

TESIS DOCTORAL

**CENTAUREA DE TENTUDÍA. ESTUDIOS PARA SU
CONSERVACIÓN**



FRANCISCO MÁRQUEZ GARCÍA

BIOLOGÍA VEGETAL, ECOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA

2015



TESIS DOCTORAL

CENTAUREA DE TENTUDIA. ESTUDIOS PARA SU CONSERVACIÓN

FRANCISCO MÁRQUEZ GARCÍA

BIOLOGÍA VEGETAL, ECOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA

Conformidad del/los Director/res:

Memoria par optar al título de Doctor presentada por D. Francisco Márquez García realizada en la Sección de Producción Forestal y Biodiversidad, Departamento de Producción Forestal y Pastos del Instituto de Investigación Agraria “Finca La Orden-Valdesequera” (Cicytex, Junta de Extremadura) bajo la dirección del Dr. D. Francisco María Vázquez Pardo y en el Departamento de Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias de la Universidad de Extremadura bajo la dirección de Dr. D. José Cabezas Fernández.

Fdo: Francisco María Vázquez Pardo

Fdo: José Cabezas Fernández

2015

*“Muéstrate a ti mismo ante tu más profundo miedo; después de eso,
el miedo ya no tiene poder y eres libre”*

*“Expose yourself to your deepest fear; after that, fear has no power,
and the fear of freedom shrinks and vanishes. You are free”*

Jim Morrison

A mis seres queridos,
a mis amigos,
a mi familia.
Gracias

*“Sólo si dos organismos o especies de la misma raza se unen, la descendencia de estos será de raza pura,
y las diferencias entre padres y descendencia serán mas leves”*

Segunda Ley de Mendel, 1945

Gregor Mendel

Agradecimientos.

Llega el fin de una etapa, es hora de volver la vista atrás y divisar todas y cada una de las personas que han estado a tú lado: ayudándote, guiándote, apoyándote, aguantándote o simplemente estando a tu lado en el momento oportuno en el que las necesitas. ¡Vamos a ello!

En primer lugar, quisiera agradecer a mis directores Dr. Francisco María Vázquez Pardo, por sus enseñanzas, apoyo y confianza depositada en mí; y al Dr. José Cabezas Fernández por guiarme y ayudarme cuando lo necesitaba.

También quisiera agradecer a mis compañeros de licenciatura y trabajo, por su apoyo, su ayuda y su compañía en los buenos y malos momentos. A Eva Albano, María José Guerra, María Cabezas, Carolina Palo, Cristina Valares, José Blanco, Julián Morcillo, Rodrigo González, Francisco Camello, Jesús Lagar y, en especial, a David García.

Además no me puedo olvidar del apoyo, ayuda y consejos que me han prestado Núria García Jacas, Alfonso Susanna de la Serna y Jordi López Pujol del Instituto Botánico de Barcelona. Mil gracias.

Finalmente, a mi familia, nada de esto hubiera sido posible en ellos.

Índice de contenidos

Resumen	
Introducción	17
1. El género <i>Centaurea</i> L.	19
1.1. Sección <i>Acrocentron</i> (Cass.) DC. del género <i>Centaurea</i> L.	21
1.2. La <i>Centaurea</i> de Tentudía. Clasificación taxonómica	22
1.3. <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. Información previa	24
1.4. <i>Centaurea amblensis</i> Graells. Descripción, distribución y caracterización de poblaciones	25
2. Endemismos en Extremadura	28
2.1. Endemismos. <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	29
3. La conservación de especies	34
3.1. Conservación y mejora del hábitat y protección de poblaciones.	36
3.2. Conservación ex situ de especies	36
3.3. Conocimiento e investigación	36
3.4. Divulgación y sensibilización.	37
Objetivos	41
Capítulo I. Caracterización del medio	43
1. Introducción.	45
2. Metodología	45
3. Resultados	46
3.1. Caracterización general del hábitat ocupado por <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	46
3.2. Orografía	46
3.3. Red Hidrográfica	47
3.4. Geología y edafología	47
3.5. Climatología y Bioclimatología	49
3.6. Biogeografía y vegetación potencial	53
3.7. Flora y vegetación actual y usos del terreno	56
3.7.1. Formaciones con roble melojo o rebollo (<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.).	57
3.7.2. Formaciones con alcornoque (<i>Quercus suber</i> L.).	57
3.7.3. Formaciones con encina (<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.).	59
3.7.4. Formaciones de matorral.	59
3.7.5. Pastizales.	59
3.7.6. Plantaciones de forestales (pinos, castaños, olivares,...).	60
3.7.7. Catálogo florístico	60
Capítulo II. Estudio de distribución	63
1. Introducción	65
2. Metodología	65
2.1. Búsqueda de las poblaciones de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	65
2.2. Modelización del área de distribución	67

Índice de contenidos

3. Resultados	68
3.1. Distribución de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	68
3.2. Modelo de distribución potencial de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	74
4. Discusión	76
Capítulo III. Estudio Morfológico	79
1. Introducción	81
2. Metodología.	81
2.1. Las hojas.	81
2.2. El capítulo floral.	81
2.2.1. Las brácteas.	82
2.2.2. Las flores.	82
2.3. Las semillas	82
2.4. El polen.	83
2.5. Cariología.	83
3. Resultados.	84
3.1. Morfología de hojas.	84
3.2. El Capítulo floral.	85
3.2.1. Brácteas.	88
3.2.2. Flores	90
3.3. Las semillas (aquenios).	92
3.4. El grano de polen	98
3.5. Cariología.	99
4. Discusión	101
Capítulo IV. Demografía, Estructura poblacional y Fenología	105
1. Introducción	107
2. Metodología.	107
2.1. Fenología.	107
2.2. Estructura poblacional y censo.	107
3. Resultados.	108
3.1. Fenología.	108
3.1.1. Fenología floral	109
3.2. Estructura poblacional y censo.	110
4. Discusión.	123
Capítulo V. Germinación y desarrollo de plántulas	125
1. Introducción	127
2. Metodología.	127
2.1. Germinación.	127
2.2. Crecimiento y desarrollo de las plántulas en condiciones controladas.	129
3. Resultados.	130
3.1. Estudio germinativo.	130
3.2. Crecimiento y desarrollo de las plántulas en condiciones controladas	139
4. Discusión.	142

Índice de contenidos

Discusión General	147
Conclusiones	153
Anexos	155
I. Catálogo florístico de la Sierra de Tentudía y zonas lýtrofes.	157
II. Datos climáticos de las estaciones incluidas en el área de estudio.	172
III. Materiales de herbario estudiados para el trabajo morfológico.	176
IV. Subsección Lagascanae Fern.Casas & Susanna.	184
V. Datos de distribución de las especies de la subsección Lagascanae Fern.Casas & Susanna.	198
Bibliografía y recursos web	209
Bibliografía	211
Recursos web	225

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de especies de la sección <i>Acrocentron</i> (Cass.) DC. del género <i>Centaurea</i> L.	22
Tabla 2. Listado de los taxones endémicos de la Península Ibérica con influencia Atlántica que tienen presencia en la flora vascular de Extremadura.	30
Tabla 3. Listado de los taxones endémicos de la Península Ibérica y norte de África con influencia Mediterránea que tiene presencia en la flora vascular de Extremadura.	32
Tabla 4. Valores de Índices bioclimáticos y clasificación bioclimática de la zona de estudio	54
Tabla 5. Poblaciones de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas en las laderas Este y Norte del cerro Tudía.	65
Tabla 6. Itinerarios realizados para la búsqueda de nuevas poblaciones de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Sierra de Tentudía y zonas limítrofes).	66
Tabla 7. Relaciones de municipios, localidades y coordenadas UTM1x1 (ETRS89 H29) para cada una de las poblaciones del taxon <i>Centaurea amblyensis</i> subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas.	68
Tabla 8. Relaciones de coordenadas geográficas (WGS84) superficie, altitud y orientación para cada una de las poblaciones del taxon <i>Centaurea amblyensis</i> subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas.	69
Tabla 9. Inventario de vegetación para la alianza <i>Arbutum unedonis-Quercetum pyrenaicae</i> (Rivas Goday in Rivas Goday, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960) Rivas-Martínez 1987.	71
Tabla 10. Inventario de vegetación para la alianza <i>Festuco amplae-Agrostietum castellanae</i> Rivas-Martínez & Belmonte 1986.	72
Tabla 11. Inventario de vegetación para la alianza <i>Senecioni minuti-Prolongoetum pectinatae</i> Rivas Goday 1958.	73
Tabla 12. Relaciones de municipios, localidades y coordenadas UTM1x1 (ETRS89 H29) para cada una de las poblaciones del taxon <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas durante el trienio 2010-2012.	73
Tabla 13. Relaciones de coordenadas geográficas (WGS84) superficie, altitud y orientación para cada una de las poblaciones del taxon <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart localizadas durante el trienio 2010-2012.	73
Tabla 14. Variables más importantes en la creación del modelo de distribución potencial de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	76
Tabla 15. Lugares de procedencia de los aquenios estudiados de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells y <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	82
Tabla 16. Lugares de procedencia de los aquenios utilizados en el estudio de cariología de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells y <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	83
Tabla 17. Mediciones de las hojas enteras y pinnatipartidas o 1-2 pinnatisectas de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells y <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	84
Tabla 18. Caracterización de los capítulos de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells y <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	85
Tabla 19. Mediciones de las brácteas inferiores y medias de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells y <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	88
Tabla 20. Mediciones de las brácteas superiores de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells y <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	89
Tabla 21. Mediciones de los flósculos de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	91
Tabla 22. Mediciones de los aquenios de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells y <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart	92
Tabla 23. Valor de la prueba de U Mann Withney obtenido de la comparación de pares de valores (taxones) y nivel de significación exacta.	97
Tabla 24. Mediciones del grano de polen de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells y <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	99
Tabla 25. Distribución de la ploidía encontrada en las subpoblaciones de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells y <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas Mart., estudiadas	99
Tabla 26. Distribución de las fórmulas cromosomal de los taxones del grupo <i>Lagascanae</i> Fern.Casas & Susanna	101

Índice de Tablas

Tabla 27. Zonas de control para el estudio de la fenología floral de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	107
Tabla 28. Resultados de las zonas de control para el estudio de la fenología floral de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	110
Tabla 29. Censo para cada una de las subpoblaciones de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los años 2008,2009 y 2010.	113
Tabla 30. Variación en términos absolutos del censo para cada una de las subpoblaciones de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los periodos 2008-2009, 2009-2010 y 2008-2010.	119
Tabla 31. Variación porcentual del censo para cada una de las subpoblaciones de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los periodos 2008-2009, 2009-2010 y 2008-2010.	120
Tabla 32. Porcentajes de individuos reproductores y no reproductores para cada una de las subpoblaciones de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los años 2008, 2009 y 2010.	120
Tabla 33. Densidad poblacional para cada una de las subpoblaciones de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los años 2008, 2009 y 2010.	122
Tabla 34. Lotes de semillas utilizados para la realización del estudio germinativo de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	127
Tabla 35. Tratamientos utilizados para los estudios de germinación de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	128
Tabla 36. Fórmulas empleadas para el cálculo de los índices de germinación empleados en este trabajo.	130
Tabla 37. To (Número de días necesario para iniciarse la germinación), T10 (Número de días necesario para que germine el 10% de del total de las semillas germinadas), T50 (Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas germinadas, T' 50 (Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas), T90 (Número de días necesario para que germine el 90% del total de las semillas germinadas), Período de germinación (T90-T10) (Número de días comprendido entre la germinación del 10 y el 90% del total de las semillas germinadas)	131
Tabla 38. Valores obtenidos por los índices: Porcentaje de germinación total (%) (PGT), Energía germinativa (EG), Velocidad de germinación (VEG), Velocidad de germinación acumulada (VEGACUM), Coeficiente de la tasa de germinación (CRG), Tiempo medio de germinación (TMG), Índice de vigor (Iv), Valor de germinación (VG).	133
Tabla 39. Valor de la prueba de U Mann Withney obtenido de la comparación de pares de valores	136
Tabla 40. Viabilidad de aquenios no germinados de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. para los ensayos de los años 2008 y 2009.	138
Tabla 41. Supervivencia durante las 8 primeras semanas tras la germinación de las plántulas de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. para los ensayos del año 2009.	140
Tabla 42. Porcentaje (%) de supervivencia de las plántulas de <i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante las 8 primeras semanas para los ensayos del año 2009.	140

Índice de Figuras

Figura 1. Distribución de las especies nativas (mapa superior) y endémicas (mapa inferior) del género <i>Centaurea</i> L. en la Península Ibérica	20
Figura 2. Pliego tipo de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. (MAF601085).	23
Figura 3. Mapa de localización de la Sierra de Tentudía.	25
Figura 4. División Administrativa de la Sierra de Tentudía y zonas limítrofes.	46
Figura 5. Mapa topográfico de la Sierra de Tentudía	48
Figura 6. Mapa de la red hídrica de la Sierra de Tentudía	50
Figura 7a. Mapa Geológico de la Sierra de Tentudía	51
Figura 7b. Leyenda del mapa Geológico de la Sierra de Tentudía	52
Figura 8. Mapa de series de vegetación de la sierra de Tentudía y zonas limítrofes	55
Figura 9. Mapa de vegetación actual	58
Figura 10. Itinerarios realizados para la búsqueda de nuevas localidades de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	66
Figura 11. Poblaciones de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas durante los años 2008-2009.	69
Figura 12. Relación de altitudes (derecha) y pendientes (izquierda) ocupadas por <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	70
Figura 13. Relación de orientaciones ocupadas por <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	70
Figura 14. Puntos de presencia detectados y área de presencia (sombreado azul) para <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. hasta el año 2012.	74
Figura 15. Modelo de distribución potencial continuo para el <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. Imagen superior: ámbito peninsular, e imagen inferior: ámbito de la Sierra de Tentudía y zonas limítrofes.	75
Figura 16. Hojas y detalle del indumento de <i>Centaurea amblensis</i> Graells.	85
Figura 17. Hojas y detalle del indumento de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	86
Figura 18. Detalle del involucro de <i>Centaurea amblensis</i> Graells.	87
Figura 19. Detalle del involucro de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas Mart.	87
Figura 20. Brácteas <i>Centaurea amblensis</i> Graells.	89
Figura 21. Brácteas <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	90
Figura 22. Flósculos de <i>Centaurea amblensis</i> Graells y <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	90
Figura 23. Variación en la coloración de los flósculos de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	91
Figura 24. Semilla de <i>Centaurea amblensis</i> Graells.	92
Figura 25. Semilla de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	93
Figura 26. Detalle de la ornamentación de semilla de <i>Centaurea amblensis</i> Graells.	94
Figura 27. Detalle de la ornamentación de semilla de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	95
Figura 28. Dimensiones de las semillas.	96
Figura 29 Fotografías del grano de polen de los taxones relacionados con <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas Mart.	98

Índice de Figuras

Figura 30. Placas de cromosomas de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. y <i>Centaurea amblensis</i> Graells	100
Figura 31. Esquema del cariograma del taxón <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas Mart.	100
Figura 32. Esquema del cariograma del taxón <i>Centaurea amblensis</i> Graells	101
Figura 33. Edades funcionales de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	108
Figura 34. Evolución del capítulo en <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	109
Figura 35. Evolución de la maduración del capítulo floral de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante el año 2009	111
Figura 36. Evolución floral del capítulo en <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	112
Figura 37. Tiempo (nº de días) de floración medio (a) y de fructificación medio (b) de las poblaciones estudiadas según su orientación dominante.	113
Figura 38. Censo para cada una de las subpoblaciones de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010.	114
Figura 39. Censo para cada uno de los años y subpoblaciones de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010.	115
Figura 40. Distribución del censo de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. en función de la orientación.	116
Figura 41. Censo para cada uno de los años de las subpoblaciones 1 a 8 de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010.	117
Figura 42. Censo para cada uno de los años de las subpoblaciones 9 a 16 de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010.	118
Figura 43. Censo para cada uno de los años de las subpoblaciones 17 a 19 de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010.	119
Figura 44. Censo en función de la edad reproductora de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. para cada uno de los años del periodo 2008-2010.	121
Figura 45. Distribución individuos reproductores y no reproductores de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. en función de la altitud.	121
Figura 46. Modelo de comportamiento poblacional de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. obtenido a partir de los datos fenológicos, reproductivos y censales.	122
Figura 47. Limpieza de capítulos y conservación de aquenios de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	128
Figura 48. Placas de petri con las semillas de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los ensayos de germinación.	129
Figura 49. Porcentaje de germinación total (%) (PGT) (1), Índice de vigor (Iv) (2), Velocidad de germinación (VEG) (3), Velocidad de germinación acumulada (VEGACUM) (4), Tiempo medio de germinación (TMG) (5), Coeficiente de la tasa de germinación (CRG) (6), Valor de germinación (VG) (7) y Energía germinativa (EG) (8). Tratamientos 1 a 6. Media y error típico de la media.	132
Figura 50. Curvas de germinación acumulada. Media. Número de réplicas 4. Test de germinación: año 2008 (T1, T2 y T3) y año 2009 (T4, T5 y T6).	134
Figura 51. To (Número de días necesario para iniciarse la germinación), T10 (Número de días necesario para que germine el 10% del total de las semillas germinadas), T50 (Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas germinadas), T' 50 (Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas), T90 (Número de días necesario para que germine el 90% del total de las semillas germinadas), Período de germinación (T90 - T10) (Número de días comprendido entre la germinación del 10 y el 90% del total de las semillas germinadas). Tratamientos T1 a T6. Media y error estándar de la media.	135
Figura 52. Porcentaje (%) de aquenios germinados, descompuestos por la acción de hongos, viables y no viables.	137

Índice de Figuras

Figura 53. Porcentaje (%) de aquenios viables (germinación + test de tetrazolio) y aquenios no viables utilizados en los test de germinación.	138
Figura 54. Aquenios sometidos al test de tetrazolio tras el ensayo de geminación de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	139
Figura 55. Porcentaje (%) de supervivencia de las plántulas de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante las 8 primeras semanas para los ensayos del año 2009.	141
Figura 56. Desarrollo de la plántula de <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart., en invernadero	141
Figura 57. Producción de ramet o clones en <i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart., en invernadero.	142
Figura 58. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea toletana</i> Boiss. & Reut.	186
Figura 59. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea argecillensis</i> Gredilla.	187
Figura 60. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea amblensis</i> Graells.	188
Figura 61. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea tentudaica</i> Rivas Goday	189
Figura 62. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea haenseleri</i> (Boiss.) Boiss. & Reut.	190
Figura 63. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea saxifraga</i> Coincy.	191
Figura 64. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea genesii-lopezii</i> Fern.Casas & Susanna.	192
Figura 65. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea mariana</i> Nyman.	193
Figura 66. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea borjae</i> Valdés Berm. & Rivas Goday.	194
Figura 67. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea ultreiae</i> Silva Pando.	195
Figura 68. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea lagascana</i> Graells.	196
Figura 69. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de <i>Centaurea podospermifolia</i> Loscos & J.Pardo.	197

Resumen

La centaurea de Tentudía, *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (= *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. subsp. *tentudaica* Rivas Goday) (*Centaurea* L., Asteraceae) es una especie endémica amenazada de la Sierra de Tentudía, más concretamente del cerro Tudía y alrededores (López & del Viejo, 2001). Actualmente se encuentra catalogada como especie amenazada en la categoría “en peligro de extinción” (Decreto 37/2001) y como “Vulnerable” (Lista Roja 2008).

La situación real del taxon es poco conocida, en la actualidad, solo se conocen los estudios realizados por Vázquez & al. (2001) que informan sobre un número muy reducido de individuos reproductores; y Pulido & al. (2007) que indican una floración, en el año 2004, del 40% del total de los individuos de la población, motivos por los cuales la supervivencia de esta especie puede verse seriamente comprometida (López, & del Viejo, 2001). Ante esta situación el presente trabajo ha desarrollado diversas actividades con objetivo de conocer mejor su estado real de conservación.

Los estudios realizados se centran en: determinar el estatus taxonómico y relación con otras especies de las subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna del género *Centaurea* L. (Asteraceae), conocer la distribución real y sus límites poblacionales, determinar la eficiencia de la germinación y desarrollo de las plántulas, y establecer su comportamiento fenológico y poblacional.

Palabras clave: *Centaurea*, conservación, endemismo, especies amenazadas, Sierra de Tentudía.

Abstract

Tentudía Knapweed, *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (= *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. subsp. *tentudaica* Rivas Goday) is an endemic and endangered species of the mountain range of Tentudia, specifically of the Tudia hill and its surroundings (López & al., 2001). At present it is classified as threatened plant under two categories: "endangered" (Decreto 37/2001) and "vulnerable" (Red List 2008).

The real situation of the taxon is poorly understood at present, only are known the studies by Vazquez & al. (2001) reporting on a very small number of breeding individuals; and Pulido & al. (2007) indicating that flowered the 40% of all individuals in the population in the year 2004, reasons why the survival of this species can be seriously compromised (Lopez & al., 2001). In response to this situation, the present study has developed various activities in order to know better the real condition of its conservation.

The conducted studies focus on: determine the taxonomic status and the relationship with other species of the subsection *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna, genus *Centaurea* L. (Asteraceae), knowing the actual distribution and population limits, determine the efficiency of germination and seedling development, and establish their phenological and population behavior.

Key words: *Centaurea*, conservation, endemic, endangered species, Sierra de Tentudía.

Introducción

1. El género *Centaurea* L.

El género *Centaurea* L. descrito por Linneo (1753) presenta una elevada complejidad taxonómica, incluyendo un elevado número de taxones infragenéricos (Dittrich, 1968a, 1968b; Dostál, 1976), y originando diversas propuestas de clasificación (Casinni, 1829; Boissier, 1875; Dostál, 1969, 1973; Holub, 1972, 1973, 1974; Löve & Löve, 1961; Wagenitz, 1955), no siendo ninguna aceptada en su integridad. Sin embargo, durante las últimas décadas, la combinación de estudios moleculares, morfológicos, palinológicos y carpológicos de los géneros y especies de la subtribu *Centaureinae* (Susanna & al., 1995, 2006; Wagenitz & Hellwing, 1996; García-Jacas & al., 2000, 2001, 2006) han posibilitado establecer con mayor certeza los límites del género *Centaurea* L.

La nueva concepción del género, originada mediante dichos estudios, ha motivado diversas problemáticas de nomenclatura o taxonómicas. En primer lugar, la especie *Centaurea centaurium* L. (Secc. *Centaurea*) considerada como especie tipo del género *Centaurea* L. ocupaba una posición aislada y distante en el árbol filogenético (marcadores ITS y *matK*) del grupo monofilético que incluye la mayoría de especies del género (García-Jacas & al., 2000, 2001). Esta situación conlleva la necesidad de asignar una nueva especie tipo para el género, perteneciente al gran grupo monofilético, aislado de las especies de la tradicional secc. *Centaurea*, evitando de esta forma la desaparición del género *Centaurea* L. Así, Greuter & al. (2001) proponen conservar el nombre *Centaurea*, asignando una nueva especie tipo para el género, *Centaurea paniculata* L., perteneciente al grupo *Jacea*.

Por otro lado, la concepción parafilética del clásico género *Centaurea* L. ha motivado la segregación de algunos subgéneros o secciones, tradicionalmente incluidos dentro del género *Centaurea* L., en nuevos géneros independientes, siendo de especial transcendencia la segregación de la secc. *Centaurea* en el género *Rhaponticoides* Vaill. Igualmente, géneros tradicionalmente separados del género *Centaurea* L. han sido de nuevo reunidos dentro del género (Greuter, 2003; Greuter & al., 2005).

Finalmente, el género *Centaurea* L., en su actual delimitación (Susanna & al., 1995; García-Jacas & al., 2000; 2001; 2006), contiene aproximadamente 250 especies - otras clasificaciones aumentan este número hasta las 300-400 especies (por ejemplo: Bremer, 1994) - de distribución euroasiática, con mayor representación en las regiones Mediterránea e Irano-Turania (Susanna & García-Jacas, 2007), con un elevado grado de endemidad (Colas & al., 1997) generalmente asociadas a pequeñas áreas geográficas aisladas (Blanca, 1981; Suárez-Santiago & al., 2007). Y algunas se han expandido por diversas zonas del planeta, formando parte de la flora neófita (Bentham, 1866; Keil & Ochsmann, 2006; Reiche, 1995).

Para la Península Ibérica, la reciente revisión de Devesa & al. (2014) incluye un total de 127 taxones (123 son nativos (94 especies y 33 subespecies) y 4 alóctonos) y numerosos híbridos. De ellos 83 son endémicos, lo que supone un coeficiente de endemidad del 67,5%.

La distribución de taxones del género *Centaurea* L. por la geografía peninsular (Figura 1) se concentra en la franja más oriental, limitando con el Mar Mediterráneo, con la presencia de más de 20 taxones por provincia, alcanzado su máximo en las provincias próximas al Norte de África (Málaga, Granada y Almería), donde se puede localizar hasta 40 taxones por provincia. Por el contrario, disminuye a medida que nos acercamos a las provincias con mayor proximidad al Océano Atlántico, con presencia de menos de 10 taxones por provincia.

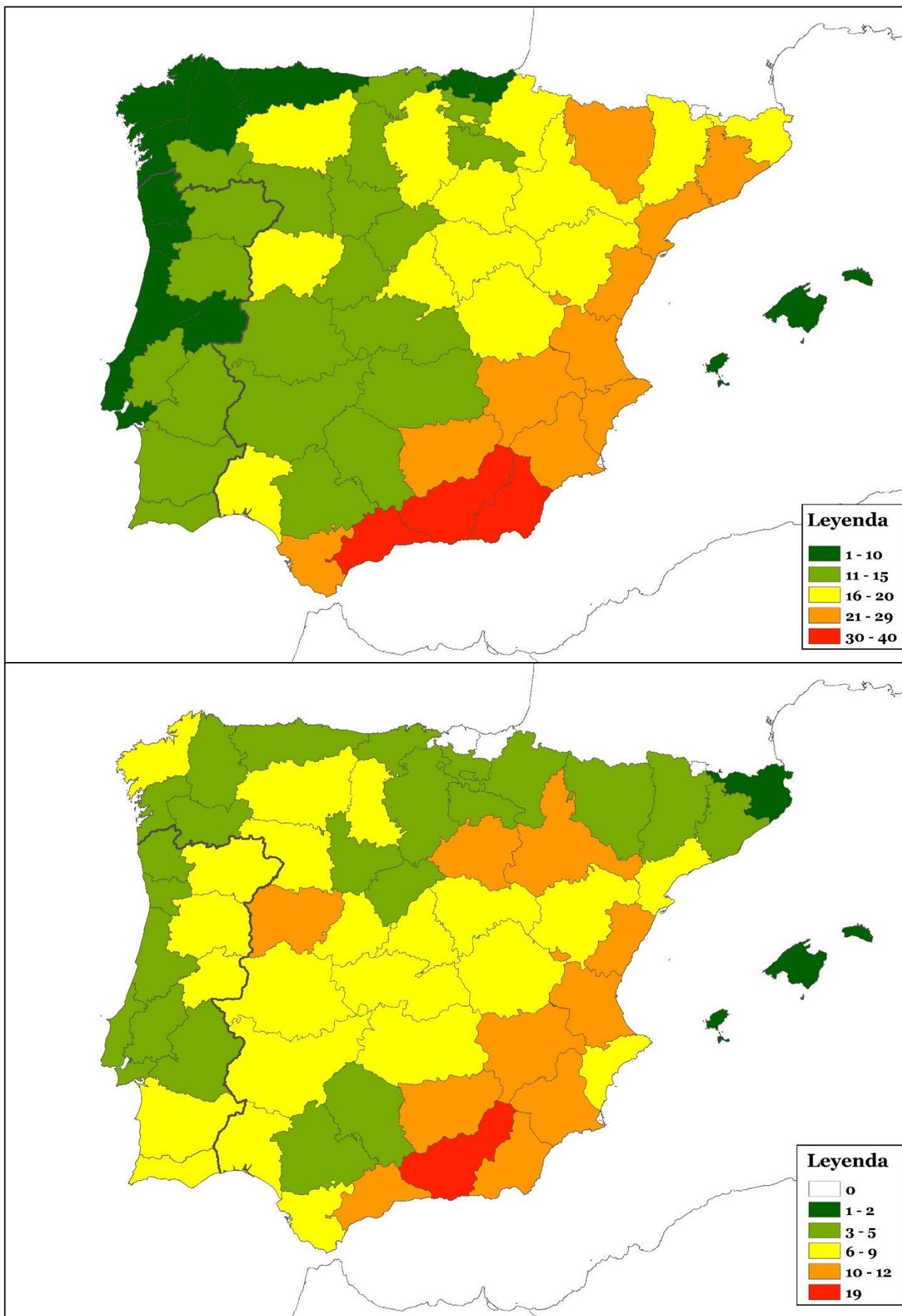


Figura 1. Distribución de las especies nativas (mapa superior) y endémicas (mapa inferior) del género *Centaurea* L. en la Península Ibérica (Fuente. Devesa & al., 2014).

