

Actualización del mapa de vegetación del afloramiento ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga, España).

ANDRÉS V. PÉREZ LATORRE¹ Y NOELIA HIDALGO TRIANA¹

¹ Departamento de Biología Vegetal. Área de Botánica. Universidad de Málaga. Málaga. España.

avperez@uma.es, nhidalgo@uma.es

RESUMEN: El objetivo de este trabajo consiste en actualizar el mapa de vegetación del afloramiento ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga, España), reduciendo a unidades básicas de vegetación los polígonos fotointerpretados y definidos de modo fisionómico, para ser nominadas bajo aspectos fitosociológicos, que luego puedan ser transcritas a hábitats de la Directiva 92/43UE. Se ha puesto especial énfasis en la diferenciación de los polígonos correspondientes a la zonopotencialidad de *Pinus pinaster* versus *Abies pinsapo*. La metodología utilizada se ha basado en el uso de SIG para fusionar polígonos homogéneos utilizando para ello la tabla de atributos con el campo de definición de la vegetación de cada polígono. Se han identificado 52 tipos de vegetación con sus correspondientes áreas, destacando el tipo de matorral-jaguarzal serpentinícola como el más abundante (56,4% del área total), mientras que los bosques de *Abies pinsapo* se reducen a solo 53 Ha. Son destacables los matorrales tipo jarales serpentinícolas (24,2% del areal total), por su relación con el dinamismo post-fuego. Este tipo de datos junto con otros tipos de unidades, incluidas zonas antropizadas, son de importancia para una ordenación y gestión de un futuro Parque Nacional en la zona.

Palabras clave: mapa vegetación actual, Sierra Bermeja, *Pinus pinaster*, *Abies pinsapo*.

1. INTRODUCCIÓN

La gran riqueza y originalidad biogeográfica del afloramiento ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga, España), además de consecuencias para el aumento de la información científica sobre su patrimonio natural, flora, fauna, geología, etc. ha conllevado la petición de la figura de Parque Nacional Estatal, que viene realizándose desde el año 2007.

En relación con estos estudios científicos, que se pueden resumir en Pérez Latorre (2009) y Gómez Zotano et al. (2014), el proyecto ULTRAFORREST (CSO2013-47713-P) se ha fijado como objetivo, entre otros, un mapa de vegetación actualizado y que además incluya una previsión de los territorios zonopotenciales para *Abies pinsapo*, especie protegida y endémica del sur de la Península Ibérica.

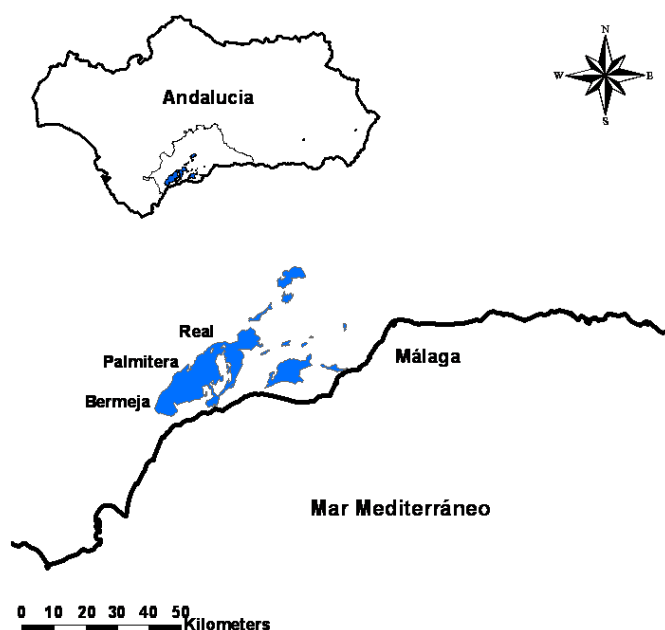
2. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

2.1. Sitio de estudio

El área de estudio se corresponde con el afloramiento ultramáfico de Sierra Bermeja (Mapa 1) de 319 Km², el mayor de Europa Occidental y uno de los mayores del

