungi based on DNA sequences, useful for further ecological and evolutionary studies.

## **Base de datos SIM-SEL: una nueva herramienta de consulta de registros corológicos de hongos y líquenes**

Fos, S.<sup>1</sup>, Hladun, N., **Olariaga, I.**<sup>2</sup>, Paz-Bermúdez, G.<sup>3</sup>, Pérez-Ortega, S.<sup>4</sup> & Pancorbo, F.

<sup>1</sup>VAERSA. Avda. Corts Valencianes, 20, 46015 Valencia, Spain.

<sup>2</sup> Universidad Rey Juan Carlos.

<sup>3</sup> Universidad de Vigo.

<sup>4</sup> Departamento de Micología, Real Jardín Botánico (CSIC), Madrid, España.

Presenting author's e-mail: [ibai.olariaga@urjc.es](mailto:ibai.olariaga@urjc.es)

Consultar la distribución de una determinada especie en la península ibérica o realizar una búsqueda fiable de sus registros corológicos es una tarea extremadamente laboriosa y complicada en la actualidad. Existen numerosas fuentes de información (bases de datos de herbarios, portales de biodiversidad, publicaciones, etc.) y algunas de ellas no están incorporadas a GBIF (Global Biodiversity Information Facility), lo que obliga a realizar múltiples búsquedas para obtener la información deseada. Además, los registros de numerosos herbarios públicos y privados o las citas procedentes de miles de publicaciones no constan en ninguna base de datos general en un ámbito territorial que nuestro territorio (Península Ibérica y territorios insulares de España y Portugal). Finalmente, la complejidad taxonómica de los hongos y el continuo avance en el conocimiento hacen que las fuentes de información existentes presenten en ocasiones determinaciones erróneas o utilicen nombres no actualizados.

Ante esta problemática, surge la base de datos de la SIM-SEL, gestionada por la Sociedad Española de Liqueología y la Sociedad Ibérica de Micología. Con ella se pretende: 1) Reunir la mayor cantidad posible de fuentes de información, tanto las publicadas en GBIF como las que no (herbarios privados o no publicados en GBIF, bases de datos bibliográficas, etc.), con el fin de simplificar las búsquedas, 2) agilizar la incorporación de registros bibliográficos y facilitar su gestión, y 3) corregir y actualizar registros de hongos y líquenes, o en su caso, confirmar su determinación mediante un sistema de validación por parte de expertos. La base de datos podrá ser consultada a través de los portales de la SIM y de la SEL.

XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



**BIODIVERSIDAD Y BIOGEOGRAFÍA III /  
BIODIVERSITY AND BIOGEOGRAPHY III**

JUEVES 21, 12:15H SALA A / THURSDAY 21, 12:15H ROOM A

---



## Primer hallazgo del género *Lewinskya* (Orthotrichaceae) en el Caribe insular

**Mateo Jiménez, A.**<sup>1,4</sup>, Draper, I.<sup>1,2</sup>, Garilleti, R.<sup>3</sup>, Flagmeier, M. & Lara, F.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología (Botánica), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Universidad Autónoma de Madrid, Spain.

<sup>3</sup> Departamento de Botánica y geología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia, Spain.

<sup>4</sup> Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo Republica Dominicana.

Presenting author's e-mail: [amelialisette@gmail.com](mailto:amelialisette@gmail.com)

El Caribe Insular es considerado uno de los más importantes hotspots de diversidad biológica del continente americano. Cuenta con unas 10.948 especies, de las cuales el 72% se consideran endémicas. La isla La Española (República Dominicana y Haití) es la que cuenta con la mayor variabilidad altitudinal y tipos de bosques de las islas del Caribe, y en ella se recoge un 43,9 % de esos endemismos.

Hasta el momento, los focos de estudio en La Española se han centrado en la búsqueda de especies vasculares y grupos como los briófitos, con alta diversidad en los trópicos, no han recibido el escrutinio e intensidad muestral necesarias para poder evaluar la biodiversidad de la isla con más detalle. Entre las familias de musgos con mayor diversidad destaca Orthotrichaceae, representada por unas 35 especies, de las que unas 27 se localizan en la República Dominicana. Macromitroideae es la subfamilia de ortotricáceas con mayor representatividad, con cuatro géneros. Orthotrichoideae, la subfamilia más diversificada en ambientes templados, solo estaría representada por una especie del género *Orthotrichum*, aunque la cita no ha podido ser confirmada.

La falta de estudios y muestreos centrados en la búsqueda de criptógamas hace pensar que la diversidad de Orthotrichaceae recogida hasta el momento puede estar infravalorada. Para poder esclarecer esta hipótesis se ha comenzado por realizar transectos altitudinales (desde 1.000 hasta 3.080 msnm) en el Parque Nacional Armando Bermúdez, ubicado en la Cordillera Central de La Española. Las muestras colectadas han sido depositadas en el Herbario del Jardín Botánico de Santo Domingo y en el Herbario de la Universidad Autónoma de Madrid.

En hallazgo más relevante pone de manifiesto la presencia del género *Lewinskya* (Orthotrichoideae) por encima de 2.300 msnm. Este hallazgo supone el primer reporte de este género para la región del Caribe Insular.



## Dispersal patterns of a rare epiphytic bryophyte *Dicranum viride* in a boreo-nemoral forest landscape

**Mežaka, A.**<sup>1</sup>, Plaksenkova, I.<sup>1</sup> & Ruņģis, D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Life Sciences and Technology, Daugavpils University, <sup>2</sup>Latvian State Forest Research Institute "Silava".

Presenting author's e-mail: [anna.mezaka@du.lv](mailto:anna.mezaka@du.lv)

Due to increasing human disturbances in forest ecosystems, many rare cryptogam species are threatened. Epiphytic bryophytes contribute significantly to forest biodiversity globally. *Dicranum viride* is a rare European Habitat directive bryophyte species in Europe with Holarctic distribution. The distribution of *D. viride* is highly dependent on the presence of old-growth nemoral forests. Nemoral forests are sparse and occupy around 5% of forest area in the fragmented boreo-nemoral landscape of Latvia. For sustainable forestry and nature conservation planning is necessary to understand the species distribution patterns and ecology in forests. The aim of our study was to increase the understanding about *D. viride* distribution and spatial structure in a boreo-nemoral landscape. We mapped *D. viride* records in a 1×1 km<sup>2</sup> boreo-nemoral landscape in Latvia. In addition, we collected *D. viride* samples for genetic analysis. We found that *D. viride* metapopulations are clustered, which may indicate dispersal limitations in the boreo-nemoral forest landscape. We recommend that sustainable forest management and nature conservation practices should take into account the long-term existence of dispersal-limited species in boreo-nemoral forest landscapes.

*The study was supported by the project: "Epiphyte metapopulation dynamics in boreo-nemoral forest landscape" (Nr. 1.1.1.2/VIAA/3/19/469) in co-operation with Stock Company "Latvia's State Forests".*

## Diversidad en el género *Ceratodon* (Bryophyta: Ditrichaceae) en la península ibérica: contenido en ADN y patrones de endorreduplicación

**Zumel, D.**<sup>1</sup>; Diéguez, X.<sup>1</sup>, Werner, O.<sup>2</sup>, Moreno-Ortiz, M.C.<sup>3</sup>, Muñoz, J.<sup>1</sup> & Ros-Espín, R.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Real Jardín Botánico (CSIC), Plaza de Murillo 2, 28014 Madrid, Spain.

<sup>2</sup>Universidad de Murcia, Facultad de Biología, Departamento de Biología Vegetal, Campus de Espinardo, 30100-Murcia, Spain.

<sup>3</sup>Centro Nacional de Biotecnología (CSIC), Departamento de Inmunología y Oncología, 28049 Madrid, Spain.

Presenting author's e-mail: [dzumel@rjb.csic.es](mailto:dzumel@rjb.csic.es)

*Ceratodon purpureus* es un musgo cosmopolita que ha sido propuesto como modelo por su gran potencial en estudios genéticos. En la península ibérica, además de esta especie, también se encuentra *C. amazonum*, especie hermana de *C. purpureus* recientemente descrita, y la notoespecie *Ceratodon* ×*conicus*, propuesta como recombinante de *C. purpureus* y *C. amazonum* (Nieto-Lugilde *et al.* 2018a: *Taxon* 67, 673–692).

Para este estudio se recolectaron 300 muestras de *Ceratodon* spp. en 68 localidades, predominantemente del centro y sur de la península ibérica. Se identificaron morfológicamente y, para corroborar su identidad, se hicieron análisis de ploidía mediante citometría de flujo. Se encontraron los tres citotipos correspondientes a cada una de las tres especies (Nieto-Lugilde *et al.* 2018b: *Am. J. Bot.* 105: 1–12). Además, en todos los ejemplares se encontraron pruebas de endopoliploidía, lo que puede estar relacionado con estrés ambiental. Tras cuantificar el nivel de ésta obteniendo el índice de endorreduplicación (*IE*) para cada muestra, se buscaron diferencias estadísticas en el *IE* de los distintos citotipos, y de las muestras colectadas en primavera y en verano.

Adicionalmente, se analizó la meteorología de los 15 días previos al momento de la recolección en cada localidad. La media de *IE* fue significativamente diferente en cada citotipo, y en las muestras colectadas en verano el *IE* fue significativamente más alto que en las muestras colectadas en primavera para los dos citotipos haploides, pero no para el diploide. Además, el análisis de los datos meteorológicos reveló que el *IE* tiende a aumentar en las plantas haploides durante periodos cálidos y secos. Por otro lado, en el citotipo diploide no se aprecian estas tendencias, lo que podría reflejar que las plantas con más de un juego cromosómico dependen menos del mecanismo de endorreduplicación para hacer frente a los periodos de sequía.

*Proyecto PID2019-106091GB-I00 financiado por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033.*

## ***Rehubryum* (Orthotrichaceae, Bryophyta), a new genus for a neglected New Zealand species**

**Matanov, N.**<sup>1</sup>, Lara, F.<sup>2,3</sup>, Draper, I.<sup>2,3</sup>, Calleja, J.A.<sup>2,3</sup>, Albertos, B.<sup>1</sup> & Garilleti, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botánica y Geología, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, Spain.

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Spain.

<sup>3</sup>Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Universidad Autónoma de Madrid, Spain.

Presenting author's e-mail: [nimama@uv.es](mailto:nimama@uv.es)

Orthotrichaceae is one of the largest and most complex family of mosses, being a conspicuous element of epiphytic habitats. In recent decades, this family is undergoing a re-evaluation of their generic and specific diversity, including an assessment of the phylogenetic relationships of the taxa.

*Ulota s.l.* D.Mohr is one of the most speciose groups in the tribe Orthotricheae, with more of 60 taxa recognized. Typically epiphytic, rarely saxicolous, *Ulotae* thrive in zones with temperate, oceanic to hyper-oceanic climates worldwide. Recent studies have showed that some species traditionally included in *Ulota* correspond in fact to different genera. This is the case of *Ulota phyllantha*, now in *Plenogemma*, and *U. calvescens*, now in *Atlantichella*. Recently another new genus, *Rehubryum* F.Lara, Garilleti & Draper, has been segregated. Based on NGS molecular support, this genus is closely related to *Plenogemma*, *Atlantichella* and *Pulviger* (the latter segregated from *Orthotrichum*).

*Rehubryum* is a monotypic genus, including only *R. bellii* ( $\equiv$  *Ulota bellii* Malta), an endemic to New Zealand. Previously to our revision only the holotype was known, thus being considered a very rare species. Nevertheless, through our expeditions it has been found in several localities from the Southern Alps (South Island) and in a couple of mountains of the North Island. Morphologically, it shares an ulotoid appearance that justifies its classic inclusion in *Ulota*, but it shows some traits that allow its segregation from this genus, being especially relevant the leaves with a submarginal band of elongate cells ascending from the transition base-lamina, and the denticulated margins at that transitional leaf zone. Interestingly, these characters are also present in the sister genus *Atlantichella*, from which *R. bellii* can be easily separated by many other traits.

*This research was funded by the Spanish Research Agency of the Ministry of Science and Innovation (PID2020-115149GB-C21 and PID2020-115149GB-C22).*

## **Peristome anatomy and ornamentations morphology studies advance the understanding of evolution within the haplolepidous mosses.**

**Ruche, M.**<sup>1,2</sup>, Pressel, S.<sup>3</sup>, Stauffer, F.W.<sup>1,2</sup> & Price, M.J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> University of Geneva (Geneva, Switzerland).

<sup>2</sup> Conservatory and Botanical Garden of the City of Geneva (Geneva, Switzerland).

<sup>3</sup> Natural History Museum (London, UK).

Presenting author's e-mail: [Mathilde.Ruche@unige.ch](mailto:Mathilde.Ruche@unige.ch)

The peristome plays a key role in spore dispersal and is considered to be the most complex and conservative morphological structure in mosses. It has long been used for classification at the higher taxonomic ranks and its structural complexity makes it a powerful feature for unraveling evolutionary events across mosses. In the monophyletic Dicranidae, defined by a peristome with a single ring of teeth, peristome architecture has been found to hold informative signals across the group. A thorough histological investigation of the peristome and the capture of teeth ornamentations surface topography and morphology using state-of-the-art SEM techniques were carried out. Anatomical features observed in longitudinal serially sectioned slices of the peristome and morphological features of the surface ornamentations of the teeth observed with SEM are combined for a global comparison of peristomes in the Dicranidae. Novel diagnostic features for peristome patterns identification are defined and allow to develop hypotheses on peristome evolution in this diverse group of mosses. The observations of peristome features in key representative taxa from various families in the Dicranales, Grimmiales and Pottiales will be presented and discussed in a phylogenetic context.

*This research received support from the SYNTHESYS+ Project <http://www.synthesys.info/> which is financed by European Community Research Infrastructure Action under the H2020 Integrating Activities Programme, Project number 823827.*



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



75

**SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN I /**  
***SYSTEMATICS AND EVOLUTION I***

**JUEVES 21, 12:15H SALA B / THURSDAY 21, 12:15H ROOM B**



## Targeted capture sequencing of 193 single-copy nuclear orthologs paves the way for a revised classification in Cortinariaceae (Fungi, Basidiomycota)

Liimatainen, K.<sup>1</sup>, Kim, J.T.<sup>2</sup>, **Pokorny, L.**<sup>1,3\*</sup>, Kirk, P.M.<sup>1</sup>, Dentinger, B.<sup>4</sup> & Niskanen, T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, Surrey TW9 3DS, UK.

<sup>2</sup>Dept. Comp. Sci., School of Physics, Engineering & Computer Science, University of Hertfordshire, Hatfield, Hertfordshire AL10 9AB, UK.

<sup>3</sup>Instituto Botánico de Barcelona (IBB), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)-Ayuntamiento de Barcelona, Paseo del Mediodía s/n, 08038 Barcelona, Cataluña, España.

<sup>4</sup>Natural History Museum of Utah & Dept. of Biology, University of Utah, Salt Lake City, UT, USA.

<sup>5</sup>Botanical Museum, University of Helsinki, P.O. Box 7, 00014 Helsinki, Finland.

Presenting author's e-mail: [pokorny@ibb.csic.es](mailto:pokorny@ibb.csic.es)

Monotypic family Cortinariaceae comprises the largest Agaricales genus. With thousands of species worldwide, *Cortinarius* are important ectomycorrhizal fungi, associated with vascular plants from tropical to arctic latitudes. Phylogenetic studies based on a few marker genes exhibit conflict and lack resolution. We used shallow whole genome sequencing (WGS) data, from nine major Cortinariaceae lineages, to mine a couple hundred single-copy nuclear orthologs shared across Agaricales. We then designed 120-mer probes for a 20K-probe enrichment panel targeting 193 genes (containing introns and exons), with 2x tiling density. We used both shallow WGS and targeted capture sequencing (TGS) data to perform phylogenomic analyses of 75 single-copy targets from 19 representative species. Additionally, a wider 5-locus analysis, including 245 species from the Northern and Southern Hemispheres, was also done. Based on our results, a classification of the family Cortinariaceae into ten genera—*Aureonarius*, *Austrocortinarius*, *Calonarius*, *Cortinarius*, *Cystinarius*, *Hygronarius*, *Mystinarius*, *Phlegmacium*, *Thaxterogaster*, and *Volvanarius*—is proposed. Seven genera, ten subgenera, and four sections are described as new to science and five subgenera are introduced as new combinations in a new rank. In addition, 41 section names and 514 species names are combined into these new genera and four lecto- and epitypes are designated. The position of *Stephanopus* remains to be studied. TCS provides a cost-efficient way to produce -omics data in species-rich groups both from freshly collected materials and fungarium specimens. This study is the first family revision in Agaricales based on genomics data and hopefully many others will soon follow.



## Novel and interesting species of filamentous ascomycetes isolated from marine sediments of the Tarragona's coast

**Guerra-Mateo, D.**<sup>1</sup>, Gené, J.<sup>1</sup>, Baulin, V.<sup>2</sup> & Cano-Lira, J.F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitat Rovira i Virgili, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Unitat de Micologia i Microbiologia Ambiental, Reus, Spain.

<sup>2</sup> Universitat Rovira i Virgili, Facultat de Química, Física i Cristal·lografia de Materials, Tarragona, Spain.

Presenting author's e-mail: [daniel.guerra@urv.cat](mailto:daniel.guerra@urv.cat)

Little is known about the fungal composition of Mediterranean marine sediments. Culture independent studies suggest that this substrate comprises a great fungal diversity, where ascomycetes are predominant over other filamentous fungal groups. However, only a small fraction of this diversity is known and available in culture. Here, we present a survey of filamentous ascomycetes isolated from marine sediments collected in the Tarragona's coast (Catalonia). Sediments were collected at different depths based on two sediment types: sand and silt. Samples were processed independently through direct plating and flocculation, cultured on DRBC, MEA3% and PDA with actidione and incubated at 15°C and 25°C. Fungal identifications were based on micromorphology and sequence analyses with the ITS and LSU regions. We have delineated, through a polyphasic approach, three novel taxa belonging to the genera: *Amphichorda* (*Cordycipitaceae*), *Exophiala* (*Herpotrichiellaceae*) and *Queenslandipendiella* (*Teratosphaeriaceae*). The first one is related to *Amphichorda cavernicola* and differs morphologically by the yellow colony colour; the second is close to *Exophiala xenobiotica*, but differs on the arrangement of the conidiogenous cells in clusters on hyphae; and the third one is related to *Queenslandipendiella kurandae* and can be distinguished by the verrucose ornamentation on the conidiophore. Moreover, we recovered *Byssonygena ceratinophila* (*Onygenaceae*), a rare species previously known only from two specimens collected in garden soil. These results suggest that Mediterranean marine sediments could represent a reservoir of interesting ascomycetes that can help to improve the knowledge on fungal taxonomy and diversity.

*Sample collection was performed with the support of the companies DeepSea Numerical and Tarraco Diving Center (Tarragona, Spain).*

## El grupo *Ramalina bourgaeana* (Ascomicetes liquenizados) en Macaronesia y el Mediterráneo

**Pérez-Ortega, S.**<sup>1</sup>, Lumbreras, A.<sup>1</sup>, Pérez-Vargas, I.<sup>2</sup> & Blázquez, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Micología, Real Jardín Botánico (CSIC), Madrid, España.

<sup>2</sup> Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de La Laguna, San Cristóbal de La Laguna, España.

Presenting author's e-mail: [sperezortega@rjb.csic.es](mailto:sperezortega@rjb.csic.es)

La mayoría de linajes de hongos liquenizados presentan patrones de distribución amplios, generalmente más extensos que los de las plantas vasculares. En líquenes no se conocen muchos ejemplos de endemismos restringidos a áreas geográficas reducidas, siendo la mayoría de ellos especies que habitan islas oceánicas. El género *Ramalina*, con cerca de 230 especies a nivel mundial, se distribuye desde los trópicos hasta altas latitudes, incluyendo la Antártida. La mayor parte de su diversidad se encuentra en los Andes, Baja California, Australia, el este de África y Macaronesia. En las Islas Canarias y el archipiélago de Madeira el género muestra una diversidad sorprendente (20% de la diversidad a nivel global), incluyendo dos posibles radiaciones: los grupos *R. bourgaeana* y *R. decipiens*. El grupo *R. bourgaeana* se define por la presencia de ejes de tejido condroide embebidos en la médula y, a diferencia del grupo *R. decipiens*, no está restringido a la región macaronésica. Los últimos estudios sobre la sistemática del grupo datan de los años 80 y cifran el número de especies en 6. En el presente trabajo analizamos las relaciones filogenéticas en el grupo *R. bourgaeana* mediante 6 marcadores moleculares. La diversidad del grupo ha sido subestimada en trabajos previos, y parte de la plasticidad fenotípica observada realmente corresponde a linajes que pueden ser considerados especies independientes.

## Assessing alpha and beta diversity in inconspicuous species using satellite data at different spatial resolutions

**Correjoón, C.**<sup>1\*</sup>, Valeria, O.<sup>1</sup> & Fenton, N.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut de recherche sur les forêts, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, 445 boul. de Université, Rouyn-Noranda, Québec, J9X 5E4, Canada.

Presenting author's e-mail: [carlos.cerrejonlozano@uqat.ca](mailto:carlos.cerrejonlozano@uqat.ca)

Understanding biodiversity patterns and its environmental drivers is crucial to meet conservation targets. Lichens require special attention since they are ecologically important but sensitive species that are often overlooked in conservation planning. Remote sensing (RS) can be particularly beneficial for these species as it allows planners to assess and better understand biodiversity patterns. This study aims to describe and model lichen alpha diversity and beta diversity using RS variables across a subarctic region in Northern Quebec. Two sensors, one commercial (WorldView-3) and another freely accessible (Sentinel-2), at different resolutions were tested separately. Lichens were sampled in plots ranging from forested habitats (coniferous, deciduous) to wetlands (bogs, fens) and rocky outcrops. Two sets of uncorrelated variables (Red and NIR; EVI2) from each sensor were parallelly used to build our models. While high lichen richness was generally found across our plots (~36 species), those richer in microhabitats often harbored more species. Differences in species composition were identified among plots and habitat types, both being supported by differences in microhabitat composition. Red and NIR were useful for modeling the two biodiversity components at both resolutions, while EVI2 was only informative for beta diversity assessments. Poisson models explained up to 32% of the variation in lichen richness. Mantel tests provided accurate estimates on the relationship between beta diversity and spectral distance ( $R^2$  from 0.25 to 0.46), confirming that more spectrally and thus environmentally different areas tend to harbor different lichen communities. While WorldView-3 often outperformed the Sentinel-2 sensor, the latter still provides a powerful tool for the study and conservation of lichens. This study contributes to improve our knowledge of lichen biodiversity in subarctic regions and informs on the use of RS to understand biodiversity patterns of inconspicuous species, which we consider to be an essential step to enhance their representation in conservation planning.

## Cambios morfológicos asociados a la evolución de los ascomas en Thelebolales (Leotiomycetes, Fungi)

**Quijada, L.**<sup>1\*</sup>, Matočec, N.<sup>2</sup>, Kušan, I.<sup>2</sup>, Tanney, J.B.<sup>3</sup>, Johnston, P.R.<sup>4</sup>, González-Montelongo, C.<sup>5</sup>, Rancel-Rodríguez, N.M.<sup>5</sup>, Pérez-Vargas, I.<sup>5</sup> & Pfister, D.H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Organismic and Evolutionary Biology & The Farlow Reference Library and Herbarium of Cryptogamic Botany, Harvard University, 22 Divinity Avenue, Cambridge, MA 02138, USA.

<sup>2</sup> Laboratory for Biological Diversity, Ruđer Bošković Institute, Bijenička Cesta 54, HR-10000 Zagreb, Croatia.

<sup>3</sup> Pacific Forestry Centre, Canadian Forest Service, Natural Resources Canada, 506 Burnside Road, Victoria, BC V8Z 1M5, Canada.

<sup>4</sup> Manaaki Whenua Landcare Research, Private Bag 92170, Auckland 1072, New Zealand.

<sup>5</sup> Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de La Laguna, Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, s/n. Facultad de Farmacia. Apartado 456. Código postal 38200. San Cristóbal de La Laguna. S/C de Tenerife, España.

Presenting author's e-mail: [luis\\_quijada@fas.harvard.edu](mailto:luis_quijada@fas.harvard.edu)

La clase Leotiomycetes está dominada por especies que poseen ascomas abiertos (apotecios), con parafisos y ascas que descargan las esporas activamente. Sin embargo, en el orden Thelebolales dominan las especies con ascomas cerrados (cleistotecios), sin parafisos y con ascas evanescentes. Existe una gran variabilidad morfológica de peridios en las especies con ascomas cerrados y dicha variabilidad esta correlacionada con diferentes estrategias de dispersión y factores ambientales. Dentro del orden, *Thelebolus* es un caso excepcional ya que sus especies poseen ascomas cerrados y abiertos, con y sin parafisos, y con y sin descarga activa de las esporas. Hoog et al. 2005 hipotetizaron que ascomas apoteciodes con parafisos y ascas con descarga activa eran caracteres ancestrales en el género, añadiendo además que dichos rasgos evolucionaron en adaptación a la dispersión mediante mamíferos o aves en ecosistemas templado-cálidos. Además, también hipopetizaron que las especies del género con ascomas cerrados, sin parafisos y con ascas evanescentes, evolucionaron independientemente en el género ante la pérdida del vector de dispersión y en adaptación a ecosistemas fríos. Para verificar dicha hipótesis llevamos a cabo estudios morfológicos, filogenéticos y reconstrucción de caracteres ancestrales en el orden Thelebolales. Nuestros resultados exploran cómo ha sido la evolución de diferentes tipos de ascomas en el orden e indican un proceso de re-evolución en el género *Thelebolus* que está en desacuerdo con la hipótesis de Hoog et al. 2005.



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



83

---

**SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN II /  
SYSTEMATICS AND EVOLUTION II**

**JUEVES 21, 16:15H SALA A / THURSDAY 21, 16:15H ROOM A**

---



## Codonoblepharontae, a new tribe in Orthotrichaceae (Bryophyta)

**Aguado-Ramsay, P.**<sup>1</sup>, Draper, I.<sup>1,2</sup>, Garilleti, R.<sup>3</sup>, Flagmeier, M.<sup>1</sup> & Lara, F.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología (Botánica), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain.

<sup>3</sup> Departamento de Botánica y Geología, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, Burjassot, Spain.

Presenting author's e-mail: [pabloaguado.r@gmail.com](mailto:pabloaguado.r@gmail.com)

Orthotrichoideae aggregates epiphytic mosses distributed in the temperate regions and high tropical mountains of both hemispheres. Recently, there have been important advances in elucidating the phylogenetic relationships and evolutionary patterns of the subfamily. Nowadays, there are 14 recognized genera distributed in three main lineages: Orthotricheae, which comprises Orthotrichinae and Lewinskyinae, and Zygodontaeae. Despite the progress, there are some groups that still require phylogenetic and integrative taxonomic studies, as is the case of *Codonoblepharon*, a genus traditionally included in the Zygodontaeae tribe, although showing certain morphological peculiarities. As Goffinet et al. (2004) first pointed out and has been recently suggested by Draper et al. (2021), this genus could constitute an independent lineage of Zygodontaeae.

In the present study, four different loci have been analyzed, one belonging to the nuclear genome (*ITS2*) and the rest to the plastid genome (*rps4*, *trnG* and *trnL-F*), including a representation of all the genera recognized in Orthotrichoideae.

The phylogenetic reconstruction obtained places the monophyletic group constituted by *Codonoblepharon* as a sister group of the clade that includes all the other Orthotrichoideae. This suggests the recognition of this lineage as a new tribe, which would be the third within Orthotrichoideae, along with Zygodontaeae and Orthotricheae. This taxonomic resolution would also be supported by the morphology, since the absence of papillosity in the leaf cells is an exclusive character of *Codonoblepharon* in the subfamily.

Goffinet, B., Shaw, A. J., Cox, C. J., Wickett, N. J. & Boles, S. B. (2004). *Monographs in Systematic Botany*. Missouri Bot. Gard. 98, 270–289.

Draper, I., Garilleti, R., Calleja, J. A., Flagmeier, M., Mazimpaka, V., Vigalondo, B. & Lara, F. (2021). *Frontiers in Plant Science*. 12:629035.



## Search for a fugitive: rediscovery and lectotypification of the elusive moss *Physcomitrium pygmaeum*

**Medina, R.**<sup>1</sup>, Johnson, M.G.<sup>2</sup>; Patel, N.<sup>3</sup>, Tocci, G.E.<sup>4</sup>, Toren, D.R.<sup>5</sup> & Goffinet, B.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Complutense de Madrid.

<sup>2</sup> Texas Tech University

<sup>3</sup> University of Connecticut

<sup>4</sup> Harvard University Herbaria

<sup>5</sup> California Academy of Sciences

Presenting author's e-mail: [rafael.medina@ucm.es](mailto:rafael.medina@ucm.es)

Mosses with fugitive life strategies can be challenging to find and present a biased record of rarity and distribution range. This might be the case of *Physcomitrium pygmaeum* (Funariaceae), described in 1871 from a single collection from Utah (USA). Even since its discovery this species was subject to misinterpretation due to an extremely scarce collection record, a protologue that was incorrectly translated, and a mislaid type specimen. The absence of verified specimens collected in recent times and its confusing taxonomic circumscription led to its synonymization with *P. pyriforme* in the latest floristic treatments.

We have reviewed all the putative herbarium specimens of this taxon and performed field work in Utah and Nevada, visiting historical localities and other potential sites. We did not find the species in the historical localities, deeply changed since the late 19th century, but we collected specimens in Nevada of a moss morphologically congruent with the original description. After a deep search in the FH herbarium we also found the original type specimen, and upon compared assessment of all available materials and DNA barcoding of our field collections we were able to circumscribe *P. pygmaeum* as a distinct species.

*Physcomitrium pygmaeum* seems to be a rare endemic from the North American Great Basin and adjacent areas that should be considered critically endangered according to IUCN criteria. However, its narrow and unstable ecological niche (temporary watersheds at 1700-2000 m.) might be obscuring its actual distribution and abundance.