Por otro lado, respecto a la distribución de los taxones endémicos del área peninsular e Islas Baleares (Figura 1) la mayor presencia se localiza en provincias mediterráneas y con amplio gradiente altitudinal, destaca Granada con presencia de hasta 19 taxones endémicos. Las provincias con menor número de endemismos se localizan en la franja Norte y Oeste, destacando Guipúzcoa y Vizcaya, donde no aparece ningún taxón endémico, y Girona e Islas Baleares con presencia de entre 1 y 2.

1.1. Sección *Acrocentron* (Cass.) DC. del género *Centaurea* L.

La sección *Acrocentron* (Cass.) DC. del género *Centaurea* L. fue descrita como género por Cassini (1826), utilizando como especie tipo *Acrocentron collinum* (L.) Cass. (= *Centaurea collina* L.), en base a la morfología de las brácteas. Posteriormente, De Candolle (1838) clasifica el género *Acrocentron* creado por Cassini como sección del género *Centaurea* L. y elabora una primera clasificación de las especies incluidas en ella.

En la actualidad, la sección *Acrocentron* (Cass.) DC. se considera monofilético (Font & al., 2002, 2009), conforma el subgénero *Lopholoma* (Cass.) Dobrocz junto con la sección hermana *Stephanochilus* Coss. & Dur. (Hilpold & al., 2014), e incluye la sección *Chamaecyanus* Willk. Contiene aproximadamente 100 especies de distribución predominantemente mediterránea (Font & al., 2002). En la Península Ibérica e Islas Baleares está representado por especies (24 especies y 1 subespecie) mayoritariamente endémicas, a excepción de *Centaurea cephalariifolia* Willk. (C y N de la Península Ibérica y S de Francia), *Centaurea clementei* Boiss. ex DC. (S de la Península Ibérica y NO de Marruecos) y *Centaurea collina* L. (SO de Europa) (López & Devesa, 2013; Devesa & al., 2014).

Las especies incluidas en esta sección se caracterizan por ser perennes, de porte acaule, subacaule o caulescente. Tallos no alados. Capítulos homógamos, radiantes, con las flores del disco hermafroditas y las de la periferia neutras, del mismo tamaño o mucho mayores. Involucro ovoide, globoso-ovoide o globoso; brácteas medias con apéndice triangular, orbicular o elíptico, por lo general \pm coriáceo, pectinado-fimbriado, pectinado-espinoso o pectinado-espinoso, culminado por una fimbria espiniforme o una espina terminal \pm desarrollada y punzante, erecto o erecto-patente, \pm decurrente, en ocasiones reducido a la espina terminal. Corola de color crema, amarilla, de un amarillo pálido, amarillo-anaranjada, anaranjada, rosada, azulada o rosado-azulada. Aquenios con reborde de la placa apical entero o inconspicuamente denticulado, y eleosoma que no sobrepasa la base del aquenio. Vilano por lo general doble –rara vez simple, rudimentario o sin vilano–, el externo con varias filas de escamas planas, serradas, erectas o erecto-patentes, y el interno con una fila de escamas mucho menores, erectas y \pm conniventes (Devesa & al., 2014). $x = 10, 11$ (Gardou, 1969; Fernández-Casas & Susanna, 1986; García-Jacas & Susanna, 1992; Routsis & Georgiadis, 1999). Polen tipo *Centaurea scabiosa* L. (Wagenitz, 1955).

La clasificación de la sección *Acrocentron* (Cass.) DC., en la Península Ibérica e Islas Baleares, agrupa las 24 especies presentes en dos subsecciones [*Lopholomoides* (DC.) Boiss. & Reut. y *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna (= *Chamaecyanus* (Willk.) García-Jacas, Hilpold, Susanna & Vilatersana)] con similares características morfológicas, sólo separadas por el tipo de porte (López & Devesa, 2013; Devesa & al., 2014; Hilpold & al., 2014) (Tabla 1), siendo frecuente los procesos de hibridación entre los taxones de ambas subsecciones (García-Jacas & Susanna, 1992).

La subsección *Lopholomoides* (DC.) Boiss. & Reut., en el área peninsular e Islas Baleares, engloba 13 especies con porte caulescente y tallos bien desarrollados, clasificadas en dos grupos: 1) gr. *Centaurea collina* L. caracterizado por presentar flores de la periferia del capítulo de un tamaño similar a las del disco, brácteas involucrales con apéndice espinoso o punzante, rara vez inerme, y corola amarilla, amarillento-blanquecina o \pm anaranjada; y 2) gr. *Centaurea scabiosa* L.

con capítulos donde las flores de la periferia son mucho mayores que las del disco, brácteas involucreales con apéndice inerme y corola azul o de un rosa azulado (Devesa & al., 2014).

La subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna (abarca 11 especies y 1 subespecie, de porte acaule o subacaule, sin tallo o poco desarrollado, todas endémicas de la Península Ibérica (Fernández-Casas & Susanna, 1986; López & Devesa, 2013; Devesa & al., 2014).

Tabla 1. Clasificación de especies de la sección *Acrocentron* (Cass.) DC. del género *Centaurea* L. (López & Devesa, 2013; Devesa & al., 2014).

Subsect. <i>Lopholomoides</i> (DC.) Boiss. & Reut.	Subsect. <i>Lagascanae</i> Fern.Casas & Susanna (= <i>Chamaecyanus</i> (Willk.) García-Jacas, Hilpold, Susanna & Vilatersana)
gr. <i>Centaurea collina</i> L.	<i>Centaurea amblensis</i> Graells
<i>Centaurea clementei</i> Boiss. ex DC.	<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i>
<i>Centaurea collina</i> L.	(Rivas Goday) Rivas Martínez
<i>Centaurea crocata</i> Franco	<i>Centaurea argecillensis</i> Gredilla
<i>Centaurea granatensis</i> DC.	<i>Centaurea borjae</i> Valdés Berm. & Rivas Goday
<i>Centaurea kunkelii</i> N.García	<i>Centaurea genesii-lopezii</i> Fern.Casas & Susanna
<i>Centaurea lainzii</i> Fern.Casas	<i>Centaurea haenseleri</i> (Boiss.) Boiss. & Reut.
<i>Centaurea legionis-septimae</i> Fern.Casas & Susanna	<i>Centaurea lagascana</i> Graells
<i>Centaurea molesworthiae</i> E.López, Devesa & García Rojas	<i>Centaurea mariana</i> Nyman
<i>Centaurea occasus</i> Fern.Casas	<i>Centaurea podospermifolia</i> Loscos & J.Pardo
<i>Centaurea ornata</i> Willd.	<i>Centaurea saxifraga</i> Coincy
<i>Centaurea prolongoi</i> Boiss. ex DC.	<i>Centaurea toletana</i> Boiss. & Reut.
<i>Centaurea saxicola</i> Lag.	<i>Centaurea ultreia</i> Silva Pando
gr. <i>Centaurea scabiosa</i> L.	
<i>Centaurea cephalariifolia</i> Willk	

1.2. La *Centaurea* de Tentudía. Clasificación taxonómica.

El 2 de junio de 1952, Salvador Rivas Goday y Salvador Rivas Martínez recolectan en zonas degradadas de la ladera Norte del cerro Tentudía (Sierra Tudía, Calera de León, Badajoz) varios ejemplares de una pequeña planta del género *Centaurea* L. (*Centaurea tentudiaeana* nova?). Siendo descrita, años más tarde por Rivas Goday (1964) como subespecie vinculada a *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. (*Centaurea toletana* Boiss. & Reut. subsp. *tentudaica* Rivas Goday) realizando la siguiente descripción (Typus MAF601085, Figura 2.):

“Perennis, *acaulis*, monocephalis; foliis omnibus basiliaribus, vaginato petiolatis, *supra et subtus* araneoso-incanis pinnatisectis, segmentis spinuloso-mucronatis; calathiis magnis, squameis stramineis; *floribus roseo-croceis*, longe tubulosis; achaeniis puberulis, fusco-aristatis, basi oblongo-atenuatis, truncatis; pappo paleaceo, breve, patulo.”

Justificando su vinculación a *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. en el siguiente párrafo:

“Curiosa centaurea del grupo *grex C. acaulis*; muy afín a la *C. toletana* B. & R. y *C. haenseleri* B. & R.; más desviantes son *C. (macrorrhiza) baetica* (Wk.) Pau, *C. amblensis* y *cavanillesiana* Graells. Nuestra planta la subordinamos a la *C. toletana* por ser más antigua que la *C. haenseleri*; podría elevarse la primera a especie directriz:

Centaurea toletana B. & R.:

- spp. *toletana* (loco Montes de Toledo, copiosa)
- spp. *tentudaica* Riv. God. (Tudia! Sierra Madrona?)
- spp. *haenseleri* (B. & R.) (Sierra Bermeja)



Figura 2. Pliego tipo de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (MAF601085).

Tosas sobre suelos silíceos, y situaciones montano submediterráneas. La *C. amblensis* es silicícola, pero vicariante; las *C. baetica* y *cavanillesiana* son calcícolas y de Festuco-Brometea.”

Años después, Rivas-Martínez (1980) considera este nuevo taxón como una especie, no subordinada a *Centaurea toletana* Boiss. & Reuter., asignándole el nombre *Centaurea tentudaica* (Rivas Goday) Rivas Goday & Rivas-Martínez. Lo justifica en el siguiente párrafo:

“Por sus grandes capítulos solitarios, segmentos foliares espinescentes, flores rosado-estramíneas y aquenios mayores, difiere netamente este taxon Araceno-pacense del también silicícola *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. ...”

Más tarde, Fernández-Casas & Susanna (1982) vinculan este taxón a la especie *Centaurea amblensis* Graells y propusieron una nueva combinación nomenclatural (*Centaurea amblensis* Graells. var. *tentudaica* (Rivas Goday) Fern.Casas & Susanna). Finalmente, Rivas-Martínez (1988) considera que el taxón tiene una entidad mayor que variedad y le otorga rango de subespecie, *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Finalmente, los listados sobre nombres válidos para las especies vegetales del planeta realizados por organismos e instituciones de diversos países, por lo general, dan por aceptado el nombre *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. para este taxon (Global Compositae Checklist, 2015; Flora Ibérica, 2015; The Plant List, 2015; Tropicos, 2015). Sin embargo otros lo admiten como preliminarmente aceptado (Euro+med, 2015; Greuter, 2006+) e incluso los listados de los proyectos Database Flora Europaea (2015) y IOPI (2015) mantienen el nombre con el que fue descrita por primera vez (*Centaurea toletana* Boiss. & Reut. subsp. *tentudaica* Rivas Goday) con la consideración de provisional e irresuelto, respectivamente. Por todo ello, de aquí en adelante, nombraremos este taxon como *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. por ser el nombre mayoritariamente aceptado.

Dentro del género *Centaurea* L., este taxon, se incluye en la sección *Acrocentron* (Cass.) DC. subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna (Tabla 1).

1.3. *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Información previa.

Centaurea amblensis Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. es un endemismo de la Sierra de Tentudía (Figura 3), donde se conoce una única población restringida al cerro Tudía o Tentudía y aledaños (López & del Viejo, 2001) por lo que es considerado como un endemismo estrictamente extremeño (Gamarra & Fernández Casas, 1989b; Devesa & Ortega, 1995; Pulido & al., 2007).

Por otro lado, los estudios preliminares realizados por Vázquez & al. (2001) indican la presencia de un número muy reducido de individuos reproductores (no más de 100); y, Pulido & al. (2007) indican un porcentaje de floración, en el año 2004, del 40% del total de los individuos de la población, motivos por los cuales la supervivencia de esta especie puede verse seriamente comprometida (López & del Viejo, 2001).

El carácter endémico, unido a la singularidad y situación de la población, de este taxón hacen que sea considerado como amenazado. Así, se encuentra recogido en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura [Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (D.O.E. nº 30 de marzo de 2001)] en la categoría “En peligro de Extinción”, siendo necesario la elaboración de un plan de recuperación destinado a eliminar las circunstancias que provocan dicha catalogación (Ley 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la Naturaleza y Espacios Naturales de Extremadura (D.O.E. nº 200 de 21 de agosto de 1998). Y también se encuentra recogido en la última revisión de

la Lista Roja de la Flora Vasculare Española (Moreno, 2008) donde se incluye como “Vulnerable” (VU D2).

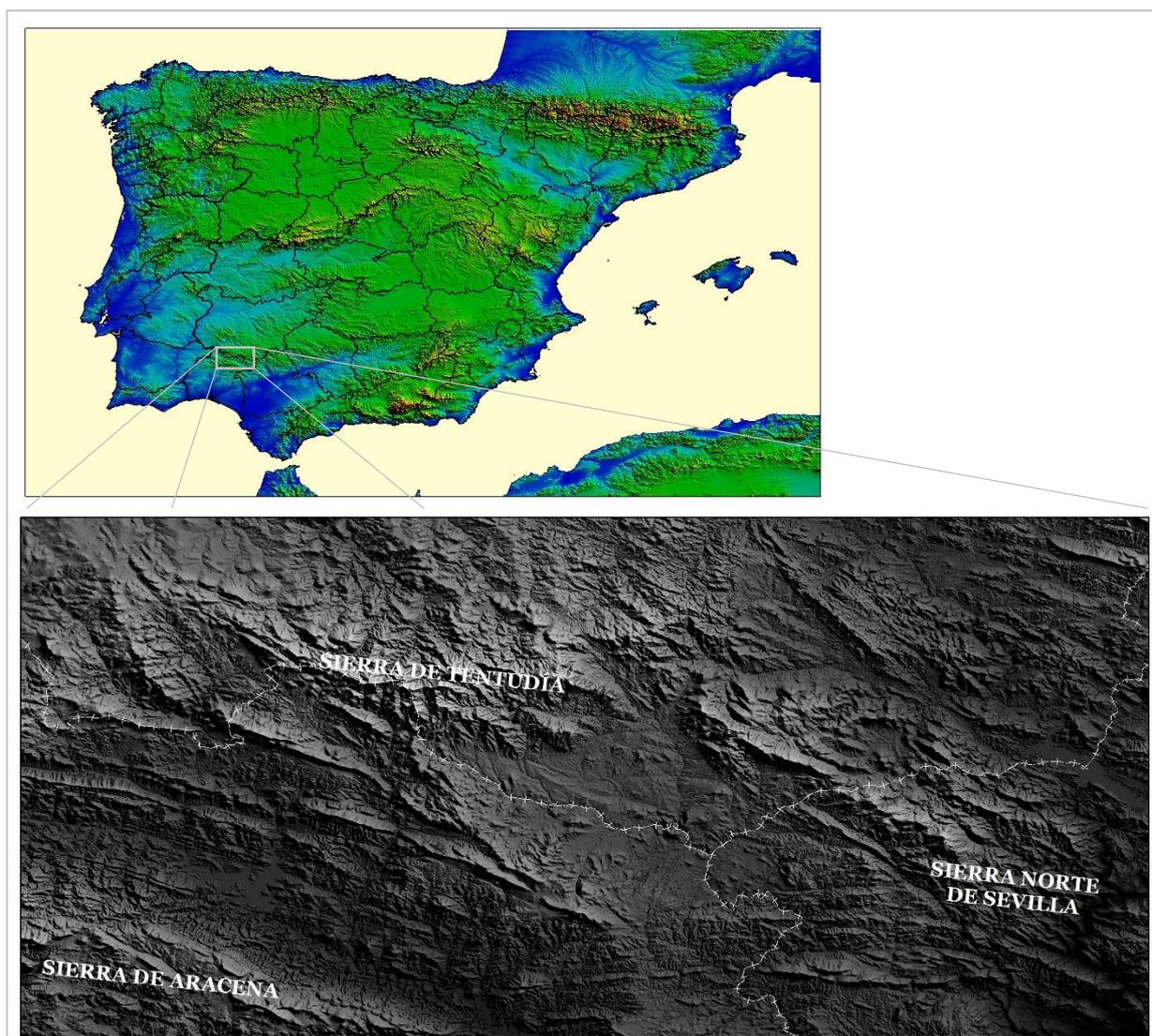


Figura 3. Mapa de localización de la Sierra de Tentudía. (Imagen superior. Situación general en la Península Ibérica de la Sierra de Tentudía. Imagen inferior. Situación de detalle de la Sierra de Tentudía y zonas limítrofes. Mapa base: Modelo Digital del Terreno con paso de malla de 5m (IGN, 2010)).

***Centaurea amblensis* Graells. Descripción, distribución y caracterización de poblaciones.**

La especie *Centaurea amblensis* Graells fue descrita por M.P. Graells, en el año 1854, sobre materiales recolectados en el Valle del Amblés (Ávila, España), en el mes de julio (Typus: M.P. Graells // Herbarium Castellanicum // RCAXII 3453), probablemente del año 1851, como se desprende de la información rubricada por M. Gandoger en dos pliegos de dicha especie recolectados por Graells conservados en el herbario LY-Gandoger (Bueno & Sánchez-Mata, 1988; Carrasco & al., 1996).

La descripción original realizada por Graells (1854, 1859) indica:

“*C. perennis, acaulis vel sub-acaulis, multiflora: foliis rosulatis, paucis, longè petiolatis, sub-radicalibus, tomentosis; primordialibus ovato-lanceolatis, serratis; cæteris, pinnati-*

partitis, partitionibus profundè lobatis aut pinnatifidis, lobis lanceolatis subserratis breviter mucronatis. Capitulis magnis, ovatis, numerosis 8-12, in umbellam vel corymbum elegantissimè digestis; squamis involucri glabris, viridibus, exterioribus lanceolato-acuteis, apice spadiceis, sacarioso-ciliatis, extra recurvatis; intimis sub-ligulatis marginibus membranaceis, in disco albido sub-cucullato fimbriatoque terminatis: flosuclis rosaceis; achenis ovovatis; pappi setis brevissimis, biseriatis, æqualibus.”

Y señala su presencia para el Valle del Amblés, Puerto de Villatoro, La Serrota y la Posada de Santa Teresa (cerca de Hoyocasero) en la provincia de Ávila.

Posteriormente, en el año 1915 el Padre Alphonse Luisier recolecta en las inmediaciones de la ciudad de Salamanca varios ejemplares de una especie de centaurea que envía a G. Sampaio, siendo descrita como nueva especie con el nombre de *Centaurea luisieri* Samp. (Sampaio, 1916), dado que no encontró ninguna descripción que se ajustase al material recolectado en los libros de los cuales disponía.

“C. vivax, acaulis, rhizomate longo lignoso; foliis petiolatis ómnibus plus minusve araneosis aut incano-lanuginosis, subtus praesertim, primordialibus ovatus-dentatis, ceteris longissimis pinnatisectis, segmentis irregulariter divisís et spinuloso-mucronatis; calathiis 2-4, anthodii ovato-subglobosi, 1,5-2 cent. Longi, squamis coriaceis pallide virentibus, enerviis, mediis apéndice subulata satis longa, testacea utrinque setis subspinosis minita, demum reflexa; corollis roseis, valde exsertis, longe tubulosis, cum limbo 5-partito subcylindrico, marginalibus non radiantibus; acheniis pallidis, puberulis vel demum glabris, pappo paleaceo.”

La descripción realizada por G. Sampaio (1916), así como otros materiales colectados por diversos botánicos, señalan caracteres próximos a *Centaurea amblensis* Graells como posteriormente establecería Laínz (1956), proponiendo una modificación nomenclatural, *Centaurea amblensis* Graells f. *luisieri* (Samp.) Laínz. Sin embargo, el nombre propuesto por Sampaio, *Centaurea lusieri* Samp., sigue siendo utilizado en la actualidad por botánicos portugueses para las poblaciones portuguesas de *Centaurea amblensis* Graells (Menezes de Sequeira & al., 2011; Flora-on, 2015).

La distribución actual conocida de esta especie, *Centaurea amblensis* Graells, (Figura 3) se limita a la submeseta Norte. Las poblaciones más orientales se localizan en las provincias de Madrid (vertiente Sur de la Sierra de Gredos, inicio del valle del Tiétar, municipios de Cadalso de los Vidrios y Rozas de Puerto Real) y Ávila (Valle del alto Alberche, municipio de Hoyocasero). El límite septentrional se sitúa en la provincia de Zamora (Comarca de Tierra de Pan, municipio de Arquillos). Por el Oeste, las poblaciones donde tiene su límite occidental de distribución se localizan en Portugal, Distrito de Viseu (vila de Tabuaço) (Mendonça & Carvalho, 1966; Carvalho, 1968). Finalmente, las poblaciones más australes se encuentran en la provincia de Ávila (vertiente Norte de la Sierra de Gredos). Sin embargo, existe un pliego recolectado por M. Ladero, M. Moreno, J.L. Pérez-Chiscano & S. Rivas Goday en el locus Villagarcía de la Torre a Usagre (Badajoz) el 20 de mayo de 1975 (MAF 93390). Esta localidad se encuentra muy alejada de la submeseta Norte donde habita la especie y relativamente próxima a la única localidad conocida del taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Por otro lado, durante los años 2013 y 2014 se han detectado en Portugal nuevas poblaciones de esta especie, concretamente en el Centro y Este del Concelho de Sabugal (Distrito de Guarda), las cuales incrementan notablemente el área de distribución en territorio luso (Flora-on, 2015).

Las poblacionales de *Centaurea amblensis* Graells se conforman por un número de individuos reducido (rara vez supera los 100 individuos) que se distribuyen formando pequeños grupos (de entre 5 a 20 individuos), donde un elevado porcentaje de individuos proceden de reproducción vegetativa.

Los hábitats ocupados son principalmente márgenes y taludes de caminos y carreteras y terrenos removidos; y, en menor medida, zonas de pastizales y matorrales, sobre terrenos arenosos, arcillosos o margosos de naturaleza silíceo o calcárea.

1. Endemismos en Extremadura.

Podemos definir el término endemismo, cuando se emplea en florística, como la vinculación de un taxón con una zona geográfica en particular. Es un término relativo ya que puede hacerse extensivo a un continente, a un país o a un área mucho más reducida. Además estos calificativos pueden aplicarse a taxones de diversa categoría taxonómica (familia, género, especie, etc.) (Devesa & Ortega, 1995).

El número de endemismos existentes en la flora de una región constituye un dato de extraordinario interés a la hora de hacer una valoración de la importancia de aquella, en la medida en que los taxones que gozan de este status son exclusivos de ella, siendo de gran utilidad en este sentido la evaluación del número de estos por unidad de superficie a la hora de comparar floras entre sí. Este número está extraordinariamente mediatizado por las vicisitudes de la flora en épocas pasadas y por la diversidad y riqueza de medios existentes en una zona en particular, que han propiciado procesos de especiación o refugio de elementos de interés.

La Comunidad Autónoma de Extremadura cuenta con una proporción de endemismo baja dentro del entorno peninsular según autores como: Sainz-Ollero & Moreno (2002). El estudio singularizado de todo el catálogo florístico, actualizado en base a las últimas revisiones de Flora Ibérica (Castroviejo & al., 1986-2014), y a las adendas realizadas en distintas publicaciones entre la que destacamos por su especificidad en Extremadura: Folia Botanica Extremadurensis (2007-2014) nos pone de manifiesto los siguientes taxones endémicos para el territorio extremeño:

- 1.- *Achemilla serratisaxatilis* S.E. Fröhner
- 2.- *Adenocarpus desertorum* Castroviejo
- 3.- *Aristolochia castellana* (Nardi) Costa
- 4.- *Armeria genesiana* Nieto Fel.subsp. *belmontae* (Pinto da Silva) Nieto Feliner
- 5.- *Armeria rivasmartinezii* Sardinero & Nieto Feliner
- 6.- *Astragalus gines-lopezii* Talavera, Poldech, Devesa & F.M. Vázquez
- 7.- *Centaurea amblensis* Grells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.
- 8.- *Dactylorhiza irenica* F.M.Vázquez
- 9.- *Gagea extremadurensis* M.Gut. & F.M.Vázquez
- 10.- *Ophrys clara* F.M.Vázquez & S.Ramos
- 11.- *Serapias maria* F.M.Vázquez
- 12.- *Stipa juncea* L. var. *cabanassii* F.M.Vázquez & Devesa
- 13.- *Stipa serena* F.M.Vázquez & J.L. Pérez-Chiscano
- 14.- *Taraxacum guadalupense* F.M.Vázquez
- 15.- *Verbascum giganteum* Willk. subsp. *occidentale* F.M.Vázquez, J.L.Pérez-Chiscano & E.Sánchez

El estudio detallado de la flora del territorio extremeño y las contribuciones recientes han puesto de manifiesto que taxones previamente considerados como endémicos de territorio extremeño, tienen una distribución más amplia como es el caso de: *Serapias perez-chiscanoi* Acedo por estar presente también en Portugal (Sáez & al., 2005); o *Lamium gevorense* (P.Gómez) Pujadas & P.Gómez, distribuido por el Alto y Baixo Alentejo portugués. Este número de endemismos es de bajo a medio si lo comparamos con otras regiones limítrofes a Extremadura, como es el caso de Andalucía o Castilla-León.

El origen de los endemismos extremeños procede de varias vías que confluyen en unidades biogeográficas concretas donde se acumulan la mayor parte de los taxones endémicos. Las influencia oceánica del Atlántico, personalizada en las formaciones montañosas del Norte (Gredos) y del Centro de la comunidad (Sierra de San Pedro-Montánchez y Macizo de Villuercas), y la influencia mediterránea, procedente de la región Bética, proyectas en las formaciones montañosas que genéricamente se denominan Sierra Morena, son las dos grandes unidades que proyecta endemividad y acumulan el 100% de los endemismos del territorio extremeño.

La Península Ibérica es un territorio de gran riqueza en endemismos y un buen número de ellos están presentes en Extremadura. Así, el número de endemismos hispanos presentes en la flora vascular puede sobrepasar los 70 taxones, poseyendo algunos de ellos un área de distribución muy restringida, como es el caso de *Digitalis purpurea* L. subsp. *toletana* (Font Quer) Hinz o *Dianthus toletanus* Boiss. & Reuter. Mayor aún es el número de endemismos íbero-lusitanos presentes en Extremadura, que pueden alcanzar los 200 taxones entre los que se pueden destacar a *Paeonia broteroi* Boiss. & Reuter, *Digitalis heywoodii* P.Silv & M.Silva o *Clematis campaniflora* Brot., entre otros muchos.

Además es necesario destacar la gran presencia de elementos íbero-norte-africanos en la región extremeña, con más de 180 taxones (Rivas Goday, 1964), donde encontramos algunos elementos singulares como *Erodium moutetii* Pitard o *Quercus gaditana* F.M.Vázquez, C.Pinto-Gomes & C.Vila-Viçosa.

Para poder entender el dinamismo y diversidad de los endemismos que concentra la diversidad florística del territorio extremeño se han desglosado dos listados en tablas independientes de los taxones que podemos encontrar en Extremadura, que son endémicos de influencia Atlántica-Gredense (Tabla 2), frente a los que son de influencia Mediterránea-Baetica-Marianica (Sierra Morena) (Tabla 3).

2.1. Endemismos. *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

La presencia de taxones muy localizados en un área y con una distribución muy restringida, como es el caso de la especie que nos ocupa, puede obedecer a numerosos motivos: edáficos, climáticos, orográficos, etc.

