

A photograph of a dense forest with tall, thin trees and a path leading through them. The trees have light-colored bark and green foliage. The ground is covered in brown leaves and a path leads into the distance.

CONSERVACIÓN, GESTIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

**XI CONGRESO ESPAÑOL
I CONGRESO IBEROAMERICANO DE BIOGEOGRAFÍA
SANTANDER (CANTABRIA), JUNIO DE 2020**

V. Carracedo, J. C. García-Codron, C. Garmendia, V. Rivas (edit.)

CONSERVACIÓN, GESTIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

**XI CONGRESO ESPAÑOL
I CONGRESO IBEROAMERICANO
DE BIOGEOGRAFÍA**

Santander (España), 22-25 de junio 2020

EDITORES

**VIRGINIA CARRACEDO
JUAN CARLOS GARCÍA-CODRON
CAROLINA GARMENDIA
VICTORIA RIVAS**

**Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio
Universidad de Cantabria**

Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad. XI Congreso Español y I Congreso Iberoamericano de Biogeografía / Santander (Cantabria), 22-25 junio de 2020 / Editores: Virginia Carracedo, Juan Carlos García-Codron, Carolina Garmendia, Victoria Rivas / 700 páginas / ISBN 978-84-09-21838-7

Con el fin de garantizar su calidad, todas las comunicaciones que se publican en este volumen han sido objeto de una evaluación por pares a cargo de dos, o en caso de discordancia tres, miembros del Comité Científico.

COORDINACIÓN

Virginia CARRACEDO MARTÍN
Juan Carlos GARCÍA CODRON

COMITÉ ORGANIZADOR

Virginia CARRACEDO MARTÍN
Juan Carlos GARCÍA CODRON
Concepción DIEGO LIAÑO
Carolina GARMENDIA PEDRAJA
Susana PACHECO IBARS
Sebastián PÉREZ DÍAZ
Domingo Fernando RASILLA ÁLVAREZ
Victoria RIVAS MANTECÓN
Sara RODRÍGUEZ COTERÓN

COMITÉ CIENTÍFICO

Jonatan ARIAS GARCÍA; María Eugenia AROZENA CONCEPCIÓN; Rosalía BEJARANO PALMA; Rafael CÁMARA ARTIGAS; Virginia CARRACEDO MARTÍN; Raquel CUNILL ARTIGAS; Casildo FERRERAS CHASCO; Concepción FIDALGO HIJANO; Juan Javier GARCÍA-ABAD ALONSO; Juan Carlos GARCIA CODRON; José GÓMEZ ZOTANO; Neus LA ROCA CERVIGÓN; Emilio LAGUNA LUMBRERAS; Roxana LEBUY CASTILLO; Luis Alberto LONGARES ALADREN; Pedro José LOZANO VALENCIA; Guillermo MEAZA RODRÍGUEZ; Ascensión PADILLA BLANCO; Josep María PANAREDA CLOPÉS; Albert PÈLACHS MAÑOSA; Sebastián PÉREZ DÍAZ; Ramón PÉREZ OBIOL; Josep PINTÓ FUSALBA; Víctor QUINTANILLA; Domingo RASILLA ÁLVAREZ; Raimundo REAL GIMÉNEZ; Montserrat SALVÀ CATARINEU; Joan Manuel SORIANO LÓPEZ; Raquel VARELA ONA

© Los Editores.

© De la fotografía de portada: Juan Carlos García Codron

© De los textos, figuras, tablas, mapas y fotografías: sus autores.

I.S.B.N.: 978-84-09-21838-7

Depósito Legal: de acuerdo con Real Decreto 635/2015, de 10 de julio, por el que se regula el depósito legal de las publicaciones en línea, número no asignado.

Fotografía de portada: hayedo de Moroso (Valderredible- Cantabria)



**XI Congreso Español y
I Congreso Iberoamericano
de Biogeografía**

**Santander (Cantabria)
22-25 junio 2020**

Conservación, gestión y restauración de la biodiversidad

EDITORES

**VIRGINIA CARRACEDO
JUAN CARLOS GARCÍA-CODRON
CAROLINA GARMENDIA
VICTORIA RIVAS**



Grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural



Asociación de
Geógrafos Españoles



Grupo de Geografía
Física de la AGE



Sociedad Iberoamericana
de BioGeografía



Universidad de
Cantabria



Departamento de
Geografía,
Urbanismo y
Ordenación del
Territorio (UC)

ÍNDICE

Presentación

7

Eje temático I

Metodología y herramientas del trabajo biogeográfico

Utilización de la Biogeografía y Bioclimatología para la delimitación de los hábitats de especies en peligro. El caso de la alondra ricotí (<i>Chersophilus duponti</i>) Aguirre, J.L.; Talabante, C.; Aparicio, A.; Larrán, A.; Peinado, M.	13
Clima y viticultura del Rioja Aransay González, R.; Rasilla Álvarez, D.F.	21
Aproximación pedoantracológica a la Sierra del Aramo (Macizo Central Asturiano) Beato, S.; Poblete, M.A.; Marino, J.L.; Cunill, R.	31
La Biogeografía como herramienta para el estudio de las plantas del antiguo Egipto: la planta <i>itrw</i> y la expresión <i>sft gšī</i> Boccio, M.	41
Modelización predictiva de las especies forestales del alto Pirineo Bueno Herrero, C.; Nunes Alonso, J.	49
Valoración y evaluación biogeográfica de la Caatinga de Pai Mateus (estado de Paraíba, Brasil) a través del método LANBIOEVA (Landscape Biogeographic Evaluation) Díaz Sanz, M.C.; Lozano Valencia, P.J.; Meaza Rodríguez, G.	61
¿Hay riesgo de establecimiento de encefalitis japonesa en Europa? García-Carrasco, J.M.; Aliaga-Samanez, A.; Olivero, J.; Román Muñoz, A.; Santos, E.; Real, R.	73
La presencia de lobo ibérico en ambientes humanizados a través del estudio de los daños a la ganadería y los indicios de su presencia González-Díaz, B.; Ruiz-Fernández, J.; García-Hernández, C.; González-Díaz, J.A.	83
La presencia del lobo ibérico (<i>Canis lupus signatus</i>) en ambientes humanizados a través de la técnica del fototrampeo González-Díaz, B.; Ruiz-Fernández, J.; García-Hernández, C.; González-Díaz, J.A.	93
La 'Semana de la Biodiversidad' de la Comunidad Valenciana y su aportación al conocimiento de la distribución de especies Laguna Lumbreras, E.; Fos Martín, S.; Ranz Ayuso, J.; Ten Fabuel, N.; Jiménez Pérez, J.	103
Biogeografía y la distribución de especies como herramienta para la conservación de las serpientes venenosas de Zacatecas, México: ecología, etnobiología y panorama epidemiológico Lara Galván, J.L.; Márcia Barbosa, A.; Martínez Montoya, J.F.; Montesinos San Martín, M.; Herrero Otero, X.; Sigala Rodríguez, J.J.; Serrano Hernández, A.; Esparza Estrada, C.E.	113