## Study of the level of heterozygosity in *Funaria hygrometrica*

**Werner, O.**<sup>1</sup>, López-Lorente, E.M.<sup>1</sup>, Farag, M.<sup>2</sup> & Ros, R.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Murcia, Facultad de Biología, Departamento de Biología Vegetal, Campus de Espinardo, 30100-Murcia, Spain

<sup>2</sup>Ain-Shams University, Faculty of Science, Botany Department, Cairo, Egypt

Presenting author's e-mail: [werner@um.es](mailto:werner@um.es)

In flowering plants, selfing reduces heterozygosity by 50% in one generation (Eppley *et al.*, 2007: *Heredity* 98, 38-44). Therefore, genetic diversity will be reduced over time. Due to the dominance of the gametophyte, in bryophytes, the situation is more complex. In flowering plants, there are always different male and female gametophytes. This situation is genetically equal in dioicous bryophytes. Consequently, crossing a male and a female gametophyte descending from the same sporophyte is the equivalent of selfing in flowering plants. But in monoicous bryophytes, we have a situation not found in flowering plants where male and female organs are found on the same haploid gametophyte. Sperm cells and oospheres contain exactly the same genetic information. After selfing, the resulting sporophyte is 100 % homozygous in one step and the gametophytes resulting from the spores are genetically clones (Eppley *et al.*, 2007). This way a sexual process is like asexual reproduction in terms of genetic diversity.

We studied the level of heterozygosity in the monoicous moss *Funaria hygrometrica* using genotyping by sequencing in samples collected in southern Spain. The obtained data shows that in most samples the level of heterozygosity is close to zero, but a low number of specimens has a high number of heterozygous alleles. These results suggest a prevalence of selfing in *F. hygrometrica* with occasional outbreeding. As a result, monoicous bryophytes might need more time in adaptive evolutionary processes that depend on several independent mutations.

*This research was funded by “Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia”, Spain.*

## Estudio integrativo del complejo de *Lewinskya firma* (Orthotrichaceae, Bryophyta) en África y el subcontinente indio

**San Román, R.D.**<sup>1</sup> Draper, I.<sup>1, 2</sup>, Garilleti, R.<sup>3</sup>, Fernández-Mazuecos, M.<sup>1</sup>, Flagmeier, M.<sup>1</sup>, Lara, F.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Spain.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Universidad Autónoma de Madrid, Spain.

<sup>3</sup> Departamento de Botánica y Geología, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, Spain.

Presenting author's e-mail: [raul.ambientales@gmail.com](mailto:raul.ambientales@gmail.com)

La familia Orthotrichaceae es una de las más importantes y diversas dentro de los briófitos. En las últimas décadas se ha realizado un gran esfuerzo por conocer la diversidad real del grupo mediante estudios taxonómicos y filogenéticos que han desembocado en múltiples descripciones de especies y reordenamientos importantes a nivel de género. Pese a los avances logrados, algunos complejos taxonómicos todavía permanecen inexplorados y su resolución es una cuestión prioritaria pues pueden entrañar una diversidad críptica considerable.

En este trabajo se presenta un estudio sobre *Lewinskya firma* (Venturi) F.Lara, Garilleti & Goffinet, una especie muy extendida en los bosques afro-montanos de África oriental. Solo se conoce una población de esta especie fuera de África, en las montañas Nilgiri del sureste de la India. La distribución disyunta del taxon y la constatación de una amplia variabilidad morfológica hacen pensar que el concepto actual de *L. firma* podría incluir a varias especies crípticas. Para verificarlo, se ha realizado un estudio de taxonomía integrativa, combinando análisis morfológicos y moleculares. Los resultados del estudio apoyan la existencia de cuatro morfotipos dentro del concepto actual. Tres de ellos están extendidos en África, mientras que el cuarto corresponde a la población del subcontinente indio. Los primeros resultados moleculares, obtenidos mediante secuenciación Sanger, apuntan a una segregación molecular paralela a la morfológica, aunque en algún caso parece todavía incipiente, como correspondería a una diversificación reciente, relacionada con un aislamiento de poblaciones disyuntas tras eventos de dispersión a larga distancia. Para tratar de esclarecer el caso de estudio de una manera satisfactoria se ha planteado ampliar las técnicas moleculares utilizadas mediante el análisis de marcadores obtenidos por genotipado por secuenciación (Genotyping-by-sequencing, GBS), que permiten establecer con mayor precisión la existencia de diferencias genéticas entre taxones filogenéticamente próximos.

XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



89

**SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN III /  
SYSTEMATICS AND EVOLUTION III**

**JUEVES 21, 16:15H SALA B / THURSDAY 21, 16:15H ROOM B**



**Addressing phylogenetic incongruence in *Cantharellales* (Fungi, Basidiomycota) through a newly designed probe set targeting hundreds of single-copy nuclear orthologs**

**Pokorny, L.**<sup>1</sup>, Prieto, M.<sup>2</sup>, Millanes, A.M.<sup>2</sup>, Salcedo, I.<sup>3</sup>, Gorjón, S.P.<sup>4</sup> & Olariaga, I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Botànic de Barcelona (IBB), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)- Ayuntamiento de Barcelona, Paseo del Mediodía s/n, 08038 Barcelona, Cataluña.

<sup>2</sup>E.S. CC. Experimentales y Tecnología, Dpto. Biología y Geología, Física y Química Inorgánica (Botánica), Universidad Rey Juan Carlos (URJC), C/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid.

<sup>3</sup>Dpto. Biología Vegetal y Ecología (Botánica), Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco (UPV/EHU), Barrio Sarriena s/n, 48940 Leioa, Vizcaya.

<sup>4</sup>Dpto. Botánica y Fisiología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca (USAL), Donantes de Sangre s/n, 37007 Salamanca.

Presenting author's e-mail: [pokorny@ibb.csic.es](mailto:pokorny@ibb.csic.es)

*Cantharellales* contributes to soil health in ecosystems (ectomycorrhiza) and contains economically important species, e.g., edible taxa and plant pathogens. Phylogenetic inference with nuclear ribosomal markers often results in conflicting topologies in *Cantharellales*, due to underlying biological processes (e.g., increased evolutionary rates) and methodological artifacts (e.g., long-branch attraction). Although four monophyletic groups—*Botryobasidiaceae*, *Ceppomycetaceae*, *Hydnaceae*, and *Tulasnellaceae*—are consistently retrieved in phylogenetic studies, the relationships among these groups remain unclear and are contingent on the genetic markers and taxa sampled. To tackle these issues, we designed a probe set targeting hundreds of single-copy protein-coding orthologous genes, shared across ten representative genomes in *Cantharellales*. We chose our targets optimizing data matrix completeness and informativeness, and we validated them (*in silico*) by inferring a species tree, from available genomes and transcriptomes of *Cantharellales* mined for our targets and using a two-step pseudo-coalescent approach. Nearly all bipartitions in the resulting species tree are fully supported, with *Ceppomycetaceae*, *Tulasnellaceae*, and *Botryobasidiaceae* successively sister to *Hydnaceae*. Our analysis supports the polyphyly of *Sistotrema* and reveals novel relationships among the *Hydnaceae*, manifesting the need for a revised classification at the generic level. We infer from the validation tests that our probe set for *Cantharellales* constitutes an effective approach to infer a fully supported, multi-marker phylogeny of *Cantharellales*. Furthermore, our tests suggest that it will work well in closely related groups.

## A new species of the genus *Paradevriesia* from the darkened surface of a wall in Els Pallaresos (Tarragona, Spain)

**Sastoque, A.**<sup>1</sup>, Stchigel, A.M.<sup>1</sup> & Cano-Lira, J.F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unitat de Micologia, Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Rovira i Virgili, C/ Sant Llorenç 21, 43201 Reus, Spain.

Presenting author's e-mail: [angiepaola.sastoque@urv.cat](mailto:angiepaola.sastoque@urv.cat)

In order to identify the fungi responsible for the darkening of certain buildings in *Els Pallaresos* village (Tarragona province, Spain), a representative number of samples were taken from the affected surfaces using moistened cotton swabs. Once in the laboratory, the samples were inoculated on different culture media (DRBC, PCA, PDA and TWA) and incubated at two different temperatures (15 and 25 °C) in order to isolate the greatest diversity of fungal taxa. To obtain pure cultures, material from the colonies was taken by sterile needles and transferred to sterile culture media, which were incubated in the same conditions than previously. The fungal strains were phenotypically characterized and a preliminary molecular identification was carried out by means of amplification and sequencing of the ITS-LSU region/gene of the rRNA genes. The strain FMR 18795 caught our attention when its vegetative and reproductive structures were examined under the bright field microscope. Its colonies were greenish-black in color, circular, compact, restricted and velvety, and composed of septate, branched, guttulate and often anastomosing hyphae. Conidiophores were absent and the conidia were subcylindrical, barrel-shaped, or ellipsoidal, occasionally T-shaped, and holothallic, formed by remodeling and schizolytic disarticulation of pre-existing hyphae sections. In order to identify this fungus, a maximum-likelihood phylogenetic tree using ITS sequences was built. The results demonstrated that FMR 18795 potentially represents a new species of the genus *Paradevriesia*, being phylogenetically close related to *P. compacta*. Consequently, we propose this strain as a new species of the genus *Paradevriesia*.

## Redes de genes MAT para evaluar el aislamiento reproductivo precigótico en hongos.

**Fernández-Mendoza, F.**<sup>1</sup>, Strasser, E.<sup>1</sup> & Grube, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Biology, Karl-Franzens-University of Graz, Graz, Austria.

Presenting author's e-mail: [fernado.fernandez-mendoza@uni-graz.at](mailto:fernado.fernandez-mendoza@uni-graz.at)

El concepto de especie como unidad básica evolutiva juega un papel central en la síntesis evolutiva moderna. De entre los conceptos de especie propuestos durante el último siglo, dos perviven enraizados en las distintas disciplinas de la ciencia biológica: el concepto de especie biológica y el de especie filogenética. Mientras que el primero considera que las especies son grupos de poblaciones aisladas reproductivamente, el segundo considera las especies como grupos con una relación de ancestría. Ambos conceptos se solapan de forma significativa cuando se usan para delimitar especies, pero difieren significativamente en la forma en que interpretan los procesos de hibridación y especiación alopátrica.

Durante las últimas dos décadas la expansión de la genética molecular ha impulsado una amplia adopción del concepto de especie filogenética. Sin embargo, los modelos filogenéticos usados introducen sesgos importantes en la delimitación de especies, por lo que algunos autores contemporáneos han abogado por la necesidad de introducir enfoques integradores.

Con esa idea integradora, presentamos un método diseñado para modelar los patrones de aislamiento reproductivo precigótico en hongos. Está basado en la interpretación de los patrones de asociación de idiomorfos de genes MAT complementarios (mating type genes) en muestras dicarióticas usando dos tipos de grafos: redes bipartitas y simples. El método se ejemplifica usando un género de Ascomicotes líquenizados (*Pyrenodesmia*, *Teloschistaceae*) que muestra una historia compleja de hibridación y descendencia introgresiva, y especies heterotálicas con un sistema sexual bipolar.



## Delimitación de especies, relaciones filogenéticas y origen de la distribución bipolar en el género *Hydropunctaria* (Verrucariaceae, Ascomycota)

**Ortega-López, P.**<sup>1</sup>, Orange, A.<sup>2</sup>, Knight, A.<sup>3</sup>, De los Ríos, A.<sup>4</sup>, Gueidan, C.<sup>5</sup>, Thüs, H.<sup>6</sup>, Nascimbene, J.<sup>7</sup>, Schiefelbein, U.<sup>8</sup>, Heiðmarsson, S.<sup>9</sup> & Pérez-Ortega, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Real Jardín Botánico de Madrid (RJB) – Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, Spain.

<sup>2</sup> National Museum Cardiff, Wales.

<sup>3</sup> Department of Botany, University of Otago, New Zealand.

<sup>4</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) – Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, Spain.

<sup>5</sup> Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), Australia

<sup>6</sup> State Museum of Natural History Stuttgart, Germany.

<sup>7</sup> University of Bologna, Bologna, Italy.

<sup>8</sup> Botanical Garden, University of Rostock, Rostock, Germany.

<sup>9</sup> Icelandic Institute of Natural History, Iceland.

*Hydropunctaria* es un género de hongos liquenizados de la familia Verrucariaceae (Eurotiomycetes, Ascomycota) del cual se conocen diez especies. La mayor parte de éstas se consideran cripticas o semicripticas, ya que los caracteres de interés taxonómico disponibles son escasos, sutiles y plásticos. El género habita principalmente en costas rocosas de áreas templadas y frías en ambos hemisferios, aunque también se conocen dos especies de agua dulce. La especie tipo de género, *Hydropunctaria maura*, se ha considerado un taxón con distribución bipolar. Este estudio representa un esfuerzo por conocer la biodiversidad de hongos liquenizados en ambientes costeros para entender mejor su evolución y biogeografía. Se basa en material recolectado en 15 países de 4 continentes. En primer lugar, realizamos un análisis de delimitación de especies para determinar la diversidad real del género. Utilizando el código de barras universal para hongos (ITS) para 253 especímenes y cuatro algoritmos para la delimitación de especies de un solo locus (ASAP, PTP, GMYC<sub>simple</sub> y GMYC<sub>múltiple</sub>) se identifican un total de 31 linajes a nivel de especie, 21 de los cuales representan nuevas especies hipotéticas. Utilizando en un conjunto de datos de múltiples loci con las regiones nucleares ITS, 60s, LNS y mcm7, y la SSU mitocondrial, se infieren las relaciones filogenéticas entre especies utilizando la máxima verosimilitud y la inferencia bayesiana. Se identificaron dos clados principales, el primero, que contiene la mayoría de las especies europeas, incluidas las restringidas a la cuenca del Mediterránea, y el segundo que incluye especies de América del Norte y del hemisferio sur, así como las de agua dulce, que no forman un clado monofilético. La diversificación en *Hydropunctaria* comenzó en el Paleoceno (c. 57 Myr a). Se ha identificado un solo evento de dispersión transecuatorial, hace 39 Myr desde el hemisferio norte al sur.

## Evolución de la anatomía talina en el género *Ramalina* (Ramalinaceae, Lecanoromycetes)

**Turégano, Y.**<sup>1</sup>, Blázquez, M.<sup>1</sup>, Meseguer, A.S.<sup>1</sup> & Pérez-Ortega, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Real Jardín Botánico de Madrid (RJB) – Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, España.

Presenting author's e-mail: [yolandytic@hotmail.com](mailto:yolandytic@hotmail.com)

*Ramalina* es uno de los géneros de hongos liquenizados más diversos (c. 250 especies) y ampliamente distribuidos. Además, el género muestra una gran diversidad morfológica y anatómica, lo cual ha permitido a *Ramalina* diversificar y adaptarse a vivir en distintos ambientes a lo largo de todo el mundo. Este trabajo pretende estudiar la evolución de los caracteres clave de la estructura anatómica de *Ramalina* a lo largo de su historia evolutiva y testar si estos rasgos están asociados a cambios en la tasa de diversificación dentro del género. Para ello se realizaron fotografías de Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) a cortes transversales del talo de 147 especies de *Ramalina* de todo el mundo, que se utilizaron para caracterizar los siguientes rasgos anatómicos: 1) presencia de córtex, 2) talo hueco o sólido, 3) densidad de la médula, 4) presencia de condroide cortical y 5) presencia de cordones de condroide, además del hábito de crecimiento (epífito vs. saxícola). Sobre una filogenia del género basada en 8 marcadores moleculares, se aplicó un modelo HiSSE (*Hidden State Speciation and Extinction*) para hacer una reconstrucción ancestral de caracteres y para testar el efecto de los rasgos sobre las tasas de especiación, extinción y diversificación del género. Posteriormente se realizó un análisis de correlación entre los rasgos. El estudio reveló la existencia de una mayor diversidad anatómica que la reportada anteriormente en estudios anatómicos del género. Además, se ha logrado reconstruir la combinación de caracteres de los ancestros de *Ramalina*, y se ha observado que varios rasgos han tenido un efecto significativo en las tasas de diversificación.



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



97

**BIODETERIORO Y AMBIENTES EXTREMOS /  
*BIODETERIORATION AND EXTREME ENVIRONMENTS***

**VIERNES 22, 10:45H SALA A / FRIDAY 22, 10:45H ROOM A**



## **Wood distillate: A new bio-based product against lichens colonising sandstone**

**Bianchi, E.**<sup>1\*</sup>, Benesperi, R.<sup>2</sup>, Giordani, P.<sup>3</sup>, Martire, L.<sup>4</sup>, Favero Longo, S.E.<sup>5</sup>, Loppi, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Siena, Via PA Mattioli 4, I-53100 Siena, Italia.

<sup>2</sup> Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze, Via La Pira 4, I-50121 Firenze, Italia.

<sup>3</sup> Dipartimento di Farmacia, Università di Genova, Viale Cembrano 4, 16148, Genova, Italia.

<sup>4</sup> Dipartimento di Scienze della Terra, Via Valperga Caluso 35, Università di Torino, Viale Mattioli 25, 10125, Torino, Italia

<sup>5</sup> Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino Viale Mattioli 25, 10125, Torino, Italia.

Presenting author's e-mail: [elisabetta.bianchi@unisi.it](mailto:elisabetta.bianchi@unisi.it)

Stone materials are affected in different ways by organisms, such as lichens, whose growth and metabolic activity can induce physical and chemical damage as well as aesthetic alteration, determining biodeterioration phenomena. The use of traditional biocides to halt or reduce this phenomenon is increasingly deterred, due to risks for human health and the environment, as well as for potential interference with lithotypes. Recently, research aiming to find alternative and eco-friendly substances to control biodeterioration possibly using an approach in accordance with a circular economy model has been carried out. Here, we aim to evaluate the biocidal activity of the wood distillate, a new bio-based product obtained using plant biomass to produce bioenergy by pyrolysis without the addition of synthetic chemicals. We compared cellulose poultice applications of wood distillate at a concentration of 10% and two common chemical biocides against four epilithic lichen species on Pietra Serena sandstone. The efficiency of devitalization was assessed by lichen vitality physiological parameter and colour, resistance to dissolution, and surface hardness of the stone material were analysed after treatment to evaluate interferences with the substrate. Wood distillate was as effective as chemical biocides in devitalizing the thalli and did not cause any relevant interference on the physical properties of the assayed Pietra Serena sandstone, although a very limited dissolution of its calcite cement was detected.

## Evaluación por metabarcoding de la eficacia de tratamientos para reducir el biodeterioro

**Villar-de-Pablo, M.**<sup>1</sup>, Pérez-Ortega, S., Pérez, E.<sup>2</sup>, Wierzchos, J.<sup>1</sup>, Ascaso, C.<sup>1</sup> & De los Ríos, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN) – Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, España.

<sup>2</sup>Real Jardín Botánico de Madrid (RJB) – Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid, España.

Presenting author's e-mail: [mavidepa@mncn.csic.es](mailto:mavidepa@mncn.csic.es)

Los procesos de biodeterioro ponen en riesgo nuestro Patrimonio Cultural. Su diagnóstico, así como el desarrollo de estrategias de tratamiento que eviten o disminuyan sus efectos, sigue siendo a día de hoy un reto. Entender los procesos de sucesión secundaria tras la aplicación de tratamientos de eliminación de la biota litobiótica es un punto clave para la mejora de dichos tratamientos. En este trabajo, utilizamos la técnica de *metabarcoding* para evaluar la eficacia de distintos tratamientos para frenar el biodeterioro.

Este estudio se llevó a cabo en las canteras de dolomía en Redueña (Madrid) donde se han realizado cuatro ensayos en los que se combinan tratamientos físicos (limpieza mecánica) y químicos (biocidas). En cada uno de los puntos de estudio, así como en un punto control, se recogieron 5 muestras a tiempos 3 y 12 meses tras su aplicación. Tras la extracción del ADN total de c. 0.5 g. de piedra, se procedió a la caracterización de las comunidades bacterianas y fúngicas presentes mediante *metabarcoding* (Illumina Miseq) de las regiones ITS2 de hongos y 16S-V1 de bacterias. Nuestros resultados revelaron una menor diversidad microbiana en las muestras procedentes de puntos donde se aplicaron tratamientos, pero con presencia tanto de hongos liquenizados, como de vida libre, así como bacterias. Sin embargo, la composición de estas comunidades difería entre los distintos tratamientos demostrando variabilidad en cuanto a su efectividad y al grado de recolonización. Estas diferencias eran especialmente notables transcurridos 12 meses desde la aplicación de los tratamientos. Mientras la abundancia de algunos taxones fúngicos como los Verrucariales se ve reducida, otros como los Helotiales y Pleosporales aumentan. Nuestros resultados demuestran que el uso del *metabarcoding* puede ayudar a comprender mejor los fenómenos de recolonización secundaria tras la aplicación de tratamientos para la eliminación de la biota potencialmente perjudicial asociada a piedra monumental.

## Capacidad de remoción de nutrientes en aguas residuales sintéticas por Oscillatoriales (Cyanobacteria) colombianas

Darwich-Cedeño, M.T.<sup>1</sup>, Montenegro-Ruiz, L.C.<sup>2</sup>, Suarez-Pulido, D.X.<sup>3</sup> & Torres-Vargas, D.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional, Apartado Aéreo 111311, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad Nacional, Apartado Aéreo 111311, Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup> Universidad de Cundinamarca, Apartado Aéreo 252432, Girardot, Colombia.

<sup>4</sup> Universidad de Cundinamarca, Apartado Aéreo 252432, Girardot, Colombia.

Presenting author's e-mail: [darleytorres@ucundinamarca.edu.co](mailto:darleytorres@ucundinamarca.edu.co)

Los tratamientos con microalgas se han planteado como alternativas prometedoras para el tratamiento de aguas residuales a bajos costos sumado a la producción de oxígeno y reducción de la huella de carbono como subproductos del proceso. Se pretende evaluar la remoción de nitratos, fosfatos y materia orgánica disuelta en agua residual sintética por primera vez con cianobacterias de alta montaña de Colombia. Para esto, se determinó la capacidad de remoción de nitratos, fosfatos y materia orgánica mediante reactores en configuración batch con digestiones sobre 4 días y cuantificaciones por colorimetría para iones nitrato y fosfato y determinación de DQO y DBO según en estándar metods.

Mediante análisis moleculares y caracterización morfológica se tiene que las cianobacterias corresponden a *Leptolyngbya frígida* (LAUN55), *Leptolyngbya boriána* (LAUN69) y *Leptolyngbya sp* (LAUN71). Se comparó la capacidad de biorremediación entre las cianobacterias y tratamientos tradicionales con *Chlorella sp.* obteniendo rendimientos en remoción de materia orgánica de 85.4% por LAUN71 con baja DBO ( $15.4 \text{ mgO}_2/\text{L}^{-1}$ ), mientras que en el tratamiento con *Chlorella sp.* se alcanzan porcentajes de 35.2% y una mayor demanda bioquímica de oxígeno ( $121.1 \text{ mgO}_2/\text{L}^{-1}$ ), así mismo reducciones entre 77 y 89% en ion nitrato y reducción entre 86 y 98% en iones fosfato para las cepas de cianobacterias. Estos resultados indican mejores rendimientos en la remoción de materia orgánica por las cepas de cianobacterias que en tratamientos tradicionales.



## El papel de los líquenes en la colonización de campos de lava de las Highlands de Islandia

**De los Ríos, A.**<sup>1</sup>, Carrillo, M., Rodríguez, E., Heiðmarsson, S., Tamames, J., Jiménez, D. & Garrido, F.

<sup>1</sup> Departamento de Biogeoquímica y Ecología Microbiana, Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), C/ Serrano 115 dpdo, E-28006 Madrid

Presenting author's e-mail: [arios@mncn.csic.es](mailto:arios@mncn.csic.es)

Las lenguas de lava recién formadas tienen una naturaleza árida y estéril. Sin embargo, una vez enfriadas son susceptibles de ser colonizadas por microorganismos, iniciándose un proceso de sucesión primaria. Estos microorganismos pioneros allanan el camino para la aparición de formas de vida más complejas, como los líquenes y musgos, los cuales tras establecerse en ellas, dan lugar a una colonización ya visible. Las dinámicas de colonización de microorganismos y líquenes, y los procesos asociados de biometeorización de las rocas, son aún poco conocidos.

En este estudio, nos hemos propuesto caracterizar los procesos de sucesión en campos de lava de las Highlands en Islandia y el papel en ellos del establecimiento de líquenes, analizando por metabarcoding y metagenómica la estructura de las comunidades microbianas (bacterias y hongos) presentes en lavas de erupciones sucesivas del volcán Hekla y en el campo de lavas de Holuhraun. Para analizar la contribución de los líquenes a los procesos de formación de suelo y al funcionamiento de los ecosistemas, hemos estudiado lavas de distintas erupciones colonizadas por líquenes por microscopía electrónica de barrido, para caracterizar las interacciones de sus simbiontes con los minerales y sus efectos. Los hongos formadores de líquenes son los eucariotas más abundantes y están presentes en todas las lavas incluyendo las más recientes donde son poco visibles (lavas de erupción de 2014 en Holuhraun). Mientras las diferencias en la estructura de la comunidad fúngica entre lavas jóvenes son escasas, éstas se incrementan con su edad. Se observan claras diferencias entre lavas de las distintas localizaciones, independientemente de la edad, las cuales podrían atribuirse a las diferencias microclimáticas entre ambas áreas muestreadas ya que la composición química y textura de las lavas es similar. En todos los casos, los simbiontes liquénicos establecen estrechas interrelaciones con los minerales de la lava colonizada.

## **Lichens as age estimators in extreme coastal environments: clarifying the effects of the 1755 Lisbon earthquake and tsunami**

**Oliveira, M.A.**<sup>1</sup>, Estorninho, M.<sup>1</sup>, Andrade, C.<sup>2</sup>, Marques, F.M.S.F.<sup>2</sup>, Llop, E.<sup>3</sup>, Freitas, M.C.<sup>2</sup>, Figueiredo, P.M.<sup>4</sup> & Branquinho, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> cE3c - Center for Ecology, Evolution and Environmental Changes & CHANGE - Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup> Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>3</sup> Dpt. Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Universitat de Barcelona, Avda Diagonal 643, 08028 Barcelona.

<sup>4</sup> Department of Marine, Earth and Atmospheric Sciences, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina NC 27695, USA.

Presenting author's e-mail: [maoliveira@fc.ul.pt](mailto:maoliveira@fc.ul.pt)

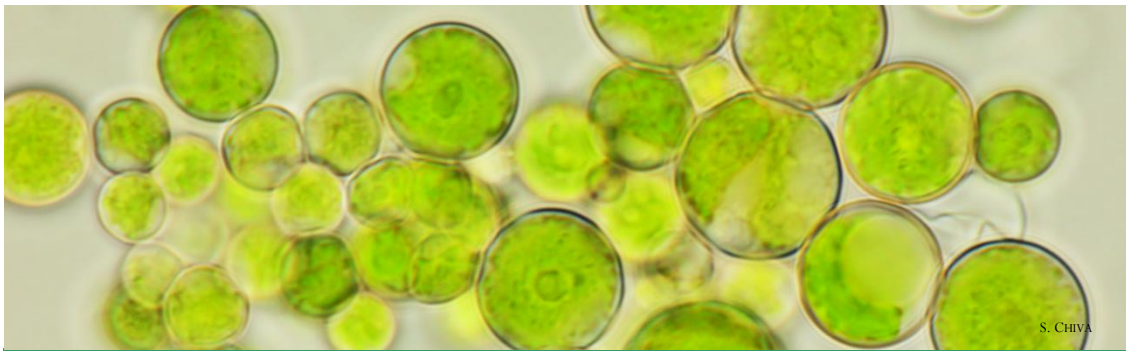
The 1755 Lisbon earthquake and tsunami have been described as the most destructive that affected Europe. The earthquake's estimated intensity was X-XI, generating a transoceanic tsunami that affected the coasts of England, Azores and Madeira Islands, and the Caribbean. Larger impacts were observed in Portugal, Spain, and Morocco.

Several deposits in Portugal have been attributed to the 1755 earthquake and tsunami, including a large deep-seated coastal landslide, and boulder accumulations. Dating landslides and deposition of boulders is challenging due to their nature and, in this case, their recent age. Lichenometry, relying on the relationship between lichen size and age, provides a dating technique in alternative to radiocarbon or luminescence. Lichenometry is seldom used in coastal deposits due to the harsh conditions of coastal environments limiting the lichen species available. Sediment deposits addressed herein are colonized by the lichen species *Opegrapha durieui* Mont.. To guarantee that only time controls the size of thalli, the sampling design considered species ecology, focusing on the best possible conditions for this species, observed in very steep and humid limestone cliff faces looking north.

Here, we present a growth model developed for the species *O. durieui* based on a comparison with the size of lichen thalli colonizing surfaces of known age (forts and rock-fall scarps) along the West coast of Portugal. This model allows estimating the age of expose up to 500 years. The model was then used to estimate the age of two coastal boulder deposits transported by extreme waves (storms/tsunamis) located in the Lisbon area, and to an unusually large landslide on the SW coast of Portugal, thought to be triggered by the strong vibrations of the 1755 earthquake. The origin of these deposits, representing high energy and extreme geological processes is discussed considering age results, bringing novel insights to their recurrence and cause.



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



105

**FISIOLOGÍA Y ECOFISIOLOGÍA /**  
***PHYSIOLOGY AND ECOPHYSIOLOGY***

**VIERNES 22, 10:45H SALA B / FRIDAY 22, 10:45H ROOM B**



## NIR hyperspectral imaging reveals patterns of water during hydration and dehydration cycles within nonvascular epiphytic communities

**Canali, G.**<sup>2</sup>, Malegori, C.<sup>2</sup>, Malaspina, P.<sup>1</sup>, Di Nuzzo, L.<sup>3</sup>, Benesperi, R.<sup>3</sup>, Nascimbene, J.<sup>4</sup>, Casale, M.<sup>2</sup>, Oliveri, P.<sup>2</sup> & Giordani, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Earth Sciences, Environment and Life (DISTAV), University of Genova, Italy.

<sup>2</sup> Department of Pharmacy (DIFAR), University of Genova, Italy.

<sup>3</sup> Department of Biology, University of Florence, Italy.

<sup>4</sup> BIOME Lab, Department of Biological, Geological and Environmental Sciences, University of Bologna, Italy.