Mediterráneo y conocido a nivel mundial (Roberts & Proctor, 1992). Se trata de una masa de peridotitas con origen astenosférico, compuestas mayoritariamente por dunita piroxénica, hazburguitas, lertzholitas y peridotita indiferenciada, ricas en silicatos de hierro y magnesio y metales pesados (Ni, Cr, Co, Va, Mn, etc.), formando un continuo entre los 50 y 1450 metros de altitud, estando representados los pisos bioclimáticos termo, meso y supramediterráneo, con ombrotipos de subhúmedo a hiperhúmedo del macrobioclima Mediterráneo (Yusta et al., 1985; Cabezudo et al., 1998; Gómez-Zotano et al, 2014; Hidalgo, 2016). En el aspecto biogeográfico se trata del sector Bermejense perteneciente a la provincia Bética (superprovincia Iberomarroquí-Atlántica, Subregión Mediterránea Occidental) (Pérez Latorre y Cabezudo, 2002), con un paisaje vegetal dominado por matorrales (*Staehelino baeticae-Uilicion baetici*), pinar-coscojares (*Pinus pinaster*) y pinsapares (abetales, *Abies pinsapo*) serpentinícolas, todos ellos endémicos de Sierra Bermeja (Pérez Latorre et al., 2013a) y catalogados como hábitats del Anexo I de la Directiva 92/43UE por la que se han designado las ZEC de Los Reales de Sierra bermeja (ES6170004) y Sierra Bermeja, Palmitera y Real (ES6170010).

Mapa 1. Afloramientos ultramáficos de la provincia de Málaga (España). El área estudiada corresponde al macizo peridotítico compuesto por las Sierras Bermeja, Palmitera y Real, que han sido propuestos como Parque Nacional.



Mapa de afloramientos ultramáficos de Andalucía y de Málaga (España)

2.2. Metodología

Se parte de la existencia de cartografía vegetal actualizada y a escala de detalle. Para ello, nos hemos basado en el estudio a escala 1:10.000 de vegetación de Andalucía,

plasmado en la capa “VEGE_10” (capa vectorial de cartografía y evaluación de la vegetación de la masa forestal de Andalucía a escala 1:10.000, año 1996-2006) de amplio uso hoy día en SIG, que hemos combinado con la capa de unidades litológicas (composición litológica de los materiales del subsuelo andaluz elaborada a partir del Mapa Geológico-Minero de Andalucía a escala 1:400.000), utilizando solo el polígono delimitado por las peridotitas de Sierra Bermeja.

El objetivo del presente trabajo, es realizar una actualización de los datos de la cobertura VEGE_10 de cada tipo de vegetación en base a:

1/ La homogeneización de polígonos mediante las herramientas “dissolve” y “merge” del software ARCGIS 10.1. y en función de la composición fisionómica y florística de la descripción de la vegetación en la tabla de atributos, columna de “comentario”, donde se describe la vegetación de cada polígono de modo fisionómico. Dicha columna se acompaña de la columna área, con las hectáreas ocupadas por cada polígono y por tanto por cada unidad de vegetación.

2/ Agrupamiento de polígonos en unidades de vegetación fisionómicas y sintaxonómicas (fitosociológicas) actualizadas según Cabezudo et al. (1998) y Pérez Latorre et al. (1998, 2013b), que permitan la inclusión en hábitats de la Directiva 92/43UE.

3/ El establecimiento, en base a fitoindicadores y sinfitoindicadores biogeográficos, de la teórica zonopotencialidad para coscojar-pinares de *Pinus pinaster* o pinsapar-abetales de *Abies pinsapo*, también partiendo de las descripciones y áreas en la tabla de atributos y teniendo en cuenta los datos sobre bioindicadores en Cabezudo et al (1998) y Pérez Latorre et al. (1997, 1998) básicamente:

- *Digitali laciniata-Halimietum atriplicifolii* (jaguarzal) como sinfitoindicador para zonopotencialidad de *Pinus pinaster*.

- *Genisto lanuginosae-Cistetum populifolii* (jaral-brezal), *Asplenio cuneifolii-Saxifragetum gemmulosae* (vegetación rupícola de oquedades umbrías) y comunidad de *Armeria colorata* (vegetación glerícola orófila) para *Abies pinsapo*.

3. RESULTADOS

1/ Se partió de 3640 polígonos existentes en el mapa VEGE_10 fijado por el contorno del afloramiento ultramáfico, del que fue excluida la zona al NE correspondiente a la Sierra Parda de Tolox. Finalmente se llegó a individualizar 333 polígonos a un nivel de homogeneización que ya presentaba gran dificultad de reunión (Tabla 1). El área de estudio midió 27639 Ha.