Información ambiental detallada y aplicaciones cartográficas en el proceso de conservación y restauración del hábitat de una especie amenazada: <i>Helianthemum caput-felis</i> Boiss Marco Molina, J.A.; Giménez Font, P.; Padilla Blanco, A.; Sánchez Pardo, A.	123
El espectro ecogeográfico como herramienta de diagnóstico en el entorno de la vía férrea Alacant-Dénia / Dénia-Alacant Marco Molina, J.A.; Ríos Ruiz, S.; Giménez Font, P.; Padilla Blanco, A.; Martínez Francés, V.; Sánchez Pardo, A.	133
¿Qué deparará el cambio climático a nuestra fauna de distribución eurosiberiana? El caso de la marta (<i>Martes martes</i>) en la península ibérica Martín-Taboada, A.; Chamorro, D.; Real, R.; Díaz-Ruiz, F.	145
Favorabilidad y lógica difusa como herramientas para el análisis biogeográfico de las interacciones competitivas entre especies Martín-Taboada, A.; Romero, D.; Aliaga-Samanez, A.; Chamorro, D.; Díaz-Ruiz, F.; Muñoz, A.R.; García-Carrasco, J.M.; Márquez, A.L.; Olivero, J.; Martínez-Freiría, F.; Vermeer, J.; Real, R.	155
El mapa de la flora protegida de la Comunitat Valenciana (España) Navarro Peris, A.; Pérez Rovira, P.; Oltra Benavent, J.E.; Pérez Botella, J.; Sebastián de la Cruz, A.; Peña Bretón, C.; Fos Martín, S.; Carchano Jordá, R.; Laguna Lumbreras, E.	165
Relaciones bioclimáticas y biogeográficas de la vegetación potencial a lo largo de un doble macrotransecto costa a costa por el centro de Estados Unidos Peinado Lorca, M.; Aparicio Valenciano, A.; Aguirre Martínez, J.L.; Delgadillo Rodríguez, J.	173
Áreas refugio pleistocenas y expansión postglacial de <i>Abies alba</i> en los Pirineos ibéricos: polen y genética Pèlachs, A.; Scotti-Saintagne, C.; Fady, B.; Pérez-Obiol, R.; Nadal, J.; Camarero, J.; Carracedo, V.; Cunill, R.; García-Amorena, I.; García-Codron, J.C.; Molina, D.; Pérez-Haase, A.; Sánchez Morales, M.; Soriano, J.M.	183
Calibración de la lluvia polínica moderna en distintas formaciones vegetales de la vertiente norte de la Cordillera Cantábrica Sánchez Morales, M.; Pérez-Obiol, R.; Carracedo-Martín, V.; García-Codron, J.C.; Rodríguez-Coterón, S.; Nadal, J.; Soriano, J.M.; Pèlachs, A.	191
Metodología para la detección y evaluación de áreas de conflicto entre enclaves con actividades deportivas de escalada y puntos de reproducción de aves rupícolas catalogadas en Aragón Solsona González, R.; Longares Aladrén, L.A.; Royo Navascués, M.	203
El estudio de los aludes a través del análisis dendrológico en las Canales de Liordes y del Mediodía (Fuente Dé, Cantabria) Traspuesto González, A.	213

Eje temático II

Experiencias de gestión y conservación del medio biótico

Análisis del patrimonio natural y cultural del pantano de Elda (Alicante, España) Amorós Muela, A.; Prieto Cerdán, A.; Padilla Blanco, A.	225
Proyecto para la conservación de los hábitats y de las aves acuáticas en el LIC y ZEPA Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar (LIFE-SALINAS) Ballesteros, G.; Fernández, J.; Belmonte, F.; Ibarra, D.	235
La biodiversidad de las sabanas del Parque Nacional de Arly (Burkina Faso) y su manejo con fuego Cámara Artigas, R.; Yembodao Georges, N.	245
¿Qué nos puede aportar el análisis de la distribución histórica del Ibis Eremita para su introducción en Andalucía? Chamorro, D.; Benítez-Barrios, I.; Real, R.; Muñoz, A.R.	255
Biogeografía del veneno: la crisis de conservación asociada al control de depredadores en España Chamorro, D.; Márquez, C.; Sierra, J.C.; Real, R.; Muñoz, A.R.	265
Caracterización de la comunidad de aves acuáticas estival de los lagos volcánicos de Italia: implicaciones para su conservación Gosálvez Rey, R.U.; Iniesta Castillo, P.; Morales Pérez, M.; González Cárdenas, E.	275
Distribución potencial del quebrantahuesos en Euskal Herria. Determinación de la idoneidad del territorio Jauregi, M.; Lozano, P.J.	285
25 años de experiencia en las Microrreservas de flora de la Comunidad Valenciana Laguna Lumbreras, E.; Fos Martín, S.; Oltra Benavent, J.E.; Pérez Botella, J.P.; Pérez Rovira, P.; Jiménez Pérez, J.	297
Diagnóstico y propuestas de gestión del paisaje de setos vivos del Monte Santiagomendi (Astigarraga-Gipuzkoa) Lozano, P.J.; Latasa, I.; Varela, R.; Lozano, A.; Yanguas, A.; Meaza, G.	307
Hábitats arbustivos de interés comunitario en la Sierra del Aramo (Macizo Central Asturiano) Poblete, M.A.; Beato, S.; Marino, J.L.	319
Fortalecimiento de una cultura científica biogeográfica inclusiva en la comunidad educativa de una escuela rural, en torno a la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas Rodríguez Díaz, P.; Lebuy Castillo, R.; Heinz Álvarez, S.; Wilkomirsky Uribe, M.	329
Red Ibérica para la Transferencia de Conocimiento y la Innovación en la Dehesa y el Montado. Retroalimentando la Biogeografía cultural de dehesas y montados Rodríguez Pérez, E.B.; Fernández Calvache, M.	339

Eje temático III

Biodiversidad en los entornos humanizados

Los núcleos urbanos, áreas preferentes de expansión de especies exóticas invasoras. El caso de <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle Corral Ribera, M.	349
Presencia del chorlito patinegro (<i>Charadrius alexandrinus</i>) en las playas de la Bahía de Pals (Costa Brava, Cataluña) García-Lozano, C.; Roig-Munar, F.X.; Pintó, J.; Ramos López, S.; Martí Aledo, J.	359
Evolución de la agrobiodiversidad y cambios en el paisaje en un espacio de montaña: la Reserva de la Biosfera de Redes (Asturias, NO de España) González Díaz, J.A.; González Díaz, B.; García, R.R.	369
Situación y distribución potencial del águila real (<i>Aquila chrysaetos</i>) en el oeste de Álava (País Vasco) Murua, P.; Lozano, P.J.	381
Cambios recientes en la flora del sector central de la Cordillera Litoral Catalana (Barcelona) Panareda, J.M.	393
Biogeografía de la modelación como prevención a la invasión biológica: rana toro (<i>Lithobates catesbeianus</i>) y acacia de tres espinas (<i>Gleditsia triacanthos</i>) en Uruguay Romero, D.; Sosa, B.; Martín-Taboada, A.; Guerrero, J.C.	403
Las incursiones del jabalí (<i>Sus scrofa</i>) en las ciudades españolas. Una aproximación a su distribución espacio-temporal a partir de los medios de comunicación online Serrano-Montes, J.L.; Páez Galiano, J.	413

Eje temático IV

Evolución del paisaje: paleoambientes y dinámicas actuales

Dinámica de los bosques de Sierra Nevada (sur de la Península Ibérica) a lo largo del Holoceno reciente Abel-Schaad, D.; Alba-Sánchez, F.; Pérez-Díaz, S.; Sabariego-Ruiz, S.; Luelmo-Lautenschlaeger, R.; González-Hernández, A.; López-Sáez, J.A.	427
Contribución al conocimiento geográfico y ecológico de <i>Adenocarpus viscosus</i> ssp <i>viscosus</i> en el Parque Nacional del Teide (Tenerife, I. Canarias) Arozena, M.E.; Martín Febles, V.M.	439
¿Es <i>Laurus novocanariensis</i> una especie indicadora de juventud en la laurisilva canaria? Arozena, M.E.; Panareda, J.M.; Martín Febles, V.M.	449
Los pastizales altimontanos y subalpinos de los Puertos del Aramo (Asturias) Beato, S.; Marino, J.L.; Poblete, M.A.; Rodríguez J.M.	459
Bosques maduros y formaciones arbustivas singulares de la Región de Murcia Carrillo López, A.F.; Almagro, L.; Miras, E.B.; Cánovas, L.; Ruiz, A.; Díaz, R.	469