Presenting author's e-mail: [giulia.canali@edu.unige.it](mailto:giulia.canali@edu.unige.it)

Bryophytes and lichens are poikilohydric organisms so that their abundance is strongly influenced by atmospheric water availability, since they have lacking organs for active water uptake, structures for regulating gas exchange and permeable barrier. Cryptogam absorbs water, nutrients and gases directly from the atmosphere over their entire surface. Recent studies have expected negative impacts of climate change on these organisms and the relevance of microclimate in determining the probability of species occurrence in climate change scenarios. It is crucial to investigate the effects of climate change at organisms-scale, because in this way the effects can be observed at a physiological level. The microclimate can, in fact, influence both the physiological functioning of organisms and the structure, composition and functioning of ecosystems, which in turn can influence the organisms themselves. In addition, excessive light and drought are the greatest threats to understory species that have adapted to conditions of low light and higher humidity. Due to the different adopted strategies of lichens and bryophytes, is important to highlight the response to microclimatic factors as the water availability during hydration and dehydration cycles which can differ between these cryptogams. From an analytical perspective, the water status of lichens and bryophytes can be monitored by near infrared (NIR) hyperspectral imaging, which combines the advantages of NIR spectroscopy and imaging to obtain both spectral and the spatial evaluation of the samples. From the images, water maps are developed by applying dedicated chemometric algorithms aimed at understanding the correlation between organisms and water spectral features. Thanks to this dedicated strategy, for the first time, it is possible to investigate the relationship between competition and facilitation depending on the composition of the community by visualising the water presence at a microscale level.

## Un nuevo sistema electrónico autónomo y de bajo coste para medir las condiciones microclimáticas de los líquenes y su grado de hidratación.

Hervás, M.A.<sup>1</sup>, Blázquez, M.<sup>2</sup>, Pérez-Ortega, S.<sup>2</sup>, Alarcos, B.<sup>1</sup> & **Gasulla, F.**<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Dpto. Automática, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares.

<sup>2</sup> Dpto. de Micología, Real Jardín Botánico de Madrid (CSIC), Madrid.

<sup>3</sup> Dpto. de Ciencias de la Vida, Facultad de Ciencias, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares.

Presenting author's e-mail: [francisco.gasulla@uah.es](mailto:francisco.gasulla@uah.es)

El efecto del clima en la fisiología de los líquenes está directamente influenciado por su naturaleza poiquilohídrica. Cuando están secos los líquenes son altamente tolerantes a las condiciones ambientales extremas, sin embargo, cuando están hidratados son muy sensibles. Así pues, los efectos más significativos del clima en la fisiología del líquen se restringen a los períodos en que el talo está húmedo y metabólicamente activo. Los estudios ecofisiológicos en líquenes han abordado el desafío de distinguir las condiciones microclimáticas cuando un talo liquénico está metabólicamente activo o inactivo a través de diferentes técnicas como la medición del intercambio neto de CO<sub>2</sub>, los cambios en la fluorescencia de las clorofilas o la medición de la conductividad eléctrica de los talos. Sin embargo, la implementación de estas técnicas requiere el uso de dispositivos comerciales de un alto valor económico, lo cual limita el número de muestras de líquenes y localidades que pueden ser analizadas en campo. Para solventar este problema hemos diseñado un sistema electrónico, autónomo y de bajo coste que permite medir las condiciones microclimáticas en que habitan los líquenes y las del propio talo. Asimismo, mediante la medición a la resistencia eléctrica se puede estimar el grado de hidratación del talo. El dispositivo está basado en la plataforma de código abierto Arduino, en combinación con otros componentes de hardware de fácil adquisición y económicos. Está alimentado por baterías de iones de litio que se recargan con energía solar, por lo que puede funcionar indefinidamente. Los datos se guardan en una tarjeta SD y se envían simultáneamente a un servidor en la nube, a través de la red GSM. En conclusión, este sistema permite medir las condiciones ambientales de líquenes fisiológicamente activos/inactivos durante largos periodos de tiempo, datos que son esenciales para comprender la dinámica de las comunidades liquénicas.

## The metabolomic profile of the phycobiome in the lichen *Buellia zoharyi*

**Chiva, S.** \*<sup>1,2</sup>, Pérez-Rodrigo, M. \*<sup>3</sup>, Moya, P.<sup>1</sup>, Carrasco, P.<sup>3</sup> & Barreno, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Botánica y Geología y ICBIBE, Universitat de València, C/ Dr. Moliner, 50. 46100-Burjassot, Valencia, Spain.

<sup>2</sup> Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 10, 34127 Trieste, Italy.

<sup>3</sup> Biotecmed, Bioquímica, Fac. CC. Biológicas, Universitat de València, C/ Dr. Moliner, 50. 46100-Burjassot, Valencia, Spain.

\*These authors contributed equally to this work.

Presenting author's e-mail: [salvador.chiva@uv.es](mailto:salvador.chiva@uv.es)

Lichens are iconic examples of symbiotic interactions originating from the cohabitation of mycobionts and photobionts together with other microorganisms. Traditionally, different authors have wondered about the sugar compounds released by the photobionts that are assimilated by the mycobiont to establish these symbiotic interactions. Polyols stand out in the literature as key compounds in this regard. Lichenologists have now shown that in addition to the two main lichen symbionts, an indeterminate number of other microscopic organisms coexist, intermingled in these associations. Terms such as holobiome (to refer to the total set of symbiotic or associated organisms found in a lichen thallus) and phycobiome (to designate all microalgae, primary or not, associated with lichen symbionts) are currently used. However, the roles of these associated algae in the phycobiome have not yet been investigated comprehensively. The populations of the lichen *Buellia zoharyi*, considered as a model species of gypsicolous lichen-forming fungi in the Mediterranean region, showed as primary phycobiont a set of four *Trebouxia* spp. (*Trebouxia asymmetrica*, *Trebouxia cretacea*, *Trebouxia* sp. *arnoldoi* and *Trebouxia* sp. OTUA25). In addition, high-throughput sequencing and isolation techniques have provided new information on the phycobiome of *B. zoharyi*. Up to three strains, not belonging to the genus *Trebouxia*, have been isolated from this lichen: *Watanabea acidophila*, *W. lichenicola* and *Diplosphaera* sp. In this study, an untargeted metabolomic analysis of all the microalgae isolated from *B. zoharyi*, majority and non-majority, has been performed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The results obtained were compared to elucidate whether these microalgae belonging to the whole phycobiome are potentially symbiotic and can therefore interact with each other or whether, on the contrary, are dealing with a commensalism event between these microalgae and the lichen thalli. PROMETEO 2021/005 and Next generation EU-MS21-058.



## Efectos ecofisiológicos de la especie alóctona *Eucalyptus globulus* Labill. sobre el crecimiento de helechos relictos de Galicia

**Martínez-Veiga, E.**<sup>1</sup>, Pimentel, M.<sup>1</sup> & Sahuquillo, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UDC, A Coruña, España.

Presenting author's e-mail: [eva.martinez.veiga@udc.es](mailto:eva.martinez.veiga@udc.es)

Los helechos relictos, uno de los elementos más característicos de los bosques atlánticos, presentan una serie de amenazas importantes para su supervivencia como la fragmentación y destrucción de su hábitat o los cambios en el uso del suelo por la introducción de monocultivos como el *Eucalyptus globulus* Labill. Además, se trata de organismos con reproducción sexual ligada al agua y con una fase gametofítica de escaso desarrollo, muy simple morfológica y anatómicamente, por lo cual son muy sensibles a cambios en las condiciones hídricas, de temperatura y composición del suelo. En concreto, en este estudio se evalúa el efecto de *E. globulus* sobre el desarrollo de dos especies consideradas como vulnerables en los catálogos de especies amenazadas: *Dryopteris aemula* (Aiton) Kuntze y *Woodwardia radicans* (L.) Sm., comparándolas con otras de mayor amplitud ecológica: *Blechnum spicant* (L.) Roth, *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A.Gray e *Polystichum setiferum* Woyнар. (Forssk.) Moore ex Woyнар.

En este trabajo se desarrollaron ensayos de laboratorio en los que se analizó el efecto alelopático de diferentes concentraciones de extracto de filodios de *E. globulus* sobre la capacidad germinativa de las esporas y sobre la mortalidad, desarrollo, contenido en proteínas y concentración de pigmentos de los gametófitos de las especies citadas. Como resultado, se observaron diferencias en el comportamiento de los distintos parámetros del éxito reproductivo y del estado fisiológico de las especies analizadas bajo los diferentes tratamientos. Esta aproximación permite diferenciar los efectos específicos en los helechos relictos amenazados de otros que afectan más generalmente a las poblaciones de helechos. En conclusión, los resultados obtenidos permitirán diseñar medidas de conservación *in situ* y serán de gran utilidad para completar los planes de gestión de las especies.

## Towards a global understanding of the tolerance of bryophytes and other cryptogams to UV-B radiation

**Martínez-Abaigar, J.**<sup>1</sup>, Monforte, L.<sup>1</sup>, Del Castillo-Alonso, M.A.<sup>1</sup>, Soriano-Sancha, G.<sup>1</sup>, Tomás-Las Heras, R.<sup>1</sup>, Lara, P.<sup>2</sup> & Núñez-Olivera, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Rioja, Facultad de Ciencia y Tecnología, Madre de Dios 53, Logroño (España)

<sup>2</sup>Universidad de La Rioja, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Luis de Ulloa 4, Logroño (España)

Presenting author's e-mail: [javier.martinez@unirioja.es](mailto:javier.martinez@unirioja.es)

Ultraviolet-B (UV-B) radiation (280-315 nm) represents only around 0.25% of the solar spectrum reaching the ground, but it is an important regulatory factor influencing the evolution of life on Earth. In addition, excess UV-B can be damaging for organisms. Despite its importance, the study of UV-B tolerance in different lineages of photosynthetic organisms has been notably asymmetric, and very diverse methods have been applied to evaluate tolerance, making difficult the comparison between organisms and lineages. This is especially applicable to cryptogams. Thus, starting from bryophytes, we measured the UV-B tolerance of more than 100 species of cryptogams using the same set-up, treatment, and experimental variable (the maximum quantum yield of photosystem II,  $F_v/F_m$ ). UV-B tolerance depended on the species considered, but it was greatly influenced by the lineage considered. Globally, UV-B tolerance was higher in pteridophytes and lichens, followed by mosses, liverworts (together with hornworts) and, finally, algae. The role of protective UV-absorbing compounds and the structural complexity of the organisms on UV-B tolerance is discussed, as well as the ecological and evolutionary implications in the water-to-land transition and land colonization.



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



113

**ECOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL I /  
ECOLOGY AND GLOBAL CHANGE I**

**VIERNES 22, 12:15H SALA A / FRIDAY 22, 12:15H ROOM A**



## Relationships between cryptogamic functional traits and thermal heterogeneity at tree scale: preliminary investigations and perspectives

**Giordani, P.**<sup>1</sup>, Canali, G.<sup>1</sup>, Di Nuzzo, L.<sup>2</sup>, Benesperi, R.<sup>2</sup> & Nascimbene, J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Pharmacy (DIFAR), University of Genova, Italy.

<sup>2</sup> Department of Biology, University of Florence, Italy.

<sup>3</sup> BIOME Lab, Department of Biological, Geological and Environmental Sciences, University of Bologna, Italy.

Presenting author's e-mail: [giordani@difar.unige.it](mailto:giordani@difar.unige.it)

Recently, it has been shown that the study of microclimates can improve our knowledge of ecosystems and the potential negative effects of climate change on them. In particular, it has been highlighted how the analysis of phenomena at the organism's own scale is crucial for understanding the actual ecosystem functions of a given community. In the case of epiphytic lichens, much has been done about their relationship with the water cycle, but, although closely connected to it, less is known about the dynamics and patterns of temperature at the scale of the individual tree.

In this work, we aimed to investigate the thermal heterogeneity of epiphytic communities at the microscale under varying water availability. Particularly, we hypothesize that thermal heterogeneity at the tree scale, in terms of abundance, distribution, and connectivity of hot and cold spots, depends on epiphytic communities' taxonomic and functional diversity. To achieve this goal, the epiphytic diversity was assessed on 50 sycamore trees (*Acer pseudoplatanus* L.) in a forest site of the Ligurian Apennine (Northern Italy) and calculated a set of functional diversity indices. Then, using a FLIR thermal camera, we captured thermal images under contrasting humidity conditions (dry vs wet). Finally, we discuss the results of this preliminary study and suggest some possible developments to integrate the analysis of the thermal characteristics of lichens into future ecological research.

## No place to hide. Climate change may overrun the mitigating effect of microrefuges on epiphytic lichens

**Di Nuzzo, L.**<sup>1</sup>, Benesperi, R.<sup>1</sup>, Nascimbene, J.<sup>2</sup>, Papini, A.<sup>1</sup>, Malaspina, P.<sup>3</sup>, Incerti, G.<sup>4</sup> & Giordani, P.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, University of Florence, Via La Pira 4, 50121 Florence, Italy.

<sup>2</sup>BIOME Lab, Department of Biological, Geological and Environmental Sciences, Alma Mater Studiorum - University of Bologna, Via Imerio 42, 40126 Bologna, Italy.

<sup>4</sup>DISTAV, University of Genova, Italy.

<sup>4</sup>Department of Agri-Food, Animal and Environmental Sciences, University of Udine, 33100 Udine, Italy

<sup>5</sup>DIFAR, University of Genova, Italy.

Presenting author's e-mail: [luca.dinuzzo@unifi.it](mailto:luca.dinuzzo@unifi.it)

Microrefuges are sites that, thanks to specific conditions, support a more favourable climate for specific organisms with respect to more unfavourable climate of the area they are. These sites are of extreme importance in a climate change scenario, as they can allow populations of species to persist even if the surrounding climate has changed. This is especially true, for instance, for lichens, that due to their ecophysiology are strongly influenced by variation of climatic conditions. This work aims to (i) disentangle the relationship between functional traits and microclimatic conditions at the tree scale and (ii) to test if trees with specific morphological characteristics, considered a microrefuge, could mitigate the negative effect of future climate change. We surveyed from one to six trees, proportionally to tree cover, in 70 plots in the western part of Sardinia (Italy). Lichen species were grouped based on their growth form. On each tree, we collected a set of micro-environmental variables that we used together with downscaled climatic factors in a Fourth Corner Analysis. Moreover, we quantified the capacity of each tree to act as a microrefuge. We used Generalized Linear Mixed Models to assess the response of lichen growth form to a different level of microrefugia capacity in climate change scenarios. Our results highlight that both bark and microclimatic condition are important in determining the presence of lichen species with specific growth forms. Nevertheless, even trees that host specific favourable conditions seem not to be sufficient to mitigate the effect of climate change on lichen epiphytic communities in the Mediterranean.

## Epiphytic lichen communities in deciduous forests in the NE Iberian Peninsula, bases for assessing the effect of global change

**Llop, E.**<sup>1</sup> & Pintado, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitat de Barcelona.

Presenting author's e-mail: [ellop@ub.edu](mailto:ellop@ub.edu)

Biodiversity is one of the main affected components on nature due to global change. Among biodiversity components, lichens are a targeted group to be evaluated, as they are considered a good bioindicator for assessing ecological change in several ecosystems, mainly forests. Within the transborder FloraLab project, aiming to preserve and enhance the flora in the Eastern Pyrenees, the study of lichen diversity was included in the southern side. The main objective has been to establish the bases in order to evaluate potential shifts in lichen communities along time related to changes in vascular habitats.

The study included seven plots representing three forest communities: beech, oak and riparian forests. The European standard for assessing epiphytic lichen diversity was applied, using the Lichen Diversity Value (LDV). Two aspects of lichen diversity have been considered: species richness and abundance of ecological groups. This diversity has been related with the characteristics of each plot, including landscape.

Plots located in oak forests held a lower species richness and LDV than those localities from beech and riparian woods, but not significant. Oak forest plots also showed less species diversity. In addition, their lichen community was more dissimilar to beech and riparian plots. The comparison based in ecological groups resulted in less differences between plots, showing a similar environmental conditions affecting most of the localities. However, localities with high LDV and species richness presented higher abundance of lichens tolerating high levels of eutrophication. On the other side, the plot holding the lowest richness and LDV, presented a larger abundance of lichens not tolerating eutrophication. Landscape does not have a direct effect on lichen diversity, which seems more related to the sort of forest.



## Climate change leads to higher NPP at the end of the century in the Antarctic Tundra: Response patterns through the lens of lichens

**Beltrán-Sanz, N.**<sup>1</sup>, Raggio, J.<sup>1</sup>, González, S.<sup>2</sup>, Dal Grande, F.<sup>3</sup>, Prost, P.<sup>4</sup>, Green, T.G.A.<sup>1</sup>, Pintado, A.<sup>1</sup> & Sancho, L.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Farmacología, Farmacognosia y Botánica, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Spain.

<sup>2</sup> Antarctic Group, Spanish Meteorological Service (AEMET), Spain.

<sup>3</sup> Senckenberg Biodiversity and Climate Research Centre (SBIK-F), Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Senckenberganlage 25, 60325, Frankfurt am Main, Germany.

<sup>4</sup> Department of Behavioural and Cognitive Biology, University of Vienna, Althanstrasse 14, 1090 Vienna, Austria.

<sup>4</sup> University of Veterinary Medicine, Konrad Lorenz Institute of Ethology, Savoyenstrasse 1a, A-1160 Vienna, Austria.

<sup>4</sup> Natural History Museum Vienna, Central Research Laboratories, Burgring 7, 1010 Vienna, Austria

<sup>4</sup> South African National Biodiversity Institute, P.O. Box 754, Pretoria, 0001, South Africa.

Presenting author's e-mail: [nbeltran@ucm.es](mailto:nbeltran@ucm.es)

Poikilohydric autotrophs are the main colonizers of the permanent ice-free areas in the Antarctic tundra biome. Global climate warming and the small human footprint in this ecosystem make it especially vulnerable to abrupt changes. Elucidating the effects of climate change on the Antarctic ecosystem is challenging because it mainly comprises poikilohydric species, which are greatly influenced by micro-topographic factors. In the present study, we investigated the potential effects of climate change on the metabolic activity and net primary photosynthesis (NPP) in the widespread lichen species *Usnea aurantiaco-atra*. Long-term monitoring of chlorophyll a fluorescence in the field was combined with photosynthetic performance measurements in laboratory experiments in order to establish the daily response patterns under biotic and abiotic factors at micro- and macro-scales. Our findings suggest that macroclimate is a poor predictor of NPP, thereby indicating that microclimate is the main driver due to the strong effects of micro-topographic factors on cryptogams. Metabolic activity is also crucial for estimating the NPP, which is highly dependent on the type, distribution, and duration of the hydration sources available throughout the year. Under the climate change scenarios RCP 4.5 and RCP 8.5, metabolic activity will increase slightly compared with that at present due to the increased precipitation events predicted in MIROC5. Temperature is highlighted as the main driver for NPP projections, and thus climate warming will lead to a NPP increase at the end of the century. However, small changes in other drivers such as light and relative humidity may strongly modify the metabolic activity patterns of poikilohydric autotrophs, and thus their NPP. Species with similar physiological response ranges to the species investigated in the present study are expected to behave in a similar manner provided that liquid water is available.

**EC-IA-O-05**

One year of monitoring *Evernia prunastri*'s growth

**Cerdà Péczely, Ll.**<sup>1</sup> & Gómez-Bolea, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia

Lichen growing rates have been studied for quite a long time now, especially since several lichen species have been extensively used in lichenometry. Still, little information is available for lichen species not used in those dating methods. In particular, data about growth rates on fruticose lichens is pretty scarce, partly due to the lack of interest -as they have little to no use for lichenometric techniques- and partly because their growth form makes the study more difficult than crustose and foliose lichens. Therefore, we have studied the growth rate of the Holarctic, widely distributed, epiphytic fruticose lichen, *Evernia prunastri* (L.) Ach. We selected 3 localities, all around 50km away from the city of Barcelona, with different Mediterranean climate, where *Evernia prunastri* show a good development. Measurements were made *in situ*, and directly on selected thalli. The study lasted for one year. The range of growth rates between the 3 locations was from 2.1 mm year<sup>-1</sup> to 3.2 mm year<sup>-1</sup>, and these growth rates, for some locations, were statistically different. The growth rates also proved to be seasonal, with maximum growth occurring during spring and autumn. We also compared the growth rate of thalli with and without soredia but no differences were found.



XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



121

**ECOLOGÍA Y CAMBIO GLOBAL II /  
ECOLOGY AND GLOBAL CHANGE II**

**VIERNES 22, 12:15H SALA B / FRIDAY 22, 12:15H ROOM B**



## Múltiples respuestas de los briófitos a una crono-secuencia de incendios en bosques subtropicales de nieblas

Cedrés-Perdomo, R.D.<sup>1</sup>, Hernández-Hernández, R.<sup>1</sup>, Emerson, B.<sup>2</sup> & González-Mancebo, J.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Plant Conservation and Biogeography Research Group, Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de La Laguna, Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, s/n. 38206, La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, España.

<sup>2</sup> Island Ecology and Evolution Research Group, Instituto de Productos Naturales y Agrobiología (IPNA-CSIC), Avenida Astrofísico Francisco Sánchez, 38206, La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, España.

Presenting author's e-mail: [rcedresp@ull.edu.es](mailto:rcedresp@ull.edu.es)

Los incendios producen la destrucción de los hábitats forestales, provocando cambios en la estructura y composición de las especies nativas y las propiedades del suelo. Los briófitos son organismos clave de los bosques de laurisilva de Macaronesia y juegan un papel importante en la regulación del ciclo del agua y el microclima. Los grupos ecológicos y taxonómicos de briófitos tienen distintos requisitos fisiológicos y pueden responder de manera diferente a los incendios. Analizar la recolonización post-incendio de las comunidades de briófitos es vital para comprender los procesos ecológicos y las necesidades de gestión tras un incendio. En este trabajo, investigamos cómo la riqueza de especies y la composición en briófitos variaron en 1158 muestras dentro de una crono-secuencia de incendios de 5 a 57 años, analizando y comparando la abundancia y composición de especies de las comunidades de briófitos en parcelas incendiadas y no incendiadas. Se muestrearon briófitos epífitos, terrícolas y saxícolas y se analizó la influencia del tiempo transcurrido tras el incendio junto con variables ambientales y variables de estructura del bosque. De acuerdo con nuestros resultados, no existe un patrón general de recolonización post-incendio, ya que ésta varía dependiendo de los grupos ecológicos y filogenéticos considerados. La riqueza y composición de briófitos tras el incendio depende más del clima y la estructura forestal que del tiempo transcurrido tras el mismo. Los resultados aumentan la comprensión de los procesos ecológicos que dan forma a los patrones de composición en grupos con alta capacidad de dispersión y alta dependencia del microclima como son los musgos y las hepáticas.

## Post-wildfire bryophyte succession in Mediterranean forests: a functional approach

**Monteiro, J.**<sup>1</sup>, Domingues, I.<sup>1</sup>, Brilhante, M.<sup>2</sup>, Serafim, J.<sup>3</sup>, Nunes, S.<sup>4</sup>, Trigo, R.<sup>4</sup> & Branquinho, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food (LEAF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1340-017 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup> Ecosativa, Vila Nova de Milfontes, Portugal

<sup>4</sup> Instituto Dom Luiz (IDL), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal

Presenting author's e-mail: [jmmonteiro@fc.ul.pt](mailto:jmmonteiro@fc.ul.pt)

Fire has played a major role in shaping the structure and floristic composition of plant communities in Mediterranean ecosystems. Most previous studies have focused on the post-fire regeneration of vascular plant communities, particularly woody species. However, little is known about the post-fire succession of bryophytes, despite their important role as early colonizers, and significant influence on soil properties, nutrient cycling, and hydrological processes.

This work aimed to study the effects of wildfires on the functional composition of bryophyte communities in *Quercus pyrenaica* Willd. forests. To do so, we established 33 sampling plots along a post-fire chronosequence (2009-2019) in northwestern Portugal, where plant cover was assessed using the point-intercept method. First, we performed a hierarchical cluster analysis to derive bryophyte functional groups, using abundance data from 36 species and six functional traits related to bryophyte establishment, persistence, and dispersal. Then, we used Structural Equation Modelling to explore the direct and indirect effects of biotic (functional structure of vascular plant communities) and abiotic attributes (e.g., time since fire, fire radiative power (FRP), soil organic matter) on the abundance of bryophyte functional groups.

We identified two main functional groups, namely the “early colonizers” (e.g., *Ceratodon purpureus*) and “perennial stayers” (e.g., *Brachythecium albicans*). Our results showed that time since fire, FRP, and shrub and herbaceous cover were the most important predictors of bryophyte functional composition in Mediterranean forests. Indirect effects were mediated by soil organic matter, through its influence on shrub and herbaceous cover.

This study fills an important gap by identifying changes in bryophyte functional composition along a fire chronosequence, one of the most important drivers of environmental change in Mediterranean ecosystems. In addition, our results highlight the importance of considering bryophytes in post-fire management, given their quick development and important functional roles.

## Fire effects simulation on saxicolous crustose lichens. A case of study on *Variospora aurantia* (Pers.) Arup, Frödén & Söchting

**Force Seguí, L.**<sup>1,2</sup>, Claramunt, B.<sup>2,3</sup> & Gómez-Bolea, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Barcelona, Spain.

<sup>2</sup>CREAF, Barcelona, Spain.

<sup>3</sup> Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, Spain.

Presenting author's e-mail: [lforce@ub.edu](mailto:lforce@ub.edu)

Fire is an important perturbation in Mediterranean ecosystems and its effects have been studied in a wide range of organisms. Nevertheless, fire effects on saxicolous crustose lichens have been less studied. Our objective were to assess heat threshold temperature that crustose saxicolous lichens can resist before dying. For this purpose, we select *Variospora aurantia*, a crustose calcicolous lichen specie, widespread in the Mediterranean region. We assess the resistance of thalli to higher temperatures than natural ones, like those can result by fire. Selected indicators of thalli vitality were: i) Chlorophyll a fluorescence and algal microscopical observations in order to identify anatomical damages for the photobiont; ii) the efficiency in the ascospores ejection, induced in a wet-chamber during 24h (ascospores where captured with a 400 mm<sup>2</sup> cover-slide, and measured as ascospores density per mm<sup>-2</sup>), for the mycobiont. We used GLMM and GLM, both with Gaussian distribution error, to test respectively the photobiont and mycobiont vitality. For the simulation in the lab, samples of thalli were collected from a single location, which had not suffered any forest fire for the last 15 years. We tested five different temperatures treatments (60, 70, 80, 100 and 120 °C) and considered lab temperature as control (25 °C). Each sample was submitted to 10 minutes heat treatment in a preheated oven, after had been dried for 30'-50' in a forced air chamber. Results showed that for both, photobiont and mycobiont, threshold temperature for decline drastically the vitality, was between 80 °C and 100 °C.



## Landscape composition and configuration and its role on boreal bryophyte diversity

**Hernández-Rodríguez, E.**<sup>1</sup>, Villareal, J.C.<sup>2,3</sup> & Fenton, N.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut de Recherche sur les Forêts, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue., Rouyn-Noranda.

<sup>2</sup>Herbier Louis-Marie, Université Laval, Québec.

<sup>3</sup>Institut de Biologie Intégrative et des Systèmes, Université Laval, Québec.

Presenting author's e-mail: [enrique.hernandezrodriguez@uqat.ca](mailto:enrique.hernandezrodriguez@uqat.ca)

Fragmentation and habitat loss change the landscape composition and configuration (LCC), affecting species persistence and ecological processes. In boreal forests, the effects of LCC on species diversity are not well known, especially in organisms such as the bryophytes. The objectives of this study are 1) to evaluate if LCC influences bryophyte diversity at stand scale and 2) to know if mosses or liverworts are more sensitive to the LCC changes. We evaluated bryophyte diversity in 90 old forest patches across western Quebec. Subsequently, we assessed the LCC around each forest patch (10 km radius). Forest composition was the percent area of classes of forests age in the landscape. The configuration, the patch density of each age class divided by the number of patches within the landscape area (n/ha). We used generalized additive models to correlate bryophyte diversity and LCC. Our results show that LCC effects can differ between bryophyte guilds. Our study supports the idea that habitat amount is more critical than fragmentation to explain diversity patterns at a stand scale for mosses. However, for liverworts, the increase of more than 50% of young forests in the landscape can reduce their number of species at stand scale. Our findings provide the basis for identifying landscape drivers that conserve regional biodiversity in old boreal forests and provide new evidence of the LCC role in explaining species diversity patterns in a related group of plants.

## **Los hongos en las laurisilvas atlánticas**

**De la Peña-Lastra, S.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Agronomic and Forestry Engineering. Plant production area. University of Extremadura.

Presenting author's e-mail: [Saul.delapena@gmail.com](mailto:Saul.delapena@gmail.com)

La laurisilva es un bosque subtropical húmedo de hojas perennes, coriáceas y brillantes (lauroides) y endémico de varias islas de la región biogeográfica macaronésica y de algunas localidades continentales peninsulares. Estos bosques, que antaño cubrían grandes extensiones de la región que bordeaba el mar de Thetys en el Mioceno superior (precedente del Mediterráneo), han sufrido una reducción debido a profundos cambios climáticos y posterior fragmentación de su área de distribución por causas antrópicas siendo considerados actualmente reliquias terciarias. Estos bosques de laurisilva atlántica, tanto continentales como insulares, además de ser refugios de flora y fauna con un destacado valor ecológico y biogeográfico, constituyen hotspots en biodiversidad. Hasta ahora, casi todos los estudios se centran en el estudio de la flora y la fauna dejando a un lado a los hongos. No obstante, los hongos poseen un papel clave en el mantenimiento de los ecosistemas (simbiosis, reciclaje, retención del carbono, etc.) así como en el bienestar humano. En la actualidad se estima que existen entre 1.5 y 5.1 millones de especies de hongos en el mundo. Sin embargo, a pesar de su rica biodiversidad y su alta relevancia ecológica y económica, sólo se han descubierto aproximadamente el 1-16% de su diversidad. En el caso de los bosques de laurisilva existen pocos estudios en la mayoría de los grupos de hongos de estos ecosistemas (salvo algunas familias de hongos de Canarias, Azores y Madeira). En este trabajo presentamos la metodología empleada y algunos resultados obtenidos de distintos muestreos llevados a cabo en estos bosques.



XXIII INTERNATIONAL  
SYMPOSIUM OF

CRYPTOGAMIC  
BOTANY



VALENCIA 2022



129

**SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN IV /  
SYSTEMATICS AND EVOLUTION IV**

**VIERNES 22, 16:15H SALA A / FRIDAY 22, 16:15H ROOM A**



## Recent insights into the origin and evolution of giant genomes in ferns

Fernández, P.<sup>1,2</sup>, Leitch, I.J.<sup>3</sup>, Leitch, A.R.<sup>4</sup>, Hidalgo, O.<sup>1,3</sup> & **Pellicer, J.**<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Institut Botànic de Barcelona (IBB, CSIC-Ajuntament de Barcelona), Passeig del Migdia s.n., Parc de Montjuïc, 08038, Barcelona, Spain.

<sup>2</sup>Laboratori de Botànica, Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació, Universitat de Barcelona, Av. Joan XXIII 27-31, 08028, Catalonia, Spain.