El grupo de centaureas acaules que viven en las zonas montañas de la mitad occidental de la Península Ibérica y parte del Sur de España, al que pertenece este taxón, parece que tiene su diversificación no hace mucho tiempo atrás desde el punto de vista geológico y podemos concentrarlo en las épocas glaciales y periglaciares que se sucedieron en el periodo Cenozoico, y que conformaron rutas de migración de numerosas especies de climas fríos a zonas meridionales en las que posteriormente se asentaron, gracias a procesos evolutivos que permitieron su capacidad de desarrollo y conformación de ciclos reproductivos exitosos, permitiendo su estabilidad e incluso en algunos casos su dispersión en áreas limítrofes, aunque en este grupo los taxones que las conforman habitualmente disponen de áreas de ocupación muy restringidas.

En estos casos prácticamente el 100% de los taxones del grupo de centaureas acaules de la Península Ibérica son endemismos, y su origen aún en estudio parece que obedece al menos a dos situaciones diferenciadas en base al sustrato en el que se asientan: las Centaureas acaules occidentales habitualmente proceden de un origen asociado a sustratos ígneos que proporcionan suelos sueltos de pH ácido; mientras que las del Sur proceden de un origen asociado a sustratos calcáreos, que proporcionan suelos margosos a arcillosos de pH ligeramente alcalino.

Tabla 2. Listado de los taxones endémicos de la Península Ibérica con influencia Atlántica que tienen presencia en la flora vascular de Extremadura.

Taxon
<i>Alchemilla serratisaxatilis</i> S.E.Fröhner
<i>Adenocarpus hispanicus</i> DC. subsp. <i>argyrophyllus</i> (Rivas Goday) Rivas Goday
<i>Allium scorzonerifolium</i> DC.
<i>Anchusa subglabra</i> Caball.
<i>Androsace vitaliana</i> Lapeyr. subsp. <i>assoana</i> (M.Láinz) Kress
<i>Antirrhinum grosii</i> Font Quer
<i>Aristolochia castellana</i> (Nardi) Costa
<i>Armeria arenaria</i> Schult. subsp. <i>segoviensis</i> (Gand. ex Bernis) Nieto Fel.
<i>Armeria arenaria</i> Schult. subsp. <i>vestita</i> (Willk.) Nieto Fel.
<i>Armeria beirana</i> Franco
<i>Armeria bigerrensis</i> (Pau ex C.Vicioso & Beltran) Rivas-Mart.
<i>Armeria capitella</i> Pau
<i>Armeria genesiana</i> Nieto Fel.
<i>Armeria genesiana</i> Nieto Fel. subsp. <i>belmontei</i> (P.Silva) Nieto Fel.
<i>Armeria rivasmartinezii</i> Sard.Rosc. & Nieto Fel.
<i>Armeria salmantica</i> (Bernis) Nieto Fel.
<i>Armeria transmontana</i> (Samp.) G.H.M.Lawr.
<i>Biscutella sempervirens</i> L.
<i>Bufonia willkommiana</i> Boiss.
<i>Carduus lusitanicus</i> Rouy
<i>Carex elata</i> All. subsp. <i>reuteriana</i> (Boiss.) Luceño & Aedo
<i>Centaurea aristata</i> Hoffmanns. & Link subsp. <i>langeana</i> (Willk.) Dostál
<i>Centaurea avilae</i> Pau
<i>Centaurea nigra</i> L. subsp. <i>carpetana</i> (Boiss.) Malag.
<i>Centaurea toletana</i> Boiss. & Reuter
<i>Clematis campaniflora</i> Brot.
<i>Cytisus grandiflorus</i> (Brot.) DC.
<i>Cytisus multiflorus</i> (Aiton) Sweet
<i>Cytisus oromediterraneus</i> Rivas-Mart., T.E.Díaz, Fern.Prieto, Loidi & Penas
<i>Dactylorhiza irenica</i> F.M.Vázquez
<i>Delphinium fissum</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>sordidum</i> (Cuatrec.) Amich, E.Rico & J.Sánchez
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>gredensis</i> Vivant
<i>Dianthus gredensis</i> Pau ex Caball.
<i>Dianthus toletanus</i> Boiss. & Reut.
<i>Digitalis purpurea</i> L. subsp. <i>toletana</i> (Font Quer) Hinz
<i>Doronicum kuepferi</i> R.Chacón
<i>Echium salmanticum</i> Lag.
<i>Erodium carvifolium</i> Boiss. & Reut.
<i>Eryngium bourgatii</i> Gouan subsp. <i>hispanicum</i> (Willk. & Lange) Rivas-Mart., Fern.Gonz. & Sánchez Mata
<i>Euphorbia oxyphylla</i> Boiss.
<i>Euphorbia paniculata</i> Desf.
<i>Evax carpetana</i> Lange
<i>Festuca gredensis</i> Fuente & Ortúñez
<i>Festuca paniculata</i> (L.) Schinz et Thell.
<i>Gagea extremadurensis</i> M.Gut. & F.M.Vázquez
<i>Gentiana boryi</i> Boiss.
<i>Herniaria latifolia</i> Lapeyr.
<i>Hieracium vahlii</i> Froel. subsp. <i>myriadenum</i> (Boiss. & Reut. ex Scheele) Rivas-Mart.
<i>Hispidella hispanica</i> Barnad. ex Lam.
<i>Isoetes velatum</i> A.Braun subsp. <i>asturicense</i> (M.Láinz) Rivas Mart. & Prada
<i>Jasione crispa</i> (Pourr.) Samp. subsp. <i>centralis</i> (Rivas Mart.) Tutin
<i>Jasione laevis</i> Lam. subsp. <i>gredensis</i> Rivas Mart. & Sancho
<i>Klasea abulensis</i> (Pau) Holub
<i>Lactuca virosa</i> L. subsp. <i>livida</i> (Boiss. & Reut.) Ladero & A.Velasco
<i>Lamium bifidum</i> Cirillo
<i>Lamium gevorense</i> (Gómez Hern.) Gómez Hern. & A.Pujadas

Tabla 2-Continuación. Listado de los taxones endémicos de la Península Ibérica con influencia Atlántica que tienen presencia en la flora vascular de Extremadura.

Taxon
<i>Leontodon carpetanus</i> Lange
<i>Leontodon hispidus</i> L. subsp. <i>bourgaeanus</i> (Willk.) Rivas Mart. & Sáenz de Rivas
<i>Leucanthemopsis pallida</i> (Mill.) Heywood
<i>Leuzea rhapsodicoides</i> Graells
<i>Linaria intricata</i> Coincy
<i>Linaria nivea</i> Boiss. & Reut.
<i>Lonicera periclymenum</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Boiss. & Reut.) Nyman
<i>Lotus carpetanus</i> Lacaíta
<i>Lotus conimbricensis</i> Brot.
<i>Lupinus gredensis</i> Gand.
<i>Lupinus hispanicus</i> Boiss. & Reut.
<i>Luzula henriquesii</i> Deguen
<i>Luzula lactea</i> (Link) E.Mey.
<i>Lythrum flexuosum</i> Lag.
<i>Mucizonia lagascae</i> (Pau) M.Laínz
<i>Narcissus gaditanus</i> Boiss. & Reut.
<i>Narcissus rupicola</i> Dufour ex Schult.f.
<i>Narcissus triandrus</i> L. subsp. <i>pallidulus</i> (Graells) Rivas Goday ex Fernandez Casas
<i>Omphalodes brassicifolia</i> Sweet
<i>Omphalodes nitida</i> Hoffmanns. & Link
<i>Ononis pinnata</i> Brot.
<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.
<i>Origanum virens</i> Hoffmanns. & Link
<i>Paeonia broteri</i> Boiss. & Reut.
<i>Paradisea lusitanica</i> (Cout.) Samp.
<i>Picris comosa</i> Benth. & Hook.f.
<i>Polygala microphylla</i> L.
<i>Prolongoa hispanica</i> G.López & C.E.Jarvis
<i>Quercus broteroi</i> (Coutinho) Rivas Mart. & Sáenz de Rivas
<i>Quercus faginea</i> Lam.
<i>Ranunculus batrachioides</i> Pomel
<i>Ranunculus blepharicarpos</i> Boiss.
<i>Ranunculus pseudomillefoliatus</i> Grau
<i>Santolina oblongifolia</i> Boiss.
<i>Saxifraga pentadactylis</i> Lapeyr. subsp. <i>almanzorii</i> P.Vargas
<i>Scilla monophyllos</i> Link
<i>Scrophularia bourgaeana</i> Lange
<i>Scrophularia reuteri</i> Daveau
<i>Scrophularia sublyrata</i> Brot.
<i>Senecio minutus</i> (Cav.) DC.
<i>Senecio nebrodensis</i> L.
<i>Senecio pyrenaicus</i> L. ex Loefl. subsp. <i>carpetanus</i> (Willk.) Rivas Mart.
<i>Simethis planifolia</i> Gren. & Godr.
<i>Succisella carvalhoana</i> (Mariz) Baksay
<i>Succisella microcephala</i> (Willk.) Beck
<i>Taraxacum guadalupense</i> F.M.Vázquez
<i>Thymus praecox</i> Opiz subsp. <i>penyalarensis</i> (Pau) Rivas-Mart., Fern.Gonz. & Sánchez Mata
<i>Thymelaea broteriana</i> Cout.
<i>Thymelaea procumbens</i> A.Fern. & R.Fern.
<i>Veronica fruticans</i> Jacq. subsp. <i>cantabrica</i> M.Laínz

En *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. se suceden una configuración de aspectos ambientales que favorecen a proyectar la idea de que se trata de un taxón ubicado en una condiciones muy particulares y situado a medio camino entre su origen y las condiciones ambientales actuales. Así podemos saber que su origen claramente está vinculado con *Centaurea amblensis* Graells, una especie de dominio Atlántico, de suelos sueltos con pH ligeramente ácido; y con una relación estrecha con *Centaurea toletana* Boiss. & Reuter, de igual

origen y situada en condiciones edáficas y geológicas ligeramente diferentes: sobre suelos de textura limosa a arenosa, procedentes de substratos sedimentarios.

Tabla 3. Listado de los taxones endémicos de la Península Ibérica y norte de África con influencia Mediterránea que tiene presencia en la flora vascular de Extremadura.

Taxon
<i>Adenocarpus desertorum</i> Castrov.
<i>Anchusa puechii</i> Valdés
<i>Anthericum baeticum</i> Steud.
<i>Antirrhinum graniticum</i> Rothm. subsp. <i>onubensis</i> (Fern.Casas) Valdés
<i>Armeria linkiana</i> Nieto Fel.
<i>Astragalus nitidiflorus</i> Pau & A.Jimenez
<i>Carduncellus cuatrecasasii</i> G.López
<i>Carduus platypus</i> Lange subsp. <i>granatensis</i> (Willk.) Malag.
<i>Centaurea alba</i> L. subsp. <i>tartesiana</i> Talavera
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.
<i>Centaurea schousboei</i> Lange
<i>Colutea atlantica</i> Browicz
<i>Cytisus arboreus</i> DC. subsp. <i>baeticus</i> (Webb) Maire
<i>Digitalis heywoodii</i> P.Silva & M.Silva
<i>Digitalis mariana</i> Boiss.
<i>Erodium mouretii</i> Pit.
<i>Euphorbia monchiquensis</i> Franco & P.Silva
<i>Festuca durandoi</i> Clauson
<i>Galega cirujanoi</i> García-Murillo & Talavera
<i>Genista polyanthos</i> De Roem. ex Willk. subsp. <i>hystrix</i> (Lange) Franco
<i>Genista polyanthos</i> De Roem. ex Willk. subsp. <i>polyanthos</i>
<i>Halimium atriplicifolium</i> Spach
<i>Jasione crispa</i> (Pourr.) Samp. subsp. <i>mariana</i> (Willk.) Rivas-Mart.
<i>Jasione crispa</i> (Pourr.) Samp. subsp. <i>tomentosa</i> (DC.) Rivas-Mart.
<i>Lavandula pedunculata</i> (Mill.) Cav. subsp. <i>lusitanica</i> (Chaytor) Franco
<i>Lavandula viridis</i> L'Hér.
<i>Linaria oblongifolia</i> Boiss. & Reut.
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) Lam. & DC. subsp. <i>baetica</i> P.Monts.
<i>Ononis cintrana</i> Brot.
<i>Ophrys clara</i> F.M.Vázquez & S.Ramos
<i>Orchis olbiensis</i> Reut. ex Gren.
<i>Ornithogalum broteroi</i> M.Laínz
<i>Paronychia rouyana</i> Coincy
<i>Quercus gaditana</i> F.M.Vázquez, C.Pinto-Gomes & C.Vila-Viçosa
<i>Reseda undata</i> L.
<i>Scrophularia arguta</i> Sol.
<i>Scrophularia oxyrhyncha</i> Coincy
<i>Serapias maria</i> F.M.Vázquez
<i>Serapias perez-chiscanoi</i> C.Acedo
<i>Sideritis calduchii</i> Cirujano, Roselló, Peris & Stübing
<i>Silene scabriflora</i> Brot.
<i>Stipa juncea</i> L. var. <i>cabanasii</i> F.M.Vázquez & Devesa
<i>Stipa serena</i> F.M.Vázquez & J.L. Pérez-Chiscano
<i>Succisella microcephala</i> (Willk.) Beck
<i>Teline linifolia</i> (L.) Webb & Berthel.
<i>Thapsia nitida</i> Lacaita
<i>Thapsia transtagana</i> Brot.
<i>Ulex eriocladus</i> C.Vicioso
<i>Verbascum giganteum</i> Willk. subsp. <i>occidentale</i> F.M.Vázquez, J.L.Pérez-Chiscano & E.Sánchez

Sin embargo, *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. vive en zonas de climatología mediterránea, con fuerte influencia Bética, como lo pone de manifiesto en las comunidades donde se asienta con elementos como *Cytisus arboreus* DC. subsp. *baeticus* (Webb) Maire; *Luzula forsteri* (Sm.) Lam. & DC. subsp. *baetica* P.Monts. o *Fragula*

alnus Mill. subsp. *baetica* (Reverchon & Willk.) Rivas Goday ex Devesa y en suelos de textura limosa a arenosa de substratos con origen sedimentario y con pH de neutro a ligeramente ácido.

En esta situación se hace necesario disponer de la información suficiente que permita contrastar los orígenes de los endemismos de influencia Atlántica con los de influencia Mediterránea a fin de situar en el contexto florístico extremeño al taxón *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. y disponer de información que permita su evaluación taxonómica dentro del grupo en el que se encuentra.

3. La conservación de especies.

Desde finales del s. XIX, la creciente concienciación social sobre las problemáticas ambientales provocadas por el desarrollo tecnológico e industrial, realizado por el hombre, ha llevado a los diferentes estados a proponer medidas de conservación, de diversos hábitats y especies que presentan un elevado interés de conservación. Así la declaración de Yellowstone como Parque Nacional en 1872 crea el primer precedente en esta materia. Sin embargo, no es hasta casi entrados en el último cuarto del siglo XX cuando los diferentes países no consideran la necesidad de tomar medidas para conservar el patrimonio biológico de sus territorios, con este fin se crean diversos programas pertenecientes a organismos internacionales. Destaca la Organización de Naciones Unidas (ONU), la cual, en la Conferencia sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo (1972), considera como una prioridad el abordar el problema del deterioro ambiental. Al año siguiente, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) determina que la conservación de la naturaleza, de la vida silvestre y de los recursos genéticos es una cuestión prioritaria. Comienzan, a partir de este momento, a redactarse leyes internacionales y nacionales, cuyo objetivo es promover la conservación de la diversidad biológica.

Todas las medidas encaminadas hacia la conservación de la diversidad biológica, realizadas por la ONU, culminaron en el año 1992 con la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, donde se aprueba el Convenio de Conservación de la Diversidad Biológica. Por primera vez, se reconoce que la conservación de la diversidad biológica es una preocupación común para la humanidad y debe formar parte del proceso de desarrollo.

Con anterioridad, al Convenio de Conservación de la Diversidad Biológica, la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza) aprueba en el año 1973 el convenio CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres) mediante el cual, los países firmantes se comprometen a regular el comercio de especies de flora y fauna silvestres amenazadas, que en ocasiones provoca una considerable disminución de sus poblaciones. Posteriormente, en el año 1996, la UICN publica la Lista Roja de Especies Amenazadas donde se incluyen aquellas especies cuya conservación está en peligro, siendo su objetivo transmitir la urgencia y magnitud de los problemas de conservación a toda la sociedad y autoridades administrativas.

En el ámbito europeo, la Comunidad Económica Europea (CEE) considera, por primera vez, la protección del medio ambiente como una prioridad en la resolución de la Cumbre de París (1972). Y, en el año 1979 aprueba la primera ley comunitaria en esta materia, la Directiva 79/409/CEE sobre la conservación de las aves silvestres, años más tarde se amplían los objetivos de conservación al aprobarse la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Como resultado de esta legislación nace la Red Natura 2000 cuyo objetivo es crear una red europea de hábitats con especial interés en su conservación.

En España, la conservación del medio ambiente se materializa, en el año 1975, con la aprobación de la Ley 15/1975, de 2 de Mayo, de Espacios Naturales Protegidos mediante la cual se establecen diversas figuras de protección de hábitats naturales con interés de conservación. Esta Ley estará en vigor hasta el año 1989, año en el que se aprueba la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres con el objetivo de adaptar la legislación española a los planteamientos globalizadores que se imponen en materia de conservación del medio ambiente, en los cuales se considera al medio natural como un todo sobre el que es necesario establecer niveles de protección. Aparejadas a estas leyes se crean varios listados o catálogos de flora amenazada, actualmente derogados (Real Decreto 3091/1982, de 15 de octubre sobre protección de especies amenazadas de la flora silvestre; Orden de 17 de diciembre de 1984 sobre la protección de especies vegetales endémicas o amenazadas, y; Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

En la actualidad*, la conservación de la naturaleza y la diversidad biológica está regulada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, publicada en el BOE nº 299, del 14 de diciembre de 2007, que deroga y sustituye la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

Con esta nueva ley se pretende avanzar en el proceso de conservación de la biodiversidad y realizar una mejor transposición y articulación de la normativa europea que debe ser garantía de disposición de un mejor patrimonio natural y la diversidad. Para ello, se crea el Consejo Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, cuyo objetivo es dotar a las Administraciones Públicas de herramientas que permitan conocer el estado de conservación del patrimonio natural y de la diversidad española, así como las causas que provocan sus cambios, con el fin de diseñar medidas que permitan asegurar la conservación de las mismas.

El Título III de la Ley 42/2007 establece la obligatoriedad de que las diferentes Comunidades Autónomas establezcan las medidas necesarias para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre atendiendo preferentemente a la conservación de sus hábitats y estableciendo regímenes específicos de conservación, para aquellas especies cuya situación así lo requiera. Además, crea el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial, que incluye el Catálogo Español de Especies Amenazadas, desarrollado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Por otro lado, la Comisión de Flora del Comité Español de la UICN, con el apoyo del Ministerio de Medio Ambiente, elabora la Lista Roja de la Flora Vasculosa Española. La primera publicación se realiza en el año 2000 (VV.AA., 2000), siendo revisada en los años 2008 (Moreno, 2008) y 2010 (VV.AA., 2010).

En el ámbito regional, la descentralización política y administrativa existente en España, a partir de la aprobación de la Constitución de 1978, conlleva que las diferentes Comunidades Autónomas posean sus propias leyes de conservación de la naturaleza y la biodiversidad y catálogos o listados de especies amenazadas. Así, la Comunidad Autónoma de Extremadura regula la conservación de la naturaleza mediante la Ley 8/1998, de 26 de Junio de 1998, de Conservación de la Naturaleza y Espacios Naturales de Extremadura, por la cual se establecen diversas figuras de conservación de hábitats y crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (aprobado por el Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura), siendo modificada por la Ley 9/2006, de 23 de diciembre, con el fin de adaptar la legislación regional a las disposiciones legislativas europeas y nacionales.

El Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura incluye 112 taxones de flora, distribuidos en cuatro categorías de protección: 7 “en peligro de extinción”, 11 “sensible a la alteración de su hábitat”, 24 “Vulnerable” y 70 “de interés especial”; la categoría “extinguidas” no alberga ningún taxon. Esta catalogación implica el establecimiento de medidas destinadas a su conservación, acompañado de la elaboración de planes de recuperación, conservación de hábitat, manejo o reintroducción, en función de la categoría de protección.

La redacción y posterior ejecución de estos “planes de conservación” requieren conocer la biología y ecología, el estado de conservación y las principales amenazas de la especie, para posteriormente diseñar medidas de actuación y concretar su ámbito de aplicación adecuado. Por lo general, contienen varias líneas de actuación: 1) Conservación y mejora del hábitat y protección de poblaciones, 2) Conservación *ex situ* de especies, 3) Conocimiento e investigación, y 4) Divulgación y sensibilización (VV.AA., 2011).

*Nota. Recientemente se ha publicado una nueva legislación, Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº 227, de 22 de septiembre de 2015).

3.1. Conservación y mejora del hábitat y protección de poblaciones.

Una primera línea de actuación en los “planes de conservación” es la realización de acciones destinadas a conservar, mantener o restaurar el/los hábitat/s ocupado/s, o potencialmente ocupado/s, por una o varias especies que se pretenden conservar.

Para alcanzar este objetivo, en primer lugar, pueden delimitarse superficies de terreno donde se prohíba o limite, completa o parcialmente, su uso agrícola, ganadero, forestal, etc. Por ello, las actuaciones deben ser consensuadas con el/los titular/es del terreno. Así, en las áreas de dominio público (montes públicos, dominio público hidráulico, etc.) las actuaciones deben consensuarse con las administraciones responsables de la gestión del terreno, y en las áreas de titularidad privada se deben llegar a acuerdos, pudiendo establecer compensaciones, de forma que las acciones no perjudiquen económicamente a los propietarios. También, puede optarse por la adquisición de terrenos privados.

Las acciones de conservación a realizar en estos terrenos pueden ir destinadas a restaurar o recuperar el hábitat, eliminando aquellos elementos artificiales, antrópicos (zonas de uso agrícola o ganadero) o naturales (especies exóticas invasoras), existentes. Y, reforzando los elementos indicativos del hábitat natural original.

Por otro lado, las acciones pueden tener como objetivo el reforzamiento de la/s población/es de especies amenazadas. Para ello se pueden realizar actuaciones que impidan la herbivoría, el pisoteo, desbroce, enfermedades o plagas, etc.; y, aumenten el número de efectivos de la población. Así, pueden instalar cerramientos o vallados, realizar tratamientos fitopatológicos o hacer plantaciones de nuevos efectivos.

3.2. Conservación ex situ de especies.

La necesidad de conservar especies fuera de sus hábitats propicia la aparición de bancos de germoplasma, donde se incluyen semillas, esporas o propágulos de especies vegetales con interés para la sociedad (cultivadas, endémicas, raras, amenazadas, etc.).

La inclusión de germoplasma de especies amenazadas (semillas, esporas o propágulos) se abordará con el objetivo de crear una colección que albergue la mayor diversidad genética de cada una de las poblaciones conocidas. Además, se debe recolectar germoplasma de otras especies acompañantes (presentes o potenciales) en los hábitats ocupados por la/s especie/s amenazada/s.

Los materiales conservados en el banco de germoplasma permitirán realizar trabajos de reforzamiento de poblaciones o reintroducción de ejemplares en lugares donde se encuentre extinta. Por ello, es necesario diseñar protocolos específicos de germinación de semillas o esporas, cultivo en ambientes controlados (generalmente invernaderos), plantación en campo y mantenimiento.

3.3. Conocimiento e investigación.

El conocimiento del correcto funcionamiento de los vegetales y hábitats a conservar es uno de los pilares sobre los que debe desarrollarse un plan de conservación. Y la investigación de especies y hábitats puede ayudar a aumentar el conocimiento.

Sobre las especies amenazadas se puede analizar:

1) Localización, censo, conectividad y fragmentación de poblaciones (cartografía). Esta información nos permitirá implementar actuaciones de reforzamiento de las poblaciones del taxon que disminuyan la fragmentación y aumenten la conectividad (ej. Noel & al., 2006; Phama & al., 2014).

2) Estructura genética inter e intra poblacional, y su relación con la fragmentación y conectividad de las poblaciones (ej. Colas & al., 1997; Picó & Quintana-Ascencio, 2005; Honnay & al., 2007; Neel, 2008; Vicente & al., 2011).

3) Ecología de la especie. Debemos conocer los requerimientos ecológicos (bióticos y abióticos) del taxon, obteniendo una correcta caracterización del nicho ecológico ocupado y su relación con otras especies y las actividades humanas (ej. Amat & al., 2013; Eskin & al., 2013; Mancilla-Leytón & al., 2014).

4) Biología reproductora. Es necesario analizar la floración, polinización (cuales son los vectores de polinización implicados), fructificación y dispersión de semillas (incluidos los agentes dispersantes) (ej. Carrió & al., 2009; Ramos & al., 2010; Segura & al., 2014).

5) Monitorización de poblaciones. Esto permitirá conocer las repercusiones de las acciones de conservación realizadas sobre las especies, evaluando así su eficacia, posibles mejoras e inconvenientes (ej. Farris & al., 2009; Domínguez & al., 2011).

Y sobre los hábitats se debe conocer:

1) Caracterización del hábitat actual y su potencialidad en función de las variables ambientales que inciden en el mismo. Además, es importante establecer su índice de naturalidad con el fin de conocer el grado de alteración pudiendo diseñar las estrategias adecuadas para favorecer su mejora o mantenimiento (Penas & al., 2005).

2) Estructura y funcionamiento del hábitat actual y potencial. Además de la caracterización del hábitat es adecuado conocer su estructura y funcionamiento, y su relación con las actividades antrópicas (agroganaderas, culturales, de ocio, etc.).

3.4. Divulgación y sensibilización.

Finalmente, los planes de conservación deben incluir acciones que promuevan la divulgación de la información, dando a conocer la situación de las especies y hábitats amenazados y los planes de conservación, y la sensibilización de la ciudadanía, mediante la realización de actividades de formación y aproximación a los problemas de conservación.

Las acciones de divulgación se centran en poner a disposición de la población la información obtenida en las actividades de investigación y desarrollo de los planes de conservación. Esta información puede generar programas de publicidad (folletos, paneles, etc.) desarrollados a través de entidades públicas o privadas colaboradoras. Y, por otro lado, las aplicaciones web de las administraciones públicas encargadas de la conservación del medio ambiente, pueden ser utilizadas como herramientas de acceso a la información sobre especies y hábitats amenazados y los planes de gestión o conservación de los mismos. Estas herramientas, además, posibilitan el volcado de una elevada cantidad de información y facilita las labores de actualización periódica y seguimiento.

Las actividades de sensibilización se centran en la realización de actividades lúdicas y formativas. Por un lado, las propuestas lúdicas tendrán como objetivo acercar a la ciudadanía las especies y hábitats mediante el desarrollo de jornadas o rutas de campo y creación de colecciones de plantas vivas en jardines botánicos públicos. Por otro lado, la formación se centra en la exposición de unidades didácticas a niños y jóvenes en edad escolar de las zonas donde habitan estas especies y hábitats, y la generación de personal implicado en la conservación (agentes y guardas forestales, técnicos de medio ambiente de las administraciones públicas y empresas privadas cuyas labores puedan influir en las acciones de conservación).

Por último, las administraciones públicas deben velar por la correcta redacción y evaluación de las repercusiones de las actividades humanas, sobre las especies y hábitats amenazados, en las Evaluaciones de Impacto Ambiental.

Objetivos

Objetivos

1. Determinar el correcto estatus taxonómico de la centaurea de Tentudía y su relación con taxones próximos.
2. Concretar la situación real del taxon, determinar su distribución real y potencial.
3. Estudiar su estructura poblacional y fenología
4. Estudiar su comportamiento germinativo y la evolución de las plántulas.

I. Caracterización del medio.

1. Introducción.

Las especies vegetales de un territorio están determinadas por las necesidades ecológicas que determinan su desarrollo y facilitan su ciclo reproductor. En muchas ocasiones especies foráneas de otras latitudes se asientan en territorios de todo el mundo por su plasticidad ecológica y su capacidad para reproducirse en las condiciones más dispares y contrastadas.

En el caso que nos ocupa y en buena parte de las especies endémicas precisan de unos condicionantes ambientales y de conservación del entorno que les acoge muy singulares, llegando a peligrar la existencia de estas especies si varían las condiciones ambientales que las acogen.