Evolución holocena de los bosques del Sistema Litoral al Pre-Pirineo catalán y su relación con la paleodistribución del Abeto (<i>Abies alba</i>) Cunill Artigas, R.; Pèlach Mañosa, A.; Soriano López, J.M.; Nadal Tera, J.; Sánchez Morales, M.	479
¿Por qué le llaman la Fuente del Abetal si está rodeada de pinos? Estudio multidisciplinar de la evolución forestal del macizo del Catllaràs (Berguedà, Catalunya) Cunill Artigas, R.; Sánchez Morales, M.; Nadal Tera, J.	489
Dinámica actual y amenazas en la Microrreserva de los Bonales de Puebla de Don Rodrigo (Ciudad Real) Fidalgo, C.; González, J.A.; Corral, M.; García, R.; Arteaga, C.	497
Metodología para la estimación de los cambios de la superficie inculta (<i>saltus-silva</i>) durante el siglo XVIII en la provincia de Alicante Giménez, P.; Marco, J.A.; Padilla, A.; Sánchez, A.; Ramón, A.; Zaragoza, B.	507
La interacción biológica como posible desencadenante en la extinción local de <i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carrière en la Península Ibérica: análisis de la superposición de nicho con <i>Pinus nigra</i> Arnold González Hernández, A.; Peñas de Giles, J.; Nieto Lugilde, D.; Alba Sánchez, F.	515
Medio siglo de regeneración vegetal en el supramediterráneo de la Sierra de Gúdar (Virgen de la Vega, Alcalá de la Selva, Teruel) La Roca, N.; Lozano, P.J.; Lozano, A.	525
Estudio evolutivo del paisaje mediterráneo de la Reserva de la Biosfera La Campana-Peñuelas Lebuy Castillo, R.; Rodríguez, P.	537
Situación y patrones de ocupación de la población de avutarda común (<i>Otis tarda</i>) en el noroeste de la provincia de Teruel Longares Aladrén, L.A.; Rabanaque Yuste, M.P.; Royo Navascués, M.	547
Cambios a largo plazo en la diversidad de un humedal alterado: la comunidad de aves acuáticas del parque nacional de las Tablas de Daimiel López de la Nieta González de la Aleja, D.; Gosálvez Rey, R.U.; Florín Beltrán, M.	557
Contribución paleoambiental a la sectorización biogeográfica de la Sierra de Gredos (Ávila, Sistema Central): el Subsector Paramero-Serrotense como caso de estudio López-Sáez, J.A.; Sánchez-Mata, D.; Alba-Sánchez, F.; Luelmo-Lautenschlaeger, R.; Gavilán, R.G.; Pérez-Díaz, S.; Abel-Schaad, D.	569
Valoración biogeográfica de los robledales relictos de <i>Quercus petraea</i> del País Vasco y Navarra Lozano, P.J.; Varela, R.; Lozano, A.; Meaza, G.	579
Paisajes relictos en los Montes de Toledo (España). Los humedales como refugio Luelmo Lautenschlaeger, R.; Pérez Díaz, S.; López Sáez, J.A.	591
Nuevos datos sobre la composición de los bosques del Parque Natural Sierra de Las Nieves (Serranía de Ronda, España) durante el Holoceno, a partir del análisis pedoantracológico Olmedo Cobo, J.A.; Pardo Martínez, R.; Gómez Zotano, J.	601
Perturbaciones naturales generadoras de diversidad: procesos de ladera y comunidades vegetales en la Sierra de Entzia (País Vasco) Ormaetxea, O.; Díaz, E.; Sáenz de Olazagoitia, A.	613
La pedoantracología como fuente para la reconstrucción paleobiogeográfica de los abetales en la Serranía de Ronda: resultados preliminares Pardo-Martínez, R.; Olmedo-Cobo, J.A.; Gómez-Zotano, J.	621



Taxonomía, corología y dinámica del matorral de enebro rastrero en dos localidades extremas: los macizos de Trevinca (Galicia/León) y del Montseny (Cataluña) Paül, V.; Panareda, J.M.; Gómez Pazo, A.	631
Paisajes de montaña del Parque Natural de Aizkorri-Aratz (País Vasco). Evolución paleobiogeográfica durante el Holoceno Pérez Díaz, S.; López Sáez, A.; Luelmo Lautenschlaeger, R.	641
La cubierta vegetal y los aludes en las montañas medias del Macizo Central Asturiano (Montaña Cantábrica): la dinámica bionival Poblete, M.A.; Beato, S.; Marino, J.L.	651
Los cambios en el paisaje del Valle de Soba (Cantabria): del aprovechamiento tradicional del monte a la conservación de la naturaleza Regil Trueba, C.	661
Primeros avances del estudio paleoambiental de la turbera del Cueto de La Espina (Cantabria). El paisaje del fuego a lo largo de 5800 años de historia Rodríguez-Coterón, S.; Pérez-Obiol, R.; Carracedo-Martín, V.; García-Codron, J.C.; Sánchez Morales, M.; Nadal, J.; Soriano, J.M.; Pèlachs, A.	671
Los jaspes de la Faja Pirítica Ibérica: islas de biodiversidad vegetal Rodríguez Estévez, F.; Hidalgo, P.J.; Moreno, C.	681
Distribución altitudinal de coníferas en bosques comunitarios en la Sierra Juárez (Oaxaca, México) Trejo, I.	693

TAXONOMÍA, COROLOGÍA Y DINÁMICA DEL MATORRAL DE ENEBRO RASTRERO EN DOS LOCALIDADES EXTREMAS: LOS MACIZOS DE TREVINCA (GALICIA/LEÓN) Y DEL MONTSENY (CATALUÑA)

Valerià Paül¹, Josep M. Panareda² y Alejandro Gómez Pazo¹

¹ *Universidade de Santiago de Compostela. v.paul.carril@usc.es; a.gomez@usc.es*

² *Institut d'Estudis Catalans. jmpanareda@gmail.com*

RESUMEN

En la Península Ibérica, el matorral de enebro rastrero (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) constituye una comunidad subalpina de alta montaña. Después de unas consideraciones relativas a su taxonomía, se aportan resultados en forma de cartografía de vegetación de dos localidades extremas donde está presente: el Macizo del Montseny, situado al sureste del Pirineo, y el Macizo de Trevinca, en el extremo noroccidental de la Península Ibérica. Se analiza su dinámica reciente y se concluye discutiendo la influencia humana en su dinámica y las implicaciones que puede tener el cambio climático de cara al futuro.

Palabras clave: *Juniperus communis* subsp. *alpina*, matorrales de enebro rastrero, piso subalpino, Trevinca (Galiza/León), Montseny (Catalunya).

ABSTRACT

In the Iberian Peninsula, the Alpine juniper (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) scrub constitutes a Subalpine community associated with the highlands. After some considerations regarding its taxonomy, results are provided through vegetation mapping of two extreme locations where it can be found: Montseny Massif, located south-east of the Pyrenees, and Trevinca Massif, at the north-western tip of the Iberian Peninsula. This paper analyses the recent dynamics of the Alpine juniper scrub before going on to discuss the human influence on its dynamics and the implications that climate change poses for the future.