<sup>3</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, Kew Green, TW9 3AE, Richmond, United Kingdom.

<sup>4</sup>School of Biological and Chemical Sciences, Queen Mary University of London, London, E1 4NS, United Kingdom.

Presenting author's e-mail: [jaume.pellicer@ibb.csic.es](mailto:jaume.pellicer@ibb.csic.es)

Genome size is a hyper-diverse trait across land plants, varying over 2,400-fold between extremes. Such variation is mostly underpinned by two main evolutionary mechanisms, polyploidy and the activity of different types of repetitive DNA. Until recently, our understanding of how giant genomes have evolved and function remained limited due to the lack of powerful sequencing technologies and the computational costs associated, which made the task too daunting to address. However, the advent and subsequent development of high throughput sequencing has meant a significant leap in this field of research, enabling access to critical insights regarding their origin and evolution.

Giant genomes in ferns (>30 Gb/1C) are rare, and only recorded in Equisetales, Ophioglossales and Psilotales. In this work, we have focused on the genera *Psilotum* and *Tmesipteris* (Psilotales), which have some of the largest genomes known to date (up to 149 Gbp/1C). The repetitive landscape of these giant genomes is dominated by several types of DNA repeats (mostly retroelements). Previously investigated angiosperms and gymnosperms with giant genomes share patterns of evolution, indicating that genomic obesity has been driven by the accumulation of repetitive DNA sequences over long periods of time, combined with low rates of DNA removal. Our results support some of these previous findings. However, the relatively recent average insertion time of the main transposable element lineages - comparable to other ferns with small genomes- and the moderate levels of copy sequence homogeneity, suggest that giant genomes in ferns might be more dynamic than previously thought.

## Morphometry and ornamentation of spores of the genus *Parablechnum* (Blechnaceae, Polypodiopsida) as a valuable source of taxonomic information.

**Lafuente, I.**<sup>1</sup>, Medina, R.<sup>1</sup>, Rouhan, G.<sup>2</sup> & Molino, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Biodiversity, Ecology, and Evolution, Universidad Complutense de Madrid, Calle Jose Antonio Novais 12, 28040 Madrid, Spain.

<sup>2</sup> Institut de Systématique, Evolution, Biodiversité (ISYEB), Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Sorbonne Université, EPHE, Université des Antilles, Paris, France.

Presenting author's e-mail: [irenelafuentelopez@hotmail.com](mailto:irenelafuentelopez@hotmail.com)

Different studies have demonstrated the importance of biometric analyses of fern spores and sporangia for taxonomy. The genus *Parablechnum* C.Presl is currently the most diverse of the Blechnaceae (ca. 65 spp.) and has a pantropical distribution with two main centers of diversity, in America and in the Austro-Pacific region. Systematics of this genus would benefit from reliable taxonomical characters in order to clarify its infrageneric classification.

We have performed a biometric study of spores and sporangia of 41 taxa of this genus, as well as a descriptive morphological analysis of the spore ornamentation of 15 taxa representing the complete distribution of *Parablechnum* using both optical and electron microscopy. The presence of paraphyses in several taxa of the genus is also recorded for the first time.

In addition, we present a case study in which spore ornamentation and biometric data are used to test and reject the hypothesis of co-specificity between two varieties of the species *Parablechnum marginatum* (Kuhn) Gasper & Salino, recently questioned by molecular studies. The observed characters with statistically supported significance for the separation of these two taxa are length (equatorial diameter), width (polar diameter), spore shape and volume.

XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



133

**BIOMONITORES Y BIOINDICADORES /  
BIOMONITORS AND BIOINDICATORS**

**VIERNES 22, 16:15H SALA A / FRIDAY 22, 16:15H ROOM A**





## ***Tortella squarrosa*: un musgo con un doble mecanismo de resistencia a la contaminación edáfica por cobre**

**Liébana Liébana, I.M.**<sup>1</sup>, Cala Rivero, M.V.<sup>2</sup> & Estébanez Pérez, B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Biología, Universidad Autónoma de Madrid

<sup>2</sup> Dpto. Geología y Geoquímica, Universidad Autónoma de Madrid

Presenting author's e-mail: [ines.liebana@gmail.com](mailto:ines.liebana@gmail.com)

*Tortella squarrosa* (Brid.) Limpr. (= *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb.) es un musgo comúnmente distribuido por toda la cuenca mediterránea, que se ha propuesto para estudios de biomonitorización. En este trabajo se estudian los distintos mecanismos de defensa que presenta este musgo cuando es cultivado en suelos contaminados con cobre a distintas concentraciones, con o sin aplicación de enmiendas (carbonato de calcio, o bien carbonato de calcio + turba).

Tras siete semanas de cultivo, se realizó un estudio macroscópico del musgo para comprobar los posibles daños. Se analizó la presencia de cobre en tejidos con histoquímica (test del ácido rubeánico), SEM-EDX y análisis de absorción atómica. Además, se comprobó el posible papel de los mucílagos mediante el test del Alcian Blue. Los resultados revelaron que las plantas cultivadas de *T. squarrosa* presentan una alta resistencia a la contaminación edáfica por cobre, en la que estarían implicados dos mecanismos complementarios. Por un lado, en todas las dosis con cobre, y en suelos con o sin enmiendas, se observa una alta acumulación de cobre en las partes más basales y envejecidas, posiblemente como un mecanismo de bloqueo del metal que proteja las regiones activas. Por otra, las partes más apicales de las muestras, donde el cobre alcanzaba siempre bajas concentraciones, presentaban abundante mucílago, ya descrito en otras especies como posible mecanismo de exclusión.

Ambos mecanismos (acumulación en partes basales y exclusión en regiones apicales) distorsionarían las estimas de cobre en el medio, lo que cuestiona el papel de *T. squarrosa* en ensayos de biomonitorización directa.

*La investigación fue parcialmente financiada por el proyecto PID2019-106840GA-C22.*

## Musgos ibéricos: los sorprendentes supervivientes al plomo

**López Fernández, S.**, Estébanez Pérez, B. & García Medina, N.

Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Botánica.

Presenting author's e-mail: [saralopezfdez9@gmail.com](mailto:saralopezfdez9@gmail.com)

La contaminación edáfica por aceites minerales y metales pesados afecta a 2,8 millones de emplazamientos en la Unión Europea, de los que solo un 3% se han rehabilitado. Los estudios sobre musgos que crecen en suelos contaminados ayudan a conocer la respuesta propia de cada especie, que puede causar distorsiones en las estimaciones para biomonitorización. Sin embargo, ninguno de estos estudios se ha realizado sobre fases tempranas de su establecimiento.

En este trabajo planteamos determinar el efecto del nitrato de plomo en suelos artificialmente contaminados sobre los propágulos vegetativos obtenidos de 3 especies de musgos ibéricos comunes (*Homalothecium aureum*, *Syntrichia ruralis* y *Tortella squarrosa*). Tras 19 semanas en invernadero, se midió el área ocupada y el porcentaje de brotes nuevos, se comprobó la presencia de plomo en los tejidos mediante histoquímica y SEM-EDX, y se analizó la biodisponibilidad de plomo en suelo mediante TXRF con eluciones de cloruro de calcio y agua desionizada.

Las tres especies se establecieron en los suelos con dosis baja y media, aunque no sobrevivieron a la dosis más alta. Teniendo en cuenta la elevada biodisponibilidad de plomo en el suelo, los resultados confirman la alta resistencia de estas especies incluso en las fases de establecimiento. Además, observamos diferencias interespecíficas: *H. aureum* es la más resistente, y *S. ruralis*, la más sensible. Los resultados de histoquímica y SEM-EDX apuntan a la existencia de mecanismos de exclusión en las tres especies, que en *T. squarrosa* y *S. ruralis* implicarían la producción de mucílagos. En conclusión, cuestionamos el posible uso de estas especies en biomonitorización, aunque podrían emplearse en la restauración de suelos.

## **Diatom DNA metabarcoding for river biomonitoring; a reliable tool to reduce morphological identification problems**

**Villena, M.J.**<sup>1</sup>, Villaescusa, J.A.<sup>1</sup>, González, R.<sup>1</sup>, Picazo, A.<sup>2</sup>, Papatheodoulou, A.<sup>3</sup>, Pissaridou, P.<sup>4</sup>, Vasquez, M.<sup>4</sup>, Trobajo, R.<sup>5</sup>, Mann, D.<sup>5</sup>, Gonçalves, V.<sup>6</sup> & Camacho, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorios Tecnológicos de Levante S.L., Spain.

<sup>2</sup>University of Valencia, Spain.

<sup>3</sup>I.A.CO Environmental & Water Consultants, Cyprus.

<sup>4</sup>Cyprus University of Technology, Cyprus.

<sup>5</sup>IRTA, Spain.

<sup>6</sup>Universidade das Açores, Portugal.

Presenting author's e-mail: [mariajose.villena@tlelevante.com](mailto:mariajose.villena@tlelevante.com)

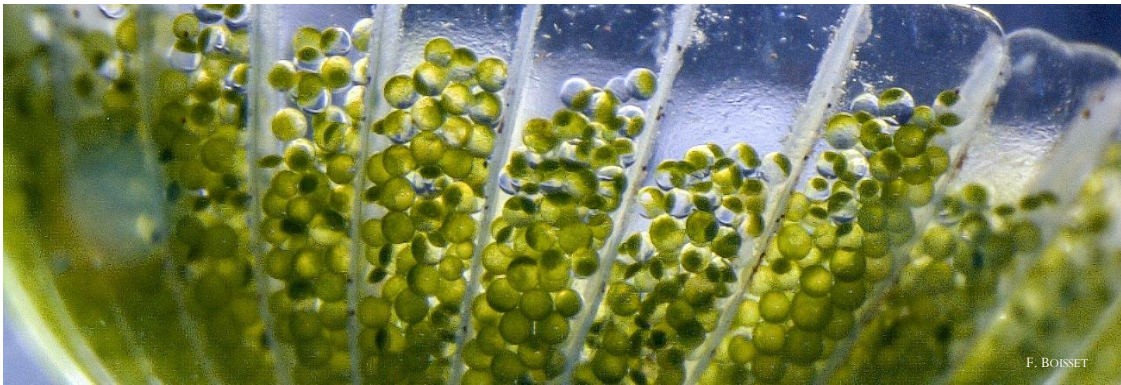
Benthic diatoms are one of the most frequently employed bioindicator in rivers and streams monitoring programs all over Europe to establish the Ecological Status according to Water Framework Directive (WFD) 200/60/EC. Thus, standard methods (for sampling and morphology identification) have been developed for freshwater ecological assessment based on benthic diatoms (CEN 2014). However, the identification under light microscopy requires considerable time and well trained specialists, which is a limiting factor for the fast routine requirements of these water quality management programs. Additionally, a considerable inter-analyst variation with this method has been reported, which can produce different identifications for small or cryptic species.

As an alternative, during the last years the use of molecular techniques based on high throughput sequencing (HTS) and DNA metabarcoding using genetic markers for diatom river biomonitoring, have become a more reliable and cheaper method which produce results without the need of a trained specialist which implies a more independent approach.

Thus, in the framework of the European WATDIMON project, we present the results of DNA metabarcoding for benthic diatoms in Azores Island and Spanish and Cypriot rivers. The results of the project show highly similar values of IPS index between traditional and molecular approaches, reinforcing the feasibility of the proposed method; however, some problems still need to be addressed prior its implementation as routine method.



**XXIII** INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
**CRYPTOGAMIC BOTANY**   
VALENCIA 2022



**COMUNICACIONES EN POSTER /  
POSTER COMMUNICATIONS**

XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022

140



I. GARRIDO-BENAVENT

**POSTERS EN SEDE / POSTERS ON SITE**

**MIÉRCOLES 20, 17:15H SALA 0.1 / WEDNESDAY 20, 17:15H ROOM 0.1**

## **La biota líquénica en la red de Microrreservas de Flora de la Comunidad Valenciana**

**Fos Martín, S.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>VAERSA. Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica, Avda. Corts Valencianes 20, E-46015 Valencia.

Presenting author's e-mail: [flora\\_catalogada@gva.es](mailto:flora_catalogada@gva.es)

Las microrreservas de flora de la Comunidad Valenciana constituyen la mayor red mundial de pequeñas parcelas destinadas al seguimiento y conservación de las plantas y tipos de vegetación endémicos, raros o amenazados. En la actualidad está constituida por 312 microrreservas y fue concebida para el estudio y conservación de la flora vascular y sus hábitats, pero las microrreservas también albergan una notable diversidad de especies raras o amenazadas de briófitos, hongos y líquenes. Así se confirmaba con la propuesta de creación de microrreservas de criptógamas, la mayoría de las cuales han sido declaradas, aunque principalmente por el interés de la flora vascular o de las unidades de vegetación que albergan; no obstante, las medidas de protección también garantizan la conservación de las criptógamas y de sus hábitats. Esta figura de protección concuerda con otras iniciativas basadas en áreas de elevado interés y poca extensión, como las áreas importantes para las plantas (IPA) o su equivalente para los briófitos (IBrA). En consecuencia, la red de microrreservas también podría resultar efectiva en la conservación de la diversidad líquénica. Para evaluarla como tal es necesario conocer las especies que alberga a partir del análisis de la información disponible en el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana, el principal repositorio de la información liquenológica regional. Este análisis permitirá elaborar el catálogo florístico de la red de microrreservas de flora y presentar unos resultados que tendrán en consideración los espacios incluidos en la Red Natura 2000 y las propuestas de Listas Rojas regionales y nacionales para concretar su papel como estrategia de conservación de las especies amenazadas de líquenes.



## El complejo taxonómico de *Sargassum vulgare* (s.l.) (*Fucales*, *Phaeophyceae*) en el SE de la península Ibérica: situación actual y amenazas

**Pena-Martín, C.**<sup>1</sup>, Rodríguez Trujillo, K.Y.<sup>1</sup> & Crespo, M.B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>BotCoVe, Dpto. de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales. Universidad de Alicante.

Presenting author's e-mail: [carolina.pena@ua.es](mailto:carolina.pena@ua.es)

*Sargassum vulgare* (*Fucales*, *Phaeophyceae*) presenta una amplia distribución ibérica, según los datos bibliográficos y de herbario. Sin embargo, un estudio retrospectivo sobre la presencia y distribución del complejo taxonómico de *S. vulgare* en el SE Ibérico evidencia una peligrosa tendencia a la reducción de sus poblaciones, que podría llevar a su extinción local. El estudio de material de herbario de este grupo, junto a una prospección de campo realizada en 2021-22, ha permitido obtener una visión más detallada respecto a dos aspectos complementarios. Por un lado, la revisión de los caracteres morfológicos de las poblaciones de *S. vulgare* (s.l.) en dicho territorio ha revelado diferencias significativas apoyadas por datos moleculares, que permiten reconocer lo que se ha denominado *S. megalophyllum*. Por otro lado, se ha constatado una evolución negativa, observándose poblaciones de escasos individuos o incluso la desaparición de algunas de ellas en los últimos 30-40 años. Además, los datos muestran que la disminución de *S. vulgare* (s.l.) parece dar paso a poblaciones de *Cystoseira compressa*, resistente a ambientes perturbados. Por el contrario, los individuos de *S. vulgare* (s.l.) a menudo persisten protegidos por otros de gran porte de *Ericaria amentacea*, por lo que su presencia se relaciona con el estado de conservación de la comunidad algal. En varias poblaciones los individuos son escasos (menos de 10) y están muy dispersos, lo cual hace temer su extinción en pocos años más. Esta situación preocupante ya fue observada en la costa mediterránea francesa (Thibaut *et al.*, *Hidrobiol.* 781: 3-23. 2016) y hace urgente y necesario un estudio profundo para conocer y proteger ésta y otras especies de *Sargassum*, formadoras de hábitat. Aunque varias especies del género ya se encuentran incluidas en el Convenio de Barcelona, a la luz de estos datos sería conveniente incluirlas todas, con alguna figura de protección.

## Propuesta de mejora de los catálogos nacionales de protección de especies

**Vilaplana, A.**<sup>1</sup>, Infante, M.<sup>2</sup>, Heras, P.<sup>2</sup>, Ruiz, E.<sup>3</sup>, Garilleti, R.<sup>1</sup> & Albertos, B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitat de València. Dep. Botànica i Geologia.

<sup>2</sup> Museo de Ciencias de Álava, Vitoria.

<sup>3</sup> Universitat Autònoma de Barcelona. Dep. Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia.

Presenting author's e-mail: [avibur@alumni.uv.es](mailto:avibur@alumni.uv.es)

Entre los briófitos de España existen especies exclusivas, poblaciones únicas en Europa y endemismos ibéricos, macaronésicos, mediterráneos o europeos (Albertos *et al.* 2018). Además, se estima que la cuarta parte de los briófitos citados en España se encuentran amenazados, en su mayoría por factores de riesgo relacionados con el hombre. A pesar de la responsabilidad que esto supone para el estado español, la presencia de briófitos en los catálogos de protección nacionales es meramente anecdótica, reducida a las 10 especies mencionadas en el Convenio de Berna y la Directiva de Hábitats, que estamos obligados a proteger como firmantes de esos acuerdos internacionales.

La necesidad de mejorar los catálogos de protección se aborda dentro del proyecto BRYOS (*Miniaturas en peligro: mejora del conocimiento de los briófitos protegidos y de los catálogos de protección*) financiado por la Fundación Biodiversidad y la Universidad de Valencia, como forma de mejorar la vigilancia sobre las especies sensibles y arbitrar posibles medidas de protección. Para ello, se realiza una recopilación de datos de especies de briófitos amenazados en España y se evalúan los taxones conforme a los criterios del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Estos trabajos culminarán en la argumentación científica para la propuesta formal de inclusión de nuevas especies en el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial (LESPRE) o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA). En este último se recogen las especies en situación más delicada, y son las legalmente reconocidas como especies amenazadas a los efectos del Código Penal.

Se presenta la argumentación científica requerida por el Ministerio para la propuesta formal de incorporación de especies al LESRPE-CEEAA que será elevada a la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación para su evaluación por el Comité de Flora y Fauna Silvestres.

*Agradecimientos: Fundación Biodiversidad-UV proyecto BRYOS*

Albertos, B., Garilleti, R., Heras, P. & Infante, M. 2018. *Mediterranean Botany* 39(2): 119-128.

## Natural Remnant Habitats – a key for biodiversity conservation in Montado agroecosystems

**Almeida, E.**<sup>1</sup>, Carvalho, P.<sup>2</sup>, Azevedo, J.C.<sup>3</sup> & Pinto-Cruz, C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, & CHANGE - Global Change and Sustainability Institute, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal

<sup>2</sup>Museu Nacional de História Natural e da Ciência da Universidade de Lisboa, R. da Escola Politécnica 56, 1250-102 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup>CIMO-Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

<sup>4</sup>MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development & Departamento de Biologia, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal.

Presenting author's e-mail: [erikaroldao@gmail.com](mailto:erikaroldao@gmail.com)

The Portuguese Montado is a traditional production system classified as High Nature Value with high levels of biodiversity. However, it is under threat by land-use changes resulting in strong habitat loss and fragmentation. This way, natural remnant habitat (NRH) patches and corridors are determinant for maintaining the structural and functional diversity of the Montado landscape. This PhD thesis aims to quantify the ecological value of NRH through the establishment of a biodiversity evaluation system. This will be achieved through: identification of different NRH (small forest and shrub patches, rocky outcrops, ponds, and riparian gallery - with a minimum of 30 sample units each); identification of its specificity and conservation status based on typical plant species and vegetation; analysis of its relationship with different management-related variables, that will be translated to different vegetation quality classes; analysis of selected fauna species preferences for NRH with different specifications and connectivity; identification of minimal optimal density and compositional diversity of NRH in montado through structural and functional connectivity analysis; integration of the results into a final ecological value for each NRH. Because plant identification is limited by seasonality, lichens (used as indicators of the surrounding environment) will be studied in forest patches and riparian galleries as a complement to flora and vegetation results. This thesis it will also produce a NRH conservation and management guide. The study area includes several estates in Central Alentejo (Portugal). With this project we expect to contribute to the conservation, restoration, and re-creation of NRH.

## A new set of threatened species assessed in red list of lichen-forming and lichenicolous fungi in Spain and Portugal

**Atienza, V.**<sup>1</sup>, Fos, S.<sup>2</sup>, Prieto, M.<sup>3</sup>, Alfaro, E., Blázquez, M.<sup>5</sup>, Cera, A.<sup>6</sup>, Gómez-Bolea, A., López de Silanes, M.E.<sup>7</sup>, Navarro-Rosinés, P.<sup>6</sup>, Olariaga, I.<sup>3</sup>, Paz-Bermúdez, G.<sup>7</sup>, Pérez-Vargas, I.<sup>8</sup>, Fernández-Salegui, A.B.<sup>4</sup>, Trobajo, S.<sup>4</sup> & Pérez-Ortega, S.<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Departament de Botànica i Geologia, Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València, 46100 Valencia, Spain.

<sup>2</sup>VAERSA. Avda. Corts Valencianes, 20, 46015 Valencia, Spain.

<sup>3</sup>Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos, 28933 Móstoles, Madrid, Spain.

<sup>4</sup>Departamento de Biodiversidad y Gestión Ambiental (Área de Botánica). Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Campus de Vegazana s/n, Universidad de León. 24071 León, Spain.

<sup>5</sup>Real Jardín Botánico, CSIC. Plaza de Murillo 2, 28014 Madrid, Spain.

<sup>6</sup>Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals Secció de Botànica i Micologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, 08028 Barcelona, Spain.

<sup>7</sup>Departamento de Enxeñería dos Recursos Naturais e Medio Ambiente, Enxeñería Forestal, Universidade de Vigo, 36005 Pontevedra, Spain.

<sup>8</sup>Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias de la Salud, sección Farmacia, Universidad de La Laguna, 38071 La Laguna, Tenerife, Spain.

Presenting author's e-mail: [M.Violeta.Atienza@uv.es](mailto:M.Violeta.Atienza@uv.es)

This contribution continues the initiative of The Spanish Lichen Society (SEL) to create a Red Lists of lichen-forming and lichenicolous fungi for Spain and Portugal (including the Canary Islands, Madeira and Azores). We intend to increase the knowledge on the extinction risk of reported menaced species by assessing threats according IUCN criteria and to provide accurate information for conservation measures. A first package of 19 species was evaluated in 2019 and a second group of 23 in 2021. Here, we present a new set of 13 lichen-forming fungi for evaluation. Profiles follow recommendations proposed by Atienza & al. (2017, British Bulletin 120). Datasheets include the following sections: 1) Main characters for identification; 2) Ecology and habitat description; 3) Map of areas of occurrence including: extent of occurrence (EOO), area of occupancy (AOO), number of localities; 4) Main threats to species survival; 5) IUCN Red list category and criteria used for assessment; 6) Proposed conservation actions that are needed to mitigate these threats; and 7) Research needed. The following species are documented: *Involucropyrenium nuriense*, *Leptogium juressianum*, *Lobaria pulmonaria*, *Lobarina scrobiculata*, *Mycoblastus sanguinarius*, *Nephroma tangeriense*, *Pannaria tavaresii*, *Parmotrema hypoleucinum*, *Ramalina clementeana*, *R. erosa*, *R. lusitanica*, *R. pusilla* and *R. portosantana*.

## Longevidad de esporas de *Pteris vittata* en almacenamiento a medio plazo en una colección activa

**Estrelles, E.**<sup>1</sup>, Peña, C.<sup>2</sup> & Sebastián, A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jardí Botànic – ICBiBE, Universitat de Valencia, Quart 80, 46008 Valencia, España.

<sup>2</sup> Centro de Conservación de Especies Dulceacuólicas de la Comunitat Valenciana (CCEDCV), Generalitat Valenciana, 46012, El Palmar, Valencia, España.

Presenting author's e-mail: [elena.estrelles@uv.es](mailto:elena.estrelles@uv.es)

La gestión de la conservación de helechos requiere un conocimiento mínimo del comportamiento de las esporas que se mantienen en condiciones de conservación *ex-situ*. *Pteris vittata* L. es un helecho incluido en el listado de especies de flora protegidas no catalogadas de la Generalitat Valenciana. Actualmente, se están desarrollando acciones de conservación y gestión de sus poblaciones naturales en la Comunidad Valenciana, que requieren la recolección de esporas y su almacenamiento para uso futuro.

Los protocolos de conservación a largo plazo en Bancos de Germoplasma están bien establecidos, sin embargo, existen lagunas sobre el tiempo que se pueden conservar viables las esporas de esta especie en otras condiciones. Estos datos son relevantes principalmente para el manejo y la planificación en los centros responsables de la propagación de plantas para atender las necesidades de los programas de reintroducción o refuerzo poblacional.

En el presente trabajo se presentan datos relativos a la viabilidad de las esporas conservadas a medio plazo en la colección activa del Centro de Conservación de Especies Dulceacuólicas de la Comunitat Valenciana (Generalitat Valenciana). Específicamente, se han estudiado esporas recolectadas en 12 poblaciones diferentes, en años sucesivos, durante los últimos 20 años.

Se han valorado los resultados en función de las condiciones de conservación, y se ha realizado un análisis de los datos para ofrecer una estimación de la longevidad potencial de las esporas de esta especie, que permita la toma de las decisiones más adecuadas durante el manejo de su germoplasma.

*El presente trabajo se ha cofinanciado por la Generalitat Valenciana a través del convenio establecido para trabajos del Banco de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana con la Universitat de Valencia.*

## Distribution and expansion of allochthonous *Pisolithus* species in the Iberian Peninsula

Albizúa, T.<sup>1</sup>, Rivas-Ferreiro, M.<sup>1</sup>, Melón-Raña, A.<sup>1</sup>, Fernández-Ricón, H.<sup>1</sup>, Laschuetza, S.V.<sup>1</sup> & Castro-Cerceda, M.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultade de Bioloxía, Universidade de Vigo, 36310 Vigo, Spain.

Presenting author's e-mail: [albizua.cabaleiro.tixiana@gmail.com](mailto:albizua.cabaleiro.tixiana@gmail.com)

*Pisolithus* (Sclerodermataceae: Basidiomycota) is a genus of macromycete fungi capable of forming ectomycorrhizae with a great variety of trees on a global scale. The morphological differentiation of their species is difficult, often resulting in flawed identifications. This is the case of *P. microcarpus* (Cooke & Masee) G. Cunn., which is associated primarily to *Eucalyptus* sp., and is generally confused with *P. arhizus* (Scop.) Rauschert and *P. tinctorius* (Pers.) Coker & Couch, native to the Iberian Peninsula.

This paper is based on a morphological and molecular study of two *P. microcarpus* specimens collected in Galicia, one in a *Eucalyptus* sp. plantation and another associated with the invasive species *Acacia dealbata* Link. Given that until recently *P. arhizus* was thought to be the only representative of its genus in the Iberian Peninsula, we think that the presence of introduced ectomycorrhizal fungi might be greater than expected. This highlights the need for a thorough revision of the genus to determine which species appear in the Iberian territory.

It is likely that the worldwide distribution of the genus derives from the propagation of the trees it associates with; it would be interesting to consider the nature of this expansion when referencing new citations. The non-native species *P. microcarpus* seems to selectively form mycorrhizae with trees from its natural habitat, not being associated with native species in the Iberian Peninsula. This fact opens a discussion about the inclusion of fungal citations associated with introduced species in the Iberian mycological catalogues.

## Diversidad de hongos liquenizados en la Antártida y regiones subantárticas

**Cabrera, J.E.**<sup>1</sup>, Pérez-Ortega, S.<sup>2</sup>, De los Ríos, A.<sup>3</sup>, Garrido-Benavent, I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departament de Botànica i Geologia (Fac. CC. Biològiques), Universitat de València, C/ Dr. Moliner 50, E-46100 Burjassot, València

<sup>2</sup> Departamento de Micología, Real Jardín Botánico (CSIC), Plaza Murillo 2, E-28014 Madrid

<sup>3</sup> Departamento de Biogeoquímica y Ecología Microbiana, Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC), C/ Serrano 115 dpdo, E-28006 Madrid

Presenting author's e-mail: [josecabrera230711@gmail.com](mailto:josecabrera230711@gmail.com) / [jocayan@alumni.uv.es](mailto:jocayan@alumni.uv.es)

Los líquenes dominan la vegetación terrestre del continente antártico y, ocasionalmente, de las regiones subantárticas. El estudio pormenorizado de su diversidad en estas regiones resulta imperativo para comprender el porqué de su éxito en ambientes relativamente inhóspitos. La última recopilación sobre la biota líquénica antártica y subantártica, publicada en el año 2011, cifraba el número de especies en torno a las 500. En el presente trabajo se llevó a cabo una revisión sistemática de la documentación científica comprendida entre los años 2001 y 2022 referente a esta biota líquénica, para extraer información referente a cada especie y su corología. Además, se compilaron los datos relativos al biotipo líquénico, tipo de reproducción, compuestos líquénicos y fotobiontes asociados con el fin de hallar características vegetativas y/o reproductivas que expliquen el éxito de los líquenes en estas regiones. Así mismo, se rastreó la disponibilidad de marcadores de ADN para cada especie en la base de datos de GenBank, poniendo el foco en la existencia o no de especímenes antárticos secuenciados. El presente trabajo muestra la presencia de alrededor de 641 especies de hongos liquenizados en la Antártida y regiones subantárticas, lo que amplía en más de 100 el número de taxones conocidos. Estas especies se encuentran agrupadas en 70 familias, 18 de las cuales albergan en torno a un 80% de la diversidad de líquenes conocida hasta el momento. Los talos líquénicos de cerca del 65% de los taxones son de biotipo crustáceo, mientras que el tipo de reproducción más habitual es el sexual por medio de apotecios, con alrededor de un 80% de los taxones. La atranorina, los ácidos norstictico y úsnico son los más frecuentes. Finalmente, alrededor de un 40% de los hongos liquenizados antárticos no ha sido secuenciado todavía, siendo éste un objetivo de investigación que debe abordarse en el futuro.