Los endemismos en muchas ocasiones están ligados a la capacidad de asentarse determinados genotipos en hábitats con condiciones muy particulares como lugares de pH muy alcalinos o ácidos, zonas volcánicas, espacios muy soleados, áreas basálticas o dolomíticas, etc. que con el paso del tiempo han dispuesto de una evolución particular que les ha permitido un aislamiento espacial e incluso, en algunas ocasiones, han podido llegar a un aislamiento reproductor.

En el caso de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., nos encontramos en una zona al Sur de Extremadura, con una condiciones particulares a nivel paisajístico y ambiental, que posiblemente determinen la presencia de este taxon. En esas condiciones es preciso estudiar detalladamente los parámetros físicos, y biológicos que caracterizan el hábitat que ocupa. Y disponer de información precisa de los límites y rangos a los que está expuesta esta centaurea.

Apoyándonos en estos principios previamente expuestos, los objetivos de este capítulo ha sido conocer a través de la información que recabamos de forma documental y con estudios específicos de campo, los parámetros de orografía, hidrología, suelo, geología, climatología y bioclimatología, así como la flora y vegetación que acompaña o en la que se inserta este taxón.

2. Metodología.

Para el estudio de recabar la información necesaria en los parámetros físicos se han consultados diferentes obras de referencia actualizada que se detalla a continuación:

Geología: Mapa geológico de España E 1: 50000, MAGMA 2ª Serie (IGME, 2008).

Orografía: Modelo digital del terreno (IGN, 2007).

Red hidrográfica: Mapas de cursos fluviales de la cuencas de los ríos Guadiana y Guadalquivir (CHGuadiana, 2014; CHGuadalquivir, 2014).

Climatología: Datos climáticos suministrados por GIC, 2000 y REDIAM, 2013.

Bioclimatología (Rivas-Martínez, 2007), biogeografía (Rivas-Martínez, 2007), las series de vegetación potencial (Rivas-Martínez, 1987) y la vegetación actual (SIOSE, 2007).

Mientras que para el estudio de la vegetación y la flora que aparecen en las poblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., se ha estudiado y recabado la información necesaria en varias direcciones: a) un estudio de campo con recolecciones puntuales a lo largo de los años 2008-2010, durante todas las estaciones; b) un estudio en base al método fitosociológico sigmatista de Braun-Blanquet (1979), para el estudio de la vegetación en campo; d) se ha recabado información bibliográfica y de las colecciones volcadas en internet para el estudio de la flora; y e) finalmente se ha consultado toda la información de los estudio

fitosociológicos que tuvieran interés o hubiera sido realizados en el entorno de la Sierra de Tentudía.

Con la información obtenida se ha procedió a completar cada uno de los subcapítulos de resultados que aparecen reflejado con tablas, gráficos o mapas, según la información expuesta.

La vegetación se ha comentado de forma genérica implementándose una serie de especies significativas en cada una de las unidades de vegetación encontradas y, por último, en el Anexo I se recoge el catálogo florístico del territorio estudiado o del área de distribución de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

3. Resultados

Los resultados encontrados tras el análisis de la información obtenida se exponen secuencialmente siguiendo el orden previamente definido en el índice general.

3.1. Caracterización general del hábitat ocupado por *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

La sierra de Tudía o Tentudía forma parte de las estribaciones más occidentales de Sierra Morena, junto con Picos de Aroche y la Sierra Norte de Sevilla y Córdoba, con dirección N80E. Y administrativamente se localiza entre las provincias de Huelva (municipios de Arroyomolinos de León y Cala) y Badajoz (municipios de Cabeza la Vaca, Calera de León y Monesterio) (Figura 4).

3.2. Orografía.

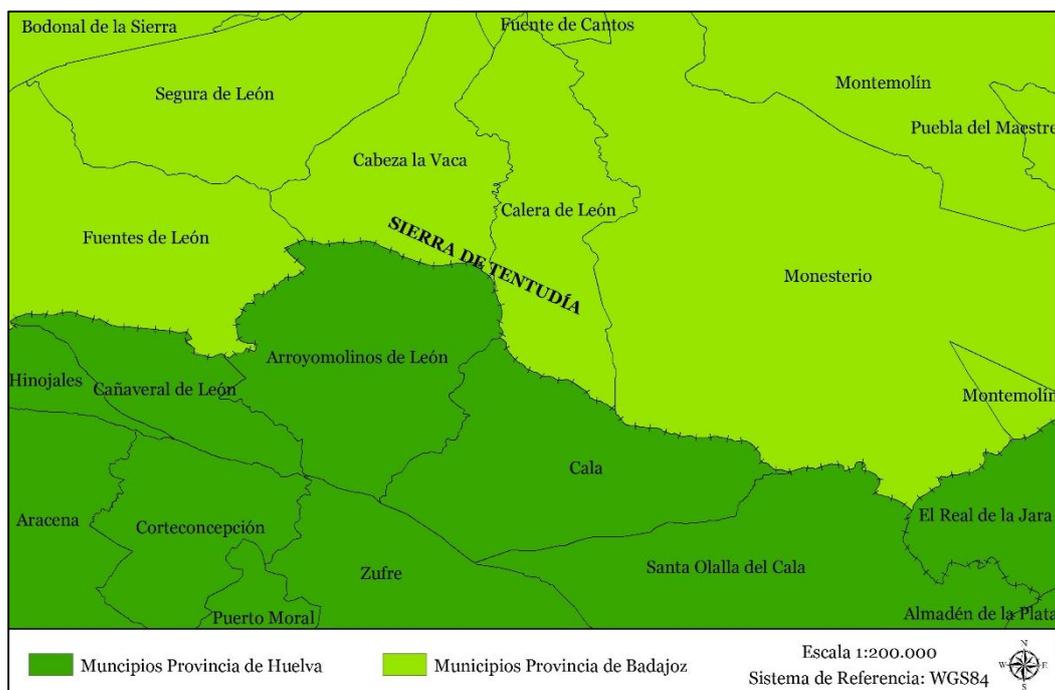


Figura 4. División Administrativa de la Sierra de Tentudía y zonas limítrofes.

La orografía del terreno se caracteriza por la presencia de relieves ondulados que alcanzan las cotas de mayor altitud de la sierra de Tentudía. Las cumbres más elevadas se sitúan en el sector más occidental de la sierra, donde seis cumbres consecutivas superan los 1000 m.s.n.m. [(Cerro de Tentudía (1112 m.s.n.m.), Cumbre de los Bonales (con dos picos de 1059 y 1053 m.s.n.m.), Los Palancares (1022 m.s.n.m.), Cumbre de las Ceborillas (1038 m.s.n.m.) y Alto de la Buitrera (1020 m.s.n.m.)]. El sector oriental, separado del occidental por cotas de altitud menores de los 800 m.s.n.m., es denominado como Sierra del Castillo o de Aguafría, siendo las cotas más elevadas el Alto de Aguafría (1079 m.s.n.m.) y el Alto del Castillo (1007 m.s.n.m.) (Figura 5).

3.3. Red Hidrográfica.

La orografía del terreno determina la red de drenaje y sus cumbres sirven de límite de las cuencas hidrográficas de los ríos Gadiana (vertiente Norte) y Guadalquivir (vertiente Sur).

La vertiente Norte de la Sierra de Tentudía conforma la red de drenaje - Arroyo de las Parreras y Barranco de la Fuente de los Molineros, entre otros - que da lugar al nacimiento del río Ardila, afluente primario del río Gadiana. Y los diversos cauces intermitentes existentes en la zona entre sierras (Tentudía – Aguafría) y la vertiente Norte de la Sierra de Aguafría confluyen en el nacimiento del Río Bodión, afluente del río Ardila (Figura 6).

La vertiente Sur de la Sierra de Tentudía y las vertientes Suroeste-Sur y Noreste de la Sierra de Aguafría incluyen una amplia red de cauces generalmente intermitentes – Arroyo de la Mora, Arroyo de las Lancheras, Arroyo de las Vegas, Arroyo del Moro, Arroyo del Helechoso y Arroyo del Culebrín, entre otros – destacando el río Viar, cuyo nacimiento también se sitúa en Puerto de la Cañada, en el Noreste de la Sierra de Aguafría (Figura 6).

4.4. Geología y edafología.

La Sierra de Tentudía se localiza, según la división zonal del Macizo Hercínico de la Península Ibérica, en la Zona de Ossa-Morena (Julivert & al., 1972) caracterizado por: presentar alternancia de cinturones metamórficos y plutónicos en bandas alargadas y paralelas a las estructuras hercinitas; existencia de un basamento precámbrico ampliamente representado; deformación hercinita polifásica compleja en relación con cizallas transcurrentes noroeste-sureste senetras; y, predominio claro del plutonismo de composición básica en los cinturones plutónicos (Castro, 1987).

Bajo este contexto geológico, la Sierra de Tentudía se localiza en el Dominio Alconera-Arroyomolinos, Unidad Arroyomolinos. Formada por materiales detríticos finos del Precámbrico superior con un metamorfismo de grado bajo, un conjunto volcánico ácido y una serie sedimentaria del Cámbrico inferior con un metamorfismo muy poco apreciable (Eguiluz & al., 1983) (Figura 7a, 7b).

La zona centro-occidental de la Sierra está constituida por un conjunto de metagrauwacas y pizarras vulcanoclásticas (Formación Tentudía), de dirección Noroeste-Sureste y una anchura de 12 km, acompañada de intercalaciones poco potentes de otros materiales (metacineritas, metatobas cristalinas, anfibolitas, cuarcitas negras, calizas marmóreas y metabasitas). Y en la zona Suroeste y el Alto de la Buitrera, aparecen un conjunto de materiales vulcanosedimentarios que se sitúan por encima de la Sucesión Tentudía (metacineritas y pizarras grises, metatobas cristalinas ácidas (porfiroídes), etc.) seguido de una sucesión de materiales carbonatados, con predominio de calizas y dolomías sobre los niveles detríticos intercalados, de origen sedimentario y/o vulcanosedimentario (Eguiluz & al., 1983).

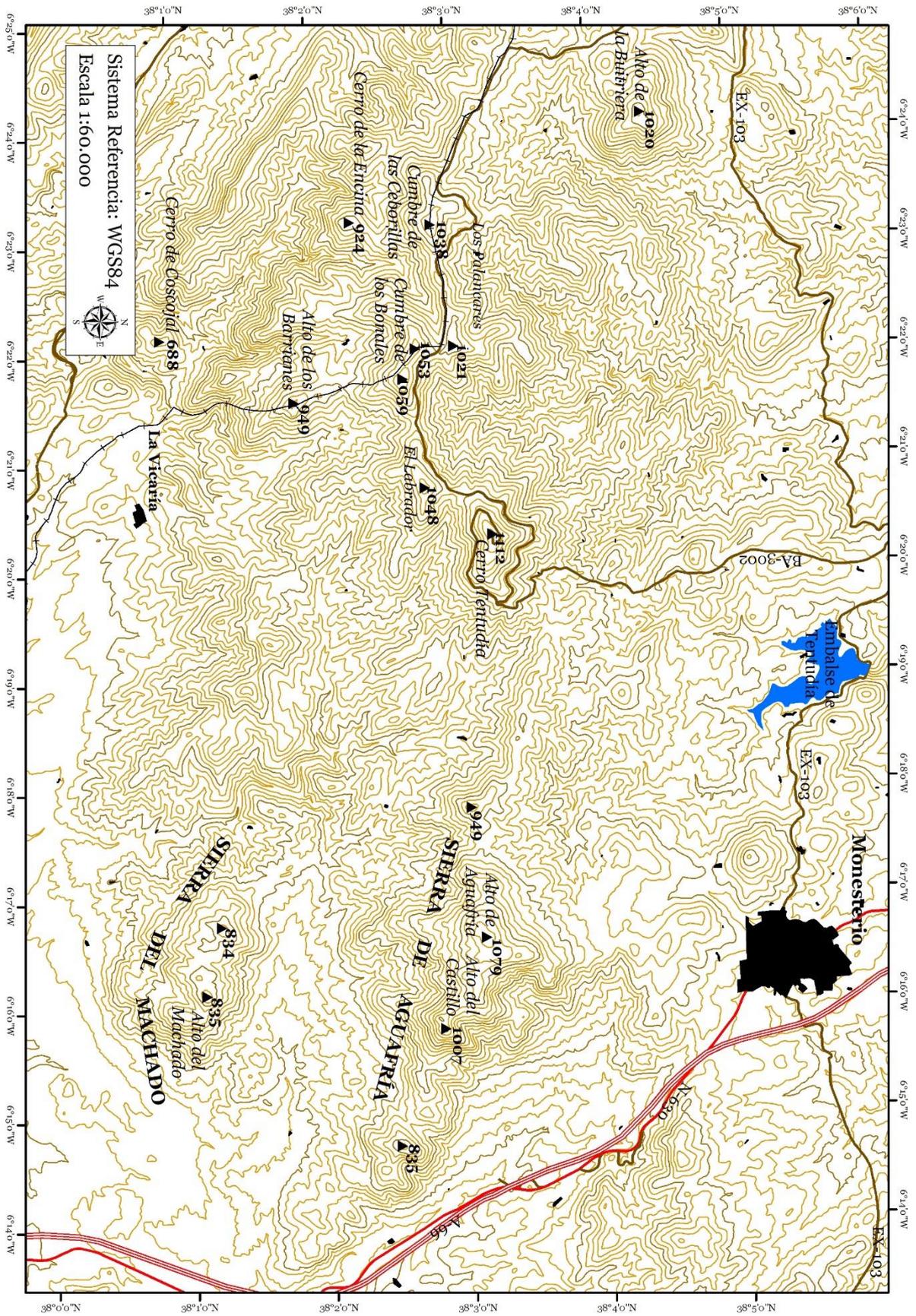


Figura 5. Mapa topográfico de la Sierra de Tentudía (IGN, 2014).

En cambio la zona oriental (Sierra de Aguafría o del Castillo), de naturaleza plutónica donde se localizan los complejos granitoides del Granito del Castillo, formado por granito anfibólico, se intruye la Sucesión de Tentudía, produciendo algunos fenómenos térmicos, con anterioridad a la última fase de deformación hercínica; y la Tonalita del Culebrín, que contacta mecánicamente con el Granito del Castillo y se encuentra intruido sobre materiales de la Sucesión Tentudía, sobre los que produce leves efectos de metamorfismo de contacto.

Influenciados por la naturaleza generalmente acidófila del material geológico y la orografía de la zona, los suelos de esta zona se caracterizan por poseer una pobre evolución y un carácter ácido a neutro. Con predominio de leptosoles, cambisoles y luvisoles. Los primeros se localizan en las zonas más elevadas y de mayor pendiente, donde el espesor del suelo apenas alcanza los 25cm. En las zonas de menor pendiente donde se ha producido un mayor desarrollo del suelo, con formación de un horizonte B cámbico, da lugar a la aparición de cambisoles. Las zonas más llanas donde se originan procesos de iluviación de arcillas aparecen luvisoles.

3.5. Climatología y Bioclimatología.

Climáticamente la sierra de Tentudía y territorios limítrofes presentan, según la clasificación de Köppen-Geiger para la Península Ibérica, un clima templado con veranos secos y calurosos, clima tipo Csa (García-Couto, 2011), o continental de tipo mediterráneo con alta influencia atlántica. Este clima se caracteriza por presentar una elevada estacionalidad con afectación anticiclónica en invierno, anticiclón térmico o continental, y verano, anticiclón de Las Azores; y circulación de borrascas asociadas al Frente Polar durante el otoño y la primavera.

Los datos de las variables temperatura y precipitación, según el atlas climático de Extremadura (GIC, 2000) y la información climática de Andalucía (REDIAM, 2013) de la zona de estudio son:

- Temperatura máxima absoluta: 37 a 40°C.
- Temperatura media de las máximas anual: 25 a 27°C.
- Temperatura media de las mínimas anual: 10 a 11°C.
- Temperatura mínima absoluta: -1 a 0°C.
- Días de heladas: 0 a 10 días.
- Precipitación media anual: 800 a 1.000 l/m².
- Precipitación media (enero-marzo): 200 a 300 l/m².
- Precipitación media (abril-junio): 150 a 200 l/m².
- Precipitación media (julio-septiembre): 0 a 50 l/m².
- Precipitación media (octubre-diciembre): 400 a 500 l/m².
- Días de lluvia: 50 a 90 días.

Los datos climáticos posibilitan la determinación de diversos índices que permiten asociar el clima (valores de precipitación y temperatura) con la distribución de los seres vivos y comunidades de la tierra (bioclimatología). Para la zona de estudio y zonas limítrofes se dispone de información climática de 7 estaciones meteorológicas: Cabeza la Vaca, Fuentes de León, Montemolín, Aracena, pantano de Aracena, Santa Olalla de Cala y Zufre (Anexo II).

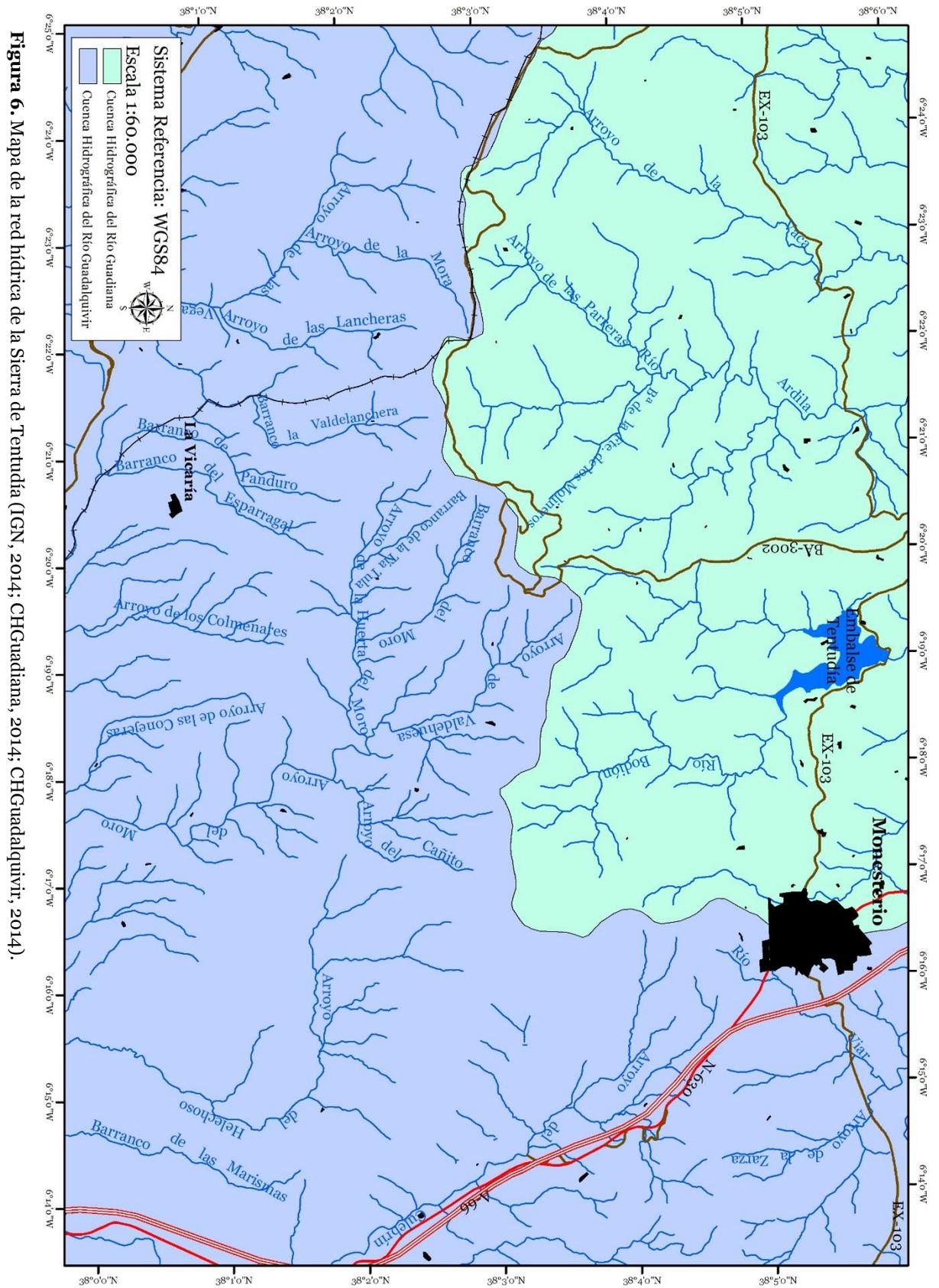
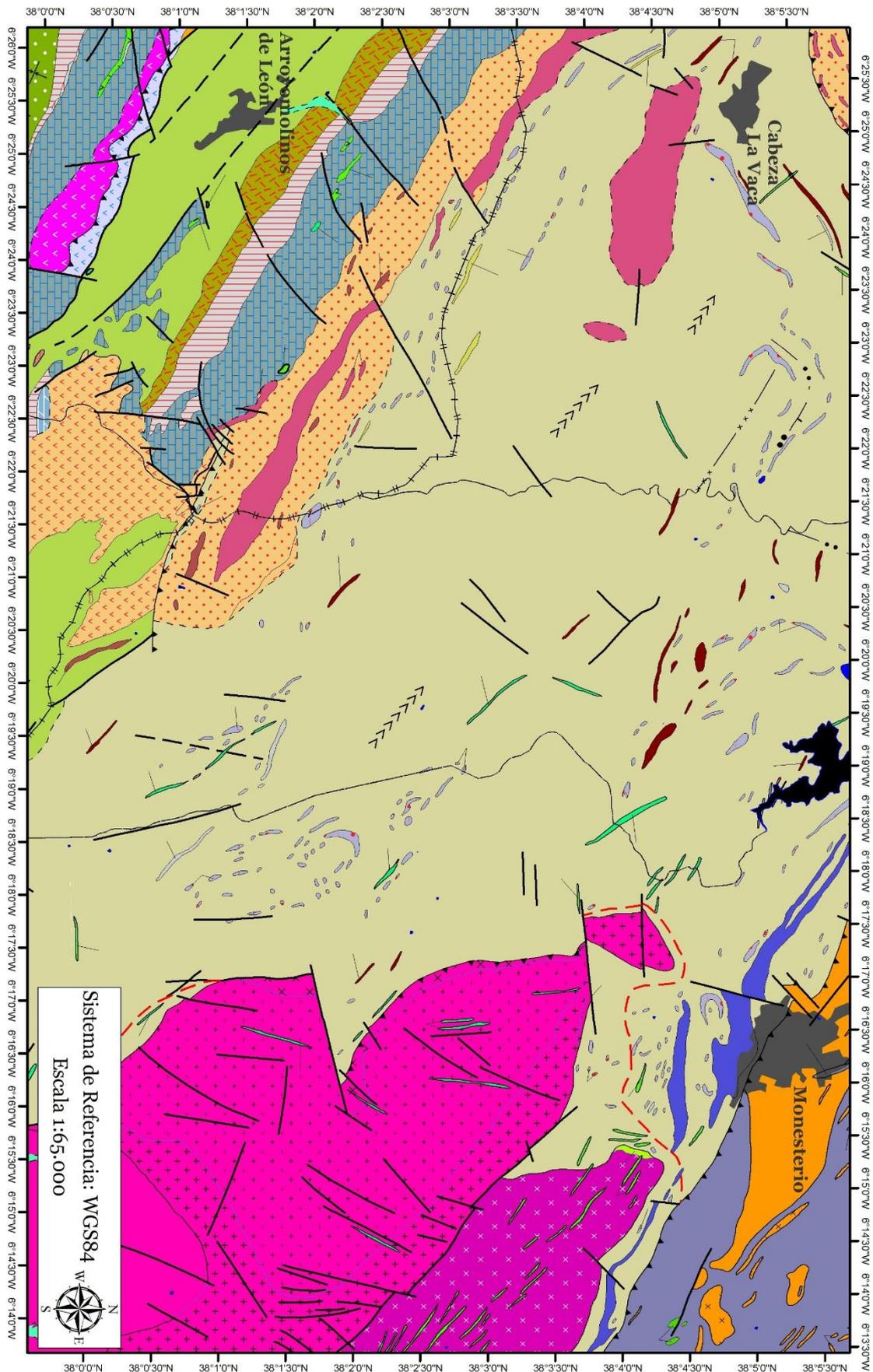
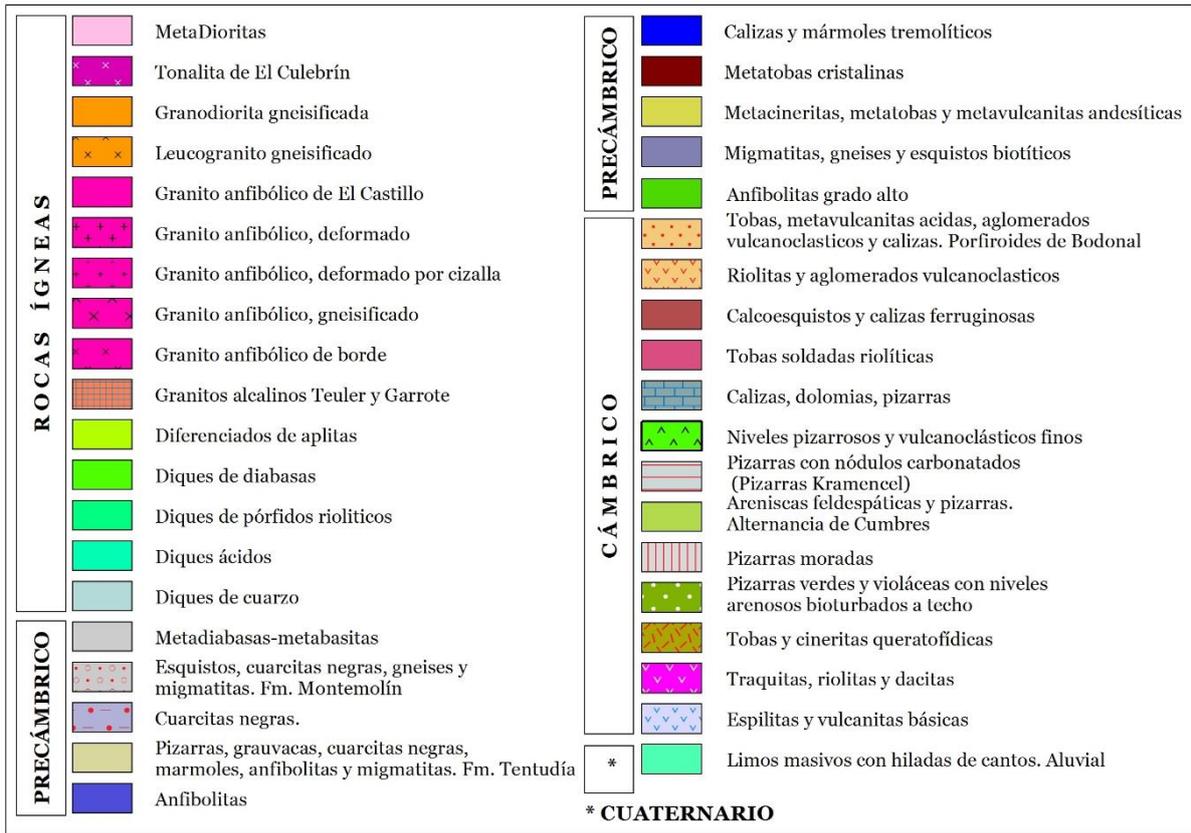


Figura 7a. Mapa Geológico de la Sierra de Tentudia (GEODE, 2014).





Signos Convencionales

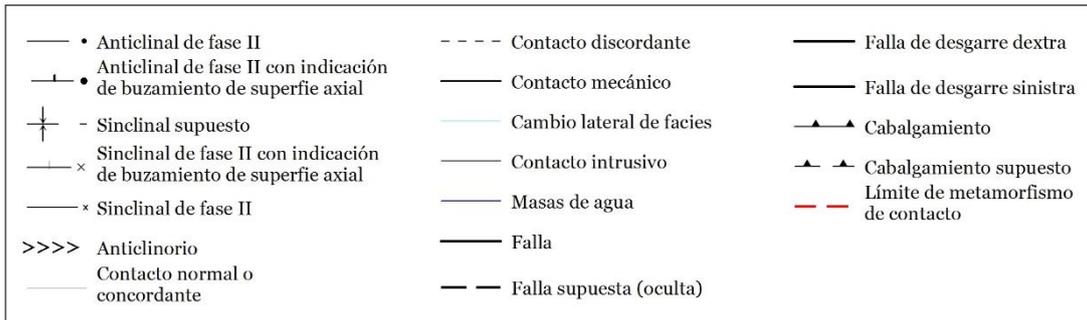


Figura 7b. Leyenda del mapa Geológico de la Sierra de Tentudía (GEODE, 2014).