Keywords: *Juniperus communis* subsp. *alpina*, Alpine juniper scrub, subalpine zone, Trevinca (Galicia/Leon), Montseny (Catalonia).

1. INTRODUCCIÓN

Los matorrales de enebro rastrero o enano (*Juniperus communis* subsp. *alpina*) se hallan por encima de determinadas cotas en ámbitos de alta montaña de la Península Ibérica, pero por debajo del nivel de prados alpinos. Font Quer (1954) ya se refería a los mismos en el Pirineo y, para la Cordillera Cantábrica, indicaba la presencia de un piso alpino (sic), que “no conocemos con detalle [y] que necesita de concienzudos y pormenorizados estudios”; para Galicia, donde también localizaba un piso alpino (sic), subrayaba de nuevo “que conocemos bien poca cosa” (Font Quer, 1954: 250). Con anterioridad, en la considerada en España primera tesis de Geografía Regional, se analizaba brevemente este matorral en las partes altas del Montseny, sobre el que se dudaba “si es posible aquí el bosque con sus estratos de sotobosque, o si, al

Cómo citar este artículo / How to cite this paper:

Paül, V.; Panareda, J.M.; Gómez Pazo, A. (2020). Taxonomía, corología y dinámica del matorral de enebro rastrero en dos localidades extremas: los macizos de Trevinca (Galicia/León) y del Montseny (Cataluña). Carracedo, V.; García-Codron, J.C.; Garmendia, C.; Rivas, V. (Eds.). *Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad*. XI Congreso Español y I Congreso Iberoamericano de Biogeografía. Santander (España), 22-25 de junio. Santander: Asociación de Geógrafos Españoles (AGE): 631-640.

contrario, solamente son posibles otras formaciones [arbustivas]” (Llobet, 1947: 121). Resulta relevante hacer hincapié en que la misma incertidumbre forma parte de la reflexión de las próximas páginas, más de siete décadas después.

Estos matorrales han seguido siendo objeto de atención en obras de biogeografía regional posteriores a distintas escalas. Por ejemplo, en trabajos referidos a los países de lengua catalana, Bolòs (1976) y Folch (1981) los clasifican en el ámbito del piso subalpino, caracterizado por las coníferas boreales equivalentes a la taiga, aunque, como es obvio, de carácter arbustivo. Ambos autores los circunscriben a los Pirineos y al Montseny, a distintas cotas. Folch (1981: 363; traducción propia) indica que se deben a “[l]a degradación del bosque subalpino o [a] la imposibilidad ecológica de que llegue a crecer [dicho bosque]”, en una disyunción que apunta de nuevo a la duda ya aludida de Llobet (1947).

A su vez, Rivas-Martínez (1987), en su conocida interpretación biogeográfica de España, los localiza en dos regiones distintas: (i) en el subalpino cantábrico, desde Ancares, al oeste, hasta el Alto Campoo, al este, por encima de los 1.800 m; y (ii) en el piso denominado oromediterráneo, a partir de los 1.700 m, en cuatro situaciones distintas (Guadarrama, Sistema Ibérico/Soria, Ourense/Sanabria y Sierra Nevada). Cabe señalar que solo en el Guadarrama asocia la especie a un estrato arbóreo de *Pinus sylvestris*. Rivas-Martínez (1987: 96) subraya que el enebro rastrero “suele ser el vegetal de mayor biomasa en las etapas maduras [...], llegando a hacerse muy escaso o inexistente en muchas áreas, debido a los reiterados fuegos provocados desde épocas ancestrales”. Folch (1981) sostiene también esta dinámica de destrucción de los matorrales de enebro rastrero a causa del desarrollo de pastizales, lo que facilita el avance de *Cytisus oromediterraneus*, que rebrota vigorosamente después de los fuegos. Sin embargo, el estatus particular de estos matorrales en el Pirineo resulta ser diferente al señalado por Rivas-Martínez (1987) en las otras localizaciones indicadas, pues en dicha cordillera “suelen ser comunidades secundarias subsiguientes a la destrucción de pinares de pino negro” (Folch, 1981: 366; traducción propia).

Por lo antedicho, la dinámica de los matorrales objeto de estudio parece recesiva al haber mediado durante siglos las quemadas para garantizar pastizales ganaderos. Sin embargo, estas se han interrumpido en las últimas décadas, lo que ha afectado a los matorrales mediterráneos y atlánticos (Casco, 2013). En este contexto, ¿se recuperarán y culminará la serie de vegetación? En una dirección similar, ¿se puede sostener, como hace Rivas-Martínez (1987) fuera del Pirineo, que los matorrales de enebro rastrero son por norma comunidades maduras?

Para responder a tales cuestiones, analizamos los matorrales de enebro rastrero en dos localidades extremas de su distribución: el Montseny, en la cordillera prelitoral catalana (culminado por el Turó de l'Home, 1.705 m), y el Macizo de Trevinca, a caballo de las montañas orientales gallegas y de los denominados Montes de León (cuya cúspide es Pena Trevinca, con 2.127 m). En el primer caso, se trata de un avance meridional de una vegetación del Pirineo, situado 50 km al norte, justo en el límite de sus apetencias altitudinales, lo que dota al enclave del Montseny de un singular valor biogeográfico. En el segundo caso, estamos ante la población de enebro rastrero más occidental de Europa¹, en un entorno sometido a una intensa presión ganadera de milenios, lo que ha supuesto que prácticamente no exista ningún árbol por encima de los 1.700 m. En ambas localidades, la situación extrema de los matorrales objeto de estudio implica que el análisis de su dinámica reciente en un contexto de abandono rural y cambio climático resulte pertinente; además, permite realizar otras consideraciones ulteriores, como son las relativas a la vegetación potencial que correspondería a los lugares en los que ahora se

¹ Más hacia el oeste, Font Quer (1954: 252) menciona enebro rastrero en el Gerês/Xurés, por encima de 1.200 m. No lo hemos observado nunca ni lo hemos visto citado *a posteriori* en ese macizo.

sitúa. Previamente, no obstante, el presente trabajo aporta un apartado taxonómico y unas breves consideraciones de índole metodológica acerca de la investigación realizada y de su representación cartográfica.

2. TAXONOMÍA

Enríquez de Salamanca (2017) señala acertadamente que el enebro común (*Juniperus communis* L.) agrupa entidades de taxonomía dudosa, consideradas especies, subespecies o variedades. En la Península Ibérica se han reconocido tres grupos: *communis*, *alpina* o *nana* y *hemisphaerica*. Los elementos diferenciales en las claves son el aspecto de la copa (erecta, achaparrada o prostrada), así como la disposición, la forma y el tamaño de las hojas. Algunos autores estiman que solamente deben considerarse los dos taxones extremos, unidos por numerosas formas intermedias difíciles de interpretar, con frecuencia atribuidas a la subsp. *hemisphaerica* o a la subsp. *intermedia* (Tison y Jauzein, 2014; Tison *et al.*, 2014). Sea como fuere, Franco (1986: 181-185) y Bolòs y Vigo (1984: 201-203) distinguen las tres subespecies indicadas; por otra parte, los botánicos catalanes diferencian dos variedades dentro la subsp. *communis*: var. *communis* y var. *intermedia*. Franco (1986), a su vez, no cita la entidad *intermedia* bajo ningún concepto, ni en la sinonimia.