## Nueva cita del género *Symplocastrum* en la Meseta de Montllober (Lleida)

Cambra Sánchez, J.<sup>1</sup>, Morera Font, E.<sup>2</sup> & Chesa Marro, M.J.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Investigador libre

<sup>2</sup> Proyecto Espacios Naturales de Ponent

<sup>3</sup> Proyecto Alichenology. Ajuntament de Barcelona

Presenting author's e-mail: [mjchesa@agronoms.cat](mailto:mjchesa@agronoms.cat)

En el espacio natural protegido de la meseta de Montllober, en un clima mediterráneo continental seco, a una altitud de 150 m, sobre taludes orientados al Sur, desarrollados a partir de materiales calcáreos, areniscas y lutitas del Eoceno, y depósitos de materiales procedentes de su meteorización, hemos identificado la cianoprocariota *Symplocastrum purpurascens* (Gomont) Anagn. La meseta de Montllober, un altiplano de 70m, con una elevación máxima de 256 m, presenta una gran singularidad, con un paisaje de aspecto subdesértico, debido a que se encuentra entre el régimen de humedad xérico típico mediterráneo y el arídico propio de la comarca aragonesa de los Monegros. La geomorfología, los suelos, la vegetación, y las costras biológicas de los suelos, la fauna, constituyen un relicto de los ecosistemas propios de la Depresión Central Catalana.

Esta especie fue recolectada en una actividad de ciencia comunitaria, la BioBlitz de Montllober celebrada el 26 de septiembre de 2020, organizada en este espacio singular por el Proyecto Espacios Naturales de Ponent, para poner en valor los diferentes grupos biológicos que se pueden encontrar en este espacio natural protegido. En la jornada de la BioBlitz se produjo una ligera lluvia que hizo evidente la presencia de la cianoprocariota, de muy difícil observación en estado seco.

El género *Symplocastrum* se encuentra presente en todos los continentes. El taxon *S. purpurascens* ha sido hallado en Estados Unidos, Cuba y Alemania.

En este trabajo presentamos una descripción morfológica y datos del hábitat, correspondiendo este hallazgo a la primera cita para la flora algológica Ibérica.



## Morphological, phytochemical and genetic study of the genus *Cladonia* in the municipality of O Rosal (Pontevedra, NW Spain)

**Fernández-Costas, D.**<sup>1</sup>, García-Molares, A.<sup>1</sup>, Morán, P.<sup>2</sup> & Burgaz, A.R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> University of Vigo, Dept. of Plant Biology and Soil Sciences.

<sup>2</sup> University of Vigo, Dept. of Biochemistry, Genetics and Immunology.

<sup>3</sup> University Complutense of Madrid, Dept. of Biodiversity, Ecology and Evolution.

Presenting author's e-mail: [dfc.fernandez210@gmail.com](mailto:dfc.fernandez210@gmail.com)

The identification of species of the genus *Cladonia* is very problematic due to its high phenotypic polymorphism. Even the detection of the lichen substances present by means of TLC techniques is sometimes not entirely resolute, which is why genetic identification methods are recently being applied.

In this work, specimens of *Cladonia* collected from all types of substrates in different areas in the municipality of O Rosal (Pontevedra), located in the Baixo Miño region, near the border of the Eurosiberian and Mediterranean regions, have been studied. Its morphological identification was carried out using the usual techniques in lichenology. For the detection by TLC and subsequent identification of the lichen substances, White & James (1985, British Lichen Soc., 57 (suppl): 1-41.) and Schumm & Elix (2016, Atlas of Images of Thin Layer Chromatograms of Lichen Substances. Supplement.) were followed. The species were molecularly characterized by amplifying and sequencing the ITS region of 18S-28S nuclear ribosomal DNA (nrDNA). Sequences were checked for homology using the NCBI BLASTn and UNITE. The scarcity of *Cladonia* sequences in the databases makes some of the identifications at the molecular level inconclusive.

The catalogue of *Cladonia* species amounts to 26, some of them with several chemotypes. The presence of *C. cryptochlorophaea* Asahina stands out, little cited in Galicia. Chemotype II of *C. humilis* (With.) J. R. Laundon, easily distinguishable from *C. conista* (Ach.) Robbins by the size of the crystals in acetone extract. Finally, we maintain that the notable morphological differences of some specimens of *C. coniocraea* (Flörke) Spreng. (currently considered f. *ochrochlora*) should be subject to taxonomic revision.

## Distribution and conservation status of *Boletopsis grisea* in the Iberian Peninsula

**Melón-Raña, A.**<sup>1</sup>, Rivas-Ferreiro, M.<sup>1</sup>, Albizúa-Cabaleiro, T.<sup>1</sup>, Fernández-Ricón, H.<sup>1</sup>, Laschuetza, S.V.<sup>1</sup> & Castro-Cerceda, M.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultade de Bioloxía, Universidade de Vigo, 36310 Vigo, Spain

Presenting author's e-mail: [adrian.melon.r@gmail.com](mailto:adrian.melon.r@gmail.com)

*Boletopsis grisea* (Peck) Bondartsev & Singer (Bankeraceae: Basidiomycota) is an ectomycorrhizal fungus found mainly in the Eurasian boreal region and in North America. Its distribution in Europe is framed primarily in Fennoscandia, and to a lesser extent in the Alpine regions and the oriental strip of the Iberian Peninsula.

*Boletopsis grisea* is catalogued as near threatened by the IUCN red list, according to which their populations are presently decreasing, principally because of habitat loss. The information we have nowadays suggests that the main habitat of this species are the Scots pine forests (*Pinus sylvestris* L.) with poor and sandy soils and a mountainous tendency. Therefore, the main threats this species faces are the forestry use of these pinewoods, as well as soil eutrophication.

This paper is based on the morphological and molecular study of *Boletopsis grisea* specimens, collected in the Lagoas-Marcosende Campus in the University of Vigo (Galicia, Spain), under *Pinus pinaster* Aiton. It would be the first citation of the species in the peninsular North-West, and the westernmost in Europe, under very uncommon edaphological and ecological conditions for this species. *Boletopsis grisea* is believed to form mycelia with a long life expectancy, which have been evolutionarily selected towards slow population dynamics. In spite of this, these specimens were found in a naturalised pinewood grown spontaneously after the felling of the original plantation, which suggests that this species not only is a component of the regional mycobiota, but also that its true dispersion and distribution abilities could have been underestimated.

## Biodiversity and ecology of bryophytes - a field course

**Oihénart, M.**<sup>1,2</sup>, Habashi, C.<sup>1</sup>, Ruche, M.<sup>1,2</sup> & Price, M.J.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Conservatory and Botanical Garden of Geneva.

<sup>2</sup> University of Geneva.

Presenting author's e-mail: [maud.oihenart@ville-ge.ch](mailto:maud.oihenart@ville-ge.ch)

In 2021, a new course on the biodiversity and ecology of alpine bryophytes was initiated at the University of Geneva, in collaboration with the Conservatory and Botanical Garden of Geneva (CJBG). Students focussed on the morphology and ecology of bryophytes through theoretical introductions, field study, familiarisation with collecting and identifying. The main objectives of the course were to teach students the techniques for identifying bryophytes *sensu stricto* and liverworts in the field and in the laboratory using the usual equipment (stereomicroscopes, microscopes, making sections, etc.) During one week, four CJBG collaborators guided the students through several different alpine habitats with characteristic bryological flora (riverine forest, alpine forest and meadow, wetland flush, rocky outcrops) to study the mosses of the Vaudois Pre-Alps around Les Diablerets (Switzerland). In order to help students, we prepared a didactic guide for the recognition of common species with drawings, photographs, identification criteria, indications on the ecology of the species and risks of confusion. This practical "mini-guide", which is easy to use thanks to its format, greatly helped the students in their learning of bryology.

## Comparación del contenido de ADN nuclear de dos especies de *Delesseriaceae* (*Rhodophyta*): *Hypoglossum hypoglossoides* del Mediterráneo y *Phycodrys austrogeorgica* de la Antártida

Blasco Torres, C., Rodríguez García, M., Gómez Garreta, A. & Rull Lluçh, J.

Laboratori de Botànica, Facultat de Farmàcia i Ciències de l'Alimentació, Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio) i Centre de Documentació de Biodiversitat Vegetal (CeDocBiv). Universitat de Barcelona. Av. Joan XXIII 27–31, 08028, Barcelona.

Presenting author's e-mail: [bctmarinarg@gmail.com](mailto:bctmarinarg@gmail.com)

El conocimiento del contenido de ADN nuclear tiene un gran interés en diversos campos de la biología. A pesar de su importancia, en las algas este dato está muy poco estudiado, como ocurre en la familia *Delesseriaceae* (*Rhodophyta*). El objetivo de este estudio es cuantificar la cantidad de ADN nuclear de dos especies de esta familia, de las que se desconoce este dato, *Hypoglossum hypoglossoides* (Stackhouse) Collins & Hervey y *Phycodrys austrogeorgica* Skottsberg, a partir de muestras procedentes del Mediterráneo y de la Antártida, respectivamente. Además de aportar nueva información citogenética en el ámbito de la ficología, el trabajo pretende llevar a cabo una comparación de ambas especies en base a este carácter, teniendo en cuenta su localización geográfica. Para ello, las muestras se han fijado en Carnoy y se ha utilizado la técnica de fluorometría y análisis de imagen. Como marcador del ADN se ha usado el fluorocromo DAPI (4', 6-diamidino-2-phenylindole, dilactate) y como patrón de referencia, eritrocitos de pollo (RBC) que contienen una cantidad constante de ADN= 2,4 picogramos. Para el tratamiento de las imágenes se ha utilizado el software "MetaMorph".

Los resultados muestran que la especie mediterránea presenta un tamaño del genoma mayor que la especie antártica. Así, mientras que en *Phycodrys austrogeorgica* se ha determinado un valor  $2C= 0,64$  pg, en *Hypoglossum hypoglossoides* el valor  $2C$  es de 1,23 pg. Este último valor concuerda con la información bibliográfica disponible para la familia, recopilada en la base de datos del Royal Botanic Gardens of Kew ( $1C= 0,61$  pg; media de 5 especies). Sin embargo, es muy superior al obtenido en *Phycodrys austrogeorgica*, sugiriendo que, en este caso, existe una relación inversa entre el tamaño del genoma y las condiciones ambientales extremas.

## Mycobiota of la Devesa de l'Albufera de València, Spain

**Conca, A.**<sup>1</sup>, García Alonso, F.<sup>1</sup>, Aparici, R.<sup>1</sup>, Ormad, J.<sup>1</sup>, Fos, S.<sup>2</sup>, Calatayud, V.<sup>3</sup> & Atienza, V.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Sociedad Micológica Valenciana (SOMIVAL), Corredores, 6, 46003, Valencia, Spain.

<sup>2</sup>VAERSA. Avda. Corts Valencianes, 20, 46015 Valencia, Spain.

<sup>3</sup>Fundació Centre d'Estudis Ambientals del Mediterrani (CEAM), Charles Robert Darwin, 14, 46980 Paterna, Valencia, Spain.

<sup>4</sup>Departament de Botànica i Geologia, Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València, 46100 Valencia, Spain.

Presenting author's e-mail: [tconca@gmail.com](mailto:tconca@gmail.com)

La Devesa de l'Albufera de València is a part of the sandbar that separates the Albufera lake from the sea. It has an extension of 10 x 1 km and is part of the Albufera Natural Park. In this area, the following ecosystems can be distinguished: beach, mobile dunes, the so-called “mallades” (interdune depressions), and fixed dunes. Studies prior to 1996 recognized 9 non-lichenized ascomycetes and 100 basidiomycetes. The present study has importantly increased this diversity. The highest mycobiota richness is found in the maquis, on fixed dunes, with 123 ascomycetes. They represent 39% of those registered in the Biodiversity Data Bank of the Valencian Community (BDBC), and include remarkable taxa such as *Ruhlandiella reticulata* and *R. truncata*. The best represented lichenized (140) and lichenicolous (5) ascomycetes are epiphytes (74%), most of them crustose species (84%) typical of coastal environments such as *Arthonia phlyctiformis*, *Thelopsis isiaca*, *Dipoicia canescens*, *Minutoexcipula mariana* (lichenicolous in *Pertusaria heterochoa*), or *Coenogonium tavaresianum*, which is at conservation risk in the Iberian Peninsula given its scarce and dispersed populations. 285 Basidiomycetes are known, 266 *Agaricomycotina* and 19 *Pucciniomycotina*, overall representing 20-25% in BDBC and the Valencian mycocalogue (<https://somival.org/ca/mico-cataleg/>). In the Iberian Peninsula territory, it is significant that *Leucoagaricus cygneoaffinis*, *L. erubescens* and *Tricholosporum cossonianum* are restricted to the Devesa area. On mobile dunes, *Agaricus aridicola*, *A. devonensis* and *Psathyrella ammophila* stand out. *Calocybe juncicola*, *Marasmius epiphyllus* var. *plantaginis* and *Psathyrella halophila* are restricted to saline soils. Finally, a total of 75 Myxomycetes are recorded.

## Checklist of lichens from gypsum soils and analyses of substrate affinities.

Muriel, S.<sup>1</sup>, Martínez, I.<sup>1</sup>, Aragón, G.<sup>1</sup> & **Prieto, M.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Rey Juan Carlos, Área de Biodiversidad y Conservación, c/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid

Presenting author's e-mail: [sergio.muriel@urjc.es](mailto:sergio.muriel@urjc.es)

Lichens are one of the dominant life-forms in Biological Soil Crust communities in gypsum ecosystems. These organisms play important roles in driving ecosystem function and providing ecosystem services. Although there are numerous studies focused on these organisms, their taxonomy, ecology, or functionality, until the moment, there are no studies compiling lichen species present in gypsum ecosystems. Additionally, the affinity for the gypsum substrate has been treated scarcely. To solve these gaps, we have compiled a worldwide checklist of lichen species growing on gypsum soils and analysed their affinity for gypsum substrate. Bibliography was revised, with a total of 323 articles checked, containing 5979 records of lichen species growing on gypsum soils from 26 countries. These records correspond to a total of 339 lichen species. Differences in species composition and richness between countries were found. Spain and Germany are the countries with more lichen species growing on gypsum (162 and 114 respectively), followed by Italy and Poland (61 and 53 species). A few extra european countries have a significant number of species such as the United States and Morocco with 44 species, Iran, with 37 species and Namibia with 26 species. At a worldwide level, *Squamarina lentigera* (369 records), *Psora decipiens* (356) and *Diploschistes diacapsis* (304) are the most represented species from gypsum soils. The analyses of the affinity for the substrate showed differences in the species analyzed, ranging from strict gypsophiles to gypsovags. However, other species are not specialists and occur accidentally on gypsum substrates. This checklist is an important tool for the study of biodiversity and further ecological and biogeographical studies.

*This study is supported by the European Commission (GYPWORLD project, H2020-MSCA-RISE-2017-777803) and 2 predoctoral grants (CAM 2019, PEJD-2019-PRE/AMB-15825 and URJC 2021).*

## Caracterización molecular de las cianobacterias de la colección Laun Colombia

Montenegro-Ruiz, L.C.<sup>1</sup>, **Darwich-Cedeño, M.T.**<sup>2</sup>, Ramírez Suarez, D.I.<sup>3</sup>, Morais, J.<sup>4</sup>, Silva, R.<sup>5</sup> & Vasconcelos, V.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional, Apartado Aéreo 111311, Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup> Universidad Nacional, Apartado Aéreo 111311, Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup> Universidad Nacional, Apartado Aéreo 111311, Bogotá, Colombia.

<sup>4</sup> CIIMAR, Apartado Aéreo 4450, Matosinhos, Portugal.

<sup>5</sup> CIIMAR, Apartado Aéreo 4450, Matosinhos, Portugal.

<sup>6</sup> CIIMAR, Apartado Aéreo 4450, Matosinhos, Portugal.

Presenting author's e-mail: [lcmontenegror@unal.edu.co](mailto:lcmontenegror@unal.edu.co)

En los últimos años en Colombia, se han logrado importantes avances en la descripción y caracterización de comunidades de cianobacterias en ambientes marinos y dulceacuícolas así como el establecimiento de ceparios con las especies cultivables en laboratorio, estableciendo así, colecciones con una amplia representatividad de los ecosistemas acuáticos colombianos así como la posibilidad de futuras evaluaciones genéticas, morfológicas, fisiológicas y biotecnológicas con miras a múltiples aplicaciones científicas e industriales.

En este orden de ideas se estableció un inventario de especies caracterizado a nivel molecular de las accesiones de cianobacterias del laboratorio de cultivo de algas de la Universidad nacional de Colombia (LAUN) con 37 ejemplares colectados entre ambientes marinos y dulceacuícolas, teniendo que el cepario dispone de 27 (72.97%) accesiones de hábitos marinos y 10 (27.03%) de hábitos dulceacuícolas. Así mismo se caracterizaron las cepas a nivel molecular con secuenciación Sanger, mediante comparaciones BLAST de los fragmentos universal 16S y sus regiones internas (27F-781R y 359F-1494R) generando contigs de mayor robustez y especificidad para cianobacterias, obteniendo un inventario correspondiente a 11 especies diferentes con las siguientes abundancias: *Synechococcus sp.* (2.70%), *Baaleninema simplex* (27.03%), *Geitlerinema sp.* (8.11%), *Pleurocapsa sp.* (2.70%), *Leptolyngbya cf. boryana* (8.11%), *Leptolyngbya frigida* (5.41%), *Leptolyngbya sp.* (16.22%), *Phormidium sp.* (18.92%), *Hyella patelloides* (5.41%), *Staniera sp.* (2.70%), *Undescribed cianobacteria* (2.70%) y según su distribución filogenética, 4 posibles nuevos géneros.



## Social networks as a tool for mycology communication and public engagement

Orgaz, B.<sup>1</sup>, Olariaga, I.<sup>1</sup> & Prieto, M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Rey Juan Carlos, Área de Biodiversidad y Conservación, c/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid

Presenting author's e-mail: [maria.prieto@urjc.es](mailto:maria.prieto@urjc.es)

The integration of social networks in the daily routines of Faculty and Scientists is being used to improve their skills, enhance their visibility, to share and communicate science to society, promote scientific culture, and subsequently, as a tool for teaching and learning. Thus, social media such as Twitter, Facebook, and YouTube function as information providers and discussion grounds. Facebook is a social networking website that allows users to post comments, share photos and post links to other websites, and watch and share short videos. Our objective was to review the use of Facebook in Science, and specifically in Mycology. For this purpose, we analyzed information posted on the Facebook page of the Iberian Mycological Society (SIM). Thus, all posts from May 2018 to December 2021 were analyzed. The Facebook group counts with a total of 411 members, mostly from Spain (292) and Portugal (75), but also from Colombia, Argentina and France. Among these members, 90 posted fungal finds, but most of them fewer than 10 posts, being 5 users who posted most finds. In total, 1787 posts were published with a total of 5494 pictures of Fungi, accounting for 986 species. From these posts, ca 89% and 8% were identified to species and genus level, respectively. Habitat details for the posts published were only provided for a 46.72% of the posts and locality information for ca 41%. More than 20% of the published posts received some feedback from other users. Basidiomycota had 1405 posts followed by Ascomycota with only 278 posts. Agaricaceae, Tricholomataceae, Russulaceae, Boletaceae, Amanitaceae, Hygrophoraceae and Cantharellaceae were the more represented families. We consider this information valuable to expand our knowledge on fungal diversity, distribution and ecology, as well as on the phenology of the species. It also contributes to transfer knowledge and to the engagement of general public audience of different age groups.



**La Biota Liquénica del Paisaje Protegido de *La Isleta*, Gran Canaria****Pérez-Vargas, I.**<sup>1\*</sup>, González-Montelongo, C.<sup>1</sup>, Rancel-Rodríguez, N.M.<sup>1</sup> & Quijada, L.<sup>2</sup><sup>1</sup>Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de La Laguna, San Cristóbal de La Laguna, Islas Canarias, España.<sup>2</sup>Department of Organismic and Evolutionary Biology, The Farlow Reference Library and Herbarium of Cryptogamic Botany, Harvard University, USA.Presenting author's e-mail: [ispeva@ull.edu.es](mailto:ispeva@ull.edu.es)

Las Islas Canarias pertenecen a la Macaronesia, uno de los 25 Puntos Calientes de Biodiversidad a nivel mundial. Se trata de una región fitogeográfica que se caracteriza además por el alto número de endemismos. La biota liquénica de las Islas cuenta con más de 1800 especies censadas en tan solo 7447 km<sup>2</sup>. Pese a los numerosos estudios llevados a cabo en esta Región, las cifras se incrementan constantemente, lo que demuestra que el conocimiento global de esta área con gran variedad de ecosistemas, está lejos de considerarse acabado. Se presentan los resultados del primer estudio específico sobre la Biota Liquénica del Paisaje Protegido de La Isleta (Gran Canaria). Se trata de un territorio situado al NO de la isla de Gran Canaria surgido como un islote independiente que se fundió con la isla principal por el aporte de sedimentos. Debido a la juventud de los materiales, a las condiciones climáticas y a su situación geográfica, la flora vascular es muy escasa, y se corresponde con las formaciones típicas de zonas bajas de las Islas Canarias. Este territorio es uno de los pocos lugares que ha escapado al brutal urbanismo costero sufrido por las Islas en general y Gran Canaria en particular, al ser titularidad desde mediados del siglo XIX del Ministerio de Defensa. Se han identificado un total de 78 especies. De ellas 40 han resultado ser novedades corológicas, ya sea para la isla de Gran Canaria (35 taxones) o incluso para el conjunto del Archipiélago (5 especies).

## Parallel adaptation and niche conservatism together drive diversification in epiphytic species of Orthotricheae (Orthotrichaceae, Bryophyta)

**Draper, I.**<sup>1, 2,\*</sup>, Garilletei, R.<sup>3</sup>, Villaverde, T.<sup>4</sup>, Burleigh, J.G.<sup>5</sup>, McDaniel, S.F.<sup>5</sup>, Mazimpaka, V.<sup>1,2</sup>, Calleja, J.A.<sup>1,2</sup> & Lara, F.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Spain

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global, Universidad Autónoma de Madrid, Spain

<sup>3</sup> Departamento de Botánica y Geología, Facultad de Farmacia, Universidad de Valencia, Spain

<sup>4</sup> Departamento de Biología, Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos, Spain

<sup>5</sup> Department of Biology, University of Florida, United States of America

Presenting author's e-mail: [isabel.draper@uam.es](mailto:isabel.draper@uam.es)

The epiphytic habitat is characterized by its low moisture retention capacity and so it is generally assumed to be a hostile environment for plants. Orthotricheae is a major component of the epiphytic communities in temperate areas across the globe, from dry to hyperoceanic conditions. Three genera (*Orthotrichum*, *Ulota* and *Lewinskya*) are highly diversified worldwide, although with species appearing to have narrow niche preferences. A major challenge is to determine whether niche preference evolved early in the diversification of the family and is conserved among clades, or it evolved independently. To distinguish between these alternative explanations for diversification, we have assessed ecological and biogeographic affinities within a phylogenetic framework built from a large-scale nuclear data set generated by targeted enrichment. We categorized niche preferences in 3 types of substrates: rocks, trunks and branches; climatic preferences in 3 types of humidity degree (arid, dry and wet) and 3 types of thermicity degree (temperate, subtropical and tropical-montane). We contrasted the ecological preferences with the biogeographical ranges of the studied species.

Most of the clades were congruent with substrate and climatic preferences. Conversely, few clades showed a clear geographical pattern, and species sharing biogeographical patterns were not closely related. We found cases of parallel morphological evolution that could be related to the epiphytic habitat in different genera. These parallelisms suggest that certain traits may be critical adaptations, and, at the same time, our data point that niche conservatism and inter-region dispersal may play important roles in shaping patterns of bryophyte diversification.

*This research was funded by the Spanish Ministry of Economy, Industry and Competitiveness (grant CGL2016-80772-P) and the Spanish Research Agency of the Ministry of Science and Innovation (PID2020- 115149GB-C21 and PID2020-115149GB-C22).*

## Insights into the life cycle of *Tremella caloplacae* s. l.

**Feire Rallo, S.**<sup>1</sup>, Tuovinen, V.<sup>2</sup>, Wedin, M.<sup>3</sup> & Millanes, A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Spain.

<sup>2</sup> Department of Ecology and Genetics, Uppsala University, Uppsala, Sweden.

<sup>3</sup> Department of Botany, Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden.

Presenting author's e-mail: [sandra.freire@urjc.es](mailto:sandra.freire@urjc.es)

Tremellalean fungi have a dimorphic life cycle, that is, they can switch between a filamentous and a yeast stage. Many species of *Tremella* s. l. live associated to lichens. During their sexual phase (filamentous stage) these species often induce the formation of gall like structures on the lichens. The yeast stage is the asexual phase of the life cycle and does not induce the formation of macroscopic structures. This phase is often also difficult to observe by light microscopy. There is therefore less knowledge regarding its presence and abundance and its location within the lichen thalli, despite previously existing studies. Using fluorescent in situ hybridization and confocal laser scanning microscopy (FISH-CLSM), we have investigated the phases of the life cycle of *Tremella caloplacae* s. l. both in the thallus and in the apothecia of *Xanthoria parietina*. On this lichen, galls are only induced by the *Tremella* in the hymenium of the apothecia, and we have compared specimens of *X. parietina* with and without galls. Altogether, we provide new knowledge into the biology of lichen-inhabiting *Tremella*.

## Variation of DNA concentration over time in herbarium specimens of *Funaria hygrometrica*

**Sánchez-Escalonilla Relea, J.L.**<sup>1</sup>, Reviriego, M.<sup>1</sup>; Díaz-Dios, U.<sup>1</sup>, Molino, S.<sup>1</sup> & Medina, R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, C/ José Antonio Novais 12, 28040, Madrid.

Presenting author's e-mail: [josalsan@ucm.es](mailto:josalsan@ucm.es)

Amplification via PCR of molecular markers from herbarium material often raises the question whether DNA remains stable enough over time to perform suitable DNA extractions. Bryophyte herbarium vouchers pose an additional problem since often only a minimal amount of tissue is available and destructive sampling may have a more harmful impact on the collections. Despite this, studies addressing the changes of suitability of bryophyte herbarium specimens for DNA extraction over time are virtually missing.

We have tested the effect of specimen age and type of tissue (sporophyte and gametophyte) on the concentration and quality of DNA extractions from materials of *Funaria hygrometrica* collected between 1976 and 2022 kept under uniform conditions at the MACB herbarium. We have used a commercial kit to perform DNA extractions with a modified protocol to maximize yield and we used Nanodrop and Qubit to estimate DNA concentration and quality.

We have found that DNA concentration measured with Nanodrop (and with Qubit, but the measure in this case yields very low values) is significantly higher in fresh material compared to herbarium samples. We have not found significant evidence of the effect of the type of tissue (sporophyte or gametophyte) in DNA concentration, and we cannot conclude that older herbarium specimens have necessarily too low DNA concentration values. An increase in sample size could provide further evidence on the effect of age and type of tissue.

## Un microalga singular simbiote en *Waynea stoechadiana*, líquen diminuto de hábitat peculiar

**Honrubia-Martínez, M.**<sup>1</sup>, Garrido-Benavent, I.<sup>1</sup>, Moya, P.<sup>1</sup> & Barreno, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE) – Botànica & Departament de Botànica i Geologia (Fac. CC. Biològiques), Universitat de València, C/ Dr. Moliner 50, E-46100 Burjassot, València.

Presenting author's e-mail: [mahonmar@alumni.uv.es](mailto:mahonmar@alumni.uv.es)

*Waynea* Moberg es un género de hongos perteneciente a la familia *Ramalinaceae* (Ascomycota) que alberga a siete especies simbiotes de líquenes distribuidas en el hemisferio norte, principalmente en regiones de clima mediterráneo. En la Península Ibérica, se conocen al menos cuatro de ellas, de las que *Waynea stoechadiana* (Abassi Maaf & Cl. Roux) Cl. Roux & P. Clerc y *W. adscendens* Rico son las más citadas, de acuerdo a las bases de datos de biodiversidad y catálogos liquénicos locales. Los líquenes de *Waynea stoechadiana* crecen en hábitats cortícolas y sus talos son diminutos y con aspecto escuamuloso, los cuales son frecuentes entre las grietas de la corteza de árboles como encinas, olivos y algarrobos, generalmente en ambientes sombríos y relativamente húmedos del este y sur de la Península Ibérica. Un estudio filogenético reciente sobre la familia *Ramalinaceae* permitió desvelar la pertenencia a esta familia de, al menos, la especie *W. californica* Moberg; sin embargo, no se han estudiado filogenéticamente más especies del género ni se ha evaluado la identidad de los ficobiontes asociados. En este contexto, el presente estudio ha empleado técnicas de biología molecular y microscopía electrónica para tratar de resolver estas cuestiones en algunas poblaciones ibéricas de *W. stoechadiana*. Así, la secuenciación de fragmentos del ITS y LSU del micobionte y su comparación con secuencias de la especie californiana ha permitido confirmar su pertenencia a la familia *Ramalinaceae* y al género *Waynea*. No obstante, los resultados más relevantes provienen del estudio minucioso del ficobionte, pues las evidencias obtenidas parecen indicar que se trata de una novedad taxonómica, genéticamente próxima al género de microalgas clorófitas *Dictyochloropsis* Geitler.

## Los líquenes *Punctelia borreri* y *P. subrudecta* (Parmeliaceae) comparten parcialmente el rango de ficobiontes con los que se asocian

**Mora-Rodríguez, M.R.**<sup>1</sup>, Garrido-Benavent, I.<sup>1</sup>, Chiva, S.<sup>1</sup>, Fos, S.<sup>2</sup> & Barreno, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE) – Botànica & Departament de Botànica i Geologia (Fac. CC. Biològiques), Universitat de València, C/ Dr. Moliner 50, E-46100 Burjassot, València.

<sup>2</sup>VAERSA. Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica, Avda. Corts Valencianes 20, E-46015 València.

Presenting author's e-mail: [maremoro@alumni.uv.es](mailto:maremoro@alumni.uv.es)

El género de hongos ascomicetos *Punctelia* Krog, que se caracteriza por formar líquenes foliáceos que presentan pseudocifelas más o menos puntiformes, se encuentra representado en la Comunitat Valenciana por *P. borreri* (Sm.) Krog y *P. subrudecta* (Nyl.) Krog, que también son las especies más habituales en la península ibérica. La distinción fenotípica de ambas ha resultado tradicionalmente complicada por la escasez de nítidos caracteres morfológicos discriminantes, así como por su amplio rango de variación. Además, no hay información relativa a la identidad y diversidad genética de las microalgas (ficobiontes) asociadas a ambas especies, aunque podrían explicar su amplia distribución geográfica en la península. El presente estudio ha analizado 41 muestras de las dos *Punctelia*, recolectadas en 25 localidades ibéricas distribuidas por las regiones mediterránea y atlántica, para determinar la identidad de ambos simbiontes y evaluar su diversidad genética. Para el micobionte se infirieron 22 haplotipos del marcador genético ITS, estando ambas especies bien resueltas como monofiléticas. Esta aproximación también permitió reconocer, por primera vez, la presencia de *P. borreri* en la Comunitat Valenciana. Las microalgas asociadas se identificaron como *Trebouxia gelatinosa*, infiriéndose 21 haplotipos. El estudio de interacciones bipartitas reveló que ambos líquenes se asocian con un conjunto exclusivo de linajes de ficobiontes y que los haplotipos más abundantes del micobionte son también los que se asociaron con el mayor número de haplotipos de los ficobiontes. Los dos haplotipos algales más frecuentes, cada uno de los cuales era exclusivo de alguna de las regiones, se asociaron con ambas especies de *Punctelia*. No se hallaron, sin embargo, evidencias en cuanto a asociaciones hongo-microalga exclusivas dependiendo del hábitat particular, epífitos o saxícolas, de los ejemplares de líquenes analizados.