El cálculo de los índices bioclimáticos y determinación biogeográfica, de la Sierra de Tentudía y territorios limítrofes, se realizó siguiendo la metodología propuesta por Rivas-Martínez (1987, 2005, 2007) (tabla 4) obteniéndose valores del índice de continentalidad (Ic) indicativos de un clima mediterráneo y bioclima mediterráneo pluvistacional-oceánico, para toda la zona de estudio, que puede tener influencia continental en las zonas más elevadas, siendo en estos casos el bioclima mediterráneo pluvistacional-continental. Esto se pone de manifiesto cuando aplicamos la corrección por altitud (Icr) propuesta por Rivas-Martínez (2007).

Los termotipos predominantes son Mesomediterráneo horizonte inferior, alcanzando el horizonte superior en las zonas de mayores precipitaciones (Sierra de Aracena); y Termomediterráneo horizonte superior, presente en las zonas más bajas con mayor amplitud térmica y menores precipitaciones.

3.6. Biogeografía y vegetación potencial.

La sierra de Tentudía se incluye, según la clasificación biogeográfica de la Tierra (Rivas-Martínez, 2007), en:

- Reino Holártico.
 - Región Mediterránea.
 - Subregión Mediterránea Occidental.
 - Provincia Mediterránea Iberica Occidental.
 - Subprovincia Luso-extremadurensis.
 - Sector Mariánico-mochinquense.
 - Subsector Araceno-Pacense.
 - Distrito Aracense

La vegetación potencial de la zona de la sierra de Tentudía, según la clasificación de Rivas-Martínez (1987), incluye hasta cuatro series de vegetación potencial o sigmetum (Figura 8).

1) Las zonas más elevadas, con altitudes comprendidas entre los 850 y 1112 m.s.n.m., donde el estrato arbóreo se caracteriza por la asociación de roble melojo (*Quercus pyrenaica* Willd.) y madroño (*Arbutus unedo* L.) se origina la serie supramediterránea luso-extremadurensis silicícola *Arbutus unedo-Quercus pyrenaicae* Rivas Goday ex Rivas Martínez 1987.

Las etapas de degradación de estos bosques de roble melojo y mostajo origina diversas comunidades de arbustos y pastizales (Costa, 2004; García & Jiménez, 2009). Las fases iniciales de regresión propician el desarrollo de orlas de matorrales con especies como *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Cytisus stritatus* (Hill) Rothm., (escobonales). A continuación, en las zonas de baja a moderada pendiente, los claros originados en los escobonales son ocupados por comunidades de pastizales de *Festuca ampla* Boiss., donde podemos encontrar especies vivaces, predominantemente gramíneas, como *Avenula sulcata* (J.Gay) Dumort., *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort., y *Agrostis castellana* Boiss. & Reut., entre otros (*Festuca ampla-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986). En las zonas más expuestas con suelos más ligeros y de textura gruesa aparecen localmente los berciales de celtica gigantea (Link) F.M.Vázquez & Barkworth, donde además aparece *Arrhenatherum elatius* subsp. *baeticum* Romero Zarco (*Arrhenatherum baetici-Stipetum giganteae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986). Por otro lado, las zonas de moderada a elevada pendiente donde la erosión origina suelos raquíuticos los escobonales son sustituidos por brezales (*Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae* Rivas Goday 1964) con presencia, entre otras, de *Erica australis* L., *Erica umbellata* L., *Erica arborea* L., *Erica scoparia* L., *Calluna vulgaris* L., *Cistus populifolius* L., *Cistus salviifolius* L., *Lavandula stoechas* L. y *Halimium ocymoides* (Lam.) Willk.

Finalmente, las zonas de mayor degradación son ocupadas por pastizales bajos (*Trisetario ovati-Agrostion truncatulae*) donde predominan especies herbáceas como: *Neoschischkinia truncatula* (Parl.) Valdés & H.Scholz, *Aira caryophyllea* L., *Trisetaria ovata* (Cav.) Paunero, *Micropyrum tenellum* (L.) Link, *Vulpia myuros* (L.) C.C.Gmel., *Bromus hordeaceus* L., *Trifolium campestre* Schreb., *Ornithopus compressus* L., *Hypochaeris glabra* L. y *Campanula lusitanica* L.

Tabla 4. Valores de Índices bioclimáticos y clasificación bioclimática de la zona de estudio. (Nota. Ic: índice de continentalidad; Icr: índice de continentalidad de Rivas-Mart. (Corrección por altitud); Io: índice ombrotérmico; Ios2: índice ombrotérmico del bimestre más cálido; Ios3: índice ombrotérmico del trimestre más cálido; Ios4: índice ombrotérmico del cuatrimestre más cálido; It: índice de termicidad; Itc: índice de termicidad corregido.

Municipio	Cabeza la Vaca	Fuentes de León	Montemolín	Aracena	Pantano de Aracena	Santa Ollalla de Cala	Zufre
Latitud	38° 05' N	38° 04' N	37° 59' N	37° 53' N	37° 54' N	37° 54' N	37° 50' N
Longitud	006° 25' W	006° 32' W	006° 8' W	006° 33' W	006° 28' W	006° 13' W	006° 20' N
Altitud	759	750	640	731	352	515	369
Ic	17,900	17,050	16,498	17,850	16,800	17,150	16,100
Icr	22,454	21,550	20,338	22,236	18,912	20,240	18,314
Io	4,920	4,734	3,963	5,872	3,634	3,720	4,202
Ios2	0,216	0,155	0,334	0,286	0,324	0,199	0,079
Ios3	0,736	0,716	0,804	0,805	0,565	0,485	0,456
Ios4	1,197	1,144	1,203	1,369	0,969	0,862	0,930
It	288,708	324,500	364,892	281,583	339,250	360,667	353,808
Itc	288,708	324,500	364,892	281,583	339,250	360,667	353,808
Macroclima	Mediterráneo	Mediterráneo	Mediterráneo	Mediterráneo	Mediterráneo	Mediterráneo	Mediterráneo
Bioclina	Mediterráneo pluviestacional-oceánico	Mediterráneo pluviestacional-oceánico	Mediterráneo pluviestacional-oceánico	Mediterráneo pluviestacional-oceánico	Mediterráneo pluviestacional-oceánico	Mediterráneo pluviestacional-oceánico	Mediterráneo pluviestacional-oceánico
Bioclina (Icr)	Mediterráneo pluviestacional-continental	Mediterráneo pluviestacional-continental	Mediterráneo pluviestacional-oceánico	Mediterráneo pluviestacional-continental	Mediterráneo pluviestacional-oceánico	Mediterráneo pluviestacional-oceánico	Mediterráneo pluviestacional-oceánico
Terrotipo	Mesomediterráneo	Mesomediterráneo	Termomediterráneo	Mesomediterráneo	Mesomediterráneo	Termomediterráneo	Termomediterráneo
Horizonte / Subpiso	Mesomediterráneo inferior	Mesomediterráneo inferior	Termomediterráneo superior	Mesomediterráneo superior	Mesomediterráneo inferior	Termomediterráneo superior	Termomediterráneo superior
Ombrotipo	Subhúmedo	Subhúmedo	Subhúmedo	Subhúmedo	Subhúmedo	Subhúmedo	Subhúmedo
Horizonte ómbrico	Subhúmedo superior	Subhúmedo inferior	Subhúmedo inferior	Subhúmedo superior	Subhúmedo inferior	Subhúmedo inferior	Subhúmedo inferior
Termicidad	Templado	Cálido	Cálido	Templado	Cálido	Cálido	Cálido
Subtipos termicidad	Templado	Subcálido	Subcálido	Templado	Subcálido	Subcálido	Subcálido

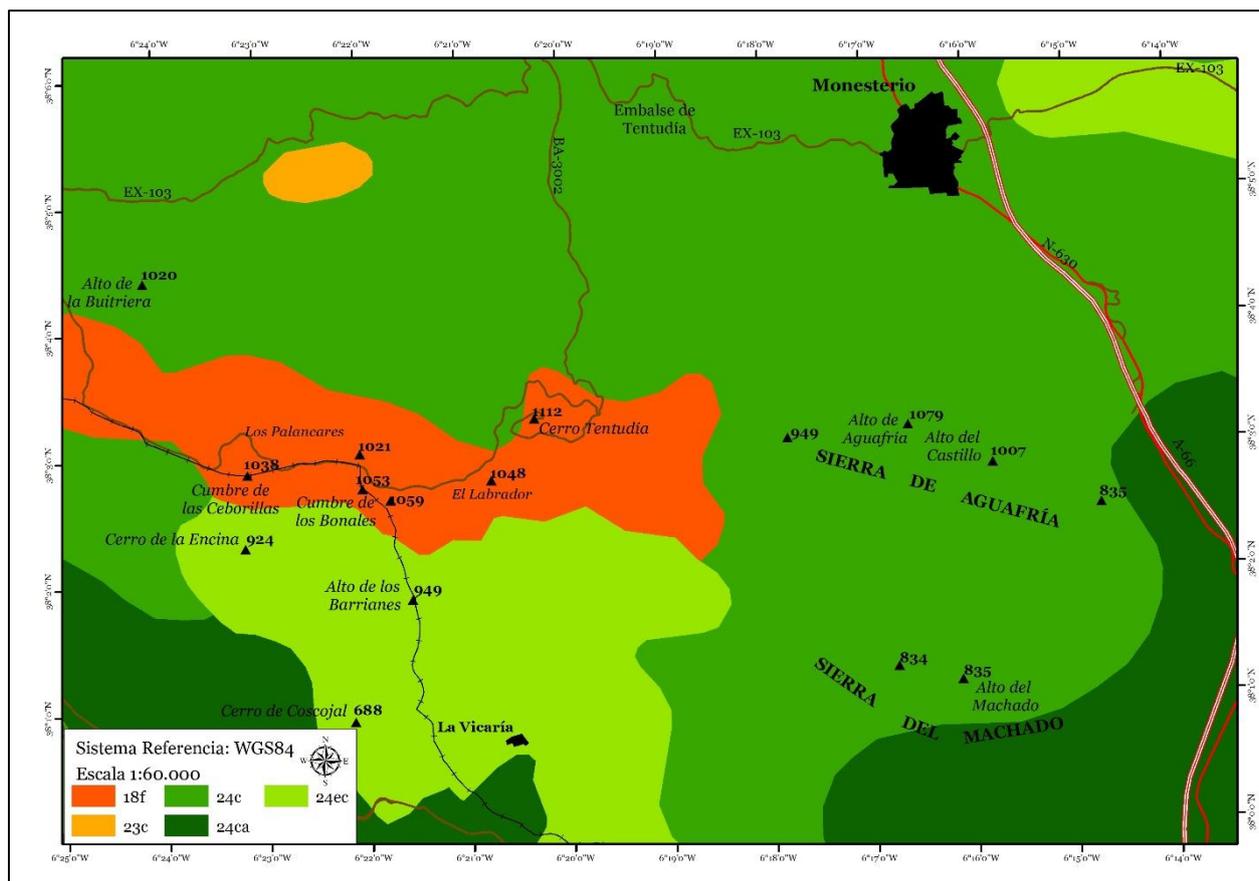


Figura 8. Mapa de series de vegetación de la sierra de Tentudía y zonas limítrofes (Rivas-Martínez, 1987).

2) Las zonas de altitud superior a los 700 m.s.n.m., suelos profundos y mayor humedad, donde el estrato arbóreo se caracteriza por la presencia de alcornoque (*Quercus suber* L.) acompañado de agrimonias bastaras (*Sanguisorba hybrida* (L.) Font Quer (= *Sanguisorba agrimonioides* Gaertn. ex Ces., nom. illeg.)) y lúzulas béticas (*Luzula forsteri* (Sm.) DC. subsp. *baetica* P.Monts.) con cantuesos luiserianos (*Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* (Rozeira) Rozeira), se establece la serie mesomediterránea luso-extremaduraense y bética subhúmedo-húmeda *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis* Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960 nom. mut. propos. (= *Sanguisorbo agrimonioidis-Quercetum suberis*) (23c) (Rivas-Martínez, 1987, 2011).

La degradación del alcornoque climático puede originar claros de bosque donde se establecen comunidades de hierbas vivaces (*Pimpinella villosae-Origanetum virentis* Ladero, F. Navarro, C. Valle, Pérez Chiscano, M.T.Santos, Ruiz, M.I.Fernández, A.Valdés & F.J.González 1985) donde habitan *Origanum virens* Hoffmanns. & Link, *Pimpinella villosa* Schousb., *Clinopodium vulgare* L., etc. (Ladero & al., 1985). Y una etapa superior de degradación propia del desarrollo de matorrales, variable en función de las características del sustrato. Así, sobre suelos frescos y húmedos donde predominan los madroños (*Arbutus unedo* L.) y olivillas (*Phillyrea angustifolia* L.) *Phillyrea angustifoliae-Arbutetum unedonis* Rivas Goday & Galiano 1960, pudiendo aparecer en los lugares más húmedos durillos (*Viburnum tinus* L.); y, sobre los suelos secos y soleados se desarrollan retamas y escobas (*Cytisus grandiflorus* (Brot.) DC., *Cytisus multiflorus* (L'Hér.) Sweet, *Cytisus striatus* (Hill) Rothm., *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Retama sphaerocarpa* L.) del orden *Cytisetalia scopario-striati* Rivas-Martínez 1974 (Costa, 2004; Pérez-Latorre & al., 1994).

La siguiente etapa de degradación está constituida por brezales y jarales en función de ambiente y estado de conservación del suelo. En ambientes húmedos se localiza la asociación *Ulici eriocladi-Ericetum umbellatae* Rivas-Martínez 1979 y en aquellas zonas donde el suelo se encuentra poco alterado se establece la asociación *Erico australis-Cistetum populifolii* Rivas Goday 1964 (Perez- Latorre & al., 1994).

Finalmente, las últimas etapas de la sucesión se componen de diversas comunidades de pastizales en función del estado de conservación y manejo del suelo. Las zonas muy erosionadas son colonizadas por nanobrezales (*Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae* Rivas Goday 1964) y pastizales terofíticos. En cambio las zonas sometidas a manejo ganadero más o menos intensivo se establecen comunidades de majadales (*Poo bulbosae-Trifolietum subterranei* Rivas Goday 1964) y vallicares (*Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986) (Costa, 2004).

3) Las zonas de altitudes inferiores a 900 m.s.n.m. donde el árbol predominante es la encina (*Quercus rotundifolia* Lam.) aparecen dos series de vegetación diferenciadas en función de la naturaleza silicícola o basófila del sustrato. Así, sobre los sustratos silicícolas donde aparece el piruétano (*Pyrus bourgaeana* Decne.) se establece la serie de vegetación mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola *Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae* Sigm. Rivas-Mart. 1987 (24c), existiendo en las zonas más térmicas, una faciación termófila caracterizada por la presencia de lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) (24ca). Finalmente, los sustratos básicos donde podemos encontrar peonias (*Paeonia broteroi* Boiss. & Reut., *Paeonia coriacea* Boiss.) se conforma la serie de vegetación mesomediterránea bética, marianense y araceno-pacense basófila *Paeonio-Quercetum rotundifoliae* Sigm. Rivas-Martínez 1964 (24ec).

La formación de claros de bosque propicia la formación de comunidades herbáceas (*Clinopodio villosi-Origanetum virentis* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, T.E.Díaz, F.Prieto, Loidi & Penas 1984). Y un aumento de la degradación natural del encinar conduce a la aparición de coscojares (*Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae* (Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960) Peinado & Martínez-Parras 1985, en ambientes silicícolas; y, *Crataego monogynae-Quercetum cocciferae* Martínez-Parras, Peinado & Alcaraz 1984, en sustratos basófilos). Posteriormente un aumento de la degradación y aprovechamiento ganadero, origina comunidades de matorrales: escobonales o retamales (*Retamo sphaerocarphae-Cytisetum bourgaei* Rivas-Martínez & Belmonte ex Capelo 1996, en ambientes silicícolas; y, *Genisto speciosae-Retametum sphaerocarphae* Rivas-Martínez ex Valle 1987, en ambientes basófilos); madroñales (*Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis* Rivas Goday & Galiano 1960), aulajar-jaral (*Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi* Rivas Goday 1956) y cantuesales (*Scillo-Lavanduletum pedunculatae* Ladero 1970) (Costa, 2004, .Pinto-Gomes & al., 2008).

Por último, las etapas de mayor degradación son colonizadas por comunidades de pastizales determinadas, en buena medida, por la gestión ganadera del terreno y la hidromorfía del suelo. En las zonas con buena gestión ganadera se desarrollan majadales de *Poa bulbosa* L. (*Poo bulbosae-Trifolietum subterranei* Rivas Goday ex Rivas Goday & Ladero 1970, sobre sustratos acidófilos; y *Poo bulbosae-Astragaletum sesamei* Rivas Goday & Ladero 1970, sobre sustratos basófilos). Las áreas con elevada carga ganadera, donde existe compactación y erosión del suelo, dan lugar a comunidades de pastizales efímeros y cardales (*Cynaro humilis-Galactitetum tomentosae* Rivas Goday 1964 nom. mut.) que en suelos encharcados son sustituidas por vallicares (*Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986) y en suelos nitrificados se asientan pastizales nitrófilos o subnitrófilos (Costa, 2004).

3.7. Flora y vegetación actual y usos del terreno.

Si bien la vegetación potencial, que en la Sierra de Tentudía en muchas ocasiones se corresponde con la real, la hemos expuesto en el subcapítulo precedente, es necesario indicar la vegetación real que aparecen en algunas de las formaciones que encontramos adicionalmente en

este enclave, donde vive *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

La vegetación actual de la sierra de Tentudía (Figura 9) se conforma principalmente por espacios adehesados, cuyo elemento arbóreo varía en función de la altitud y termicidad del terreno. Predominan las dehesas de encinas, en menor medida de alcornoques, restringidas a zonas más frescas y con mayor humedad, y las dehesas de roble melojo, quedan limitadas a las zonas de altitud superior a 700 m.s.n.m. Además, en las zonas de mayor altitud es frecuente encontrar plantaciones forestales en sustitución del bosque de *Quercus*, así abundan las plantaciones para producción de frutos de olivos y castaños y las reforestaciones con pino y eucalipto. Y en menor medida se establecen plantaciones de higuera y cultivos herbáceos, generalmente limitadas a zonas bajas y próximas a núcleos poblacionales.

3.7.1. Formaciones con roble melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd.).

La presencia de rebollo se restringe a las zonas de cumbre de la sierra de Tentudía, apareciendo esporádicamente en la sierra de Aguafría ligada a roquedos y vaguadas húmedas (Rodríguez-Marzal & Pérez-Carral, 2009). Y, en muchas ocasiones, su área de distribución potencial ha sido ocupada por repoblaciones de pinos (*Pinus pinea* L. y *Pinus pinaster* Ait.) y, en menor medida, castaños (*Castanea sativa* Mill.) y plantaciones de olivos (*Olea europea* L.).

Las formaciones vegetales donde el rebollo es elemento predominante se caracterizan por conformar zonas boscosas aclaradas, donde el tamaño de los claros aumenta a medida que lo hace el uso ganadero (principalmente vacuno y equino), hasta conformar espacios adehesados. Así las zonas de rebollares densos se localizan en las laderas del cerro Tentudía (monte de utilidad pública nº 1) donde el uso ganadero se encuentra limitado.

Puntualmente existen bosques de rebollo dispersos por todo el macizo de Tentudía desde Segura de León, hasta más allá de la Sierra de Aguafría, siempre cuando las condiciones ambientales, especialmente de precipitación y exposición lo permiten. Son lugares de exposición norte que no superan los 700 msnm, y con precipitaciones cercanas a los 1000 mm anuales.

Las especies características de estas formaciones son: *Asplenium onopteris* L.; *Polypodium interjetum* Shivas, *Arbutus unedo* L., *Doronicum plantagineum* L., *Luzula fosteri* (Sm.) DC. subsp. *baetica* P.Monts. *Quercus pyrenaica* Willd., *Orchis mascula* L. y *Limodorum abortivum* L.

3.7.2. Formaciones con alcornoque (*Quercus suber* L.).

Los alcornocales, generalmente, se encuentran adehesados debido al aprovechamiento ganadero (vacuno, ovino, caprino y, en menor medida, porcino). Y en muchas ocasiones forma masas mixtas de *Quercus* L., principalmente con encinas (*Quercus rotundifolia* Lam.) y quejigos (*Quercus faginea* Lam.).

En las zonas de vaguada y protegidos aparecen localmente abundantes, aunque lo más frecuente es la presencia de estas especies en las zonas de media ladera mezclados con encinares, como previamente se ha indicado.

En estos espacios aparecen algunas especies singulares del macizo y conviven con los alcornoques. Algunas de estas especies son: *Frangula alnus* L. subsp. *baetica* (E.Rev. & Willk.) Rivas Goday ex Devesa, *Teucrium scorodonia* L., *Viburnum tinus* L., *Sanguisorba hybrida* (L.) Font Quer, *Campanula primulifolia* Brot., *Cytisus arboreus* (Desf.) DC. subsp. *baeticus* (Webb) Maire, *Cistus populifolius* L. y *Lavandula stoechas* L.

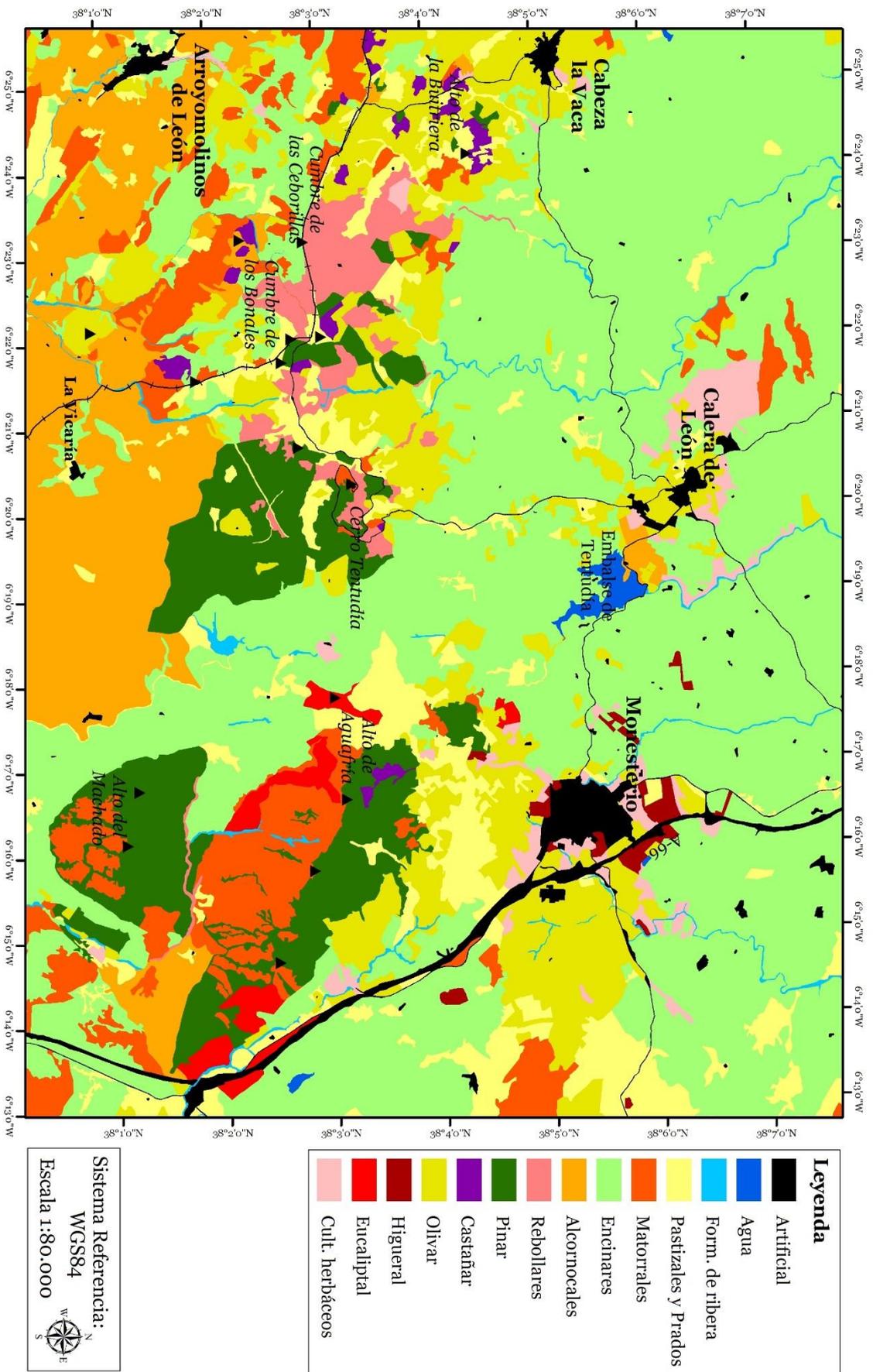


Figura 9. Mapa de vegetación actual (Modificado de: Siose, 2007; VV.AA., 2006, 2009).

3.7.3. Formaciones con encina (*Quercus rotundifolia* Lam.).

Los encinares adhesionados son la formación más abundante de la sierra de Tentudía, especialmente de la cota 900 msnm hacia las cotas más bajas como el embalse del río Bodión, por debajo de los 700 msnm. Además son formaciones frecuentemente explotadas con ganado en forma extensiva, de forma que aparecen pastoreados por ganado especialmente porcino, ovino, caprino y vacuno.

La vegetación asociada a las dehesas de encina está altamente influenciada por el tipo de ganado y la carga ganadera que sustentan.

En las áreas de encinar que aún perdura algunos de los elementos originales podemos encontrar algunos elementos diferenciales como: *Teucrium oxylepis* Font Quer subsp. *marianum* (Ruíz Torre & Ruíz Cast.) Ruíz Torre & Ruíz Cast., *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Pyrus bourgeana* Decne, *Cistus salviifolius* L., *Digitalis thapsis* L., *Dactylis glomerata* L. y *Lavandula pedunculata* (Mill.) Cav. subsp. *lusitanica* (Chaytor) Franco.

3.7.4. Formaciones de matorral.

Los matorrales, principalmente escobonales, retamales, jarales, brezales y cantuesales, ocupan zonas donde el estrato arbóreo ha sido eliminado, por tala o incendios, y donde las características orográficas y edafológicas del terreno han dificultado el uso agrícola.

Los retamales y escobonales se originan en zonas donde la vegetación arbórea se ha eliminado para el aprovechamiento ganadero del territorio. Y en las etapas más degradadas estos matorrales altos son reemplazados por cantuesales y tomillares de *Lavandula pedunculata* (Mill.) Cav. y *Lavandula stoechas* L. o, en las zonas más abruptas y soleadas, por matorrales mixtos de *Cistus ladanifer* L. y *Erica* L. sp. (especialmente frecuentes *Erica australis* L. y *Erica arborea* L.), en las zonas de orientación norte y con precipitaciones elevadas por encima de los 900 mm anuales.

Adicionalmente en las zonas de orientación Sur y en los lugares abandonados de suelos delgados sobre pizarras, aparecen jarales de diferente entidad y composición: en las zonas fuertemente soleadas y precipitaciones por debajo de los 600 mm anuales aparece *Cistus ladanifer* L., mientras que en las zonas más sombrías y de precipitaciones más elevadas aparecen jarales de *Cistus salviifolius* L.

Por último es necesario señalar la presencia de los cantuesales y tomillares en las etapas seriales degradadas o en recuperación de los encinares y en menor medida los alcornocales. Los elementos más dominantes en estas formaciones son *Lavandula pedunculata* Cav., en los cantuesales, y *Thymus mastichina* L., en los tomillares.

3.7.5. Pastizales.

Las áreas de explotación ganadera que suponen más del 50% de la superficie estudiada se encuentra conformada por pastizales agroganaderos, en los que en origen se conformaron pastizales de tipo majadal formados principalmente por especies de terófitos que acompañaban a flora perennizante del tipo *Poa bulbosa* L., *Merendera montana* L. o *Scilla autumnalis* L.