Enríquez de Salamanca (2017) ha realizado un repaso bastante completo de esta problemática a partir del análisis de la ecología, la taxonomía y la corología del *Juniperus communis* en el centro de España; para ello, ha recurrido a la consulta de la bibliografía existente y, sobre todo, a un trabajo sistemático del área de estudio. Con los datos bibliográficos, Enríquez de Salamanca (2017: 30) concluye que las tres subespecies mencionadas (*communis*, *hemisphaerica* y *alpina*) conviven en el centro de España e incluso llegan a estar presentes todas en una misma localidad. Con los datos del estudio de campo constata la existencia de individuos típicos y con diferencias morfológicas, químicas y ecológicas que permiten ser considerados pertenecientes a subespecies independientes, que atribuye a la subsp. *communis* y subsp. *alpina*. A su vez, identifica individuos con caracteres intermedios; por su morfología y ecología cree que se trata de una introgresión, una hibridación escalonada, entre la subsp. *communis* y la subsp. *alpina*, que designa con el nombre de subsp. *intermedia*. Enríquez de Salamanca (2017: 33) no considera la subsp. *intermedia* como sinónimo de la subsp. *hemisphaerica*, ya que incluye, además de las formas atribuidas a dicho grupo, otras que pertenecen a la subsp. *communis*.

En todo caso, la subsp. *nana* o *alpina* de *Juniperus communis* constituye un lugar común en la bibliografía de referencia; por poner dos ejemplos de cada área de estudio: Bolòs (1976), Ortiz (1986), Panareda (1991) y Ortiz *et al.* (1997). De acuerdo con Bolòs y Vigo (1984: 89), el doblete proviene de C. L. Willdenow (*nana*) y F. L. Čelakovský (*alpina*), y escogen *nana*. En cambio, Franco (1986: 183) opta por *alpina*, siguiendo al segundo al haberlo descrito como subespecie en 1867, mientras que Willdenow lo había considerado especie en 1796. La mención de *Juniperus nana* como especie se mantiene en Llobet (1947) y en Rivas-Martínez (1987), lo que ha dado lugar a una alianza (*Juniperion nanae*) y a asociaciones (por ejemplo, en Trevinca: de la Cordillera Cantábrica, *Junipero nanae-Vaccinietum uliginosi*; del mundo oromediterráneo ourensano-sanabrés, *Genisto sanabrensis-Juniperetum nanae*).

Por todo ello, en el presente trabajo se opta por la denominación *Juniperus communis* subsp. *alpina*, aceptando, como advierte Enríquez de Salamanca (2017), la gran variabilidad morfológica y ecológica en los enebros enanos. Resulta preciso incidir en la investigación de campo para establecer tipos morfológicos y ecológicos y compararlos con resultados obtenidos

en otros territorios. Por otra parte, otros especialistas deberán efectuar análisis genéticos para obtener resultados más sólidos.

3. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

La investigación realizada se asienta en un trabajo de campo desarrollado en ambos macizos durante años. En el caso del Montseny, se inicia con la tesis doctoral de Panareda (1980) y cristaliza en obras monográficas como Panareda (1991). En Trevinca, más recientemente, ha discurrido en el último lustro y ya ha dado lugar a publicaciones como Paül *et al.* (2018). En ambos casos, la investigación acerca de los matorrales de *Juniperus communis* subsp. *alpina* ha partido del estudio de su corología.

Los sistemas de trabajo se deben a la época en la que se iniciaron. En el Montseny, se ha optado a lo largo de los años por organizar la investigación en base a la retícula UTM, que, tal y como hemos escrito en el pasado, “ha dado un vuelco a la cartografía corológica” (Panareda, 2000: 278). Para cada cuadrado 1x1 km del Montseny (un total de 567) hemos determinado, en un primer estadio, la presencia de la especie y, en un segundo, su nivel de presencia (Mapa 1). En Trevinca, las localizaciones de todos los pies que se han encontrado se han ido introduciendo en GPS, siempre y cuando no estén contiguos y se separen un mínimo de 5 m (en caso de pies contiguos y a menos de 5 m, se marca el punto intermedio). Este método, tal y como ya se anticipado, “permite representar con exactitud la distribución de una planta [...], pero tiene el inconveniente de que exige un enorme trabajo si se quiere obtener un mapa sin excesivas lagunas, en especial en mapas de escalas grandes y medias” (Panareda, 2000: 277), como es el caso. El mapa 2 refleja los resultados obtenidos hasta la fecha -727 pies-, que, por supuesto, presentan lagunas. El uso de GPS para trabajar a estas escalas debe intentarse realizar de forma sistemática, aunque no siempre sea posible; además, cabe señalar que, en localizaciones extremas, como es nuestro caso, se puede proceder de forma gradual y en función de los conocimientos que se van acumulando (Marco *et al.*, 2002). A su vez, los gráficos 1 y 2 aportan una explotación estadística de los resultados; dicha aplicación se antoja más relevante que el mapa por sí solo, producto, al fin y al cabo, de los recorridos de las más de 30 sesiones de trabajo de campo llevadas a cabo desde agosto de 2015.

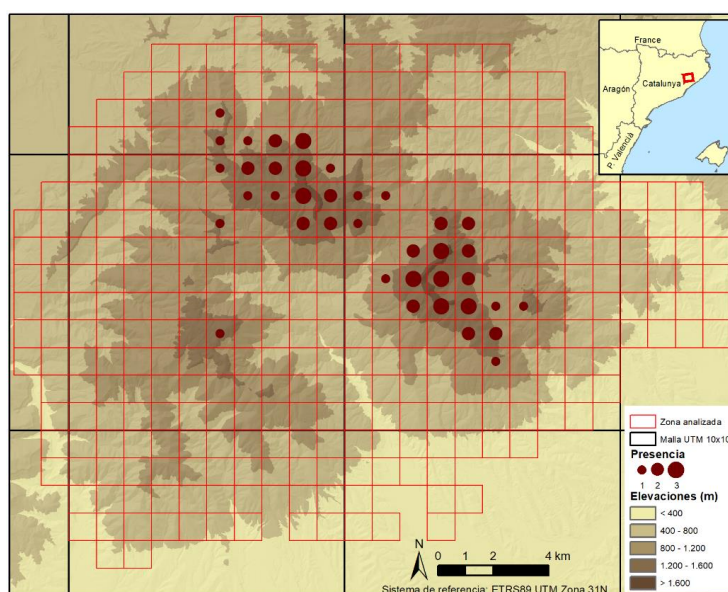
En lo relativo a la dinámica, el método ha sido básicamente sincrónico. No obstante, en el caso del Montseny, la existencia de bibliografía especializada desde hace décadas -empezando por Llobet (1947), con un mapa de vegetación ya estudiado de forma pormenorizada en Panareda (2007)-, así como las cuatro décadas de trabajo de campo sistemático, permiten hablar en términos diacrónicos. El problema básico asociado a estos métodos es la determinación de la vegetación potencial (Pintó, 2000), que se considera la etapa madura de la serie de vegetación. Para ambos casos plantearemos unas hipótesis basadas en la observación de múltiples localidades, sobre todo donde se registren cambios que resulten evidentes: lugares de pastoreo abandonados o con menor carga ganadera, lugares de abandono agrícola, ámbitos incendiados, canchales periglaciares activos, etc. Puntualmente, se hará referencia a las comunidades de los matorrales analizadas desde una perspectiva fitosociológica (Arozena, 2000).