## Diversidad genética y filogenia de las especies del género *Squamarina* Poelt y sus ficobiontes en Península Ibérica y Macaronesia

**Pazos-Martínez, T.**<sup>1</sup>, Garrido-Benavent, I.<sup>1</sup>, Moya, P.<sup>1</sup>, Chiva, S.<sup>1</sup>, Pérez-Ortega, S.<sup>2</sup>, Mora-Rodríguez, M.R.<sup>1</sup>, Honrubia-Martínez, M.<sup>1</sup> & Barreno, E.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva (ICBiBE) – Botànica & Departament de Botànica i Geologia (Fac. CC. Biològiques), Universitat de València, C/ Dr. Moliner 50, E-46100 Burjassot, València.

<sup>2</sup>Departamento de Micología, Real Jardín Botánico (CSIC), Plaza Murillo 2, E-28014 Madrid.

Presenting author's e-mail: [tapamar2@alumni.uv.es](mailto:tapamar2@alumni.uv.es)

El género *Squamarina* Poelt (*Squamarinaceae*, *Ascomycota*) se describió en 1958 y engloba especies de ascomicetos liquenizados que se distribuyen principalmente en el hemisferio norte. Los caracteres vegetativos y reproductivos que presenta este género hacen comparativamente sencillo el reconocimiento de las especies, pues la mayoría presenta talos escuamulosos, saxícolas o terrícolas, en ocasiones lobulados, frecuentemente con apotecios abundantes y llamativos. A pesar de que las especies de *Squamarina* son habituales en los ecosistemas mediterráneos, no se han llevado a cabo estudios filogenéticos exhaustivos de los micobiontes y ficobiontes implicados. En este estudio, se recolectaron talos en distintas localidades de la Península Ibérica, principalmente en áreas del norte y del este, así como en varios archipiélagos macaronésicos, desarrollados sobre sustratos diversos: rocas calcáreas y silíceas o suelos arcillosos y yesíferos. La identidad y diversidad genética de los micobiontes y ficobiontes se estudió mediante la secuenciación de los marcadores moleculares ITS (ambos simbiontes) y de *RPB1*, *RPB2* y *mtSSU* (micobionte). La identidad de las microalgas fue corroborada, además, a nivel ultraestructural mediante microscopía electrónica. El presente estudio permitió revelar una elevada diversidad genética en los micobiontes y que los talos de la especie *Squamarina cartilaginea* (With.) P. James presentan una alta variabilidad fenotípica. Asimismo, la hipótesis filogenética mostró la presencia de algunos clados que podrían ser atribuidos a taxones aún no descritos. Por otro lado, se halló una gran flexibilidad en la elección de los ficobiontes, ya que se detectaron tres géneros diferentes de microalgas asociadas a las *Squamarina* de los territorios estudiados: *Trebouxia* Puymaly, *Asterochloris* Tschermak-Woess y *Vulcanochloris* Vancurová, Peksa, Nemcová & Škaloud. Este trabajo amplía el rango conocido de géneros de hongos líquenicos que simbiotizan con las microalgas *Vulcanochloris guanchorum* y *V. canariensis*, anteriormente sólo conocidas en asociación con especies del género *Stereocaulon* Hoffm.

## **Las cubiertas vegetales usando musgos en las ciudades mediterráneas: problemas y posibles soluciones**

**Escobar Valero, D.**<sup>1</sup>, Estébanez Pérez, B.<sup>1</sup> & García Medina, N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Madrid

Presenting author's e-mail: [danieskob@gmail.com](mailto:danieskob@gmail.com)

Las cubiertas vegetales en el contexto urbano, a pesar de sus ventajas ambientales y estructurales, suponen a menudo un reto por la necesidad de soportes estructurales específicos y por sus elevados costes de mantenimiento.

El uso de musgo, por su ligereza y su ausencia de raíces, puede facilitar su instalación en zonas con climas secos.

En el presente trabajo se realiza un análisis crítico de cómo abordar los principales problemas al respecto, a partir de resultados experimentales propios y de la revisión de experiencias prácticas de otros autores y empresas sobre el tema. Se destaca, la escasa planificación y conocimiento sobre las especies que se van a plantar, los errores en el diseño y un mantenimiento inadecuado como causas frecuentes de un proyecto fallido.

Con el objetivo de profundizar en este aspecto, planteamos un experimento de establecimiento en las que se sembraron cinco especies de musgos mediterráneos sobre diversos sustratos seleccionados por ser frecuentes en cubiertas (manta de riego o malla de geotextil) o por su empleo común en envolventes para edificios (hormigón y un elastómero utilizado en impermeabilización de azoteas). Nuestros resultados muestran la mayor importancia de la rugosidad y la retención de humedad en comparación con la naturaleza, y sugieren pautas para mejorar el establecimiento de musgos en cubiertas vegetales.



## What do we know about Spanish urban bryofloras? A metanalysis of Spanish urban bryofloras

**Segarra-Moragues, J.G.**<sup>1,\*</sup> & Puche, F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botánica y Geología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universitat de València. C/ Dr. Moliner 50, E-46100, Burjassot (Valencia), Spain.

Presenting author's e-mail: [j.gabriel.segarra@uv.es](mailto:j.gabriel.segarra@uv.es)

Bryophytes constitute an important part of the unmanaged plant diversity of urban areas. They represent directly and indirectly an important source of food, shelter and microhabitat engineering resource allowing the establishment of other plants and animals, thereby increasing the diversity of urban areas. However, their contribution to urban biodiversity is generally overlooked and poorly understood. In this study we compare preexisting data from 23 Spanish urban bryofloras in order to reveal emergent patterns that correlate to urban diversity in Spain. The compilation of the 23 bryofloras revealed 290 bryophytes (148 mosses, 41 liverworts and 1 hornwort) represented in urban areas in Spain. Taxon richness and diversity varied greatly across cities being Granada, Valencia and Santiago de Compostela the most diverse and Palma de Mallorca the less diverse. These values were strongly affected by methodological factors (i.e. sampling intensity and time of the study) but also by climatic and spatial structure characteristics of the studied cities. Consequently, ordination analyses showed a close relationship of the different bryofloras with the geographical location of the cities.

## **Bases de la adaptación genética al estrés por metales pesados en la microalga extremófila *Chlamydomonas acidophila***

**Aguilera, A.**<sup>1</sup>, Díaz, S.<sup>2</sup>, González-Figueras, C.<sup>1</sup>, Francisco, P.<sup>1</sup>, Olsson, S.<sup>3</sup>, Puente-Sánchez, F.<sup>4</sup> & González-Pastor, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Astrobiología (INTA-CSIC), Carretera de Ajalvir km 4, Torrejón de Ardoz, 28850 Madrid.

<sup>2</sup> Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid (UCM), C/José Antonio Novais 12, 28040 Madrid.

<sup>3</sup> Departamento de Ecología Forestal y Genética, Centro de Investigación Forestal (INIA-CIFOR), Carretera de A Coruña km 7.5, 28040 Madrid.

<sup>4</sup> Departamento de Biología de Sistemas, Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC), C/Dawin 3, 28049 Madrid.

Presenting author's e-mail: [aguileraba@cab.inta-csic.es](mailto:aguileraba@cab.inta-csic.es)

Muchos de los estudios relativos al efecto de metales pesados en la fisiología de los microorganismos están relacionados con especies procedentes de ambientes acuáticos de pH circumneutro. Sin embargo, se sabe poco sobre la toxicidad de estas sustancias en ecosistemas ácidos extremos, en los cuales el pH no suele subir de 2. Estas aguas ácidas suelen presentar concentraciones inusualmente altas de metales pesados ya que su solubilidad aumenta notablemente a medida que disminuye el pH, pudiendo alcanzar valores de concentración del orden de mM. A pesar de estas condiciones extremas, se han identificado un gran número de organismos procariontes y eucariotes que viven en ellos, entre los cuales se encuentra la microalga *Chlamydomonas acidophila*. En este trabajo se ha abordado el estudio transcriptómico del efecto del cadmio en cultivos de esta especie aislada en Río Tinto, identificando la presencia de dos nuevos genes relacionados con las Fitoquelatin-sintasa (PCS). Estos genes son de longitud intermedia en comparación con los genes PCS conocidos de eucariotes y genes PCS-like de procariontes. El análisis filogenético de estos genes sugiere que, además de una PCS similar a los encontrados en las plantas, (*CaPCS1*), *C. acidophila* tiene otra PCS importado de las bacterias por transferencia genética horizontal (*CaPCS2*). el nuevo gen PCS de *Chlamydomonas acidophila* mostró una fuerte inducción por el cadmio. La clonación y expresión de este gen en cepas de *Escherichia coli* mejora claramente su resistencia a los metales(loides), a la exposición a los rayos UVB y a otros factores de estrés.

*Este trabajo ha sido financiado con los proyectos RTI2018-094867-B-I00 y PGC2018-096956-B-C42 del Ministerio de Ciencia e Innovación y la Agencia Estatal de Investigación MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y por el proyecto "ERDF A way of making Europe".*

## Resurrection of the forgotten genus *Aporospora*

**Barnés-Guirado, M.**<sup>1</sup>, Stchigel, A.M.<sup>1</sup> & Cano-Lira, J.F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mycology Unit, Medical School and IISPV, Universitat Rovira i Virgili, Sant Llorenç 21, 43201 Reus, Tarragona, Spain

Presenting author's e-mail: [maria.barnes@urv.cat](mailto:maria.barnes@urv.cat)

In the 90's of the XX century, three fungal strains were recovered from soil samples collected in Egypt, Malawi and Tunisia. All of the collections were morphologically identified as belonging to a new taxon, *Aporospora terricola* gen. and sp. nov., being the holotype found by John C. Krug and Robert S. Jeng in 1991 (Royal Ontario Museum Fungarium; TRTC, Ontario, Canada). However, this fungus was never formally published, and nowadays this name is still being used without the coverage of the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants. During the survey on fungi inhabitant of the *Lagunas de Sástago-Bujaraloz* (Aragon community, Spain), an endorheic lagoon complex considered as an extreme environment due to the high salinity of their waters, the broad seasonal temperature variation, and the scarce rainfall, we found a strain with morphologic and phylogenetic features corresponding to those of *Aporospora terricola*. Phylogenetic analyses using the internal transcribed spacers region (ITS), and the domains D1-D2 of the 28S rRNA gene (LSU) placed the strains in the same terminal branch, and very close related to *Herpotrichia striatispora* as well as to several species of the genus *Montagnula*. Here, we describe morphologically *A. terricola* and discuss about the boundaries of the genera *Aporospora*, *Herpotrichia* and *Montagnula*, whose type species, *Herpotrichia rubi* and *Montagnula infernalis* respectively, have been never sequenced.

## **Lichen photobiont diversity in extreme environments**

**De Carolis, R.**<sup>1</sup>, Cometto, A.<sup>1</sup>, Grube, M.<sup>2</sup>, Moya, P.<sup>3</sup>, Barreno, E.<sup>3</sup>; Leavitt, S.D.<sup>4</sup> & Muggia, L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Trieste, Department of Life Sciences, via Giorgieri 10, 34127-Trieste, Italy.

<sup>2</sup> University of Graz, Institute of Biology, Holteigasse 6, 8010 Graz, Austria.

<sup>3</sup> Institute Cavanilles of Biodiversity and Evolutionary Biology, University of Valencia, Spain.

<sup>4</sup> Department of Biology and M. L. Bean Life Science Museum, Brigham Young University, Provo, Utah, USA.

Presenting author's e-mail: [decarolisroberto.ce@gmail.com](mailto:decarolisroberto.ce@gmail.com)

Lichen symbioses represent one of the most successful nutritional strategies in the fungal kingdom. The interactions between lichen-forming fungi and algae are described in terms of specificity and selectivity and are assumed to be the triggers for the thallus formation. On rocks, in oligotrophic conditions and under abiotic stresses, lichens are ecologically successful and appear to be influenced particularly by the ecological specialization and the physiological responses of their photobionts. The algal genus *Trebouxia* has been found to be the most diverse, frequently occurring and globally distributed photobiont in lichens, however its diversity is still unknown in lichens in extreme environments. Here we describe and characterize the diversity of *Trebouxia* species in two cosmopolitan lichen symbioses, *Rhizoplaca melanophthalma* and *Tephromela atra*, which were collected from elevations over 4000 m a.s.l. in extremophilic conditions. These lichens share seven different lineages of *Trebouxia* which were successfully isolated in culture. By implementing an integrative approach based on genetic diversity of the nuclear ITS and plastidial loci, morphological (ultrastructure in light and electron microscopy) analyses of culture isolates we correlate the photobiont diversity with the specificity towards the associated lichen fungus and the different ecological conditions.

## Lichens spectral signature as a tool in lichenometry

**Estorninho, M.**<sup>1</sup>, Marques, J.<sup>2</sup>, Domingues, I.<sup>1</sup>., Monteiro, J.<sup>1</sup>, Branquinho, C.<sup>1</sup>, Oliveira, M.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> cE3c - Center for Ecology, Evolution and Environmental Changes & CHANGE - Global Change and Sustainability Institute, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup> MHNC-UP - Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto. Edifício Histórico da Reitoria da Universidade do Porto. Campo dos Mártires da Pátria, 4050-368 Porto, Portugal.

Lichenometry has been used as a dating technique for rock surface exposure that relies on the relationship between lichen size and age. This multidisciplinary approach connects the study of lichen biology and ecology to estimate the timing of geomorphic processes. *Rhizocarpon* spp are a group of similar crustose lichens with slow growth rates and long-life spans able to survive in extreme environments, commonly used in lichenometric studies. However, not all *Rhizocarpon* spp grow at the same rate and the identification to the species level is complex and highly critical to guarantee an accurate sampling and a reliable age inference. Most *Rhizocarpon* spp have a yellow-green coloration delimited by a black prothallus and diverge in a more bright or pale coloration and prothallus development. The areolate can be contiguous or dispersed and the position of the apothecia also differs, revealing a different ratio of a visible black hypothallus and different morphological patterns. All these differences are reflected in the spectral signatures of lichens which can be collected by multispectral imagery. This work shows the first results obtained from a workflow aiming at identifying lichen species based on their spectral signature. To do so, several samples of previously identified lichens by experts, particularly the *Rhizocarpon* subgenus were analyzed and spectral signatures were recorded by a multispectral camera and spectrometer. The first results highlight the potential of this innovative methodology to obtain the lichens' spectral signature and the creation of a lichens spectral signature library. The outcome will culminate in a valuable tool that will minimize lichens' misidentification, which is still one of the major limitations of lichenometry leading to contradictory results when dating glacier retreats. Furthermore, the association of remote sensing to lichenometry will be particularly important when studying extreme environments where the access tend to hard and restricted.

## **Are Antarctic mosses in risk as a consequence of the increase in UV-B radiation due to the “ozone hole”? Gaining knowledge under field conditions**

**Núñez-Olivera, E.<sup>1</sup>**, Tomás-Las Heras, R.<sup>1</sup>, Monforte, L.<sup>1</sup>, Del Castillo-Alonso, M.A.<sup>1</sup>, Soriano-Sancha, G.<sup>1</sup> & Martínez-Abaigar, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Rioja, Facultad de Ciencia y Tecnología, Madre de Dios 53, Logroño, España.

Presenting author's e-mail: [encarnacion.nunez@unirioja.es](mailto:encarnacion.nunez@unirioja.es)

Levels of ultraviolet-B (UV-B) radiation (280-315 nm) in Antarctica are transiently high during the annual episodes of stratospheric ozone degradation (“ozone hole”), when UV-B can reach levels typical of much lower latitudes. In particular, ozone holes have been severe in the last two Antarctic springs (2020 and 2021), probably because of the interactions between ozone degradation and global warming. This had led to anomalously high UV-B levels received by Antarctic organisms, that may not be particularly adapted to these environmental conditions. Surprisingly, our knowledge on the effects of UV-B on Antarctic mosses under field conditions is limited, despite they are key primary producers in different Antarctic environments. To gain knowledge on this subject, we measured the UV-B tolerance of 10 Antarctic mosses in the field, taking advantage of a new originally designed device. Experiments were conducted in the vicinity of the Spanish Antarctic Station “Juan Carlos I” (Livingston Island, 62° 40’ S, 60° 23’ W) during the XXXV Spanish Antarctic Campaign (February-March 2022). We exposed the samples to a simulated ozone hole and measured the response of the quantum yield of photosystem II immediately after the exposure and after a 3-day period of recovery. Responses caused by excess UV-B depended on the species considered, and most species, if affected, recovered well. The influence of protective UV-absorbing compounds on the responses found is discussed.

EC-PO-10336

## Relative influences of climatic gradient, forest structure, and substrates on macrolichen communities of the north shore of Lake Superior (Ontario, Canada)

**Boisvert, R.**<sup>1</sup> & Fenton, N.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

In the context of current changes in the biosphere, biodiversity data are essential for land-use planning and species conservation. Like many taxa, lichens are threatened by habitat loss, climate change and pollution. To ensure their long-term conservation, we need to increase our knowledge of their distribution patterns and their responses to environmental conditions. Understanding lichen relationships with climate is particularly important to anticipate future changes in their distribution. In the boreal forest, however, little is known about the importance of macroclimate as a determinant of lichen communities.

Our objective is to determine the relative effects of macroclimate, forest structure, and substrate characteristics on macrolichen communities in the mixed-wood boreal forests of the north shore of Lake Superior (Ontario, Canada). Specifically, we focus on the responses of species richness, species composition, and functional diversity.

Lake Superior generates a climatic gradient that extends up to 80 km away from its shore, influencing temperature, precipitations, and air humidity. We positioned eight transects perpendicularly to the lake and we conducted lichen surveys at different distances from the shore on spruces, birches, snags, and rocks. Data related to forest structure and substrates were also collected.

A preliminary PCoA shows that site scale species composition is mainly driven by distance from the lake and site maximum DBH. Future analyses will include response of species richness, interactions of macroclimate with substrates, and the traits-based response of communities. Our results will help to predict the response of lichens to climate change in boreal forest and could be used to develop long-term conservation plans for lichen biodiversity.

## Estudio de la tolerancia a la deposición simulada de nitrógeno en cuatro especies de musgos

**García Pedregal, A.**<sup>1</sup>, Estébanez Pérez, B.<sup>1</sup> & Haro González, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Biología, Universidad Autónoma de Madrid

<sup>2</sup>Dpto. Física de materiales, Universidad Autónoma de Madrid

Presenting author's e-mail: [alvarogarcia016@gmail.com](mailto:alvarogarcia016@gmail.com)

La alteración del ciclo del nitrógeno debido a causas antropogénicas trae consigo consecuencias negativas para el medio ambiente. Para detectar estos cambios, los briófitos son frecuentemente empleados como bioindicadores. Sin embargo, son pocas las especies estudiadas en cuanto a su respuesta concreta al nitrógeno atmosférico.

En este trabajo se llevó a cabo un experimento de deposición simulada de nitrógeno sobre cuatro especies de musgos comunes en el área central ibérica, para las que se asumen preferencias contrastadas en cuanto al nitrógeno: *Tortella squarrosa* (Brid.) Limpr.; *Homalothecium aureum* (Spruce) H. Rob.; *Dicranum scoparium* Hedw.; *Racomitrium lanuginosum* Brid. Durante 5 meses, y en condiciones de invernadero se regaron con un espray de nitrato amónico en diferentes dosis, simulando una deposición de 0, 10, 30 y 70 kg N ha<sup>-1</sup>año<sup>-1</sup>. Se estimó su estado fisiológico mediante una técnica fluorimétrica sencilla, así como mediante un análisis macro- y microscópico. Los resultados mostraron un gran estrés de cultivo en las cuatro especies. Sin embargo, en *T. squarrosa* y notablemente en *H. aureum*, ambas nitrófilas, se observa una mejora con el paso del experimento. En cambio, en *D. scoparium* y *R. lanuginosum* no se observan signos de recuperación, aunque este último se mantiene visualmente en mejor estado independientemente de la dosis.

Se pone de manifiesto la necesidad de estudiar las respuestas de las especies concretas de musgos, sin asumir preferencias basadas en la distribución de su hábitat, para interpretar ajustadamente su potencial bioindicador, y se destaca la utilidad de las técnicas aquí empleadas, baratas y escasamente destructivas, para estas investigaciones.



## Range-edge populations of two foundational seaweeds show thermal niche unfilling and are not locally adapted to increased temperatures

**Hernández, S.**<sup>1</sup>, García, A.G.<sup>1</sup>, Arenas, F.<sup>2</sup>, Escribano, M.P.<sup>1</sup>, Jueterbock, A.<sup>3</sup>, De Clerck, O.<sup>4</sup>, Maggs, C.A.<sup>5</sup>, Franco, J.N.<sup>2,6</sup>, Martínez, B.D.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos, C/Tulipán s/n., 28933 Móstoles, Madrid, Spain.

<sup>2</sup>Benthic Ecology Team, CIIMAR, University of Porto, Terminal de Cruzeiros do Porto de Leixões, Av. General Norton de Matos s/n, 4450-208, Matosinhos, Portugal.

<sup>3</sup>Algal and Microbial Biotechnology Division, Faculty of Biosciences and Aquaculture, Nord University, 8049 Bodø, Norway.

<sup>4</sup>Phycology Research Group, Biology Department, Ghent University, Ghent, Belgium.

<sup>5</sup>Queen's University Marine Laboratory, 12-13 The Strand, Portaferry, Co. Down, Northern Ireland, BT22 1PF.

<sup>6</sup>MARE—Marine and Environmental Sciences Centre, ESTM, Instituto Politécnico de Leiria, 2520-620 Peniche, Portugal.

Presenting author's e-mail: [sandra.hernandez@urjc.es](mailto:sandra.hernandez@urjc.es)

Global warming is affecting the distribution of marine species worldwide, however, resilience against warming temperatures of edge populations remains an open question. Here we assess the thermal tolerance of two habitat-forming seaweeds along their latitudinal range at the European Atlantic coastline, using thermal niche unfilling to assess their resilience to global warming. To do so, we studied the ecotypic variation in Upper Survival Temperatures (USTs) of *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae) and *Chondrus crispus* (Rhodophyta) by measuring survival and growth of adult fronds representing populations under a thermal gradient of seawater temperature (12–30 °C). Then, we compared the USTs with maximum seawater temperatures obtained from satellites, to investigate safety margins and niche unfilling states, both in recent history and under future climate scenarios. Results showed that USTs ( $\approx 24$  °C) did not differ significantly between populations, except for higher values (27.9 °C and 28.1 °C) of *A. nodosum* northernmost populations (cold edge). All populations of both species had thermal safety margins over the last few decades (from 1982 to 2021). However, projections based on USTs showed that in several years these margins have been eliminated and will completely disappear in the Bay of Biscay under RCP4.5 and RCP6.0 2090-2100 IPCC scenarios for *C. crispus* and under RCP8.5 for both species. Therefore, the southern marginal populations were not better adapted or acclimated to global warming than populations elsewhere, and both species tolerated higher temperatures than their realized niches, suggesting a thermal niche unfilling state in their recent history. However, that is being depleted by ongoing climate change and this trend is predicted to increase. Additionally, Marine Heat Waves are major threats to these habitat-forming species, by transiently reducing or even eliminating safety margins in the hottest parts of the European Atlantic coastline and contributing to explaining the distributional gap there for both species.

## Which environmental predictors are driving the response of lichen functional traits in a Temperate-Mediterranean fragmented landscape?

**Trobajo, S.**<sup>1</sup>, Fernández-Salegui, A.B.<sup>1</sup>, Hurtado, P.<sup>2,3</sup>, Terrón, A.<sup>1</sup> & Martínez, I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Biodiversity and Environmental Management, University of León, 24071-León, Spain.

<sup>2</sup> Biodiversity and Conservation Area, Biology and Geology, Physics and Inorganic Chemistry Department, ESCET, Rey Juan Carlos University, 28933-Móstoles (Madrid), Spain.

<sup>3</sup> CREAM Centre for Ecological Research and Forestry Applications, Campus de Bellaterra (UAB), 08193-Cerdanyola del Vallés (Barcelona), Spain.

Presenting author's e-mail: [strop@unileon.es](mailto:strop@unileon.es)

Lichen functional traits are important tools in order to detect environmental changes. In this study, we assessed which environmental predictors were driving the response of the lichen traits growth form, type of photobiont, reproductive strategy, water holding capacity (WHC) and specific thallus mass (STM) in a Temperate-Mediterranean ecotone area dominated by fragmented *Quercus* L. stands. We selected 20 forests below the Cantabrian Range and we recorded the abundance of each lichen species in 1504 sampling units organised by a nested sampling method. Then, the species were classified according to their functional traits and the richness and cover of each functional group was calculated. Moreover, seven macrolichen species were chosen to measure their WHC and STM in each fragment. We fitted GLM and GLMM to analyse the influence of several predictors related to fragmentation, climate, microclimate and habitat quality on the functional response of lichens. Forest size and summer rainfall were the best predictors of the richness of growth forms, types of photobiont and reproduction at fragment level. Meanwhile, at plot level, both richness and cover of growth forms and types of reproduction relied on slope and tree diameter, respectively. On the other hand, variations in the microclimatic conditions were associated to changes in the WHC and STM of several groups of lichens, mainly those relying on liquid water. However, climatic changes were only associated to readjustments in the WHC of the groups with a broader ecological amplitude. These findings will provide important information on how the functional response of lichens might be affected by environmental changes in an area where a shift towards a drier climate is likely to occur.

## Epiphytic cryptogamic diversity in response to environmental and anthropogenic factors in different urban green spaces

**Branquinho, C.**<sup>1</sup>, Almeida, E.<sup>2</sup>, Monteiro, J.<sup>1</sup>, Grilo, F.<sup>1</sup>, Pinho, P.<sup>1</sup> & Sérgio, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, C2, Piso 5, 1749-016 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> MED - Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, Instituto de Investigação e Formação Avançada, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Évora, Portugal

Presenting author's e-mail: [jmmonteiro@fc.ul.pt](mailto:jmmonteiro@fc.ul.pt)

Urbanization is one of the greatest threats to global biodiversity. Nevertheless, cities can play important roles in the conservation of native biodiversity, particularly through proper planning and management of urban green spaces (UGS). Although their ecological value has often been considered limited, vast evidence suggests that UGS are vital for supporting biodiversity and for the provision of multiple ecosystem services. Given their recognized importance as ecological indicators, our goal was to assess epiphytic lichen and bryophyte diversity in UGS in Lisbon (Portugal) and identify which environmental factors influence their distribution. To do so, we sampled epiphytic communities in 17 sites located in different UGS: street trees, parks and gardens, riverside green spaces, an urban forest - *Monsanto* Forest Park, and urban matrix with high and low vegetation cover. Environmental (e.g., Normalized Difference Vegetation Index, NDVI, a proxy of vegetation density) and anthropogenic variables (e.g., Urbanization Index) were assessed within buffers of 200, 500, and 1000 m around each sampling site. Overall, epiphytic diversity was higher in parks and gardens and in the *Monsanto* Forest Park, and lower in riverside green spaces and street trees. We detected a considerable decline in bryophyte diversity with increasing urban density and decreasing NDVI values, particularly when considering 200 m buffers. Lichen diversity showed similar patterns, although it was mainly correlated with environmental variables measured within 1000 m of the sampling sites. Our study highlighted the importance of urban forested areas and parks and gardens to epiphytic lichen and bryophyte communities. Moreover, our results showed that to conserve and increase urban epiphytic diversity it is necessary to implement actions at multiple scales, to protect *taxa* dependent on nearby environmental conditions, as well as those sensitive to conditions in wider areas.

## **Evaluación de la toxitolerancia de *Tortella squarrosa* (Brid.) Limpr. a hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs): un experimento de contaminación controlada**

Carrillo Pallarés, R. & Estébanez Pérez, B.

Dpto. Biología, Universidad Autónoma de Madrid

Presenting author's e-mail: [belen.estebanez@uam.es](mailto:belen.estebanez@uam.es)

Presentamos un estudio de la respuesta de una especie de musgo a hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), con importante toxicidad, pero aún mal conocidos en cuanto a su presencia y efectos sobre el medio natural. Se eligió *Tortella squarrosa* (Brid.) Limpr. (= *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb.), un musgo terrícola acrocárpico, común en la región mediterránea, y de fácil cultivo, propuesto en programas de biomonitorización.

Se ha realizado, en condiciones de invernadero, un experimento de contaminación edáfica artificial con dos HAPs representativos: naftaleno (200 mg/kg), fenantreno 100 mg/kg) y una mezcla de ambos (naftaleno:fenantreno 2:1, totalizando 150 mg/kg) para observar posibles interacciones sinérgicas. Tras siete semanas de cultivo, se analizó la cobertura y la presencia de daños en las plantas y se evaluó la absorción de contaminantes: cualitativamente, mediante histoquímica y microscopía de fluorescencia, y cuantitativamente, mediante extracción y análisis GC-MS.

La histoquímica y la microscopía de fluorescencia permiten tanto localizar las áreas afectadas en las plantas como diferenciar visualmente ambos contaminantes: el fenantreno entra a las paredes celulares formando bandas bien delimitadas, y el naftaleno tiende a dar películas difusas por encima de la superficie celular. Este musgo demuestra una gran capacidad de absorción de HAPs, además de una altísima tolerancia: no solamente no se aprecian grandes daños, sino que se observan a menudo células vivas aun en contacto directo con los contaminantes.

Por su resistencia, *Tortella squarrosa* podría ofrecer buenas posibilidades de empleo en programas de restauración de suelos contaminados por hidrocarburos aromáticos policíclicos.