Estos pastizales se han ido degradado y transformado por diferentes motivos en los que siempre el hombre ha influido y disponemos de pastizales donde buena parte de las especies de bulbosas han desaparecido, persistiendo e intensificándose los terófitos de ciclo corto, donde dominan las gramíneas del grupo *Vulpia* C.C.Gmel. sp., *Bromus* L. sp., *Hordeum* L. sp., *Aegylops* L. sp., entre otras, y esporádicamente aparecen especies de leguminosas de los géneros *Medicago* L. sp., *Trifolium* L. sp., *Ornithopus* L. sp., *Ononis* L. sp. o *Scorpiurus* L. sp., entre otras.

En las zonas más degradadas y con mayor contenido de nitrógeno los pastizales se convierten en comunidades de nitrófilas de ciclo corto en las que dominan especies de los grupos *Urtica* L. sp., *Chenopodium* L. sp., *Atriplex* L. sp., entre otros.

Los espacios de vaguada y en las zonas frescas de suelos profundos de forma natural aparecen en las zonas abiertas los vallicares que en algunas zonas se aprovechan con ganado, en otras los suelos sueltos y un régimen de humedad constante en verano permite la formación de gamonales. En cualquier caso estas formaciones son relativamente abundantes en el territorio y aquí podemos encontrar a *Festuca ampla* Hackel, *Agrostis castellana* Boiss. & Reuter o *Armeria linkiana* Nieto Feliner.

Adicionalmente en las zonas elevadas y en los lugares de afloramientos rocosos es frecuente la presencia de pastizales altas que son difícilmente aprovechables por el ganado y que se encuadran dentro del grupo de berciales y donde domina principalmente *Celtica gigantea* (Link) F.M.Vázquez & Bartworth, junto con *Arrhenatherum* P.Beauv. sp.

3.7.6. Plantaciones de forestales (pinares, castaños, olivares,...).

Las plantaciones de pinos existentes en la sierra de Tentudía proceden en su mayor parte de la siembra directa de semillas, acaecida a finales de la década de los años 40 y principios de la década de los años 50 del pasado siglo (s. XX). Para ello se procedió a la tala y limpieza de la vegetación mediterránea autóctona de la zona, así para el cerro Tentudía y sus faltas un informe del Gobierno Civil del año 1948, cuando ya se habían iniciado los trabajos de limpieza y siembra de pinos, indica la presencia de 1.113 hectáreas ocupadas por rebollos y alcornoques (Acosta & al., 2001).

Las especies de pino utilizadas para la reforestaciones son el pino piñonero (*Pinus pinea* L.), para el producción de piñón, y el pino negral o resinero (*Pinus pinaster* Ait.), para la producción de madera.

Los castaños, al igual que los pinares, ocupan zonas previamente ocupadas por rebollos y/o alcornoques, en altitudes comprendidas entre los 750 y 1100 m.s.n.m., siendo su aprovechamiento principal la obtención de frutos (castañas) y, en menor medida, madera.

El cultivo de olivos se extiende por las zonas de altitud intermedia de la zona de sierra, en sustitución del bosque de *Quercus* L. (rebollos, alcornoques y encinas), y las proximidades de los núcleos poblacionales. Y, en ocasiones pueden encontrarse pastoreados, principalmente ovejas, durante la primavera y el verano.

3.7.7. Catálogo florístico

Como se apuntó en la metodología se han realizado campañas de recolección de la flora que acompaña y que se encuentra cercana a las poblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. en todo el macizo de Tentudía, además de las búsquedas sobre la flora que existía previamente conocida del entorno y que se encuentran en diferentes banco de datos accesibles desde internet (ver metodología).

El catálogo florístico (ver Anexo I) recoge un total de 885 taxones donde dominan especialmente especies de los grupos *Poaceae*, *Asteraceae* y en menor medida *Leguminosae* (*Fabaceae*), *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, etc.

Del catálogo que se presenta es destacable la presencia de algunos taxones que se desconocía de su presencia para la flora de la provincia de Badajoz como es el caso de *Cheilanthes guanchica* C.Bolle, *Gagea iberica* A.Terracc., *Gagea tenuis* Terracc., *Pyrus pyraster* Burgsd.,

Quercus ilex L. y *Quercus broteroi* (Coutinho) Rivas-Martínez & C.Saenz var. *tlemcenensis* (A.DC.)
F.Márquez

**II. Estudio de distribución de *Centaurea
ambiensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas
Goday) Rivas-Mart.**

1. Estudio de distribución de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

La distribución del taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (= *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. subsp. *tentudaica* Rivas Goday) era desconocida o poco conocida hasta hace unos pocos años, puesto que únicamente se disponía de los testimonios recolectados en 1952 (BC 601085) y 1954 (MA 228128, MAF 73081) por Rivas Goday y en 1982 (MA 283939) por Porrás y Susanna, todas procedentes de la ladera norte del pico Tudía, Sierra de Tentudía.

Más tarde, con los trabajos centrados en el conocimiento de la Flora de Extremadura (Devesa, 1995), y posteriores, en el desarrollo del conocimiento de esa flora se amplían las poblaciones, aunque de forma muy reducida. Así los trabajos publicados sobre el taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. indican un área de distribución limitado a las laderas del cerro Tudía y aledaños (López & del Viejo, 2001; Rivas Goday, 1964; Vázquez & al., 2001, 2004, 2010).

En base a esta información, en el año 2008 se localizaron las poblaciones existentes en el cerro Tudía y se procedió a establecer una caracterización del hábitat (Tabla 5) que sirviera como base para la realización de itinerarios que posibilitasen la localización de nuevas poblaciones.

Tabla 5. Poblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas en las laderas Este y Norte del cerro Tudía.

Población	Lat.	Long.	Altitud	Hábitat
1	38,05466	-6,335175	1050-1070	Bosque de <i>Quercus pyrenaica</i> Willd.
2	38,05972	-6,33924	910-950	Bosque aclarado de <i>Quercus pyrenaica</i> Willd.

Con carácter general, las poblaciones del cerro Tudía localizadas se sitúan en altitudes superiores a los 900 m.s.n.m., sobre suelos raquíuticos donde se establecen comunidades de pastizal o matorral bajo desarrollados en los claros del robledal (*Quercus pyrenaica* Willd.).

2. Metodología.

2.1. Búsqueda de las poblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

La búsqueda de nuevas poblaciones se realizó en base a la información previa obtenida en la caracterización del medio físico y biológico de la Sierra de Tentudía. Una vez recopilada toda la información se procedió establecer las características del hábitat para posteriormente elaborar un plan de búsqueda de nuevas localidades. El procedimiento utilizado fue el siguiente:

- Georreferenciación de las poblaciones conocidas de la especie.
- Determinación de las condiciones del medio físico para dichas poblaciones: esta labor se desarrolló mediante el uso de un sistema de información geografía donde se volcó toda la información disponible (modelo digital de elevaciones (SRTM, 2008), geología (IGME, 2008) y variables climáticas (Felicísimo & al., 2000, 2001; UAB, 2008).
- Determinación de las estructuras vegetales donde aparece la especie: para ello se utilizaron mapas de vegetación potencial (Rivas-Martínez, 1987) y real (Corine Land Cover, 2006). Igualmente esta información fue incorporada a un sistema de información geográfica.

- Correlación de los puntos de presencia con las variables ambientales: el tratamiento de toda la información en el sistema de información geográfica permitió establecer unas características de hábitat.
- Búsqueda de zonas con hábitat similares: a partir de los caracteres del hábitat elaboraron mapas donde se seleccionaron áreas con altitud, pendiente, orientación, vegetación, etc. similares.
- Selección de zonas potenciales: los mapas anteriores se correlacionaron obteniendo como resultado un mapa de zonas potenciales.
- Generación y selección de itinerarios: del mapa de zonas potenciales se solapo sobre un mapa topográfico (IGN, 2008) y se procedió a generar posibles zonas de visita, en función de su proximidad y posibilidades de acceso. Así se establecieron 9 itinerarios (Figura 10, Tabla 6) que abarcaban toda el área con características de hábitat similar.

Tabla 6. Itinerarios realizados para la búsqueda de nuevas poblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Sierra de Tentudía y zonas limítrofes).

Número	Itinerario	Fecha
1	Cerro Tudía – El Labrado (ladera Norte) – Cumbre de los Bonales	17/04/2008
2	Cumbre de los Bonales (ladera Norte/Noroeste) – Los Palancares	18/04/2008
3	Los Palancares – Cumbre de las Ceborrillas – Cerro Gordo	30/04/2008
4	La Cumbre – Alto de la Buitrera	30/04/2008
5	El Labrado (Ladera Sur) – Los Lomillos – Cerro Tudía (Ladera Sur)	07/05/2008
6	Alto de Aguafría – Alto del Castillo (Sierra de Aguafría)	08/05/2008
7	Sierra del Machado	08/05/2008
8	Cerro de la Encina – Cerro Milano – Cerro Gordo	09/03/2009
9	Cerro de Sierra Morena (Sierra de San Roque)	09/03/2009

Durante estos itinerarios, y posteriores visitas durante los años 2008 y 2009, se procedió a anotar las coordenadas geográficas del punto central y delimitar el área de ocupación de cada población o subpoblación, mediante la anotación de las coordenadas de los puntos límites de distribución. Para ello se utilizó un GPS (Garmin GPSMAP 76CSx) y posteriormente se procesó la información en un sistema de información geográfica (Arcgis 9.3 y Globalmapper 12) a través del uso de ortofotografía aérea (año 2007) con resolución espacial de 0,5 m.

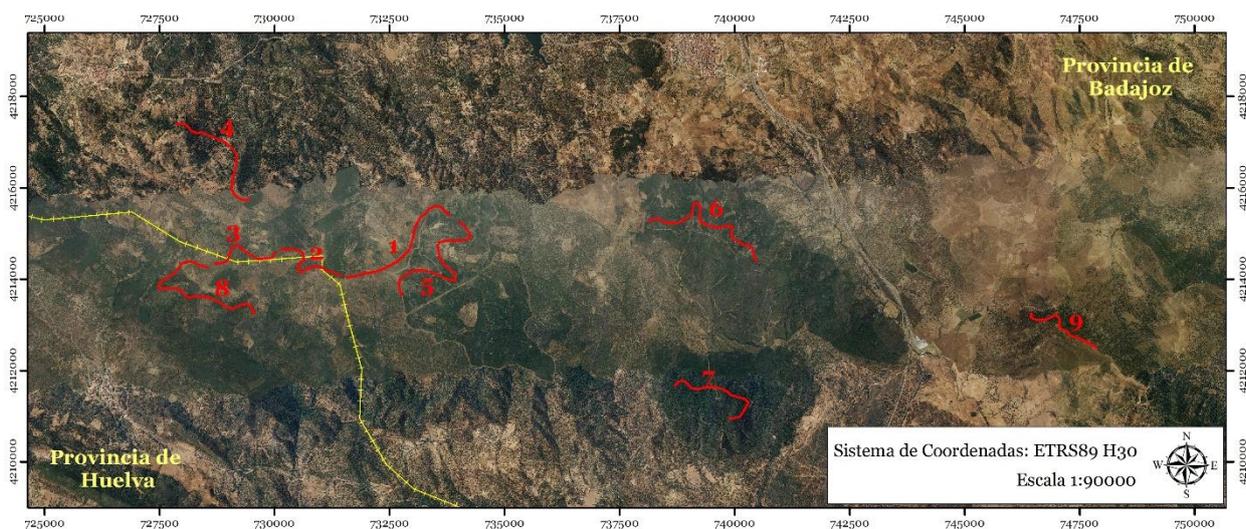


Figura 10. Itinerarios realizados para la búsqueda de nuevas localidades de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Itinerarios 1 a 9).

La descripción del medio físico ocupado por el taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mar., se elaboró mediante la correlación los datos de ocupación con datos de orientación, pendiente y altitud con ayuda de un SIG (Landserf 2.3) y el software

estadístico PASW Statistic 18. El material de base utilizado para el trabajo con las variables físicas del medio es el Modelo Digital del Terreno con resolución 25 metros (MDT25) elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN, 2007).

El estudio de la vegetación se ha llevado a cabo siguiendo los métodos fitosociológicos de la escuela sigmatista de Zürich-Montpellier, expuestos en el trabajo de Géhu & Rivas-Martínez (1981), dentro de los hábitats en los que se ha detectado la presencia de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., discriminándose las posibles unidades de vegetación:

- Vegetación arbórea: *Quercus-Fagetum* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937, la unidad de la asociación *Arbutus unedonis-Quercetum pyrenaicae* Sigmetum Rivas Goday ex Rivas-Mart. 1987, en la que puntualmente aparecen, en las zonas de orientación Sur y con fuertes precipitaciones (>1000 mm), algunos elementos como *Luzula forsteri* (SM.) DC. subsp. *baetica* P.Monts., que nos recuerdan a los rebollares andaluces de *Luzula baeticae-Quercetum pyrenaicae* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez et al. 2002.
- Vegetación de orlas de bosques: *Stipa giganteae-Agrostietum castellanum* Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999, alianza *Agrostion castellanum* Rivas Goday ex Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980, asociación *Festuca amplae-Agrostietum castellanum* Rivas-Martínez & Belmonte 1986.
- Vegetación de pastizales: *Helianthemum guttatum* (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 em. Rivas-Martínez 1978, en las unidades de suelos de potencia media y cierta humedad donde aparece la alianza *Senecioni minuti-Prolongoetum pectinatae* Rivas Goday 1958.

Finalmente, durante el periodo 2010-2012 se revisaron periódicamente las poblaciones localizadas y otras zonas limítrofes para determinar si aparecen nuevos parches o subpoblaciones del taxon.

2.2. Modelización del área de distribución.

El estudio sobre preferencias de hábitat (Modelo de distribución de especies) puede desarrollarse en función de técnicas de diversa índole: descriptivas, discriminantes o mixtas. En nuestro caso se consideró conveniente aplicar el método de máxima entropía, Maxent (Elith & al., 2011; Phillips & al., 2004; Phillips & al., 2006; Phillips & Dudík, 2008).

Las variables utilizadas para la elaboración del Modelo de distribución del taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. son:

- Variables dependientes: puntos de presencia
- Variables independientes: temperatura media anual, temperatura máxima media anual, temperatura mínima media anual, precipitación anual, altitud, pendiente, posición topográfica, orientación, radiación solar potencial invierno, radiación solar potencial verano, índice NDVI, índice ITP e imágenes LSAT.

El ámbito de aplicación del modelo de distribución potencial es la Península Ibérica (España y Portugal).

Los datos de presencia utilizados han sido obtenidos a partir de la información aportada por el material herborizado (herbarios HSS, BC, B, M, MAF, SALA), publicaciones científicas y los portales GBIF (2015) y Anthos (2015).

La información necesaria para la generación de los mapas correspondientes a cada una de las variables ambientales se consigue a partir de diversos organismos: CliMond (2015) (Kriticos & al., 2012) para las variables climáticas, SRTM (2015) para las variables orográficas y IMAGE 2000 (2015) para las variables satelitales.

La obtención de los mapas finales a utilizar para la elaboración del modelo se desarrolló mediante la utilización del software GRASS SIG 7.0.1 GUI. Finalmente, la elaboración del modelo de distribución se realizó incluyendo las variables dependientes e independientes en el software MAXENT v. 3.3.3k, obteniendo un mapa de distribución potencial continuo para toda la Península Ibérica.

3. Resultados.

3.1. Distribución de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Las prospecciones realizadas durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de los años 2008 y 2009 permitieron localizar 19 nuevas poblaciones (Tabla 7), con una superficie de ocupación de 0,44 km² (Tabla 8) y un área de presencia (superficie total resultante de unir todas sus poblaciones en un único área de distribución) de aproximadamente 1,62 km² (Figura 11).

Tabla 7. Relaciones de municipios, localidades y coordenadas UTM1x1 (ETRS89 H29) para cada una de las poblaciones del taxon *Centaurea amblensis* subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas.

(* Poblaciones conocidas con anterioridad al estudio realizado).

Población	Municipio	Localidad	UTM1x1
1*	Calera de León	Cerro Tudía	29SQC3315
2	Calera de León	Cerro Tudía	29SQC3315
3	Calera de León	Cerro Tudía	29SQC3315/3316
4*	Calera de León	Cerro Tudía	29SQC3315/3316
5	Calera de León	Cerro Tudía	29SQC3315
6	Calera de León	Cerro Tudía	29SQC3315/3314
7	Calera de León	El Labrado (ladera Norte)	29SQC3214/3314
8	Calera de León	El Labrado (ladera Norte)	29SQC3214
9	Calera de León	El Labrado (ladera Norte)	29SQC3214
10	Calera de León	El Labrado (ladera Norte)	29SQC3214
11	Calera de León	Cumbre de los Bonales	29SQC3114
12	Calera de León – Cabeza la Vaca	Cumbre de los Bonales	29SQC3114
13	Cabeza la Vaca – Arroyomolinos de León	Cumbre de los Bonales	29SQC3114/3014
14	Cabeza la Vaca – Arroyomolinos de León	Cumbre de los Bonales	29SQC3114/3014
15	Cabeza la Vaca – Arroyomolinos de León	Cumbre de los Bonales	29SQC3114/3014
16	Cabeza la Vaca	Los Palancares	29SQC3014
17	Cabeza la Vaca	Los Palancares	29SQC3014
18	Cabeza la Vaca	Los Palancares	29SQC3014
19	Cabeza la Vaca	Los Palancares	29SQC3014/2914

El medio físico en el cual se asientan estas poblaciones se caracteriza por la presencia de suelos originados sobre materiales silíceos (metagrauwacas y pizarras) pertenecientes al Dominio de Zafra-Monesterio, de edad proterozoica.

El rango de altitud abarcado por este taxon comprende desde los 910 hasta los 1070 m.s.n.m., siendo el rango de altitud predominante de 980 a 1020 m.s.n.m. (Figura 12 izquierda). Y la distribución de pendientes (Figura 12 derecha) muestra un predominio de los desniveles situados entre el 17% y el 22%, existiendo un rango de pendientes de entre el 0% y el 30%.

Respecto al estudio de la orientación (Figura 13) el taxon muestra una clara preferencia por las correspondientes al Oeste y Norte, siendo las direcciones más frecuentes las comprendidas entre los 300° y los 330°. Las latitudes Noreste a Sur se caracterizan por una total ausencia de individuos.

Tabla 8. Relaciones de coordenadas geográficas (WGS84) superficie, altitud y orientación para cada una de las poblaciones del taxon *Centaurea ambvensis* subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas.
(* Poblaciones conocidas con anterioridad al estudio realizado).

Población	Lat.	Long.	Área (m ²)	Rango de Altitud (m.s.n.m.)	Orientación
1*	38,05466	-6,335175	8086,70	1050 - 1070	NE
2	38,05681	-6,33469	9034,31	970 - 1010	N - NE
3	38,06099	-6,33737	730,43	915 - 945	N
4*	38,05972	-6,33924	15229,45	910 - 950	N
5	38,05946	-6,33951	6627,18	950 - 970	N
6	38,05344	-6,34329	49850,38	995 - 1045	NW
7	38,04879	-6,34540	9812,50	985 - 1015	NE
8	38,04640	-6,35015	120471,34	945 - 1030	N - NW
9	38,04889	-6,34677	4945,24	960 - 980	N
10	38,04761	-6,34902	4866,24	955 - 975	NW
11	38,04524	-6,35961	60124,80	955 - 1055	NE - N
12	38,04601	-6,36007	13072,37	955 - 995	N
13	38,04689	-6,36707	22808,11	995 - 1052	NE
14	38,04766	-6,37033	12583,78	955 - 1030	NW
15	38,04657	-6,37052	97776,82	920 - 1030	NW
16	38,05085	-6,36808	4243,91	1000 - 1015	N
17	38,04975	-6,36863	2205,18	1000 - 1010	W
18	38,04860	-6,37903	571,38	970 - 975	N
19	38,04922	-6,37703	963,88	980 - 985	N
Total			444003,99	910 - 1070	W - NE

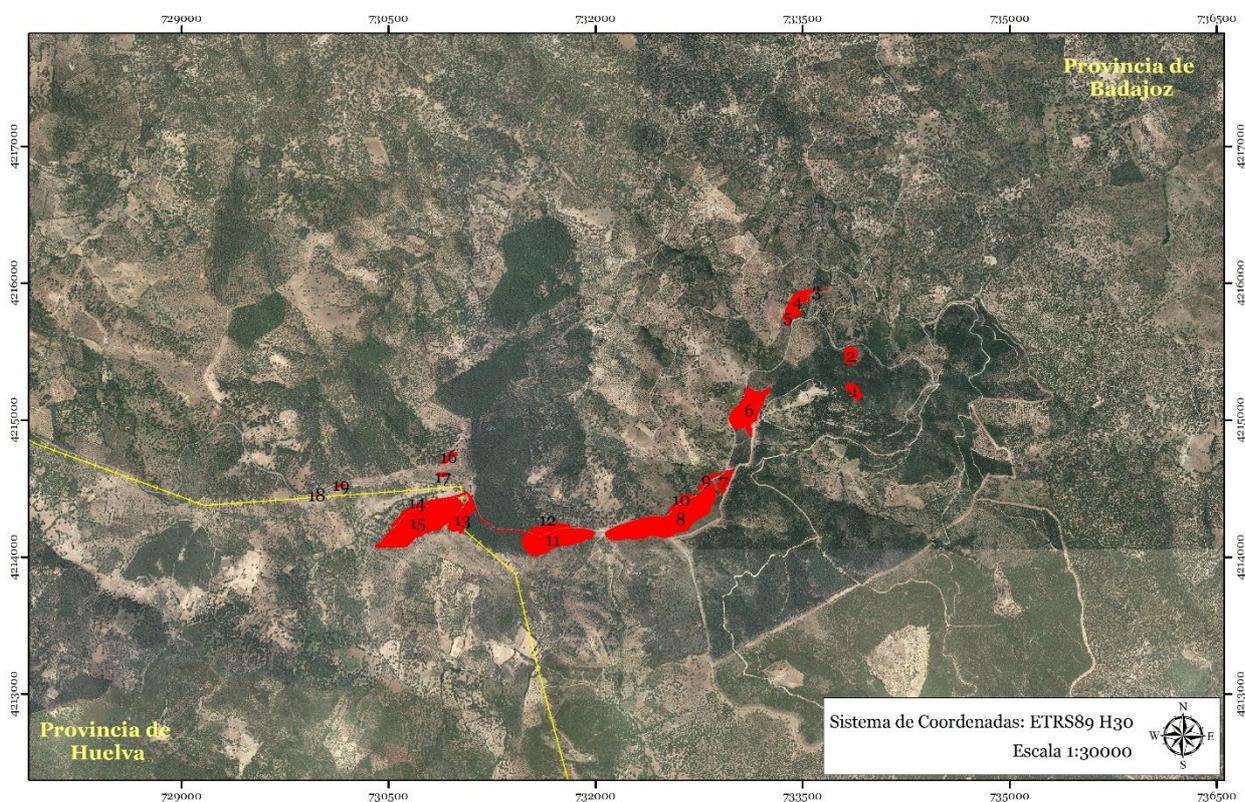


Figura 11. Poblaciones de *Centaurea ambvensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas durante los años 2008-2009.

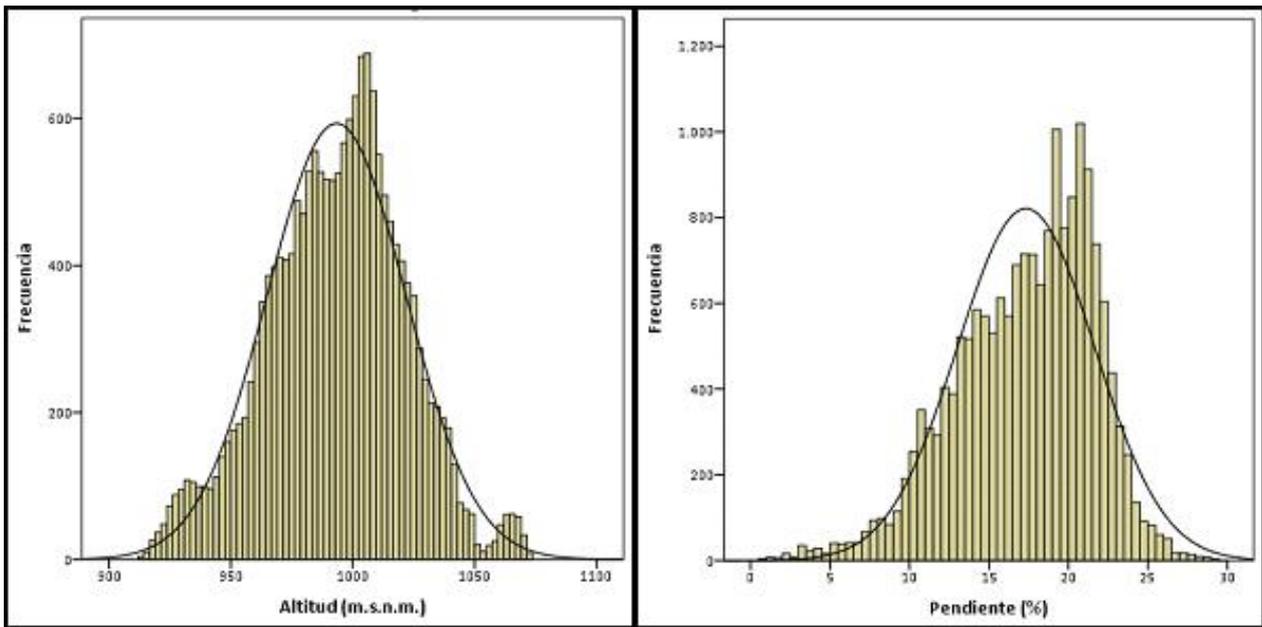


Figura 12. Relación de altitudes (derecha) y pendientes (izquierda) ocupadas por *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

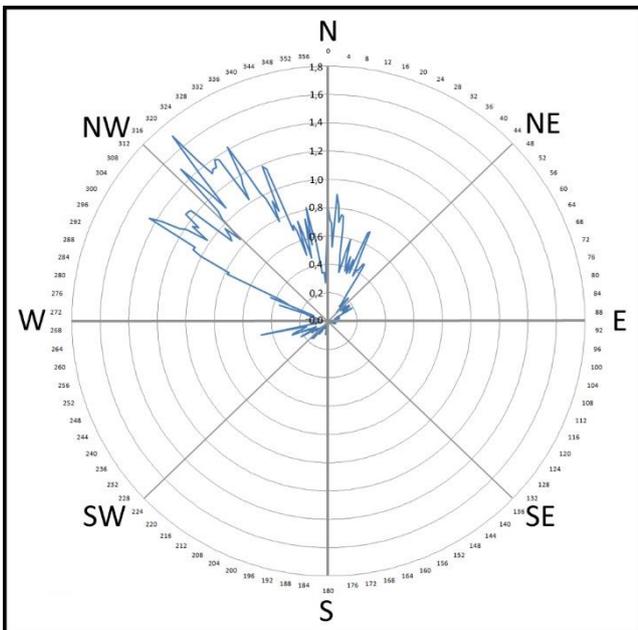


Figura 13. Relación de orientaciones ocupadas por *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Por otro lado, la vegetación (Tablas 9, 10 y 11) se caracteriza por constituir diferentes etapas de degradación de la serie de vegetación potencial *Arbutum unedonis-Quercetum pyrenaicae* Rivas Goday ex Rivas-Martínez. La zonas de mayor conservación presentan un estrato arbóreo constituido por *Quercus pyrenaica* Willd.; otras especies arbóreas, *Olea europea* L., *Castanea sativa* Mill. y *Pinus pinea* L., se asientan en áreas con alta o media intervención humana. En el estrato arbustivo predominan *Lavandula pedunculata* (Miller) Cav., *Cistus crispus* L., *Cytisus scoparius* (L.) Link, *Rubus ulmifolius* Schott y, el helecho, *Pteridium aquilium* (L.) Kunth. Y, entre las herbáceas acompañantes destacan: *Lolium rigidum* L., *Briza maxima* L., *Trifolium gemellum* Pourr. ex Willd., *Hymenocarpus hispanicus* Lassen, *Gladiolus illyrius* Koch., *Armeria linkiana* Nieto Feliner, *Campanula lusitanica* L., *Orchis langei* K.Richt. y *Silene latifolia* Poiret,

incluidas en la alianza *Agrostion castellanae* Rivas Goday ex Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés. Además, aparecen especies ruderales, indicativas de zonas con intervención humana, como: *Silene gallica* L., *Trifolium stellatum* L., *Bellardia trixago* (L.) All. y *Xolantha macrosepala* (Salzm. ex Boiss.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro, pertenecientes a la alianza *Helianthemetea*.