4. MACIZO DE MONTSENY

Tal y como se ha indicado ya en la introducción, los matorrales de enebro enano son conocidos y estudiados por botánicos y geógrafos desde hace décadas. El geógrafo S. Llobet

escribió lo siguiente: “En las crestas de estos macizos y en las antiguas superficies de erosión del Matagalls, los prados de *Festucas* se desarrollan acompañados de la variedad enana del enebro, *Juniperus nana* Willd., que se extiende achaparrado formando almohadillados, sobre todo en las peneplanicies del Matagalls sobre el suelo húmico, ácido, que se ha formado en él” (Llobet, 1947: 122). Sin embargo, es el botánico O. de Bolòs quien más información ha ofrecido acerca de *Juniperus communis* subsp. *alpina* en su tesis doctoral acerca de la vegetación del Montseny, realizada durante la segunda mitad de la década de 1940 y presentada en 1950 (Panareda, 1998), publicada mucho más tarde de manera resumida como Bolòs (1983). El 9 de octubre de 1947 constituye una fecha clave para el estudio de nuestros matorrales en las cumbres del Montseny: en esa jornada, O. de Bolòs acompañó a su maestro J. Braun-Blanquet para estudiar la vegetación culminante del Turó de l’Home, el Coll ses Basses y el Puig sa Carbassa (Bolòs, 1983: 152). Este inventario, donde *Juniperus communis* subsp. *alpina* alcanza una abundancia-dominancia de 5,5, se categorizó como el típico de *Genisto-Arctostaphyletum stachyotosum officinalis*, subasociación exclusiva del macizo del Montseny.

Mapa 1. Distribución de *Jun. communis* subsp. *alpina* por cuadrados UTM 1x1 km en el Montseny



Tal y como se puede comprobar en el mapa 1, la especie estudiada es actualmente abundante a partir de los 1.600 m, en especial en las vertientes más umbrías y menos inclinadas, hasta el punto de que suele constituir la mata dominante en estos parajes. Se adapta bien en estos ambientes muy afectados por el viento, el frío y la nieve. Tradicionalmente se había quemado para favorecer el pastoreo. Sin embargo, esta práctica se prohibió con la protección del macizo en la década de 1970. Ello favoreció su extensión y, a su vez, el desarrollo de diversas especies que encuentran un ambiente adecuado en medio de su ramaje tortuoso y cada vez más denso, así como protección frente a los embates del viento y el pastoreo. Por otra parte, el cese de las quemas periódicas ha favorecido la germinación de árboles (*Fagus sylvatica*, *Ilex aquifolium*, *Abies alba*, etc.), cuyas plántulas también han encontrado refugio y protección con los enebros mejor desarrollados, lo cual favorece la regeneración del bosque. Sin embargo, la supervivencia del enebro enano parece garantizada en los riscos y crestas, en donde el desarrollo de los árboles es muy difícil a causa de la escasez de suelo y por la acción frecuente del viento.

En el Montseny no existen en la actualidad un piso subalpino ni tampoco bosques subalpinos, aunque sí árboles, arbustos e hierbas claramente subalpinos. Cabe preguntarse si lo hubo en algún momento no distante, o si es previsible en un futuro próximo. Es cierto que, en tiempos lejanos, con un clima mucho más frío que el actual, habría una vegetación distinta, pero sería muy osado hablar de un piso subalpino tal como se considera en la actualidad. Sería interesante estudiar cómo era la vegetación de las cimas del Montseny en el máximo de la llamada Pequeña Edad del Hielo, entre los siglos XVI y XVIII. Pero en esta época los bosques ya habían sido muy explotados y el aprovechamiento de la nieve era importante; para dicha actividad, de hecho, eran necesarios amplios sectores sin árboles (Panareda *et al.*, 2010).

5. MACIZO DE TREVINCA

El Macizo de Trevinca no cuenta con la nómina de autores que han marcado el estudio del paisaje vegetal de la región anterior. La tesis doctoral de Ortiz (1986) constituye la primera referencia sistemática, resumida a posteriori en Ortiz *et al.* (1997); no obstante, cabe subrayar que se circunscribe únicamente al municipio de Carballada, de modo que solo cubre una pequeña parte, aunque bastante representativa, del macizo. En lo fundamental, sitúa los matorrales de enebro rastrero por encima de los 1800 m y los considera escasos a causa de los fuegos para favorecer los pastos. Siguiendo la nomenclatura de Rivas-Martínez (1987: 60-61, 95-97), distingue entre los enebrales situados en umbría, propios de la montaña cantábrica (asociación *Junipero nanae-Vaccinietum uliginosi*), y los de carácter oromediterráneo (asociación *Genisto sanabrensis-Juniperetum nanae*), que solo halla en dos ocasiones.

De acuerdo con el mapa 2, *Juniperus communis* subsp. *alpina* tiene en el municipio de Carballada (a grandes rasgos, el cuadrante noroeste del área de estudio) una presencia ciertamente puntual, aunque en el resto del macizo resulta más frecuente. Domina sobre todo en las partes altas de las sierras, en especial en situación de cresta, pero no es infrecuente en los fondos y en las laderas de los valles, en casi todos los casos de origen glaciar.

Los datos altimétricos procesados en la figura 1 para los poco más de setecientos pies estudiados permiten confirmar lo sostenido por Ortiz (1986). Sin embargo, cabe matizar que la especie baja hasta 1.350 m y se convierte en muy frecuente solo por encima de 1.900 m. Si relacionamos la distribución altimétrica de la especie con la de la hipsometría del cuadrado rojo del mapa 2, resulta evidente que la presencia relativa máxima se alcanza únicamente por encima de los 2.000 m y, desde luego, de los 2.100 m. Esta cota solo se encuentra en el Macizo de Trevinca en 0,039 km² alrededor de los picos de Pena Trevinca, Pena Negra y Pena Surbia, donde *Juniperus communis* subsp. *alpina* adquiere un recubrimiento destacable.

La georreferenciación practicada también permite analizar las exposiciones de los pies localizados (Figura 2). El 62% de los mismos se encuentra a N, siendo NE la orientación preferida por la especie (22%), seguida de N y NO, ambas con casi un 20% cada una. Más allá de las tres exposiciones a N, la única que también supera el 10% es el E (13%). NE/E implica evitar la incidencia directa del sol en las largas y calurosas tardes veraniegas, pero también beneficiarse de una mayor acumulación nival durante el invierno y la primavera. En efecto, los neveros que quedan hacia el E acumulan la nieve desplazada por el viento (por lo general de componente O/SO); en ellos, *Juniperus communis* subsp. *alpina* puede sobrevivir mejor aletargado que expuesto a las heladas y al viento gélido en las partes más altas de las sierras, especialmente inclementes en invierno e inicios de la primavera.

Mapa 2. Distribución de *Jun. communis* subsp. *alpina* georreferenciado en Trevinca

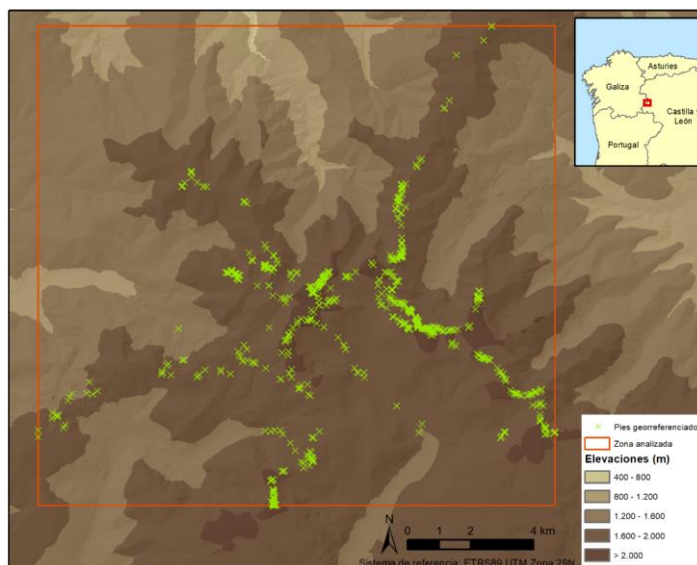


Figura 1. Distribución altitudinal de *Jun. communis* subsp. *alpina* georreferenciado en Trevinca