## In search of a global biomonitor of UV-B radiation to assess the anthropogenic degradation of stratospheric ozone

**Monforte, L.**<sup>1</sup>, Montenegro-Ruiz, L.C.<sup>2</sup>, Del Castillo-Alonso, M.A.<sup>1</sup>, Soriano-Sancha, G.<sup>1</sup>, Tomás-Las Heras, R.<sup>1</sup>, Martínez-Abaiagar, J.<sup>1</sup> & Núñez-Olivera, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Rioja, Facultad de Ciencia y Tecnología, Madre de Dios 53, Logroño, España.

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Presenting author's e-mail: [laura.monforte@unirioja.es](mailto:laura.monforte@unirioja.es)

The anthropogenic degradation of stratospheric ozone results in an increase of UV-B radiation in the Biosphere. Despite the implementation of Montreal Protocol (1987), UV-B radiation at ground level is expected to maintain high values in the future due to the persistence of ozone depleting substances and the interactions with global warming. Thus, it is advisable to find adequate biomonitors to assess the biological effects of high UV-B, complementing UV-B meteorological data. The increase in potentially protective UV-absorbing compounds (UVACs) is the most solid response of both tracheophytes and bryophytes to UV-B radiation. In this context, we have evaluated the UVACs amount in different bryophyte species coming from mid- and tropical latitudes, with the aim of relating the UV-B levels received by the samples and their UVACs amounts. UVACs and their cell compartmentation were measured by both destructive and non-destructive methods, differentiating liverworts and mosses, which use different protective strategies against UV-B. Despite the interspecific variability found, the UVACs amount in bryophytes seems to be a promising variable to assess the effects of the stratospheric ozone degradation and the concomitant UV-B increase at a global scale. More research performed in other regions of the planet is needed to support this finding.

***Umbilicaria decussata* and *Umbilicaria virginis* from Los Peñones de San Francisco (Spain) and the Jungfrau Mountain (Bernese Alps): an ecophysiological comparative study**

**Aramburu, A.**<sup>1</sup>, Pintado, A.<sup>1</sup>, Raggio, J.<sup>1</sup>, Sánchez-Pescador, D.<sup>1</sup> & Sancho, L.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Vegetal Biology II, Faculty of Pharmacy, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain.

Presenting author's e-mail: [anarambu@ucm.es](mailto:anarambu@ucm.es)

At high alpine regions, the available habitats for vascular plants, lichens and bryophytes tend to be limited mainly due to heavy accumulations of snow and ice. However, ice-free rocks on nunataks within mountain systems offer suitable niches for extremophile lichens that depend on predominantly cold climates. In the present study, the focus is set on two species of saxicolous foliose macrolichens belonging to the genus *Umbilicaria* that have been found to be restricted to altitudes beyond the alpine timberline in both Los Peñones de San Francisco (Sierra Nevada, Spain) and the Jungfrau Mountain (Bernese Alps, Switzerland): *Umbilicaria decussata* and *Umbilicaria virginis*.

The main goal of this work was to expand knowledge regarding the functional traits that allow cryptogamic flora from various high mountain regions to adapt, survive and prosper under extreme environmental conditions. To further explore the potential inter- and intraspecific differences in overall productivity between individuals from the same species that occupy different habitats and between individuals from different species that occupy the same habitat, we selected *U. decussata* and *U. virginis* communities from two distant alpine regions. We carried out a series of gas exchange experiments under controlled conditions and we performed the extraction of the photosynthetic pigments *chlorophyll a* and *chlorophyll b* as well as their analysis by spectrophotometry to establish the complete ecophysiological profiles of each community.

*The project thanks to which this work could be developed received funding from the Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (PID2019-105469RB-C21). It was also partially supported by a grant awarded by the Universidad Complutense de Madrid - Banco Santander (CT82/20-CT83/20).*

## Biotecnología para la agricultura: aplicación de extractos crudos de microalgas liquénicas sobre el crecimiento de *Solanum lycopersicum*

**Chiva, S.**<sup>1,2</sup>, Giménez-Damas, S.<sup>3</sup>, Barreno, E.<sup>1</sup>, Carrasco, P.<sup>4</sup> & Fernández-Crespo, E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Botánica y Geología y ICBIBE, Universitat de València, C/ Dr. Moliner, 50. 46100-Burjassot, Valencia, Spain.

<sup>2</sup> Department of Life Sciences, University of Trieste, via L. Giorgieri 10, 34127 Trieste, Italy.

<sup>3</sup> Grup de Bioquímica i Biotecnologia. Àrea Fisiologia Vegetal. Biologia, Bioquímica i Ciències Naturals (DBBCN). Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals (ESTCE). Universitat Jaume I, Castelló, Spain.

<sup>4</sup> Biotecmed, Bioquímica, Fac. CC. Biológicas, Universitat de València, C/ Dr. Moliner, 50. 46100-Burjassot, Valencia, Spain.

Presenting author's e-mail: [salvador.chiva@uv.es](mailto:salvador.chiva@uv.es)

Uno de los desafíos de la agricultura del siglo XXI es la producción de alimentos suficientes para abastecer a una población mundial en continuo crecimiento. Tradicionalmente, la maximización del rendimiento de los cultivos ha ido en detrimento de la salud de los ecosistemas en general, por ello, la agricultura moderna se enfrenta al reto de adoptar nuevos enfoques ecológicos para conseguir alimentos suficientes y producidos de forma sostenible. En los últimos años, se ha incrementado el uso de bioestimulantes, definidos como moléculas y/o microorganismos capaces de mejorar el crecimiento de las plantas y la eficiencia en el uso de nutrientes, que facilitan la tolerancia frente a estreses abióticos y/o la calidad de los cultivos.

Macro- y microalgas son potencialmente consideradas como bioestimulantes vegetales, aunque estas últimas están poco estudiadas. Recientemente, los talos liquénicos se han revelado como una importante fuente de microalgas, muchas simbióticas, lo que podría representar un reservorio de biodiversidad para estos organismos. Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido evaluar la eficacia de microalgas provenientes de líquenes, *Asterochloris erici*, *Diplosphaera* sp., *Trebouxia jamesii*, *T. lynnae* y *Vulcanochloris guanchorum*, y la de vida libre *Chlorella vulgaris* como agentes bioestimulantes. Plantas de *Solanum lycopersicum* (cv. Ailsa Craig) crecidas en condiciones control y sometidas a estrés nutricional, fueron tratadas con extractos crudos obtenidos a partir de la biomasa de estas microalgas. Para todas ellas, se cuantificó el crecimiento, el contenido en clorofilas, así como parámetros fotosintéticos.

Además de evaluar el efecto de la aplicación de todos los extractos sobre el cultivo, los resultados obtenidos se compararon para dilucidar si estas microalgas liquénicas podrían ser utilizadas como bioestimulantes en comparación con las de vida libre. Y si, por tanto, los talos liquénicos representan una fuente de microalgas susceptibles de ser utilizadas con fines biotecnológicos.

PROMETEO2021/005 y EU-MS21-058



**Response of the model liverwort *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis* to the combined effect of cold and UV-B radiation**

**Del Castillo-Alonso, M.A.**<sup>1</sup>, Monforte, L.<sup>1</sup>, Soriano-Sancha, G.<sup>1</sup>, Tomás-Las Heras, R.<sup>1</sup>, Núñez-Olivera, E.<sup>1</sup> & Martínez-Abaigar, J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Rioja, Facultad de Ciencia y Tecnología, Madre de Dios 53, Logroño, España.

Presenting author's e-mail: [maria-angeles-del.castillo@unirioja.es](mailto:maria-angeles-del.castillo@unirioja.es)

Abiotic stresses, such as those caused by cold and UV-B radiation, trigger defence mechanisms in plants, one of which is the accumulation of phenolic compounds. In nature, multiple stressors occur simultaneously, and thus it is crucial to understand both the individual response of the plant to each stressor alone and its overall response to the specific combination of stressors. Our aim was to analyse the combined effect of cold and UV-B radiation on the model liverwort *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis* (Tak-1) under controlled conditions. Thalli were grown in Petri dishes under 150  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  PAR and two different temperatures (4 and 20 °C) and UV-B levels (presence-absence), for a total of four different treatments. After 15 days of culture, we measured thalli growth, sclerophylly (dry mass per surface), and phenolic composition. In addition, a UV-B tolerance test was applied. The plants grown at 4 °C showed lower growth but higher levels of sclerophylly, phenolic compounds and UV-B tolerance, than those grown at 20 °C. The presence of UV-B increased the level of phenolic compounds and UV-B tolerance in comparison with UV-B-deprived plants. In particular, the higher accumulation of luteolins and apigenins occurred in UV-B-exposed plants which had been grown at 4 °C. In conclusion, cold and UV-B radiation synergically promoted the accumulation of phenolic compounds and UV-B tolerance in *M. polymorpha* subsp. *ruderalis*.



## UVR8-dependent flavonoid accumulation in *Marchantia polymorpha* under short UV-B exposure

**Soriano-Sancha, G.**<sup>1</sup>; Tomás-Las Heras, R.<sup>1</sup>; Monforte, L.<sup>1</sup>; Del Castillo-Alonso, M.A.<sup>1</sup>; Jenkins, G.I.<sup>2</sup>; Kondou, Y.<sup>3</sup>; Martínez-Abaigar, J.<sup>1</sup> & Núñez-Olivera, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de La Rioja, Facultad de Ciencia y Tecnología, Madre de Dios 53, Logroño (España).

<sup>2</sup>University of Glasgow, Institute of Molecular Cell & Systems Biology, College of Medical, Veterinary and Life Sciences, Bower Building, Glasgow, G12 8QQ (UK).

<sup>3</sup>Kanto Gakuin University, Department of Biosciences, College of Science and Engineering, Yokohama 236-8501 (Japan).

Presenting author's e-mail: [gonzalo.soriano@unirioja.es](mailto:gonzalo.soriano@unirioja.es)

UV-B radiation is a general stimulus that photosynthetic organisms have been facing through evolution, especially since the water-to-land transition, and flavonoid accumulation is one of the best-characterized protective responses against the harmful effects of excessive UV-B radiation. This response, that can be mediated by the UV-B photoreceptor UVR8 (UV RESISTANCE LOCUS8), is conserved across phylogenetically distant species.

We analysed gene expression and the phenolic profile of the model species *Marchantia polymorpha* (Tak-1: WT) and its mutant UVR8-KO, which lacks a functional UVR8, under a gradient of UV-B irradiances. Changes in expression of usual UV marker genes were found in WT samples, but not in the UVR8-KO mutant. Specifically, genes related to flavonoid biosynthesis were upregulated in WT plants up to 200-fold in the treatments receiving the highest UV-B. We also analysed the accumulation of six different apigenin and luteolin derivatives after UV-B exposure. Samples showed a highly responsive and UVR8-dependent accumulation of these compounds (especially apigenin-7-*O*-glucuronide) under all UV-B exposures, including those relatively short. Both gene expression and concentrations of the compounds analysed were positively correlated with UV-B irradiance. In conclusion, UVR8 photoreceptor action is mandatory to trigger a flavonoid accumulation-based defence against harmful effects of UV-B radiation in *M. polymorpha*.

XXIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF  
CRYPTOGAMIC  
BOTANY   
VALENCIA 2022



183

**POSTERS ONLINE / ONLINE POSTERS**

**JUEVES 21, 17:15H SALA A / THURSDAY 21, 17:15H ROOM A**



**CG-PON-10402**

**CRIPTOBOSQUES: a project for spreading the knowledge about bryophytes and lichens of the Canary Islands (Spain)**

**Sicilia-Pasos, G.**<sup>1</sup>, Martí-Lloret, A.<sup>1</sup> & Pérez-Vargas, I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de La Laguna, 38200, Tenerife, Spain.

Presenting author's e-mail: [guillesiciliap98@gmail.com](mailto:guillesiciliap98@gmail.com)

Even though in some of the Canary Islands there are very important representations of laurel forest, an ecosystem of millions of years old that boasts rather high levels of diversity of bryophytes and lichens, a large part of canarian society seems to be practically unaware of these groups. Many issues related to its diversity, biology, ecology, and conservation seem to be only known by researchers or experts in this field. However, in other disciplines or management related to the environment, the study of these organisms is often conspicuous by its absence.

Aiming to spread the knowledge about these groups, often ignored not only by the inhabitants of the islands but also by the millions of tourists who visit this ecosystem every year, the project CRIPTOBOSQUES arose. This project is part of the INGENIA3 program, in collaboration with the Fundación General de la Universidad de La Laguna (FGULL) and Cabildo Insular de Tenerife. The team from the Department of Botany, Ecology and Plant Physiology of the University of La Laguna integrated by Guillermo Sicilia Pasos, Ana Martí Llores and Israel Pérez-Vargas has pursued throughout this year the goal of showing some sectors of the canarian society the existence, diversity, and relevance of these groups in ecosystems. In order to accomplish this, its work has consisted of creating small course sessions for workers of the Anaga Rural Park, including forestry agents, tourists guides and environmental educators, as well as other groups, on the bryophytes and lichens found in this protected area.

As a result of this project, it was possible to observe an increase on the knowledge and interest of people after taking these workshops. To measure this, all participants took a quiz before and after the classes, including theoretical aspects of these organisms as well as pictures and samples to recognize the groups in which some of the specimens given are included (e.g., morphology of the thallus). Besides, thanks to social media, all the information related to the project has been even more spread and has allowed to create an interactive network between the team and the society interested in these organisms.

As a future prospect, CRIPTOBOSQUES aims to collaborate with some of the sectors aforementioned in order to include these groups of organisms in tours made through the canarian laurel forests by creating a guidebook that will allow visitors to recognize the most important species of bryophytes and lichens found in frequently visited parts of the Anaga Rural Park. This will not only increase the interest and knowledge of society for these often unknown groups, but also will take into consideration the important role that these organisms play in the ecosystems and the relevance of their conservation.

*This project was supported by Fundación General de la Universidad de La Laguna (FGULL) and Cabildo Insular de Tenerife.*

## Estudio del éxito reproductivo en el helecho relicto *Culcita macrocarpa* C.Presl. Reducen las hojas de *Eucalyptus globulus* Labill. la viabilidad esporal de la especie?

**Martínez-Veiga, E.<sup>1</sup>**, Pimentel, M.<sup>1</sup> & Sahuquillo, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UDC, A Coruña, España

Presenting author's e-mail: [eva.martinez.veiga@udc.es](mailto:eva.martinez.veiga@udc.es)

*Culcita macrocarpa* C.Presl. es un helecho ibero-macaronésico relicto que sobrevive en ambientes umbrófilos de bosques que presentan condiciones termófilas y una elevada humedad ambiental. La escasez de sus poblaciones, las particularidades de su ciclo biológico y sus necesidades ambientales lo hacen ser un organismo muy sensible a las alteraciones del medio, especialmente los cambios en el régimen hídrico o de temperaturas. Así, una de las principales amenazas para la conservación de esta especie es la sustitución de los bosques que habita por plantaciones forestales, especialmente de *Eucalyptus* sp.pl.

Este estudio pretende determinar la posible existencia de diferencias en el éxito reproductivo, o “fitness”, de las poblaciones de *C. macrocarpa* mediante la estima de diversos parámetros esporales, como son: (i) viabilidad inicial, (ii) porcentaje de germinación y (iii) velocidad de germinación de las esporas. Las diferencias detectadas se interpretarán a la luz de factores tales como el tamaño poblacional, la vegetación acompañante o la proximidad entre las poblaciones. Además, se midieron los efectos de las sustancias alelopáticas de los filodios de *Eucalyptus globulus* Labill. sobre los parámetros antes señalados.

Los resultados obtenidos serán útiles para el establecimiento de estrategias de conservación de la especie. Por un lado, servirán para planificar posibles acciones de refuerzo de las poblaciones y, por otro lado, apoyarán la necesidad de recuperar los hábitats en las localidades donde *C. macrocarpa* está presente, evitando la entrada de especies forestales alóctonas.

## Flora briofítica de la comarca malagueña de la Axarquía (Provincia Bética, Subsector Axarquiense)

**Rodríguez, O.**<sup>1</sup>, Cabezudo, B.<sup>2</sup>, Guerra, J.<sup>1</sup>, Jiménez, J.A.<sup>1</sup>, Gallego, M.T.<sup>1</sup>, Cano, M.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Área de Botánica, Departamento de Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, 30100 Murcia, España.

<sup>2</sup> Área de Botánica, Universidad de Málaga, España (Prof. Emérito).

Presenting author's e-mail: [omar.rodrigueza@um.es](mailto:omar.rodrigueza@um.es)

La comarca de la Axarquía se sitúa al sur de la Península Ibérica, en la provincia de Málaga, biogeográficamente en el sector Malacitano-Axarquiense, subsector Axarquiense. En la zona, domina el piso bioclimático termomediterráneo seco, con pequeñas áreas mesomediterráneas subhúmedas, con una T<sup>a</sup> anual media de 14-18°C y una P media anual de 400-800 mm. El territorio presenta una litología muy peculiar por lo diversa (areniscas, calizas, esquistos, micaesquistos, filitas, pizarras, molasas, etc.), y una compleja orografía, que seleccionan fuertemente la vegetación natural. Durante mucho tiempo, la comarca ha sufrido una importante presión antrópica, debido principalmente a la agricultura de secano (trigo, vides, olivares, algarrobos o cebada), y a la explotación maderera de los bosques endémicos como los alcornoques mesomediterráneos de *Quercus suber* o encinares de *Quercus rotundifolia*. Todos estos factores determinan la riqueza botánica de la zona, conocida principalmente por los abundantes estudios de su vegetación vascular. En cambio, se han publicado escasos trabajos florísticos de la vegetación briofítica del sector Malacitano-Axarquiense. Inicialmente, se ha llevado a cabo el estudio florístico del Parque Natural Montes de Málaga, que se corresponde con la parte central de la Axarquía. Como resultado de este estudio se han catalogado un total de 125 especies de briófitos (109 musgos y 16 hepáticas), de los cuales, 13 se citan por primera vez en la provincia de Málaga, y uno (*Rhynchostegiella tubulosa*) se cita por primera vez para la brioflora de España. Teniendo en cuenta estos datos positivos, un estudio más profundo de la zona oriental de la Axarquía nos dará como resultado una flora briofítica muy superior en biodiversidad de lo que pudiera parecer a priori.

## Zombis en el bosque: análisis de la deuda de extinción en líquenes del monteverde canario

**González-Montelongo, C.**<sup>1,2</sup>, Quijada, L.<sup>3</sup>, Rancel-Rodríguez, N.M.<sup>1</sup> & Pérez-Vargas, I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. Universidad de La Laguna.

<sup>2</sup>Herbario TFC. Servicios Generales de Apoyo a la Investigación (SEGAI). Universidad de La Laguna.

<sup>3</sup>Department of Organismic and Evolutionary Biology, The Farlow Reference Library and Herbarium of Cryptogamic Botany, Harvard University.

Presenting author's e-mail: [cgonzalm@ull.edu.es](mailto:cgonzalm@ull.edu.es)

El monteverde canario es un bosque endémico de la región macaronésica que presenta múltiples amenazas, por lo que está protegido legalmente tanto a nivel regional como nacional y europeo.

Tradicionalmente, la evaluación del estado de conservación de este bosque se ha basado en su flora vascular y su fauna, siendo pocos los estudios desarrollados de forma global teniendo en cuenta varias islas y muchos menos los que han empleado la biota no vascular como organismos modelo.

Con el fin de analizar el estado de conservación del monteverde canario a través de su biodiversidad líquénica epífita, hemos analizado la riqueza de especies y su relación con el tamaño de la isla y con las áreas de vegetación real y potencial. Asimismo, se ha evaluado el número de especies compartidas y exclusivas del monteverde de La Palma, La Gomera y Tenerife.

Existen indicios de que puede estar ocurriendo *deuda de extinción* en la diversidad líquénica epífita en el monteverde de Tenerife.



## Interesantes novedades para el género *Cladonia* en Bulgaria

**Burgaz, A.R.**<sup>1</sup>, Márquez Sanz, R.<sup>1</sup> & Pino-Bodas, R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución (Unidad de Botánica), UCM, Madrid.

<sup>2</sup>. Area de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos, c/ Tulipán, s/n. E-28933 Móstoles, Madrid.

Presenting author's e-mail: [arburgaz@ucm.es](mailto:arburgaz@ucm.es)

La mayor parte del territorio búlgaro pertenece a la región Eurosiberiana y solamente algunos valles y territorios próximos al Mar Negro se incluyen en la región Mediterránea. Los estudios de la familia Cladoniaceae en Bulgaria están muy dispersos y hasta la fecha se habían encontrado 48 especies para el país. Se presenta el estudio más exhaustivo sobre las Cladoniáceas llevado a cabo de Bulgaria hasta la fecha. En total se muestrearon 61 localidades distribuidas por todo el país y se han recolectado un total de 400 ejemplares. Algunas identificaciones se confirmaron mediante análisis filogenético basado en secuencias ITS rDNA, IGS rDNA y *rpb2*. El estudio de los metabolitos secundarios se llevó a cabo mediante TLC.

Como resultado de éste estudio el número total de Cladoniáceas asciende a 55 taxones. Se aportan siete novedades para el país entre las que destaca *Cladonia magyarica* con una distribución restringida al valle del Danubio y algunas citas de Norte América y Turquía.

Se aportan nuevos datos sobre la variabilidad química de varias especies. Así, se han encontrado varios quimiótipos para: *C. cariosa* (5), *C. conista* (2), *C. furcata* (4), *C. humilis* (3), *C. macilenta* (3), *C. polycarpoides* (3), *C. rangiformis* (3) y *C. rei* (2). Se describe un nuevo quimiótipo para *C. rangiformis* que contiene atranorina y los ácidos fumarprotocetrárico, psorómico, rangifórmico y norangifórmico, además de los otros dos quimiótipos ya descritos.

Hay 18 especies muy poco frecuentes y con una distribución muy restringida. Algunas especies solo crecen hasta 500 m de altitud (*C. asahinae*, *C. caespiticia*, *C. magyarica*, *C. novochlorophaea* o *C. peziziformis*) mientras otras se encuentran por encima de los 1500 m altitud (*C. cenotea*, *C. digitata*, *C. macrophyllodes* o *Pycnothelia papillaria*).

Se destaca el reducido número de especies pertenecientes a las secciones *Cladina* y *Unciales*.



## El género *Holwaya*: pasado, presente y futuro

**Quijada, L.**<sup>1</sup>, Matošec, N.<sup>2</sup>, Kušan, I.<sup>2</sup>, Rancel-Rodríguez, N.M.<sup>3</sup>, Pérez-Vargas, I.<sup>3</sup>, González-Montelongo, C.<sup>3</sup> & Pfister, D.H.<sup>1</sup>

1. Department of Organismic and Evolutionary Biology & The Farlow Reference Library and Herbarium of Cryptogamic Botany, Harvard University, Cambridge, MA, USA.

2. Ruđer Bošković Institute, Division for Marine and Environmental Research, Zagreb, Croatia.

3. Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de La Laguna, San Cristóbal de La Laguna. S/C de Tenerife, España.

Presenting author's e-mail: [luis\\_quijada@fas.harvard.edu](mailto:luis_quijada@fas.harvard.edu)

*Holwaya* fue un género diverso en el pasado, que pasó a ser monoespecífico hace poco debido a una exhaustiva revisión y sinonimización de casi todas sus especies. Siete especies han sido descritas o combinadas en el género: *H. gigantea* E.J. Durand, *H. leptosperma* (Peck) E.J. Durand, *H. mucida* (Schulzer) Korf & Abawi (con subsp. *nipponica* Korf & Abawi), *H. ophiobolus* (Ellis) Sacc., *H. pusilla* Rehm, *H. salicis* E. Müll. & S. Ahmad y *H. tiliacea* Ellis & Everh. En la actualidad todas estas especies son sinonimias de *H. mucida* salvo *H. pusilla* y *H. salicis*. Éstas fueron combinadas en el género *Claussenomyces* y *Durandiella* respectivamente. Además, la posición sistemática del género se ha mantenido relativamente estable hasta hace poco. El género se había mantenido por mucho tiempo en la familia Bulgariaceae (Lumbsch & Hundorf 2010) hasta que Crous et al. (2014) sinonimizó Bulgariaceae con Phacidiaceae, aunque *Holwaya* no fue incluida en ese concepto de Phacidiaceae (Phacidiales). Dos años después, Baral (2016) incluyó *Holwaya* en Tympanidaceae (Phacidiales). En los últimos años, estudios moleculares han demostrado que *Holwaya* no está relacionada con el género tipo de Tympanidaceae (Johnston et al. 2019), por lo tanto, el género ha sido tratado como *incertae sedis* en Leotiomycetes. El objetivo de este estudio es proporcionar una visión general de los problemas taxonómicos y sistemáticos que han ocurrido en el género en el pasado y presente, y además llegar a una resolución de los mismos gracias a la realización de nuevos análisis utilizando colecciones recientes e históricas (revisión de tipos). Como resultado final, resolvemos la posición sistemática del género y proponemos qué especies deben de ser actualmente incluidas en *Holwaya* en base a estudios morfológicos y filogenéticos.

**Cianobacterias epifilas del orden *Nostocales*: *Ocotea foetens* (Aiton) Baill. como hábitat singular en la Laurisilva palmera.**

**Rancel-Rodríguez, N.M.**<sup>1\*</sup>, González-Montelongo, C.<sup>1</sup>, Quijada, L.<sup>2</sup> & Pérez-Vargas, I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Universidad de La Laguna, Facultad de Ciencias de la Salud, Laguna. S/C de Tenerife

<sup>2</sup>Organismic and Evolutionary Biology, Harvard University Herbarium, Cambridge, MA, USA

Presenting author's e-mail: [nrrodri@ull.edu.es](mailto:nrrodri@ull.edu.es)

Los bosques de Laurisilva de la isla de La Palma están considerados unos de los más importantes del archipiélago canario. Localizados en el Norte y Este de la isla, conservan un patrimonio natural de excepcional valor, donde abunda una de las especies más características de los fondos de barranco de este ecosistema: “el til”, considerado un endemismo canario-maderense. Teniendo en cuenta lo habitual que es encontrar las hojas de los árboles de estos bosques sub-tropicales colonizadas por criptógamas epifilas, tales como líquenes y briófitos, se han muestreado ocho hojas de til con la finalidad de comprobar si son habitables para microalgas perteneciente al Orden *Nostocales*. El trabajo se llevó a cabo mediante técnicas de enriquecimiento seleccionando una porción del limbo foliar de cada una de las muestras, empleando un medio de cultivo carente de nitrógeno combinado. Se estableció una colección de cultivo de doce cepas de cianobacterias creciendo sobre las hojas de *Ocotea foetens*. La identificación de los cultivos se realizó mediante análisis morfológicos y moleculares utilizando la región 16S rDNA. La mayoría de las cepas estaban representadas por uno de los dos morfotipos, aquí denominados "tipo *Nostoc*" y "tipo *Tolypothrix*". En conclusión, este trabajo evidencia la presencia de *Nostocales* epifilas creciendo en las hojas del til; poniendo así de manifiesto la importancia de este hábitat tan singular.

## Two new species of resupinate poroid fungi from São Tomé and Príncipe Archipelago

Melo, I.<sup>1,2</sup>, **Salcedo, I.**<sup>3</sup>, García, C.A.<sup>1,2</sup> & Olariaga, I.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Botanic Garden, National Museum of Natural History and Science, University of Lisbon, Lisbon, Portugal.

<sup>2</sup> CE3C-Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Faculty of Sciences, University of Lisbon, Lisbon, Portugal.

<sup>3</sup> Department of Vegetal Biology and Ecology, Faculty of Science and Technology, University of Basque Country, UPV/EHU, Leioa, Bizkaia, Spain.

<sup>4</sup> Department of Biology and Geology, Physics and Inorganic Chemistry, University Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid, Spain.

Presenting author's e-mail: [isabel.salcedo@ehu.eus](mailto:isabel.salcedo@ehu.eus)

During a botanical exploration of the São Tomé and Príncipe Archipelago, an island country in the Gulf of Guinea, off the western equatorial coast of Central Africa, one of us, C.A. Garcia, found two collections of two unknown resupinate poroid fungi, growing on dead hard wood. In addition to an ochraceous thin resupinate basidiocarp, both specimens share a dimitic hyphal system, with dextrinoid skeletal hyphae and ellipsoid to cylindrical, thin-walled, inamyloid basidiospores. Interestingly, our phylogenetic analyses indicate that the two specimens are not close, as the sample LISU254185, with small basidiospores, nested in the *Grammothele* group, while LISU254186, with large basidiospores, is related to *Megasporoporia* s.l., in particular with *Megasporia*, as defined by Lira et al. (2021). The ITS analyses of *Grammothele* place the new species, *G. principes*, in a supported clade sister to *G. subargentea*, while *Grammothele* is not recovered as monophyletic. On the other hand, the analyses of the ITS-nLSU-mtSSU-TEF-RPB1-RPB2 regions of *Megasporoporia* s.l. support the placement of the other collection (LISU254186) closely related to species of the genus *Megasporia* B.K. Cui, Y.C. Dai & Hai J. Li updated from *Megasporia* sensu Li & Cui (2013), whose type species is *Poria hexagonoides* Speg. (1899) and known from the neotropics. Morphological and phylogenetic analyses showed that our two African collections of resupinate poroid fungi represent two new species, namely *Grammothele principes* and *Megasporia insularis*.

## Diversidad de Tremellales asociados al género *Ramalina* (Ramalinaceae, Ascomycota)

**Lozano Rojas, P.**<sup>1\*</sup>, Blázquez, M.<sup>1</sup>, Rodríguez-Gijón, A.<sup>2</sup>, Millanes, A.M.<sup>3</sup> & Pérez-Ortega, S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Micología, Real Jardín Botánico (CSIC), Madrid, España.

<sup>2</sup>Department of Ecology, Environment, and Plant Sciences, Science for Life Laboratory, Stockholm University, Stockholm, Sweden.

<sup>3</sup>Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid, España.

Presenting author's e-mail: [paulalozanorojas00@gmail.com](mailto:paulalozanorojas00@gmail.com)

Un gran número de especies de Tremellales (Basidiomycota, Fungi) crecen asociados a otros hongos, incluyendo hongos liquenizados. El género de hongos liquenizados *Ramalina* consta de aproximadamente 230 especies a nivel mundial, distribuidas a lo largo de todos los continentes y numerosos archipiélagos oceánicos. Hasta el momento sólo se conocen tres especies de Tremellales que crecen sobre *Ramalina*: *Tremella celata*, *T. ramalinae* y *T. tuckerae*. Sin embargo, la presencia de agallas tremeloides en talos de distintas especies de *Ramalina* es relativamente frecuente. Este hecho, sumado a la alta especialización respecto a sus hospedadores de la mayoría de los Tremellales, hacen sospechar que puede haber una mayor diversidad de especies de *Tremella* s. lat. asociadas al género *Ramalina*. En este trabajo estudiamos la diversidad de Tremellales en *Ramalina* mediante la secuenciación de las regiones ITS y LSU de las características agallas inducidas por los Tremellales en varias especies distribuidas a lo largo de la filogenia de *Ramalina*. De manera complementaria se utilizó la región ITS para explorar la diversidad asintomática de Tremellales en especies de líquenes del grupo *R. decipiens*, que surgió a partir de una radiación insular reciente. Posteriormente se emplearon cuatro algoritmos de delimitación de especies (ABGD, ASAP, GMYC y PTP), que revelaron que la diversidad de Tremellales en *Ramalina* es considerablemente mayor de lo que se conocía.