Tabla 9. Inventario de vegetación para la alianza *Arbutus unedonis-Quercetum pyrenaicae* (Rivas Goday in Rivas Goday, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960) Rivas-Martínez 1987.

Número Inventario	1	2
Área en m ²	100	100
Coordenadas	38° 3' 19,71" N 6° 20' 6,28" W	38° 2' 48,73" N 6° 22' 7,30" W
Orientación	NE	N
Altitud	1050	1010
Número de especies por inventario	23	23
Características de asociación y unidades		
<i>Quercus pyrenaica</i> L	1	1
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	2.1	1
<i>Aristolochia paucinervis</i> Pomel	1	1
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott		1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1	
<i>Hedera helix</i> L.	1	
<i>Holcus mollis</i> L.	2.1	2.2
<i>Arbutus unedo</i> L.	1	1
Compañeras de Quercetea ilicis:		
<i>Ruscus aculeatus</i> L.		1
<i>Daphne gnidium</i> L.	1.2	
<i>Rubia peregrina</i> L.	+	+
<i>Viburnum tinus</i> L.		
<i>Paeonia broteri</i> Boiss. & Reut.	1	1
Otras compañeras:		
<i>Pinus pinea</i> L.	1	1
<i>Hyacinthoides hispanica</i> (Mill.) Rothm.	+	+
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	+	+
<i>Cistus crispus</i> L.	+	+
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	+	
<i>Avenula sulcata</i> (J.Gay) Dumort.		+
<i>Lavandula pedunculata</i> (Mill.) Cav. subsp. <i>lusitanica</i> (Chaytor) Franco		+
<i>Narcissus triandrus</i> L. subsp. <i>pallidulus</i> (Graells) Rivas Goday ex Fernandez Casas	+	+
<i>Campanula rapunculus</i> L.	+	+
<i>Campanula lusitanica</i> Loefl.		+
<i>Euphorbia falcata</i> L.	+	
<i>Ornithogalum baeticum</i> Boiss.		+
<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	+	
<i>Asphodelus albus</i> Mill.	++	
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	+	+
<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Dufur.	+	
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	+	+
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.		+
<i>Galium parisiense</i> L.		+
<i>Ranunculus bulbosus</i> L. subsp. <i>aleae</i> (Willk.) Rouy & Foucaud	+	+

1. Calera de León. Cerro Tendudía. 2. Arroyomolinos de León. Ladera Norte de Cumbre de los Bonales.

El esquema sintaxonómico encontrado para las zonas con presencia de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. es el siguiente:

50. HELIANTHEMETEA GUTTATI (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 em. Rivas-Martínez 1978

50a. *Helianthemetalia guttati* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940

50.1. *Helianthemion guttati* Br.-Bl., in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940

50.1.18. *Senecioni minuti-Prolongoetum pectinatae* Rivas Goday 1958

57. STIPO GIGANTEAE-AGROSTIETEA CASTELLANAE Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999

57a. *Agrostietalia castellanae* Rivas Goday in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

57.1. *Agrostion castellanae* Rivas Goday 1958 corr. Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963

57.1.3. *Festuco amplae-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986

76. QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

76.7a. Quercenion pyrenaicae

76.7.2. *Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae* (Rivas Goday in Rivas Goday, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960) Rivas-Martínez 1987

Tabla 10. Inventario de vegetación para la alianza *Festuco amplae-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986.

Número Inventario	3	4	5
Área en m ²	100	100	100
Coordenadas	38° 2' 41,76" N 6° 21' 40,58" W	38° 3' 0,31" N 6° 22' 8,02" W	38° 3' 34,06" N 6° 20' 23,56" W
Orientación	N	NW	N
Altitud	1030	1010	960
Número de especies por inventario	22	23	25
Características de asociación y unidades			
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.	2.1	2.2	2.1
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1.3	2.1	2
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	1.1	1.2	
<i>Daucus carota</i> L.	1		1
<i>Armeria linkiana</i> Nieto Fel.	2.2		2
<i>Hypochaeris radicata</i> L.		1.1	
<i>Linum bienne</i> Mill.		1	1
<i>Trifolium pratense</i> L.	3	1.2	3
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	2.2	2	1.2
Compañeras			
<i>Quercus pyrenaica</i> L.	1	+	1
<i>Gladiolus illyrius</i> Koch.	+	+	+
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	+	++	+
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link,	+	+	+
<i>Cistus crispus</i> L.		+	+
<i>Poa bulbosa</i> L.		+	+
<i>Trifolium striatum</i> L.	+	+	+
<i>Sedum forsterianum</i> Sm.	++		
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	+	++	+
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curt.		+	++
<i>Rumex angiocarpus</i> Murb.		+	+
<i>Andryala integrifolia</i> L.	+		++
<i>Cistus populifolius</i> L.		+	
<i>Jasione montana</i> L.	++	+	+
<i>Thapsia maxima</i> Mill.	+		
<i>Thymus zygis</i> L.	+		
<i>Bromus diandrus</i> Roth	+		+
<i>Bromus rubens</i> L.		+	+
<i>Campanula rapunculus</i> L.	++	++	+
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth)	+	+	
Nyman		+	
<i>Xolantha tuberaria</i> (L.) Gallego, Muñoz Garm. & C.Navarro			+
<i>Ornithopus compressus</i> L.			+
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	+		
<i>Vicia lutea</i> L.		+	+

3. Calera de León. Cumbre de los Bonales 4. Cabeza la Vaca. Los Palancares. 5. Calera de León. Cerrro Tentudía.

Tabla 11. Inventario de vegetación para la alianza *Senecioni minuti-Prolongoetum pectinatae* Rivas Goday 1958.

Número Inventario	6
Área en m ²	100
Coordenadas	38° 3' 38,33" N 6° 20' 17,79" W
Orientación	N
Altitud	935
Número de especies por inventario	16
Características de asociación y unidades	
<i>Micropyrum tenellum</i> (L.) Link	2.2
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	2.1
<i>Silene psammitis</i> Link ex Spreng.	1.2
Compañeras	
<i>Jasione montana</i> L.	++
<i>Xolantha macrosepala</i> (Salzm. ex Boiss.) Gallego, Muñoz Garm. & C. Navarro	+
<i>Ornithopus pinnatus</i> (Mill.) Druce	+
<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	++
<i>Viola kitaibeliana</i> Schultes	+
<i>Trifolium glomeratum</i> L.	++
<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertner	+
<i>Teesdalia coronopifolia</i> (Bergeret) Thell	+
<i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) All.	++
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel	+
<i>Mibora minima</i> (L.) Desv.	+
<i>Euphorbia exigua</i> L.	++
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	++
Otras	
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	+

6. Calera de León. Cerro Tentudía.

Finalmente, durante el trienio 2010-2012 se detectó la presencia de dos nuevas subpoblaciones del taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., así como la desaparición o pérdida de individuos reproductores en algún año en las subpoblaciones 17, 18 y 19 (Tabla 12 y 13, Figura 14).

La adición de estas nuevas localidades incrementa su área de presencia hasta los 1,63 km². Sin embargo, su superficie de ocupación permanece más o menos constante o ligeramente mayor debido a las fluctuaciones en la presencia o ausencia de las poblaciones límite en cada uno de los años (superficie de ocupación máxima de 444736,42 m²).

Tabla 12. Relaciones de municipios, localidades y coordenadas UTM1x1 (ETRS89 H29) para cada una de las poblaciones del taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. localizadas durante el trienio 2010-2012.

Población	Municipio	Localidad	UTM1x1
20	Cabeza la Vaca	Cumbre de las Ceborillas	29SQC2814
21	Cabeza la Vaca	Cumbre de las Ceborillas	29SQC2814

Tabla 13. Relaciones de coordenadas geográficas (WGS84) superficie, altitud y orientación para cada una de las poblaciones del taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart localizadas durante el trienio 2010-2012.

Población	Lat.	Long.	Área (m ²)	Rango de Altitud (m.s.n.m.)	Orientación
20	38,04896	-6,38157	476,03	970 - 980	NE
21	38,04914	-6,38247	256,39	985 - 990	NE

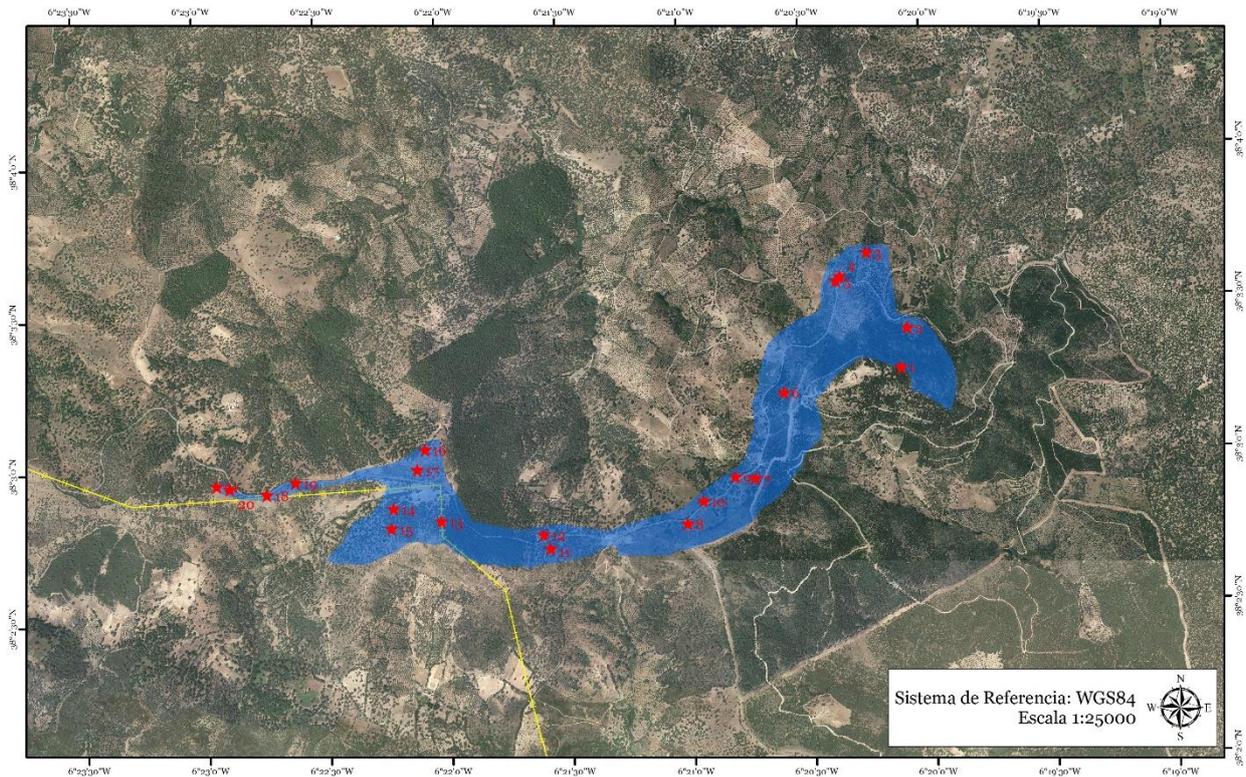


Figura 14. Puntos de presencia detectados y área de presencia (sombreado azul) para *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. hasta el año 2012.

3.2. Modelo de distribución potencial de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

El modelo de distribución potencial resultante para *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Figura 15) indica una elevada probabilidad de presencia para el mismo en las zonas más elevadas de la Sierra de Tentudía y otras zonas de sierra limítrofes como: Sierra de Aguafría, Sierra de San Roque, Sierra de Aracena y Picos de Aroche y la Sierra Norte de Sevilla.

Respecto a la contribución de las variables utilizadas en el modelo de distribución potencial del taxon destacan, en contribución porcentual: temperatura media en verano (21,7%), la diversidad topográfica (19,3%) y la precipitación en verano (12,9%); y en importancia de permutación o combinaciones posibles: la precipitación en verano (38,4%), la precipitación en otoño (30,7%) y la temperatura mínima de verano (16,3%). En cambio las variables NDVI, radiación solar en invierno, radiación solar en verano, pendiente, posición topográfica, temperatura máxima en verano, etc. no tienen ninguna influencia en el resultado final del modelo (Tabla 14).

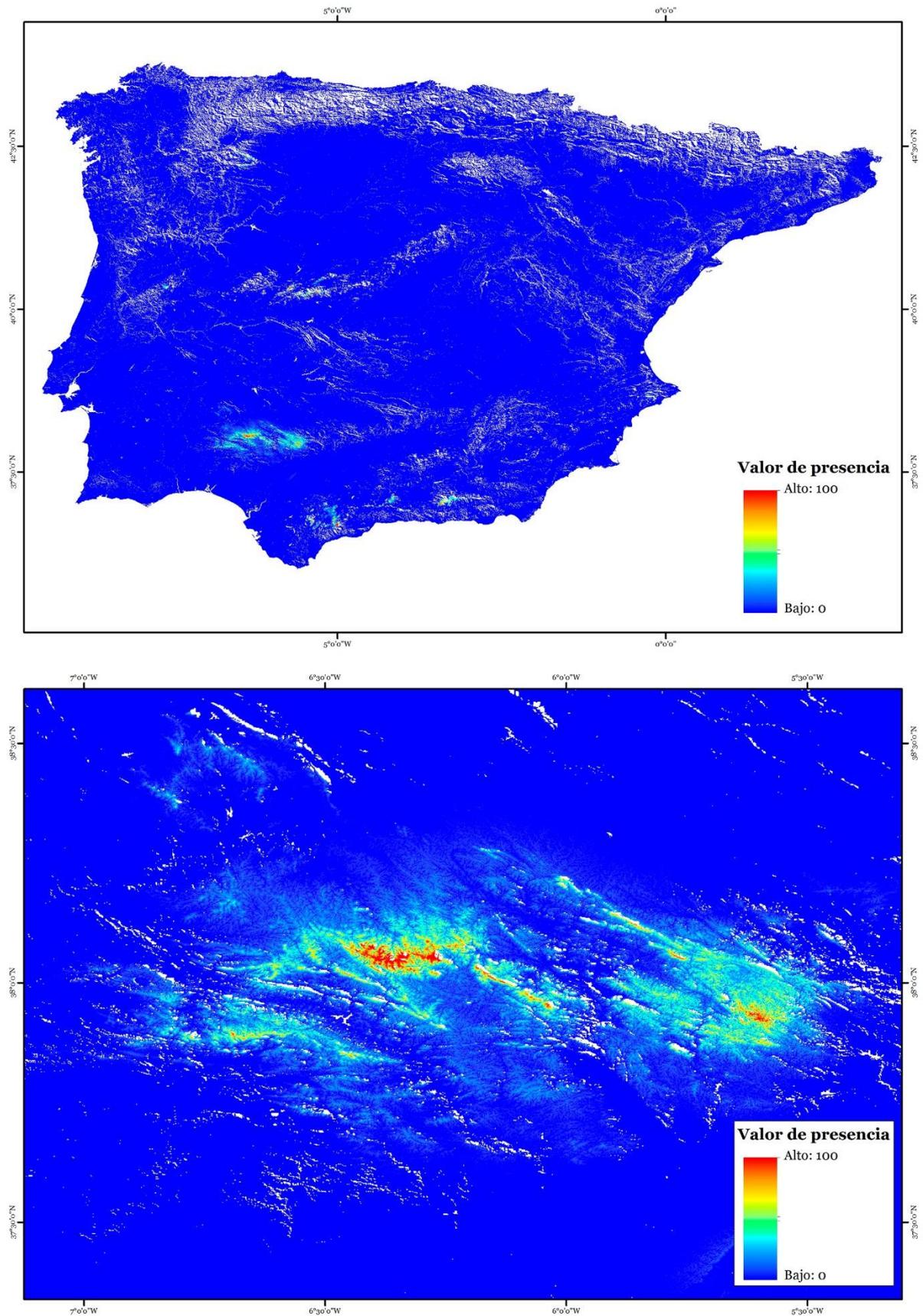


Figura 15. Modelo de distribución potencial continuo para el *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Imagen superior: ámbito peninsular, e imagen inferior: ámbito de la Sierra de Tentudía y zonas limítrofes.

Tabla 14. Variables más importantes en la creación del modelo de distribución potencial de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Variable	Contribución porcentual	Importancia de permutación
Temperatura media verano	21,7	3,3
Diversidad topográfica	19,3	0,0
Precipitación verano	12,9	38,4
ITP	9,0	0,0
Elevación	8,5	2,2
Precipitación otoño	6,5	30,7
LSAT_4	6,1	0,0
Precipitación primavera	4,6	4,2
Temperatura mínima media verano	3,7	16,3
Precipitación invierno	2,9	4,9
cpLSAT_1	2,6	0,0
Temperatura media máxima primavera	1,6	0,0
cpLSAT_2	0,6	0,0
Total	100	100

4. Discusión.

El estudio de distribución de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. ha permitido ampliar su área de distribución respecto a lo conocido hasta el año 2007 (Vázquez & al., 2001, 2004). La distribución espacial de este taxon puede ser considerada como una única población constituida por diversas subpoblaciones separadas por vías de comunicación (carreteras o caminos) o grandes masas de pinares (*Pinus pinea* L. y *Pinus pinaster* Ait.), procedentes de repoblaciones realizadas en los años 40 del pasado siglo, en cuyos márgenes logra subsistir.

Los límites poblacionales observados se deben a zonas límites de altitud (inferior a 850-900 m.s.n.m.) o la existencia de pinares densos, donde la cubierta arbórea dificulta la llegada de radiación solar al suelo. En estos pinares *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. logra penetrar en las zonas de contacto con las poblaciones ubicadas sobre rebollares o pastizales, desapareciendo gradualmente a media que nos adentramos en el pinar, y siempre con ejemplares que no alcanzan la edad reproductora.

Finalmente, las vías de comunicación (carreteras, caminos o pistas forestales) presentan un elevado número de ejemplares de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., asociados a las zonas de taludes donde la vegetación predominante es herbácea con presencia de ejemplares arbóreos o arbustivos dispersos, que pueden servir como vías de conexión entre subpoblaciones.

Por otro lado la localización administrativa de las poblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. ha sido localizado en la provincia de Huelva (ladera Norte-Noroeste de la Cumbre de los Bonales, en las estribaciones de la Sierra de Tentudía), lo que supone una novedad corológica para la flora vascular de Andalucía Occidental (Márquez & al., 2011) y lo elimina de listado de endemismos exclusivamente extremeños (Devesa & Ortega, 1995). Además, la ausencia de este taxon en sierras limítrofes, como Sierra de Aguafría, Sierra de Machado, Sierra de San Roque o Sierra de Aracena, confirma el carácter endémico del mismo, restringido a la Sierra de Tentudía (Fernández Casas & Susanna, 1985).

Las zonas ocupadas por de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. se caracterizan por presentar una clara preferencia por sustratos de naturaleza silíceo, a diferencia de *Centaurea amblensis* Graells, taxon más próximo a la especie estudiada, que es considerada como indiferente edáfica dado que presenta localidades sobre sustratos ácidos y calcáreos (Pau, 1924; Casaseca, 1971, 1975; Fernández-Casas & Susanna, 1986; Gamarra & Fernández-Casas, 1989; Gamarra, 1990; Sardinero, 2004; Bariego & Santos, 2005; López &

Devesa, 2013); orientaciones Noroeste, pendientes de entre el 17 y el 22% y altitudes comprendidas entre 980 y 1020 m.s.n.m.

La vegetación asociada al taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. se conforma de diversas etapas de degradación de la serie de vegetación *Arbutum unedonis-Quercetum pyrenaicae* (Rivas Goday in Rivas Goday, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960) Rivas-Martínez 1987 presente en las zonas de mayor altitud de la Sierra de Tentudía (Estrocassi & al., 2004). La etapa de mayor conservación incluye bosquetes de *Quercus pyrenaica* Willd., que junto con los ubicados en las sierras andaluzas de las Andaluces de Málaga-Cádiz y Granada (Martínez-Parras & Molero, 1983) y los portugueses de Monchique (Algarve) suponen los robledales más meridionales de Europa. La apertura claros en los bosquetes de rebollos, *Quercus pyrenaica* Willd., da lugar a la aparición de pastizales altos de la asociación *Festuco amplae-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986; y las zonas de mayor degradación donde se originan pastizales de la asociación *Senecioni minuti-Prolongoetum pectinatae* Rivas Goday 1958. Esto se ajusta, en gran medida, a las asociaciones indicadas para la especie por Rivas Goday (1964) y Rivas-Martínez (2011).

Dentro de estas comunidades *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. muestra una preferencia por zonas abiertas y márgenes de caminos o carretas, generalmente ocupados por pastizales altos de la asociación *Festuco amplae-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986, donde ocupa los taludes, mostrando así un comportamiento ecológico similar al mostrado por otras especies de la subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna (sección *Acrocentron* (Cass.) DC., género *Centaurea* L.) (Fernández Casas & Susanna, 1986; Devesa & López, 2013; Devesa, 2014).

Por último, el mapa de distribución potencial obtenido, a partir de la correlación de variables ambientales y los puntos de presencia encontrados, amplía el área de distribución posible para el taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Sin embargo, gran parte de las zonas próximas a la Sierra de Tentudía, donde el modelo indica una probabilidad de presencia alta, fueron muestreadas y no se encontraron testimonios de presencia (Sierra de Aguafría, Sierra de San Roque, Sierra del Machado, Sierra de Aracena, etc.).

Además el área de distribución potencial obtenida para *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. no coincide con las zonas de distribución de la especie *Centaurea amblensis* Graells, localizada en la submeseta Norte (Carvalho, 1968; Fernández Casas & Susanna, 1986; López & Devesa, 2013, Flora-on, 2015), lo que nos permite pensar que existe una diferenciación en los requerimientos de hábitat de ambos taxones, como previamente indicó Rivas-Martínez (2011) situando a *Centaurea amblensis* Graells en las comunidades de pastizales de la asociación *Arrhenathero baetici-Stipetum giganteae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986.

III. Estudio morfológico del grupo *Centaurea amblensis* Graells

1. Introducción

La sección *Acrocentron* (Cass.) DC. del género *Centaurea* L. engloba varios grupos de especies con elevada similitud morfológica, lo cual ha causado frecuentes cambios nomenclaturales. Por ejemplo, las especies *Centaurea toletana* Boiss & Reut. y *Centaurea argecillensis* Gredilla presentan una alta similitud morfológica por lo cual el taxon *Centaurea argecillensis* Gredilla ha sido frecuentemente subordinado (variedad o subespecie) a *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. (Fernández-Casas & Susanna, 1982a, 1982b; Segura & al., 1998). Sin embargo, los trabajos de García-Jacas & al. (2009) sobre el complejo de series poliploides de *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. indican el posible origen híbrido de *Centaurea argecillensis* Gredilla a partir de las especies *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. y *Centaurea podospermifolia* Loscos & Pardo, lo que unido a su viabilidad reproductiva le confieren estatus de especie independiente.

Otras especies de la sección que han sido asociadas taxonómicamente son: *Centaurea lagascana* Graells y *Centaurea podospermifolia* Locos & Pardo (Dostál, 1975). Y el caso que nos ocupa *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

El complejo *Centaurea amblensis* Graells presenta una elevada similitud morfológica, los caracteres diferenciadores utilizados son el color de la corola y las anteras y el número de capítulos por planta junto con una amplia separación geográfica entre las poblaciones de ambas especies (Devesa & al., 2014; Fernández-Casas & Susanna, 1986; López & Devesa, 2013). Por otro lado, el taxon subordinado, *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. es altamente desconocido. Así, se desconoce el número cromosómico, características y variabilidad morfológica real, comportamiento reproductor, etc.

2. Metodología.

El estudio morfológico del grupo *Centaurea amblensis* Graells (*Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas -Mart.) se realizó en base a materiales recolectados en las poblaciones naturales, Sierra de Tentudía) durante el periodo 2008-2015. De igual forma, se visitaron las poblaciones conocidas para *Centaurea amblensis* Graells, entre los años 2009-2013. Todos los materiales fueron prensados y secados en las instalaciones del Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera” (Cicytex, Junta de Extremadura) y posteriormente se incluyeron en el Herbario HSS, dependiente de dicho organismo (Anexo III).

Cada uno de los materiales o pliegos resultantes se caracterizaron morfológicamente para empleando una lupa binocular (Leica WildM3Z). Se anotaron las medidas de hojas, tallos, capítulos, flores, semillas, etc.

La terminología utilizada para la descripción morfológica se basa en las obras de Bell (2008), Cabeza-Mayorgas (2010) y Font-Quer (1953).

2.1. Las hojas.

El estudio morfológico de las hojas se realizó a partir de los materiales recolectados. Para su caracterización se procedió a determinar los siguientes caracteres: longitud, anchura, tipo de pubescencia e indumento.

2.2. El capítulo floral.

Para el estudio del capítulo floral se anotaron los siguientes caracteres: el número de capítulos producidos por planta, forma, longitud y anchura. Y de forma independiente se estudiaron las brácteas y flores.

2.2.1. Las brácteas.

La morfología de las brácteas ha sido uno de los caracteres más utilizados para la clasificación de secciones y especies del género *Centaurea* L. (Cassini, 1826; De Candolle, 1838).

Para el estudio de las brácteas se procedió a medir los siguientes caracteres:

- Brácteas inferiores y medias: Longitud total (lt), longitud de las espina (le), longitud máxima de las fimbrias laterales (lf), longitud de la membrana (lm), anchura de la membrana (am), número de fimbrias laterales (nfl), pubescencia espina central (pec), pubescencia de las fimbrias laterales (pfl).

- Brácteas superiores: Longitud total (lt), Longitud de las espina (le), anchura de la espina (ae), longitud de la espina terminal (let), longitud de la membrana (lm), anchura de la membrana (am), número de aristas laterales (nal), número de lóbulos laterales (nll), pubescencia de la espina (pe).

2.2.2. Las flores.

Los caracteres utilizados para la caracterización de las flores son: color (c), longitud total (lt), longitud del tubo inferior (lti), anchura del tubo inferior (ati), longitud del tubo superior (lts), anchura del tubo superior (ats), longitud de los pétalos (lp), anchura de los pétalos (ap), tipo de ápice de los pétalos (tap), longitud del estigma (le), longitud del estilo (let), longitud anteras (la) y anchura de las anteras (aa).

2.3. Las semillas

El estudio de las semillas de las especies del grupo *Centaurea amblensis* Graells se midieron, con ayuda de una lupa binocular (Leica Willd M3Z) y el microscopio de barrido electrónico (Carl Zeiss EVO MA10 SEM) los siguientes caracteres: longitud del aquenio (AL), anchura del aquenio (AA), grosor del aquenio (AG), longitud máxima del vilano (VL), longitud el hilo (HL), anchura del hilo, (HA), color del aquenio (AC), longitud células del pericarpio (CL), anchura de las células del pericarpio (CA), longitud de los pelos (PL) y anchura de los pelos (PA). Además, se establecieron las siguientes relaciones: longitud/anchura del aquenio (R1), longitud/anchura del hilo (R2) y longitud/aquenio/vilano (R3).

Adicionalmente todos los parámetros de las semillas se han analizado estadísticamente mediante el test U Mann Withney a través del software estadístico SPSS versión 18. Las pruebas de tipo inferencial realizadas se concentran en contrastes de medias de tipo no paramétrico para evidenciar posibles diferencias significativas en los caracteres de estudio entre los taxones *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Las semillas utilizadas para este estudio pertenecían a 3 subpoblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. y tres poblaciones de *Centaurea amblensis* Graells (Tabla 15). El número de semillas de cada población o subpoblación fueron 25.

Tabla 15. Lugares de procedencia de los aquenios estudiados de *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	<i>Centaurea amblensis</i> Graells
Subpoblación 8	Menagamuñoz. Puerto de la Menga
Subpoblación 11	Becedas. El Tremedal
Subpoblación 12	Tabuaço. Sendim

Los resultados aparecen reflejados en tablas y comentados en textos que acompañan a las tablas.