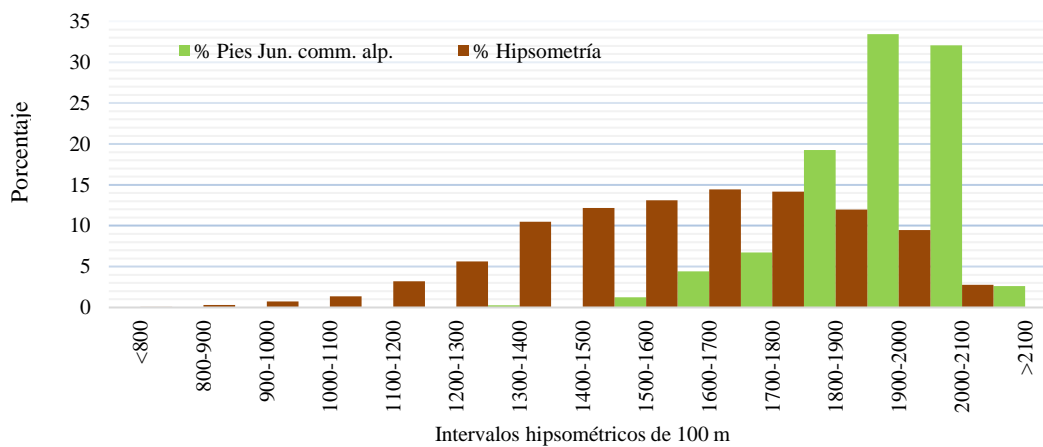
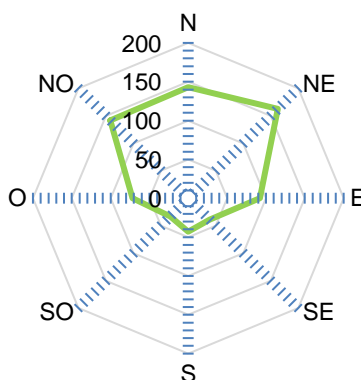


Figura 2. Orientaciones de los ejemplares de *Jun. communis* subsp. *alpina* georreferenciados en Trevinca



Así pues, un factor de distribución clave para explicar *Juniperus communis* subsp. *alpina* en Trevinca es la innivación. En invierno una parte significativa de los matorrales no se reconoce, pues queda cubierta por una capa de nieve, cuyo nivel puede determinar la altura que alcanzan los ejemplares. Otro factor natural que condiciona la presencia de nuestra planta son los substratos rocosos expuestos. Así, conforman su hábitat: crestas rocosas, bloques erráticos dejados por los glaciares, paredes verticales de los valles en artesa, piedras sobresalientes en las morrenas y, en especial, canchales periglaciares. Seguramente esta preferencia se explique porque la especie esté mejor adaptada a estos biotopos que ninguna otra competidora, excepción hecha de las plantas rupícolas y glerícolas (como *Sempervivum vicentii*, común con el enebro rastrero de las partes más altas). La correspondencia entre estas geoformas y *Juniperus communis* subsp. *alpina* ya ha sido probada por Rodríguez Guitián y Guitián (1993) para Ancares; en Trevinca confirmamos la correlación. Sin embargo, en Ancares Rodríguez Guitián y Guitián (1993: 176-177) registran la especie sobre todo en canchales estables e inactivos, mientras que en Trevinca el enebro rastrero parece resultar indicativo de canchales móviles y activos; otras especies más exitosas colonizan los estables, con casos de sucesión en marcha de enebral a matorral más alto y bosquetes de *Sorbus aucuparia* o *Betula alba*.

Otro ambiente en el que hallamos *Juniperus communis* subsp. *alpina* son los prados, casi siempre junto a otros arbustos, sobre todo *Cytisus oromediterraneus*, *Genista sanabrensis*, *Genista tridentata*, *Calluna vulgaris* y *Erica australis*. Este hábitat delata un proceso de colonización activo. En el pasado, los prados se mantenían en base a fuegos que han dejado de producirse. Ahora el matorral está creciendo con fuerza y la especie estudiada participa de esa expansión, pero sucumbirá ante las otras. En este contexto, las rocas, con menor afección del fuego, han actuado como refugio para el enebro rastrero y desde ellas se han diseminado por ambientes próximos. De cara al futuro, el enebro volverá a las rocas, pues las otras especies arbustivas competidoras entran con mayor dificultad en las mismas. De hecho, *Juniperus communis* subsp. *alpina* suele colonizar los circos de piedra de los antiguos *curros* ganaderos de montaña, contruidos para resguardar la cabaña ante lobos y otras alimañas. Esto refleja el fin de su vida útil asociada a un mundo rural que se ha disipado y, asimismo, la imposibilidad por parte de otras plantas de crecer en ese hábitat hostil de suelos raquíuticos.

En Trevinca, como en el Montseny, resulta difícil hablar de piso subalpino. Por las cotas alcanzadas, 400 m superiores, se podría inferir su presencia. Pero el límite superior forestal está antrópicamente situado más abajo a causa de la dinámica de miles de años de quemas, desarrolladas, no se puede olvidar, en el holoceno. La benignidad climática posglaciar seguramente habría permitido un ascenso del bosque, pero no ha sido posible por la acción humana. Ahora que las quemas se han interrumpido, van apareciendo árboles por encima de 2000 m: *Betula alba*, a 2.007 m, cerca de Pena Surbia; *Sorbus aucuparia*, a 2.015 m, en las inmediaciones de Pena Trevinca; o *Salix* sp., a 2.054 m, casi en la cima de Pena Negra. Con la retirada de los glaciares, las comunidades subalpinas ascendieron, aunque su piso altitudinal ha quedado fosilizado, de forma irónica, por la actividad humana. Por supuesto que crecen a estas alturas plantas subalpinas, como el propio *Juniperus communis* subsp. *alpina* o *Gentiana lutea*, una acompañante habitual, pero su distribución sería más reducida que la actual.

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Rivas-Martínez (1987) caracteriza las comunidades ibéricas dominadas por enebro rastrero fuera del Pirineo como maduras. En cambio, en dicha cordillera -estudiada también por, entre otros, Bolòs (1976) o Folch (1981)- se consideran en muchas ocasiones secundarias. Por las

investigaciones realizadas en el Montseny y Trevinca, en el primer caso cerca del Pirineo, en el segundo caso lejos de él, resulta dudoso poder considerar el matorral dominado por *Juniperus communis* subsp. *alpina* por norma como vegetación potencial. Más bien, su actual dominancia parece producto de una etapa de colonización una vez que se han acabado las prácticas seculares de fuego. Participan, por lo tanto, de la dinámica general de incremento de los matorrales registrada en la Península Ibérica (Cascos, 2013). Creemos que las comunidades de enebro rastrero subsistirán en zonas de roquedo, en particular en crestas y canchales, pero su extensión será con alta probabilidad sensiblemente inferior a la actual. Seguramente solo en ese tipo de ambientes extremos pueden ser consideradas comunidades permanentes.