2/ A partir de la descripción fisionómica del VEGE_10 Se han podido identificar 52 unidades de vegetación para tres grandes unidades macrotelares (peridotitas, micaesquistos-gneises y dolomías) y se ha podido calcular sus respectivas áreas. Además se suman 10 tipos de áreas antropizadas (Tabla 1).

Tabla 1. Unidades de vegetación en el afloramiento ultramáfico de Sierra Bermeja (Málaga, España) con indicación de su áreas y áreas compartidas con otras unidades, así como el porcentaje sobre el total del afloramiento.

| <i>MACROTESELA PERIDOTITAS</i> | | | | |
|---|------------------------|-----------------------|-------------------|---------|
| Zonopotencialidad coscojar-pinar de <i>Pinus pinaster</i> | | | | |
| <i>Quercu cocciferae-Pinetum pinastri</i> | | | | |
| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
| Coscojar-pinar | 539 | 2406 | 2945 | 10,7 |
| Pinar | 625 | 89 | 714 | 2,6 |
| Repoblación de pinos | 1709 | 0 | 1709 | 6,2 |
| Matorral (jaguarzal) | 13133 | 2464 | 15597 | 56,4 |
| Matorral (jaral) | 3892 | 2787 | 6679 | 24,2 |
| Espartal | 1 | 779 | 780 | 2,8 |
| Pastizal anual y perenne (yesqueral) | 121 | 537 | 658 | 2,4 |
| Pastizal anual | 0 | 102 | 102 | 0,4 |
| Pastizal nitrófilo-ruderal | 86 | 39 | 125 | 0,5 |
| Rupícolas termófilos | 0 | 93 | 93 | 0,3 |
| Roquedos | 6 | 7 | 13 | 0,05 |
| Zonopotencialidad pinsapar-abetal de <i>Abies pinsapo</i> | | | | |
| <i>Bunio macucae-Abietetum pinsaponis</i> | | | | |
| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
| Pinsapar-abetal | 6 | 47 | 53 | 0,2 |
| Pastizal esciohumícola | 0 | 24 | 24 | 0,1 |
| Coscojar-madroñal | 67 | 404 | 471 | 1,7 |
| Jaral-brezaal | 298 | 1009 | 1307 | 4,7 |
| Piornal | 0 | 6 | 6 | 0,02 |
| Matorral de siempreviva | 0 | 28 | 28 | 0,1 |
| Yesqueral | 8 | 11 | 19 | 0,07 |
| Pastizal anual | 0 | 96 | 96 | 0,4 |
| Rupícolas umbrófilos | 0 | 174 | 174 | 0,6 |
| Repoblación de pinos con brezaal | 131 | 6 | 137 | 0,5 |
| Zonopotencialidad saucedas de <i>Salix pedicellata</i> | | | | |
| <i>Galio viridiflori-Salicetum pedicellatae</i> | | | | |

| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
|--|------------------------|-----------------------|-------------------|---------|
| Sauceda | 55 | 0 | 55 | 0,2 |
| Brezal | 0 | 4 | 4 | 0,01 |
| Juncal | 5 | 6 | 11 | 0,04 |
| Zonopotencialidad adelfares de <i>Nerium oleander</i> <i>Erico terminalis-Nerietum oleandri galietosum viridiflorii</i> | | | | |
| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
| Adelfar | 0 | 135 | 135 | 0,5 |
| MACROTESELA GNEISES Y MICAESQUISTOS | | | | |
| Zonopotencialidad alcornoques de <i>Quercus suber</i> <i>Myrto communis-Quercetum suberis</i> y <i>Teucro baetici-Quercetum suberis</i> | | | | |
| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
| Alcornocal | 57 | 63 | 120 | 0,4 |
| Alcornocal con quejigos | 105 | 13 | 118 | 0,4 |
| Alcornocal con castaños | 2 | 0 | 2 | 0,007 |
| Alcornocal con pinos | 92 | 70 | 162 | 0,6 |
| Quejigal | 10 | 0 | 10 | 0,04 |
| Madroñal | 82 | 0 | 82 | 0,3 |
| Matorral (jaral) | 618 | 197 | 815 | 3 |
| Pastizal perenne (cerrillar) | 0 | 1 | 1 | 0,004 |
| Pastizal anual | 0 | 88 | 88 | 0,3 |
| Pastizal ruderal | 3 | 47 | 50 | 0,2 |
| Castañar | 9 | 5 | 14 | 0,05 |
| Pinar | 38 | 0 | 38 | 0,1 |
| Pinar de repoblación | 63 | 7 | 70 | 0,3 |
| Zonopotencialidad robledales de <i>Quercus pyrenaica</i> <i>Luzulo baeticae-Quercetum pyrenaicae</i> | | | | |
| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
| Matorral (aulagar) | 0 | 6 | 6 | 0,02 |
| Tomillar nitrófilo | 0 | 6 | 6 | 0,02 |
| Pastizal perenne | 0 | 4 | 4 | 0,01 |
| Zonopotencialidad saucedas de <i>Salix pedicellata</i> | | | | |