## The luminous moss, *Schistostega pennata* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr, in the Iberian Peninsula: an ecological and conservation approach

Robla, J.<sup>1</sup>, González-García, V.<sup>2</sup>, Santamarina, S.<sup>3</sup> & Artazkoz, M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Conservation Biology, Doñana Biological Station - CSIC, Sevilla, Spain.

<sup>2</sup>Organisms and Systems Biology, Biodiversity Research Institute (Univ. Oviedo-CSIC-Princ. Asturias), Mieres, Spain.

<sup>3</sup>Research Team Taxonomy and Biodiversity Conservation TaCoBi. Department of Biodiversity and Environmental Management, University of León, León, Spain.

<sup>4</sup>Department of Science, Public University of Navarre, Iruña, Spain.

Presenting author's e-mail: [victor\\_pola97@hotmail.com](mailto:victor_pola97@hotmail.com)

*Schistostega pennata* is a Holarctic, rare and acidophilic moss with a characteristic glowing protonema and typical of dark and humid habitats. Despite being catalogued as 'Vulnerable' in the Atlas and Red Book of Threatened Bryophytes of Spain, little is known about this moss. The main goal of this work is to improve knowledge of the distributional, ecological and conservation of *Schistostega pennata* in the Iberian Peninsula. All the existing data of *S. pennata* (distribution, ecology, phenology, conservation status) in the Iberian Peninsula was extracted from bibliography, citizen science platforms and our own samplings. Species Distribution Models (SDMs) were developed with Maxent using a set of bioclimatic and edaphic variables to elucidate the first approximation to its potential Iberian distribution. In this work we collected a total of 61 records for the Iberian Peninsula, being 13 of them new unrecorded locations. Almost all observations have been made within both natural or artificial caves, cavities, mines and crevices, essentially in siliceous substrates through the entire year. 80.4% of the populations belong to the temperate macrobioclimate, compared to 19.6% that belong to the Mediterranean one. All observations correspond to areas with high humidity, abundant rainfall, mild temperatures and at least some oceanic influence. The proposed SDM also successfully captures the species requirements regarding these important ecological factors. Given the fragility of *S. pennata* habitat, the fragmentation of its populations and its particularities, it is important to increase the conservation measures to known populations. Monitoring and starting exhaustive sampling campaigns that involve citizen science could be a good way to improve the knowledge of this species. SDMs can be a very useful tool to focus future sampling campaigns and studies.

## Deep learning para identificación automática de diatomeas

Justel-Pizarro, J.<sup>1,3</sup>, **Flor Arnau, N.**<sup>4</sup> & Monleón-Getino, T.<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Department of Genetics, Microbiology and Statistics. Section of Statistics. University of Barcelona. Av. Diagonal, 643 (08028 Barcelona, Spain)

<sup>2</sup> GRBIO. Research Group in Biostatistics and Bioinformatics (08028 Barcelona, Spain)

<sup>3</sup> BIOST3. Research Group in Clinical Statistics, Bioinformatics and Computational Biodiversity (08028 Barcelona, Spain)

<sup>4</sup> Eurofins Iproma. Camino de la Raya, 46 (12088 Castellón, Spain).

Presenting author's e-mail: [nuria.flor@iproma.com](mailto:nuria.flor@iproma.com)

Las diatomeas son un grupo bioindicador de gran interés gracias a su gran sensibilidad ante los cambios que se producen en los sistemas acuáticos que habitan. Sin embargo, su identificación requiere de elevados conocimientos taxonómicos. Por ello, conseguir automatizar parcialmente dicha identificación supondría una notable mejora del proceso.

El principal objetivo de este primer trabajo fue la creación de un sistema identificador automático para 15 especies diferentes del género *Achnantheidium*, mediante el uso de técnicas de aprendizaje profundo y su implementación en una aplicación web de libre acceso.

Para conseguirlo, se recopilaron un mínimo de 120 imágenes de cada una de las especies a identificar provenientes de diferentes publicaciones y se aplicaron técnicas de aumentación de datos para mejorar los resultados. Para el sistema identificador, se desarrollaron varios modelos utilizando redes neuronales convolucionales (CNN) y *transfer learning* con modelos pre entrenados. Finalmente, utilizó el mejor modelo obtenido a partir de la arquitectura ResNet-101, para el desarrollo de la aplicación web. Se obtuvieron unos resultados de aproximadamente el 95% global en las métricas evaluadas de *accuracy*, *recall* y precisión y se podrían mejorar aún más aumentando el número de imágenes disponibles.

Estos valores y la posibilidad de mejorarlos indican que se ha conseguido el objetivo de obtener un primer sistema identificador de diatomeas suficientemente eficiente y accesible.



## Listado de participantes / Participant list

Apellidos / Surname	Nombre / Given name	Organización / Organization	País / Country
Aguado Ramsay	Pablo	Universidad Autónoma de Madrid	España
Aguilera Bazán	Angeles	Centro de Astrobiología (CSIC-INTA)	España
Albertos Bofarull	Belén	UV-Dep. Botànica i Geologia	España
Albizúa Cabaleiro	Tixiana	Universidade de Vigo	España
Alegro	Antun	Faculty of Science, University of Zagreb	Croacia
Almeida	Erika	University of Évora	Portugal
Altamirano	María	Universidad de Málaga	España
Ametrano	Claudio Gennaro	University of Trieste	Italia
Aramburu Cuberta	Ana	Universidad Complutense de Madrid	España
Atienza	Violeta	Universitat de València	España
Barnés Guirado	María	Universitat Rovira i Virgili	España
Bautista Galiana	Álex	Universidad de Valencia	España
Beltrán Sanz	Núria	Universidad Complutense de Madrid	España
Bianchi	Elisabetta	Università degli Studi di Siena	Italia
Blasco Torres	Cristina	Unviersitat de Barcelona	España
Blázquez	Miguel	Real Jardín Botánico-Csic	España
Boisset López	Fernando	Universitat de València	España
Boisvert	Rémi	Université du Québec En Abitibi-Témiscamingue	Canada
Burgaz Moreno	Ana Rosa	Universidad Complutense	España
Cabrera Yannotta	José Enrique	Universitat de València	España
Canali	Giulia	University of Genoa	Italia
Cedrés Perdomo	Ruymán David	Universidad de La Laguna	España
Cera Rull	Andreu	andreucera@ipe.csic.es	España
Cerdà	Llorenç	Universitat de Barcelona	España
Correjon Lozano	Carlos	UQAT	Canada
Chesa Marro	María José	Ayuntamiento de Barcelona	España
Chiva	Salvador	Universitat de València / University of Trieste	España
Cometto	Agnese	University of Trieste	Italia
Crespo Villalba	MANUEL B.	Universidad de Alicante	España
Darwich Cedeno	Mohamed Toufic	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
De Carolis	Roberto	Università Trieste	Italia
De la Peña Lastra	Saúl	Universidad de Santiago de Compostela	España
De la Rosa Álamos	Julio	Universidad de Granada	España
de los Ríos Murillo	Asuncion	Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC	España
Del Castillo Alonso	María Ángeles	Universidad de La Rioja	España
Di Nuzzo	Luca	University of Florence	Italia
Díaz San Román	Raúl	Universidad Autónoma de Madrid	España
Draper	Isabel	Universidad Autónoma de Madrid	España



Escobar Valero	Daniela	Universidad Autónoma de Madrid	España
Estébanez Pérez	Belén	Universidad Autónoma de Madrid	España
Estorninho	Mariana	Center for Ecology, Evolution and Environmental Change (cE3c)	Portugal
Estrelles Perpiñá	Elena	Universitat de València	España
Favero Longo	Sergio Enrico	University of Torino, Dept. Life Sciences & Systems Biology	Italia
Fernández Costas	Daniel	Universidad de Vigo	España
Fernandez Mendoza	Fernando	KFU Graz	Austria
Fernández Salegui	Ana Belén	Universidad de León	España
Flagmeier	Maren	Universidad Autónoma de Madrid	España
Flor Arnau	María Nuria	Eurofins Iproma	España
Force Seguí	Laura	Universitat de Barcelona	España
Fos Martín	Simón	Vaersa	España
Freire Rallo	Sandra	Universidad Rey Juan Carlos	España
Galán Boluda	Carlos	Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève	Suiza
García Pedregal	Álvaro	Universidad Autónoma de Madrid	España
García Sánchez	Dania	Universitat Rovira i Virgili	España
Garilleti Álvarez	Ricardo	UV-Dep. Botànica i Geologia	España
Garrido Benavent	Isaac	Departament de Botànica i Geologia, Universitat de València	España
Gasulla Vidal	Francisco	Universidad de Alcalá	España
Gaya	Ester	Royal Botanic Gardens Kew	Reino Unido
Giordani	Paolo	University of Genova	Italia
Gómez Garreta	Amelia	Universidad de Barcelona	España
Gómez-Bolea	Antonio	Universitat de Barcelona	España
González García	Víctor	Universidad de Oviedo	España
González Montelongo	Cristina	Universidad de La Laguna	España
Guerra-Mateo	Daniel	Universitat Rovira i Virgili	España
Heras Pérez	Patxi	Museo de Ciencias Naturales de Álava	España
Hernández Arenas	Sandra	Universidad Rey Juan Carlos	España
Hernández-Rodríguez	Enrique	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Canada
Honrubia Martínez	María	Universidad de Valencia	España
Infante Sánchez	Marta	Museo de Ciencias de Álava	España
Lafuente López	Irene	Universidad Complutense de Madrid	España
Lara	Francisco	Universidad Autónoma de Madrid	España
Liébana Liébana	Inés María	Universidad de Almería	España
Llop	Esteve	Universitat de Barcelona	España
López Fernández	Sara	Swedish University of Agricultural Sciences (SLU)	Suecia
Lozano	Paula	Real Jardín Botánico-CSIC	España
Márquez Sanz	Rodrigo	Universidad Complutense de Madrid	España
Martín Hervas	Alba	Institut Botànic de Barcelona	España
Martínez Abaigar	Javier	Universidad de La Rioja	España
Martínez Veiga	Eva	Universidade de A Coruña	España
Matanov Mavrodiev	Nikolay	UV-Dep. Botànica i Geologia	España
Mateo	Amelia L.	Universidad Autónoma de Madrid	España

Medina Bujalance	Rafael	Universidad Complutense de Madrid	España
Melo	Ireneia	Botanic Garden (MNHNC), University of Lisboa	Portugal
Melón Raña	Adrián	Universidade de Vigo	España
Mežaka	Anna	Institute of Life Sciences and Technology, Daugavpils University	Latvia
Millanes	Ana M	Universidad Rey Juan Carlos	España
Molino de Miguel	Sonia	Universidad Complutense de Madrid	España
Monforte López	Laura	Universidad de La Rioja	España
Monteiro	Juliana	cE3c	Portugal
Mora Rodríguez	María Reyes	Universidad de Valencia	España
Moya Gay	Patricia	Universidad de Valencia/ICBIBE	España
Muñoz	Jesús	Real Jardín Botánico, CSIC	España
Muñoz Gallego	Antonio Román	Universidad de Málaga	España
Noualhaguet	Marion	UQAT-IRF	Canada
Núñez Olivera	Encarnación	Universidad de La Rioja	España
Olariaga	Ibai	Rey Juan Carlos University	España
Oliveira	María Alexandra	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	Portugal
Ortega López	Paula	Real Jardín Botánico	España
Paoli	Luca	University of Pisa	Italia
Patño	Jairo	IPNA-CSIC	España
Pazos Martínez	Tamara	Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva (ICBiBE) – Departamento de Botánica	España
Pellicer Moscardo	Jaume	Institut Botànic de Barcelona - CSIC	España
Pena-Martín	Carolina	Universidad de Alicante	España
Pérez Vargas	Israel	Universidad de La Laguna	España
Pérez-Ortega	Sergio	Real Jardín Botánico	España
Pimentel Pereira	Manuel	Universidad de A Coruña	España
Pokorny Montero	Cristina Isabel	Institut Botànic de Barcelona	España
Prieto Alvaro	María	Universidad Rey Juan Carlos	España
Puche	Eric	Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva	España
Quijada Fumero	Luis Jesus	Harvard University Herbaria	Estados Unidos
Rancel-Rodríguez	Nereida M	Universidad de La Laguna	España
Rimac	Anja	Division of Botany, Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb	Croacia
Rindi	Fabio	Università Politecnica delle Marche	Italia
Rivas-Ferreiro	Mauro	Universidade de Vigo	España
Rodrigo Alacreu	María Antonia	Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva	España
Rodrigues Nunes	Daniel	Conservatoire et Jardin botaniques de Genève	Suiza
Rodríguez Alcalá	Omar	Universidad de Murcia	España
Rodríguez García	Marina	Unviersitat de Barcelona	España
Rodríguez Rodríguez	Juanita Carolina	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Canada
Rodríguez Seguel	Catalina	Universitat de Barcelona	España
Ros Espín	Rosa María	Universidad de Murcia	España
Rosas Guerrero	Jesús	Universidad de Málaga	España
Ruche	Mathilde	University of Geneva - Conservatory and botanical gardens of Geneva	Francia



Ruiz Molero	Elena	Universitat Autònoma de Barcelona	España
Rull LLuch	Jordi	universidad de Barcelona	España
Sahuquillo Balbuena	Elvira	Universidad de A Coruña	España
Salcedo Larralde	Isabel	UPV/EHU	España
Sánchez Godino	Iris	Universitat Rovira i Virgili	España
Sánchez Pérez	Lidia	Universidad de Valencia	España
Sánchez-Escalonilla Relea	José Luís	Universidad Complutense de Madrid	España
Santos Rivilla	Guillermo	Universidad Complutense de Madrid	España
Sastoque Martínez	Angie Paola	Universitat Rovira i Virgili	España
Segarra Moragues	José Gabriel	Facultad de Biología, Universidad de Valencia	España
Sicilia Pasos	Guillermo	Universidad de La Laguna	España
Soler Onís	Emilio	OCHABs - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	España
Soriano Sancha	Gonzalo	Universidad de La Rioja	España
Tomas Las Heras	Rafael	Universidad de La Rioja	España
Torres García	Daniel	Universitat Rovira i Virgili	España
Trobajo Pérez	Sonia	Universidad de León	España
Turégano Carrasco	Yolanda	RJB-CSIC	España
Vieira	Cristiana	MHNC-UP	Portugal
Vilaplana Burgos	Ana	Universitat de València	España
Villa Laschuetza	Susana	Universidad de Vigo	España
Villar de Pablo	Mar	Museo Nacional de Ciencias Naturales	España
Villena Álvarez	María José	Laboratorios Tecnológicos de Levante	España
Werner	OLAF	Universidad de Murcia	España
Yin	XIANGBO	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue	Canada
Zamora Señoret	Juan Carlos	Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève	Suiza
Zumel Gete	Daniel	RJB/CSIC	España

## Agradecimientos /Acknowledgements

A las sociedades científicas SEB, SEF, SEL, SIM y SOMIVAL por su contribución a la difusión entre los socios y apoyo económico a los estudiantes participantes.

A la Dra. Elena Estrelles por su colaboración con el comité científico en la evaluación de las comunicaciones de Pteridófitos.

A la secretaria técnica de ADEIT Carolina Gil y colaboradoras, Andrea Fuentes, y Equipo técnico e-Learning ADEIT, Vicente Vidal Revert y José Antonio Tamarit.

A Hugo Salais por el diseño del logo del Simposio.

Al director del Jardí Botànic de la Universitat de València, el Dr. Jaime Güemes por su apoyo y colaboración en la organización del Simposio.

Al Director General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental Julio Ramón Gómez Vivó y Jefe de Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Generalitat Valenciana, Juan Jiménez y técnicos Simón Fos y Amparo Olivares.

A Nuria Ten Fabuel administradora del Banco de datos de Biodiversidad por la charla de difusión de la APP del BDBCv su colaboración en la iniciativa, flyer y Gimcana de citas de Criptógamas del Parque Natural de Penyagolosa, Castellón.

A la Direcció Del Medi Natural i d'Evaluació ambiental del Parque de Penyagolosa Miquel Ibañez Mas y técnico Javier Barona por la guía e información del parque.

Dr. Carlos Galán Boluda (Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève) labor de difusión en redes sociales.

A los y las alumnos-as colaboradores: Álex Bautista Galiana, Enrique Cabrera Yanotta, María Honrrubia Martínez, Tamara Pazos-Martínez, Lidia Sánchez Pérez y Ana Villaplana.

---



¡Nos vemos en el XXIV!

---

## Índice de Autores / Author Index

Aguado-Ramsay, P.	85	Cambra Sánchez, J.	149
Aguilera, A.	167	Canali, G.	107, 115
Alarcos, B.	108	Cano, M.J.	187
Albertos, B.	38, 41, 72, 143	Cano-Lira, J.F.	78, 92, 168
Albizúa, T.	147, 151	Carmona, R.	45, 48, 59
Alegro, A.	40	Carrasco, P.	109, 180
Alfaro, E.	145	Carrillo Pallarés, R.	177
Almeida, E.	144, 176	Carrillo, M.	102
Altamirano Jeschke, M.	45, 48, 59	Carvalho, P.	144
Ametrano, C.G.	30, 31	Casale, M.	107
Andrade, C.	103	Castro-Cerceda, M.L.	147, 151
Aparici, R.	154	Cedrés-Perdomo, R.D.	123
Aragón, G.	155	Cera, A.	51, 52, 145
Aramburu, A.	179	Cerdà Péczely, Ll.	119
Arenas, F.	174	Cerrejón, C.	80
Artazkoz, M.	194	Chesa Marro, M.J.	52, 149
Ascaso, C.	100	Chiva, S.	29, 109, 163, 164, 180
Atienza, V.	53, 145, 154	Claramunt, B.	125
Azevedo, J.C.	144	Cometto, A.	30, 31, 169
Badarello, K.	29	Conca, A.	154
Barnés-Guirado, M.	168	Cortada, A.	51
Barreno, E.	29, 109, 162, 163, 164, 169, 180	Crespo, M.B.	142
Baulin, V.	78	Cruz, D.	46
Bautista, A.	53	Dal Grande, F.	118
Beltrán-Sanz, N.	118	Darwich-Cedeño, M.T.	101, 156
Benesperi, R.	54, 99, 107, 115, 116	De Carolis, R.	169
Bergeron, Y.	27	De Clerck, O.	174
Bianchi, E.	54, 99	De la Peña-Lastra, S.	127
Blasco Torres, C.	45, 153	De la Rosa Álamos, J.	45, 48, 59
Blázquez, M.	28, 79, 95, 108, 145, 193	De los Ríos, A.	94, 100, 102, 148
Boisvert, R.	172	Del Castillo-Alonso, M.A.	111, 171, 178, 181, 182
Branquinho, C.	103, 124, 170, 176	Delgado, P.	46
Brilhante, M.	124	Dentinger, B.	65, 77
Brugués, M.	37	Di Nuzzo, L.	54, 107, 115, 116
Brunialti, G.	54	Díaz, S.	167
Burgaz, A.R.	150, 189	Díaz-Dios, U.	161
Burleigh, J.G.	159	Diederich, P.	63
Cabezudo, B.	187	Diéguez, X.	71
Cabrera, J.E.	148	Domingues, I.	124, 170
Cala Rivero, M.V.	135	Draper, I.	69, 72, 85, 88, 159
Calatayud, V.	154	Emerson, B.	123
Calleja, J.A.	72, 159	Escobar Valero, D.	165
Camacho, A.	137	Escribano, M.P.	174

Estébanez Pérez, B.	135, 136, 165, 173, 177	González, S.	118
Estorninho, M.	103, 170	González-Figueras, C.	167
Estrelles, E.	146	González-García, V.	194
Etayo, J.	63	González-Mancebo, J.M.	123
Fačkovcová, Z.	54	González-Montelongo, C.	81, 158, 188, 190, 191
Farag, M.	87	González-Pastor, E.	167
Favero Longo, S.E.	20, 99	Gorjón, S.P.	91
Feire Rallo, S.	160	Green, T.G.A.	118
Fenton, N.J.	27, 35, 36, 80, 126, 172	Grilo, F.	176
Fernández Zabala, J.	60	Grube, M.	16, 30, 93, 169
Fernández, P.	131	Gueidan, C.	94
Fernández-Costas, D.	150	Guerra, J.	187
Fernández-Crespo, E.	180	Guerra-Mateo, D.	78
Fernández-Mazuecos, M.	39, 88	Guttová, A.	54
Fernández-Mendoza, F.	93	Habashi, C.	152
Fernández-Ricón, H.	147, 151	Hamel, T.	29
Fernández-Salegui, A.B.	145, 175	Haro González, P.	173
Figueiredo, P.M.	103	Hedenäs, L.	41
Flagmeier, M.	69, 85, 88	Heiðmarsson, S.	94, 102
Flakus, A.	63	Heras, P.	38, 41, 143
Flor Arnau, N.	195	Hernández, S.	47, 174
Force Seguí, L.	125	Hernández-Hernández, R.	123
Fos, S.	66, 141, 145, 154, 163	Hernández-Rodríguez, E.	126
Francisco, P.	167	Hervás, M.A.	108
Franco, J.N.	174	Hidalgo, O.	131
Frati, L.	54	Hladun, N.	66
Freitas, M.C.	103	Honrubia-Martínez, M.	162, 164
Gallego, M.T.	187	Hurtado, P.	175
García Alonso, F.	154	Ibáñez, N.	37
García Medina, N.	136, 165	Incerti, G.	116
García Pedregal, A.	173	Infante, M.	38, 41, 143
García Sánchez, D.	32	Jenkins, G.I.	182
García, A.G.	174	Jiménez, D.	102
García, C.A.	192	Jiménez, J.A.	187
García-Forner, A.	53	Johnson, M.G.	86
García-Molares, A.	150	Johnston, P.R.	81
Garilleti, R.	38, 41, 69, 72, 85, 88, 143, 159	Jover, M.	37
Garrido, F.	102	Jueterbock, A.	174
Garrido-Benavent, I.	29, 52, 148, 162, 163, 164	Justel-Pizarro, J.	195
Gasulla, F.	28, 108	Kembel, S.W.	27
Gené, J.	78	Kim, J.T.	77
Giménez-Damas, S.	180	Kirk, P.M.	77
Giordani, P.	54, 99, 107, 115, 116	Knight, A.	94
Goffinet, B.	86	Koletić, N.	40
Gómez Garreta, A.	45, 153	Kondou, Y.	182
Gómez-Bolea, A.	51, 52, 119, 125, 145	Krause, C.	39
Gonçalves, V.	137	Kušan, I.	81, 190
González, R.	137	Lafuente, I.	132
		Lanza, P.	47

---



Lara, F.	69, 72, 85, 88, 159	Millanes, A.M.	30, 63, 91, 160, 193
Lara, P.	111	Molino, S.	21, 39, 132, 161
Larsson, E.	64	Monforte, L.	111, 171, 178, 181, 182
Larsson, K.-H.	64	Monleón-Getino, T.	195
Laschuetza, S.V.	147, 151	Monteiro, J.	124, 170, 176
Leavitt, S.D.	30, 31, 169	Montenegro-Ruiz, L.C.	101, 156, 178
Leitch, A.R.	131	Morais, J.	156
Leitch, I.J.	131	Morán, P.	150
Liébana Liébana, I.M.	135	Mora-Rodríguez, M.R.	163, 164
Liimatainen, K.	77	Moreno-Ortiz, M.C.	71
Llop, E.	103, 117	Morera Font, E.	149
Lluent Vallet, A.	52	Moya, P.	29, 109, 162, 164, 169
López de Silanes, M.E.	145	Muggia, L.	30, 31, 169
López Fernández, S.	136	Muñoz, A.R.	59
López-Lorente, E.M.	87	Muñoz, J.	71
Loppi, S.	99	Muriel, S.	155
Loring Menéndez, J.	45	Nascimbene, J.	94, 107, 115, 116
Lozano Rojas, P.	193	Navarro-Rosinés, P.	145
Luceño, M.	41	Niskanen, T.	77
Lumbreras, A.	79	Noualhaguet, M.	36
Maggs, C.A.	174	Nualart, N.	37
Mairal, M.	39	Nunes, S.	124
Malaspina, P.	107, 116	Núñez-Olivera, E.	111, 171, 178, 181, 182
Malegori, C.	107	Oñénart, M.	152
Mann, D.	137	Olariaga, I.	64, 66, 91, 145, 157, 192
Marques, F.M.S.F.	103	Oliveira, M.A.	103, 170
Marques, J.	170	Oliveri, P.	107
Márquez Sanz, R.	64, 189	Olsson, S.	167
Martí-Lloret, A.	185	Orange, A.	94
Martín, A.	37	Orgaz, B.	157
Martineau, C.	35	Ormad, J.	154
Martínez, B.D.C.	47, 174	Ortega-López, P.	94
Martínez, I.	155, 175	Ortiz-Álvarez, R.	28
Martínez-Abaigar, J.	111, 171, 178, 181, 182	Pallavicini, A.	31
Martínez-Veiga, E.	110, 186	Pancorbo, F.	66
Martín-Taboada, A.	59	Paoli, L.	54
Martire, L.	99	Papatheodoulou, A.	137
Matanov, N.	72	Papini, A.	116
Mateo Jiménez, A.	69	Patel, N.	86
Matočec, N.	81, 190	Patiño, J.	17
Mazimpaka, V.	159	Paz-Bermúdez, G.	52, 66, 145
McDaniel, S.F.	159	Pazos-Martínez, T.	164
Medina, R.	86, 132, 161	Pedrocchi, C.	37
Melo, I.	192	Pellicer, J.	131
Melón-Raña, A.	147, 151	Pena-Martín, C.	142
Mendes, J.	51	Peña, C.	146
Meseguer, A.S.	95	Peña, V.	18
Mežaka, A.	70	Pérez, E.	100
		Pérez-Gorjón, S.	64



Pérez-Haase, A.	38	Rosińska, J.	46
Pérez-Ortega, S.	28, 29, 66, 79, 94, 95, 100, 108, 145, 148, 164, 193	Roth-Nebelsick, A.	39
Pérez-Rodrigo, M.	109	Rouhan, G.	132
Pérez-Vargas, I.	28, 52, 79, 81, 145, 158, 185, 188, 190, 191	Ruche, M.	73, 152
Pfister, D.H.	81, 190	Ruiz, E.	37, 38, 41, 143
Picazo, A.	137	Rull Lluch, J.	45, 57, 153
Pimentel, M.	110, 186	Ruņģis, D.	70
Pinho, P.	176	Sahuquillo, E.	110, 186
Pino-Bodas, R.	189	Salcedo, I.	64, 91, 192
Pintado, A.	118, 179	Salido Velázquez, M.	45
Pintado, R.	117	Samad, A.	35
Pinto-Cruz, C.	144	San Román, R.D.	88
Pissaridou, P.	137	Sánchez Godino, I.	32
Plaksenkova, I.	70	Sánchez, L.	53
Pokorny, L.	77, 91	Sánchez-Escalonilla Relea, J.L.	161
Pressel, S.	73	Sánchez-Pescador, D.	179
Price, M.J.	73, 152	Sancho, L.G.	118, 179
Prieto, M.	91, 145, 155, 157	Santamarina, S.	194
Prost, P.	118	Santos Rivilla, G.	39
Puche, E.	46	Sastoque, A.	92
Puche, F.	166	Schiefelbein, U.	94
Puente-Sánchez, F.	167	Sebastián, A.	146
Quijada, L.	81, 158, 188, 190, 191	Segarra-Moragues, J.G.	166
Raggio, J.	118, 179	Šegota, V.	40
Rakotonasolo, F.	65	Serafim, J.	124
Ramírez Suarez, D.I.	156	Sérgio, C.	176
Rancel-Rodríguez, N.M.	81, 158, 188, 190, 191	Sicilia-Pasos, G.	185
Ravera, S.	54	Silva, R.	156
Reviriego, M.	161	Skarha, S.M.	65
Rimac, A.	40	Soler Onís, E.	58, 60
Rindi, F.	18	Soriano-Sancha, G.	111, 171, 178, 181, 182
Rivas-Ferreiro, M.	65, 147, 151	Soubeyrand, M.	36
Robla, J.	194	Stauffer, F.W.	73
Rodrigo, M.A.	46	Stchigel, A.M.	32, 92, 168
Rodríguez García, M.	153	Strasser, E.	93
Rodríguez Seguel, C.	57	Suarez-Pulido, D.X.	101
Rodríguez Trujillo, K.Y.	142	Suz, L.M.	65
Rodríguez, E.	102	Tamames, J.	102
Rodríguez, O.	187	Tanney, J.B.	81
Rodríguez-Flakus, P.	63	Terrón, A.	175
Rodríguez-Gijón, A.	193	Thiv, M.	39
Rodríguez-Rodríguez, J.C.	27	Thuš, H.	94
Roger, B.	46	Tocci, G.E.	86
Román Muñoz, A. Gallego	45	Tomás-Las Heras, R.	111, 171, 178, 181, 182
Ros, R.M.	87	Toren, D.R.	86
Rosas-Guerrero, J.	45, 48	Torres García, D.	32
Ros-Espín, R.M.	71	Torres-Vargas, D.A.	101
		Trigo, R.	124
		Trobajo, R.	137

Trobajo, S.	145, 175	Villena, M.J.	137
Tuovinen, V.	160	Vitales Serrano, D.	57
Turégano, Y.	95	Vuković, N.	40
Valeria, O.	80	Wang, X.H.	64
Vasconcelos, V.	156	Wedin, M.	30, 63, 160
Vasquez, M.	137	Werner, O.	71, 87
Vilaplana, A.	143	Wierzchos, J.	100
Villaescusa, J.A.	137	Work, T.	36
Villar-de-Pablo, M.	100	Yin, X.	35
Villareal, J.C.	126	Zamora, J.C.	19
Villaverde, T.	159	Zumel, D.	71
Villena, J.	53		