Folch (1981: 366) señalaba las dificultades asociadas a “la acción humana sobre los matorrales de enebro rastrero”, que definía como “negativa” (traducción propia). Por supuesto que la especie sucumbe al fuego, pero su actual expansión se debe en buena medida al nicho que ha hallado en el paisaje abierto consecuencia de siglos de prácticas ganaderas. Se trata, en todo caso, de una etapa, pues otros matorrales se expandirán mejor; asimismo, los hayedos en el Montseny, o las especies arbóreas de los abedulares en Trevinca, están implantándose con rapidez. Muy probablemente el bosque colonizará los sectores actualmente supraforestales poco inclinados y con suelo más o menos profundo, a veces generado por el propio enebro rastrero. Así, en el Montseny, el matorral denso de enebro enano inventariado por Braun-Blanquet y Bolòs en 1947 (Bolòs, 1983: 152) que se ha incrementado en las décadas posteriores está ahora menguando. En Trevinca, a su vez, Ortiz (1986) consideraba los matorrales estudiados como escasos; si bien ello se puede deber a su estudio circunscrito a una determinada parte del macizo, seguramente desde la década de 1980 la dinámica ha sido también expansiva, pero esta fase tocará a su fin tarde o temprano, como ha sucedido en el Montseny. Si, en definitiva, se quiere mantener fijo el paisaje actual para conservar las extensiones de *Juniperus communis* subsp. *alpina*, cabría pensar en medidas de conservación que necesariamente implicarían gestión activa. Tampoco se puede descartar que se produzca un macroincendio, sobre todo en Trevinca, donde la protección y conservación efectivas se dan en el lado zamorano, pero no tanto en el gallego (Paül *et al.*, 2018); ello reconfiguraría enormemente el paisaje.

Más allá de la dinámica motivada por los cambios en los usos del territorio, en particular, a causa del desmoronamiento de la economía ganadera, no se puede olvidar que el matorral estudiado se adscribe al mundo subalpino, lo que se asocia de entrada a unas determinadas condiciones climáticas frías y a una innivación generosa (Bolòs, 1976; Folch, 1981). Cabe insistir sobre el carácter extremo de las comunidades analizadas, cuyos congéneres de los Pirineos o la Cordillera Cantábrica son más robustos, se sitúan a mayor altura y reciben más innivación. Por ello, las localidades trabajadas resultan particularmente vulnerables ante el cambio climático que se está experimentando, lo que podría agravar las tendencias recesivas.

REFERENCIAS

- Arozena, M.E. (2000). Estructura de la vegetación. En: Meaza, G. (Dir.). *Metodología y práctica de la Biogeografía*. Barcelona: Serbal: 77-146.
- Bolòs, O. de (1976). Els sòls i la vegetació dels Països Catalans. En: Riba i Arderiu, O.; Bolòs i Capdevila, O.; Panareda Clopés, J.M.; Nuet i Badia, J.; Gonsálbez i Noguera, J. *Geografia física dels Països Catalans*. Barcelona: Ketres: 107-158.
- Bolòs, O. de (1983). *La vegetació del Montseny*. Barcelona: Diputació de Barcelona.
- Bolòs, O. de; Vigo, J. (1984). *Flora dels Països Catalans*. Barcelona: Barcino.

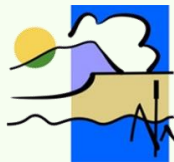
- Cascos, C. (2013). La gran extensión y pujanza de los matorrales atlánticos y mediterráneos. En: Molinero, F. (Coord.). *Atlas de los paisajes agrarios de España*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Vol. I: 303-316.
- Enríquez de Salamanca, A. (2017). Ecología, taxonomía y corología de *Juniperus communis* L. en el centro de España. *Flora Montiberica*, 69: 27-40.
- Folch, R. (1981). *La vegetació dels Països Catalans*. Barcelona: Ketres.
- Font Quer, P. (1954). La vegetación. En: Terán, M. de (Dir.). *Geografía de España y Portugal*. Barcelona: Montaner y Simón, Vol. II: 145-271.
- Franco, J. (1986). *Juniperus* L. En: Castroviejo, S. (Coord.). *Flora ibérica*. Madrid: Real Jardín Botánico, Vol. I: 181-188.
- Llobet, S. (1947). *El medio y la vida en el Montseny. Estudio geográfico*. Barcelona: CSIC.
- Marco, J.A.; Padilla, A.; Sánchez, A. (2002). Distribución de la carrasca (*Quercus ilex* ssp *rotundifolia*) en Alacant. En: Panareda, J.M.; Pintó, J. (Eds.). *Temas en Biogeografía*. Terrassa: Aster: 412-424.
- Ortiz, S. (1986). *Series de vegetación y su zonación altitudinal en el Macizo de Pena Trevinca y Serra do Eixo*. Santiago de Compostela: Universidade de Santiago de Compostela: Tesis Doctoral.
- Ortiz, S.; Izco, J.; Rodríguez-Oubiña, J. (1997). Complejos de vegetación del Macizo de Pena Trevinca y Serra do Eixo (NO de la Península Ibérica). *Phytocoenologia*, 27(1): 25-52.
- Panareda, J.M. (1980). *Estructura y dinámica del paisaje actual del Montseny: los impactos humanos sobre los sistemas naturales*. Barcelona: Universitat de Barcelona: Tesis Doctoral.
- Panareda, J.M. (1991). *El Montseny. Visió geogràfica*. Vic: Eumo.
- Panareda, J.M. (1998). *Vida i obra del botànic Oriol de Bolòs i Capdevila*. Terrassa: Aster.
- Panareda, J.M. (2000). Cartografía y representación fitogeográfica. En: Meaza, G. (Dir.). *Metodología y práctica de la Biogeografía*. Barcelona: Serbal: 273-316.
- Panareda, J.M. (2007). La percepción del paisaje del Montseny (Cordillera Prelitoral Catalana) por Salvador Llobet a partir del Mapa de los Mantos de Vegetación de 1947. En: Paül, V.; Tort, J. (Eds.). *Territorios, paisajes y lugares. Trabajos recientes de pensamiento geográfico*. Cabrera de Mar/Madrid: Galerada; Asociación de Geógrafos Españoles: 193-204.
- Panareda, J.M.; Masnou, J.; Boccio, M. (2010). Caracterització biogeogràfica dels arbusts d'afinitat subalpina al Montseny. *VII Monografies del Montseny*. Barcelona: Diputació de Barcelona: 143-154.
- Paül, V.; Trillo, J.M.; Panareda, J.M.; Gurriarán, R. (2018). Las Montañas de Trevinca, ¿paisaje patrimonial de Galicia? En: Molinero, F.; Tort, J. (Coords.). *Paisajes patrimoniales de España. Valor y significado del patrimonio territorial español*. Madrid: MITECO; Universidad Autónoma de Madrid, Vol. I: 172-197.
- Pintó, J. (2000). Dinámica de la vegetación. En: Meaza, G. (Dir.). *Metodología y práctica de la Biogeografía*. Barcelona: Serbal: 147-197.
- Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Madrid: MAPA.
- Rodríguez Guitián, M.; Guitián, J. (1993). El piso subalpino en la Serra dos Ancares: condicionantes geomorfológicos y climáticos de la distribución de las comunidades vegetales. En: Pérez Alberti, A.; Guitián, L.; Ramil, P. (Eds.). *La evolución del paisaje en las montañas del entorno de los caminos jacobeos*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia: 165-181.
- Tison, J.M.; Foucault, B. de (2014). *Flora Gallica. Flora de France*. Mèze: Biotope.
- Tison, J.M.; Jauzein, H.; Michaud, H. (2014). *Flora de la France méditerranéenne continentale*. Turriers: Naturalia.



Grupo de Estudio y Gestión del Medio Natural



Asociación de Geógrafos Españoles



Grupo de Geografía Física de la AGE



Sociedad IberoAmericana de BioGeografía



Universidad de Cantabria



Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio (UC)

CON LA COLABORACIÓN DE