| <i>Equiseto telmateia-Salicetum pedicellatae</i> | | | | |
|--|------------------------|-----------------------|-------------------|---------|
| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
| Sauceda | 13 | 26 | 39 | 0,14 |
| Zarzal | 19 | 28 | 47 | 0,17 |
| Carrizal | 0 | 2 | 2 | 0,008 |
| Cañaveral | 0 | 1 | 1 | 0,004 |
| Zonopotencialidad adelfares de <i>Nerium oleander</i> | | | | |
| <i>Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri</i> | | | | |
| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
| Adelfar | 20 | 135 | 155 | 0,6 |
| MACROTESELA DOLOMIÁS | | | | |
| Zonopotencialidad sabinares de <i>Juniperus turbinata</i> con algarrobos | | | | |
| <i>Asparago horridi-Juniperetum turbinatae ceratonietosum siliquae</i> | | | | |
| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
| Sabinar | 1 | 0 | 1 | 0,004 |
| Matorral | 9 | 7 | 16 | 0,06 |
| Espartal | 1 | 0 | 1 | 0,004 |
| Pastizal | 3 | 0 | 3 | 0,01 |
| Rupícolas nitrófilas | 0 | 1 | 1 | 0,004 |
| Arbolado mixto | 2 | 6 | 8 | 0,03 |
| SUELOS ANTROPIZADOS | | | | |
| Asociación/Comunidad | Hectáreas en solitario | Hectáreas compartidas | Hectáreas totales | % total |
| Área alterada | 4 | 0 | 4 | 0,01 |
| Área sin vegetación | 76 | 0 | 76 | 0,3 |
| Balsa incendios | 5 | 0 | 5 | 0,02 |
| Carreteras y carriles | 129 | 0 | 129 | 0,5 |
| Cortafuegos | 188 | 0 | 188 | 0,7 |
| Cultivos | 66 | 0 | 66 | 0,2 |
| Embalses | 33 | 0 | 33 | 0,1 |
| Suelo desnudo | 85 | 41 | 126 | 0,5 |
| Urbanizado | 198 | 0 | 198 | 0,7 |
| Vertederos y escombreras | 5 | 0 | 5 | 0,02 |

4. DISCUSIÓN

4.1. A nivel de afloramiento

Se ha detectado que además de las peridotitas que eran de esperar tras la elección del polígono de la capa geológica, existen también otras dos grandes unidades macrotelares con sus tipos de vegetación correspondientes: macrotelera de micaesquistos-gneises y macrotelera de dolomías. La explicación podría ser que: a/ los límites de recorte del polígono del afloramiento ultramáfico servido por el Mapa Geológico-Minero no son exactos y b/ existen afloramientos de micaesquistos y gneis y dolomías dentro de las peridotitas que no han sido cartografiados o no son cartografiables por su tamaño o mezcla litológica.

4.2. Vegetación zonopotencial

La vegetación climática de coscojar-pinar de *Pinus pinaster* ocupa un 10,7% del área estudiada y su matorral (jaguarzal) de sustitución dinámica ocupa el 56,4%, siendo el tipo de vegetación más extendido en Sierra Bermeja. La vegetación climática de pinsapar-abetal de *Abies pinsapo* ocupa un 0,2% del área estudiada y su matorral de sustitución dinámica ocupa el 4,7%, siendo por tanto mucho más restringidos que la serie de *Pinus pinaster*, como era de esperar, por sus especiales requerimientos bioclimáticos y topográficos.

4.3. Vegetación bioindicadora

Destacan en gran medida los jarales serpentinícolas de *Cistus ladanifer*, una vegetación asociada a zonas incendiadas de modo recurrente que ocupa el 24,2% del afloramiento completo y da una idea de la importancia del fuego en la dinámica de estos ecosistemas.

Es destacable la vegetación edafohigrófila de los arroyos serpentinicos, de gran valor en un entorno edafoxérico, con 55 Ha de saucedas (0,2% del total) y 135 Ha de adelfares (0,5% del total).

4.4. Otros tipos de vegetación

Los pinares repoblados son importantes (1846 Ha en peridotitas, 6,7% del total). Los pastizales ruderal-nitrófilos (125 Ha en peridotitas, 0,5% del total) indican zonas a restaurar para favorecer a la vegetación no antropizada.

4.5. Áreas antropizadas

En un futuro Parque Nacional son zonas a restaurar (áreas alteradas, 4 Ha, áreas sin vegetación, 76 Ha, Vertederos y Escombreras, 5 Ha) y/o excluir (Urbanizado, 198 Ha).

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cabezudo, B., Pérez Latorre, A. V., Navas Fernández, P., Gil Jiménez, Y., Navas Fernández, D. (1998): "Paraje Natural de los Reales de Sierra Bermeja. Cartografía y evaluación de la flora y vegetación". Memoria de investigación. Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Málaga. Málaga.

- Gómez Zotano, J., Román Requena, F., Hidalgo Triana, N., Pérez Latorre, A.V. (2014): "Biodiversidad y Valores de Conservación de los Ecosistemas Serpentinicos en España: Sierra Bermeja (provincia de Málaga)". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 65, 187-206.
- Hidalgo-Triana, N. (2016): "Functional types (Ecomorphology and Phenomorphology) in Holartic Mediterranean Serpentine flora and vegetation: Andalusia (Spain) versus California (United States of America)". Tesis Doctoral. Universidad de Málaga. In press.
- Pérez Latorre A. V., Cabezudo, B. (2002): "La flora y el paisaje vegetal de la provincia de Málaga: importancia y conservación". *Jábega*, 90, 25-39.
- Pérez Latorre A. V., Navas, P., Navas, D., Gil, Y., Cabezudo, B. (1998): "Datos sobre la Flora y Vegetación de la Serranía de Ronda (Málaga, España)". *Acta Bot. Malacitana*, 23, 149-191.
- Pérez Latorre A., Hidalgo Triana, N., Casimiro Soriguer Solana, F., Cabezudo, B. (2013b): "Flora y vegetación serpentínica ibérica: Sierras de La Alpujata y de La Robla (Málaga, España)". *Lagascalia*, 33, 43-74.
- Pérez Latorre, A.V. (coord.) (2009): "Informe y solicitud de declaración para los únicos macizos peridotíticos de España como: Parque Nacional de Sierra Bermeja (Málaga, Andalucía)". Informe técnico. Málaga.
- Pérez Latorre, A.V., Navas, P., Nieto, J. M., Cabezudo, B. (1997): "Los jarales de la Clase Cisto-Lavanduletea en el Sur de la Península Ibérica (Andalucía, España)". *Acta Bot. Malacitana*, 22, 171-185.
- Pérez Latorre A. V., Hidalgo-Triana, N., Cabezudo, B. (2013a): "Composition, ecology and conservation of the south-Iberian serpentine flora in the context of the Mediterranean basin". *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 70, 62-71.
- Roberts, B.A., Proctor, J. (1992): "The ecology of areas with serpentinized rocks. A world view". Kluwer academic publishers. Dordrecht.
- Yusta, A., Berahona, E., Huertas, F., Reyes, E., Yáñez, J., Linares, J. (1985): "Geochemistry of soils from peridotite in Los Reales, Málaga". *Mineralogy and Petrography Acta*, 29-A, 439-498.

Esta comunicación forma parte de los resultados del Proyecto I+D+i ULTRAFORRESTS (CSO2013-47713-P): "Reconstrucción geohistórica de la vegetación arbórea sobre sustratos ultramáficos mediterráneos", subvencionado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.