2.4. El polen.

Para la caracterización del grano de polen se procedió a la acetolización del mismo mediante la técnica propuesta por Erdtman (1943, 1952, 1960, 1969). Siguiendo los siguientes pasos:

1. Se coloca el material vegetal, ya sean flores pequeñas o anteras, en tubos de ensayo para la centrifuga
2. Se prepara la mezcla acetolítica con anhídrido acético y ácido sulfúrico en la proporción 9:1. Se añade en una probeta del ácido sulfúrico sobre el anhídrido acético deslizándolo lentamente por las paredes con ayuda de una pipeta.
3. Se añade, con una pipeta 2 ml de mezcla acetolítica a cada uno de los tubos.
4. Se colocan los tubos en una rejilla al baño maría, introduciendo dentro de cada tubo una varilla de vidrio. Se deja hervir durante 3 ó 4 minutos, triturando a la vez la muestra con la varilla.
5. Una vez fríos los tubos se retiran las varillas de vidrio y se centrifugan a 2500 rpm durante 5 minutos.
6. Se decantan los tubos en un vaso de precipitado, se añade ácido acético y se agitan, centrifugan (2500 rpm durante 5 minutos) y decantan. Los tubos se tapan con paraflim.
7. Se nivelan los tubos con ácido acético, se agitan, se centrifugan y se decantan. Esta operación se hace una y otra vez hasta su limpieza.
8. Se nivelan los tubos con agua destilada, se agitan, se centrifugan y se decantan. Esta operación se hace dos veces.
9. Se nivelan con una solución de glicerina-agua, se agitan y se centrifugan. Se colocan en posición invertida durante, al menos 30 minutos para que escurran bien.
10. Con la aguja enmangada se recogen los trozos de glicero-gelatina, con la que tomamos los granos de polen del fondo de los tubos.
11. Se coloca la glicero-gelatina sobre el portaobjetos correspondiente (ya etiquetado), previamente calentado en la placa térmica.
12. Se coloca un cubreobjetos sobre la preparación y se sella posteriormente con parafina fundida en los bordes del portaobjetos.

Finalmente, los granos de polen se midieron, 100 granos maduros por muestra (Özler & al. 2009), con un microscopio óptico (Leica DM RB) equipado con cámara fotográfica (Nikon Digital sight DS-SMc) a 100 aumentos. La terminología utilizada para la caracterización de los granos de polen se basa en los trabajos de Hesse & al. (2009), Punt & al. (2007), Punt & Hoen (2009) y Sáenz-Lain (2004). Los caracteres observados fueron: longitud del eje polar (P), longitud del eje ecuatorial (E), relación longitud eje polar/ecuatorial (P/E), longitud del colpus (clg), anchura del colpus (clt), longitud del poro (plg) y anchura del poro (plt).

2.5. Cariología.

El estudio de los cromosomas se ha realizado a partir de divisiones mitóticas en células meristematicas de raíz obtenidas de plantas o plántulas crecidas de aquenios recolectados en campo (Tabla 16).

Tabla 16. Lugares de procedencia de los aquenios utilizados en el estudio de cariología de *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	<i>Centaurea amblensis</i> Graells
Subpoblación 8. El Labrado	Menagamuñoz. Puerto de la Menga
Subpoblación 12. Cumbre de los Bonales	Tabuaço. Sendim

El procedimiento utilizado se ajusta al utilizado en estudios recientes sobre especies del género *Centaurea* L. (Arnelas & Devesa, 2010; López & Devesa, 2008; Romaschenko & al., 2004). La metodología aplicada consistió en:

1. Depositar las raíces en viales con antimotético 8-hidroxiquinoleína 0,002 M (Tijo & Levan, 1950) durante 4 h a baja temperatura (3-4°C).
2. Lavar las raíces con agua destilada.
3. Fijar las raíces con Carnoy (mezcla de alcohol absoluto y ácido acético glacial, proporción 3:1) durante 24 h a una temperatura de 4°C.
4. Lavar las raíces con agua destilada. Tras este paso se pueden conservar las raíces hasta su tinción en una disolución de alcohol al 70%.
5. Para la fijación se utilizó carmín alcohólico-clorhídrico (Snow, 1963). Las muestras se sumergían en el colorante durante un periodo de 24-48h a temperatura ambiente de 20-25°C.
6. Una vez teñidas las muestras se cortaba la parte terminal de las raíces (ápice) se colocaba sobre un portaobjetos con una gota de ácido acético al 45% y se cubría con un cubreobjetos para posteriormente ejercer presión sobre la muestra, de manera que se aplaste (técnica squash).
7. Finalmente, las muestras eran observadas en un microscopio óptico (Leica DM RB) equipado con cámara fotográfica (Nikon Digital sight DS-SMc) con objetivo de 100 aumentos.

Las placas se consideraron válidas cuando en una misma muestra se contaron al menos 5 placas de cromosomas.

Una vez establecido el número de cromosomas en las placas de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., se procedió a determinar la fórmula cromosómica, en base a las indicaciones de Levan & al., 1964.

Los resultados encontrados nos permitieron contrastar la ploidía del taxón en estudio con el resto de representantes de la subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna

3. Resultados.

3.1. Morfología de hojas.

Presentan dos tipos de hojas: primordiales, enteras, y el resto, pinnatipartidas o 1-2 pinnatisectas (Tabla 17, Figura 16 y 17). En ambos casos las hojas enteras presentan diversidad de formas: ovadas, rómbicas, elípticas o lanceoladas, y margen entero, dentado o aserrado. Las hojas pinnatipartidas o 1-2 pinnatisectas tienen segmentos desiguales en tamaño, de forma ovada, obovada, lanceolada a linear-lanceolada o rómbica con margen entero, aserrado o dentado, mucronados; el lóbulo superior con tamaño y forma similar a los laterales. De color verde céreo a plateado en el haz y blanquecinas en el envés.

Tabla 17. Mediciones de las hojas enteras y pinnatipartidas o 1-2 pinnatisectas de *Centaurea amblyensis* Graells y *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Pedicelo	Ancho	Largo	Indumento
<i>Centaurea amblyensis</i> Graells			
3-5(-7) x 0,4-0,7	(2-) 3-8 (-9)	10-15(-23)	Aracnoideo tomentoso a flooso tomentoso
<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.			
0,5-10(-18) x 0,2 -0,7	(1-) 2,3-6(-10)	(6-)9-20(-35)	Aracnoideo disperso



Figura 16. Hojas y detalle del indumento de *Centaurea amblensis* Graells.

3.2. El Capítulo floral.

El número de capítulos por planta es variable en ambos taxones y, por lo general, dependiente de la riqueza del sustrato. Por lo general *Centaurea amblensis* Graells presenta 4-5 hasta 10 capítulos por planta, sin embargo, en suelos muy pobres puede presentar entre 1-2, y de menor tamaño. En cambio *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. tiene entre 1-3 capítulos por planta, y cuando habita sobre suelos muy ricos puede alcanzar hasta 5-7. Generalmente son sésiles o con pedicelos/tallo de hasta 4-10 cm en *Centaurea amblensis* Graells y hasta (2-)6-15(-19) cm en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Involucro generalmente obovado de mayor tamaño en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Tabla 18, Figura 18 y 19).

Tabla 18. Caracterización de los capítulos de *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Nota. Medidas del involucro en mm)

Capítulos/planta	Tallo/pedúnculo	Involucro
<i>Centaurea amblensis</i> Graells		
(1-2)4-5(-10)	-4	(10)12-18(25)
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		
1-3(-7)	-6(19)	(14)19-25(30)



Figura 17. Hojas y detalle del indumento de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.



Figura 18. Detalle del involucre de *Centaurea amblensis* Graells.



Figura 19. Detalle del involucre de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas Mart.

3.2.1. Brácteas.

- Brácteas inferiores y medias.

Las brácteas inferiores y medias del involucre presentan formas lanceoladas, con membrana de color verde o verde cinéreo. Apéndice grande, triangular y decurrente, de color pardo escarioso a fuscescente, peloso en la espina central, casi siempre reflejo, apenas espinescente en *Centaurea amblensis* Graells y habitualmente espinescente en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Tabla 19).

Tabla 19. Mediciones de las brácteas inferiores y medias de *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Nota: Longitud total (lt), longitud de las espina (le), longitud máxima de las fimbrias laterales(lf), longitud de la membrana (lm), anchura de la membrana (am), número de fimbrias laterales (nfl). Medidas en mm).

	lt	le	lf	lm	am	nfl
<i>Centaurea amblensis</i> Graells						
Media	16,45	6,68	3,65	8,12	4,01	3,50
Mediana	16,75	7,16	3,73	8,16	4,14	3,00
Moda	12,22	8,04	2,55	4,14	2,49	3,00
Desv. est.	2,50	2,15	0,51	2,29	0,68	0,89
Varianza	6,27	4,63	0,26	5,26	0,47	0,79
Rango	7,16	7,30	1,72	8,00	2,35	3,00
Mínimo	12,22	3,06	2,55	4,14	2,49	2,00
Máximo	19,38	10,36	4,27	12,14	4,85	5,00
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.						
Media	18,41	8,57	4,00	9,85	5,24	6,59
Mediana	19,11	8,26	3,89	9,77	5,32	6,00
Moda	7,94	8,49	4,63	4,22	5,19	6,00
Desv. est.	5,07	2,68	0,76	2,91	1,04	1,22
Varianza	25,75	7,20	0,58	8,44	1,08	1,50
Rango	29,61	13,78	4,39	17,94	4,94	7,00
Mínimo	7,94	3,30	1,80	4,22	2,66	3,00
Máximo	37,56	17,09	6,18	22,16	7,60	10,00

- Brácteas superiores.

Las brácteas superiores del involucre presentan forma linear, de color verde a verde cinéreo. Espina terminal con forma ovaba a romboidal de color pardo escarioso a fuscescente, carente de un apéndice terminal espinoso en *Centaurea amblensis* Graells y habitualmente presente en y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., pubescencia dispersa (Tabla 20).

En base a estos resultados podemos describir las brácteas de cada taxon:

Centaurea amblensis Graells.

Brácteas medias del involucre lanceoladas, 10-15(16) mm de longitud por (2-)3-4(-5) mm de anchura sin contar con el apéndice terminal, glabras, enervadas, de color verde cinéreo a verde. Apéndice terminal grande, triangular, (3,5-)9-12(-14) mm de largo, con 2-4(-5) pares de fimbrias laterales, largamente decurrente y color pardo escarioso o fuscescente, peloso, casi siempre reflejo. La fimbria terminal algo más larga que las laterales, apenas espinescente. Brácteas superiores con apéndice romboidal (Figura 20).

Tabla 20. Mediciones de las brácteas superiores de *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Nota: Longitud total (lt), Longitud de las espina (le), anchura de la espina (ae), longitud de la espina terminal (let), longitud de la membrana (lm), anchura de la membrana (am), número de aristas laterales (nal), número de lóbulos laterales (nll). Medidas en mm).

	lt	le	ae	let	lm	am	nal	nll
<i>Centaurea amblensis</i> Graells								
Media	17,33	3,84	3,06	-	13,49	2,83	3,24	4,48
Mediana	17,45	3,66	2,85	-	13,76	2,79	2,00	4,00
Moda	16,07	3,31	2,47	-	11,68	2,89	2,00	3,00
Desv. est.	0,72	0,53	0,51	-	0,95	0,54	1,79	1,89
Varianza	0,51	0,28	0,26	-	0,90	0,29	3,19	3,56
Rango	2,94	2,05	1,99	-	3,67	1,78	6,00	6,00
Mínimo	16,07	3,31	2,47	-	11,68	1,96	1,00	2,00
Máximo	19,01	5,36	4,46	-	15,35	3,75	7,00	8,00
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.								
Media	22,24	5,60	3,62	2,13	16,63	4,00	3,93	7,78
Mediana	21,78	5,15	3,42	1,84	16,59	3,98	3,50	8,00
Moda	18,39	3,42	2,23	2,14	13,68	3,59	3,00	8,00
Desv. est.	2,26	1,63	0,86	1,34	1,42	0,79	1,72	2,54
Varianza	5,11	2,65	0,73	1,79	2,01	0,62	2,97	6,47
Rango	10,10	9,92	3,71	7,95	6,10	3,92	8,00	12,00
Mínimo	18,39	3,42	2,23	0,39	13,68	2,54	2,00	2,00
Máximo	28,49	13,34	5,94	8,34	19,78	6,46	10,00	14,00



Figura 20. Brácteas *Centaurea amblensis* Graells. Procedencia: Navarredonda de Gredos (29/06/2009) y Becedas, El Tremedal (29/06/2009). La Barra indica 10 mm.

Centaurea amblensis Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Brácteas medias del involucre lanceoladas, (10-)15-20(2) mm de longitud por (3-)5-6(-8) mm de anchura sin contar con el apéndice terminal, glabras, enerviadas, de color verde cinéreo a verde. Apéndice terminal grande, triangular, (3,5-)10-15(-18) mm de largo, con (2)4-8(-10) pares de fimbrias laterales, largamente decurrente y color pardo escarioso o fuvescente, peloso, casi siempre reflejo. La fimbria terminal algo más larga que las laterales, casi siempre espinescente. Las brácteas superiores con apéndice romboidal que habitualmente termina en una fimbria de hasta 9 mm de longitud, espinescente (Figura 21).



Figura 21. Brácteas *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Procedencia: Sierra de Tentudía. La Barra indica 10 mm.

3.2.2. Flores.

Los flósculos de ambos taxones presentan similitud en el tamaño de sus caracteres y se caracterizan por: flósculos exteriores estériles radiantes, tubo hendido con cinco lóbulos subiguales de 5-6 mm de largo por 0,5-0,6 mm de ancho, linear agudos; los flósculos internos hermafroditas con tubo desigualmente hendido en cinco lóbulos de 5-6 mm de largo x 0,5-0,7 mm de ancho. Anteras reunidas en un tubo por el que asciende el estilo. Estigma provisto de cepillo basal (Tabla 21, Figura 22).



Figura 22. Flósculos de *Centaurea amblensis* Graells (izquierda) y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (derecha). La Barra indica 10 mm.

Respecto al color de los flósculos *Centaurea amblensis* Graells presenta un tono rosado más o menos constante, en cambio *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. tiene un rango de variación del color que va desde flores blancas a rosadas hasta purpuras (Figura 23).

Tabla 21. Mediciones de los flósculos de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Nota: longitud total (lt), longitud del tubo inferior (lti), anchura del tubo inferior (ati), longitud del tubo superior (lts), anchura del tubo superior (ats), longitud de los pétalos (lp), anchura de los pétalos (ap), tipo de ápice de los pétalos (tap), longitud del estigma (le), longitud del estilo (let), longitud anteras (la) y anchura de las anteras (aa). Medidas en mm).

	lt	lti	ati	lts	ats	lp	ap	le	let	la	aa
<i>Centaurea amblensis</i> Graells											
Media	27,35	14,07	0,36	6,98	1,03	6,30	0,62	3,68	1,46	3,74	0,52
Mediana	28,25	14,41	0,39	7,17	0,71	6,40	0,61	2,78	1,55	3,71	0,52
Moda	24,36	7,47	0,12	6,25	0,37	5,36	0,51	0,61	1,08	3,42	0,44
Desv. est.	2,53	2,55	0,16	0,42	0,64	0,51	0,08	3,56	0,25	0,14	0,04
Varianza	6,42	6,49	0,03	0,17	0,41	0,26	0,01	12,67	0,06	0,02	0,00
Rango	8,76	9,42	0,55	1,19	1,75	1,68	0,22	8,80	0,73	0,55	0,17
Mínimo	21,60	7,47	0,12	6,25	0,37	5,36	0,51	0,61	1,08	3,42	0,44
Máximo	30,36	16,90	0,67	7,44	2,12	7,04	0,74	9,41	1,81	3,97	0,61
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.											
Media	30,54	16,58	0,55	7,10	1,44	6,86	0,73	32,00	1,61	4,54	0,57
Mediana	30,69	16,50	0,54	7,24	1,55	6,90	0,66	31,75	1,65	4,53	0,56
Moda	25,79	13,07	0,31	4,21	0,68	5,14	0,82	28,20	1,86	3,72	0,55
Desv. est.	1,72	1,57	0,20	1,04	0,64	0,63	0,66	2,01	0,31	0,37	0,05
Varianza	2,95	2,45	0,04	1,09	0,41	0,39	0,43	4,05	0,10	0,14	0,00
Rango	8,58	9,15	1,21	5,22	2,18	3,21	6,92	7,93	1,96	1,55	0,22
Mínimo	25,79	13,07	0,03	4,21	0,32	5,14	0,28	28,20	0,53	3,72	0,46
Máximo	34,38	22,22	1,24	9,42	2,50	8,35	7,19	36,13	2,49	5,27	0,68

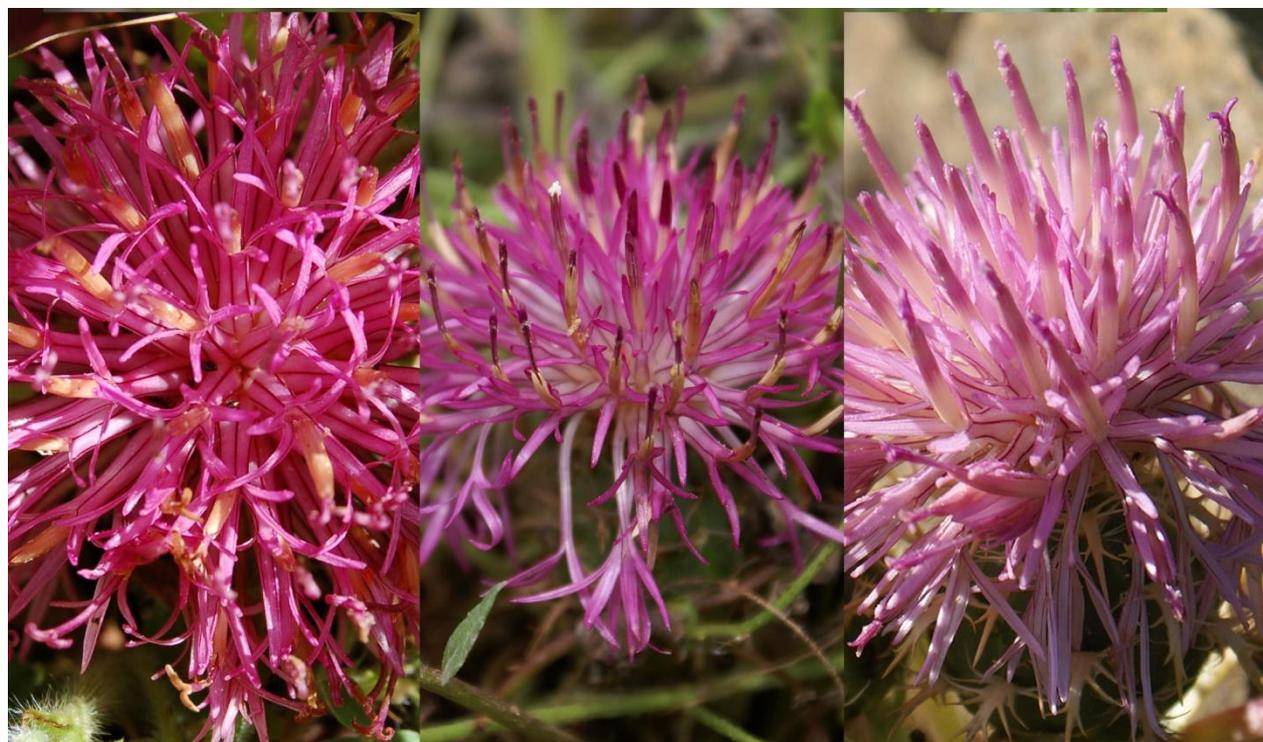


Figura 23. Variación en la coloración de los flósculos de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

3.3. Las semillas (aquenios).

Las semillas del grupo *Centaurea amblensis* Graells son aquenios de tipo cipsela. El estudio morfológico (Tabla 22) ha posibilitado la siguiente descripción para cada uno de los taxones del grupo.

Tabla 22. Mediciones de los aquenios de *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Nota: Longitud del aquenio (AL), anchura del aquenio (AA), longitud máxima del vilano (VL), longitud el hilo (HL), anchura del hilo, (HA), longitud/anchura del aquenio (R1), longitud/anchura del hilo (R2), longitud aquenio/vilano (R3), longitud células del pericarpio (CL), anchura de las células del pericarpio (CA), longitud de los pelos (PL) y anchura de los pelos (PA). Medidas en mm a excepción de CL, CA, PL y PA en μm).

	AL	AA	AG	VL	HL	HA	R1	R2	R3	CL	CA	PL	PA
<i>Centaurea amblensis</i> Graells													
Media	5,38	2,29	1,15	0,76	1,09	0,67	2,36	1,65	0,14	103,46	12,28	126,89	5,64
Mediana	5,31	2,19	1,16	0,68	1,14	0,67	2,37	1,66	0,11	106,50	11,80	137,27	5,61
Moda	5,31	2,19	1,02	0,42	1,14	0,67	2,00	1,25	0,09	78,95	11,23	77,01	4,46
Desv. est.	0,53	0,26	0,11	0,30	0,11	0,07	0,19	0,23	0,06	16,65	1,60	31,52	0,84
Varianza	0,28	0,07	0,01	0,09	0,01	0,00	0,04	0,05	0,00	277,10	2,56	993,27	0,70
Rango	1,53	0,84	0,32	0,84	0,34	0,26	0,65	0,83	0,15	45,75	4,70	82,57	2,33
Mínimo	4,68	1,91	1,02	0,42	0,86	0,55	2,00	1,25	0,09	78,95	10,51	77,01	4,46
Máximo	6,21	2,75	1,34	1,26	1,20	0,81	2,65	2,07	0,24	124,70	15,21	159,58	6,79
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.													
Media	6,02	3,00	1,56	1,65	1,50	1,03	2,02	1,48	0,27	129,32	19,09	132,90	6,72
Mediana	6,09	3,03	1,60	1,50	1,52	1,05	1,97	1,47	0,26	133,11	19,10	129,27	6,46
Moda	5,45	2,66	1,52	1,26	1,52	1,03	1,62	0,92	0,17	92,05	18,03	122,25	5,33
Desv. est.	0,59	0,28	0,18	0,52	0,27	0,13	0,22	0,26	0,07	29,55	4,06	12,65	1,57
Varianza	0,34	0,08	0,03	0,27	0,07	0,02	0,05	0,07	0,00	872,99	16,49	160,04	2,47
Rango	2,17	1,25	0,77	2,32	0,97	0,56	1,15	1,08	0,32	77,50	10,99	28,58	3,30
Mínimo	4,98	2,37	1,07	1,07	1,02	0,72	1,62	0,92	0,17	92,05	12,20	122,25	5,33
Máximo	7,15	3,62	1,84	3,39	1,99	1,28	2,78	2,00	0,49	169,55	23,19	150,83	8,63

Centaurea amblensis Graells (Figura 24 y 26).

Aquenio tipo cipsela, con margen linear oblongo u oblongo-obovoides de 4,5-6(6,5) mm de largo por 1,9-2,7(3) mm de ancho, algo comprimidas lateralmente; de color pardo maculado o raramente negro, brillo céreo; variablemente pubescentes con pelos lineares subulados de hasta 159 μm de largo por 6(7) μm de ancho, acintados y recogidos, aplicados y fácilmente caedizos, más frecuentes en las proximidades del hilo; Hilo lateral abierto, de 0,8-1,2 mm de largo por 0,5-0,8 mm de ancho, con eleosoma grande. Células del pericarpio muy alargadas, de 78-120 μm de largo por 10-15 μm de ancho, con márgenes paralelos algo engrosados y extremos oblicuos. Vilano de (0,4)0,6-1,2(1,8) mm de largo con dos verticilos de igual longitud. Páleas del vilano desiguales, lineares, serradas, erectas o muy ligeramente curvadas, de color pajizo o blanco.



Figura 24. Semilla de *Centaurea amblensis* Graells. Procedencia: Navarredonda de Gredos (29/06/2009) y Becedas, El Tremedal (29/06/2009).

Centaurea amblensis Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Figura 25 y 27).

Aquenio tipo cipsela, con oblongo-obovoides a oblongo de (4,9)5-7(7,2) mm de largo por 2,3-3,6(3,9) mm de ancho, algo comprimidas lateralmente; de color pardo maculadas o raramente negro, brillo céreo; de color negro a negro maculado o raramente pardo maculado, brillo céreo; variablemente pubescentes con pelos lineares subulados de hasta 150 μm de largo por 7(8) μm de ancho, acintados y recogidos, aplicados y fácilmente caedizos, más frecuentes en las proximidades del hilo; Hilo lateral abierto, de 1-1,9 mm de largo por 0,7-1,3 de ancho, con eleosoma grande. Células del pericarpio muy alargadas, de 90-170 μm de largo por 10-25 μm de ancho, con márgenes paralelos algo engrosados y extremos oblicuos. Vilano de (1)1,2-2,2(3,4) mm de largo con dos verticilos de igual longitud. Pálea del vilano desiguales, lineares, serradas, erectas o muy ligeramente curvadas, de color pajizo o blanco.



Figura 25. Semilla de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Procedencia: Sierra de Tentudía (15/06/2009).

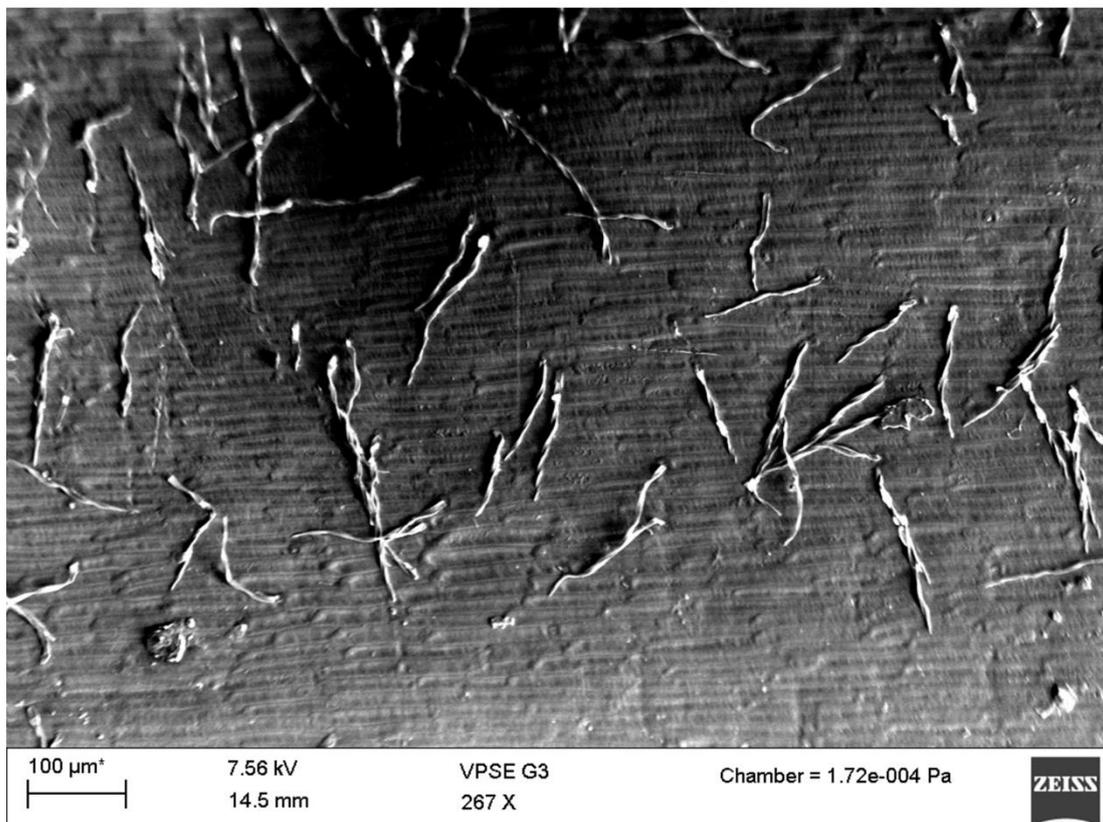
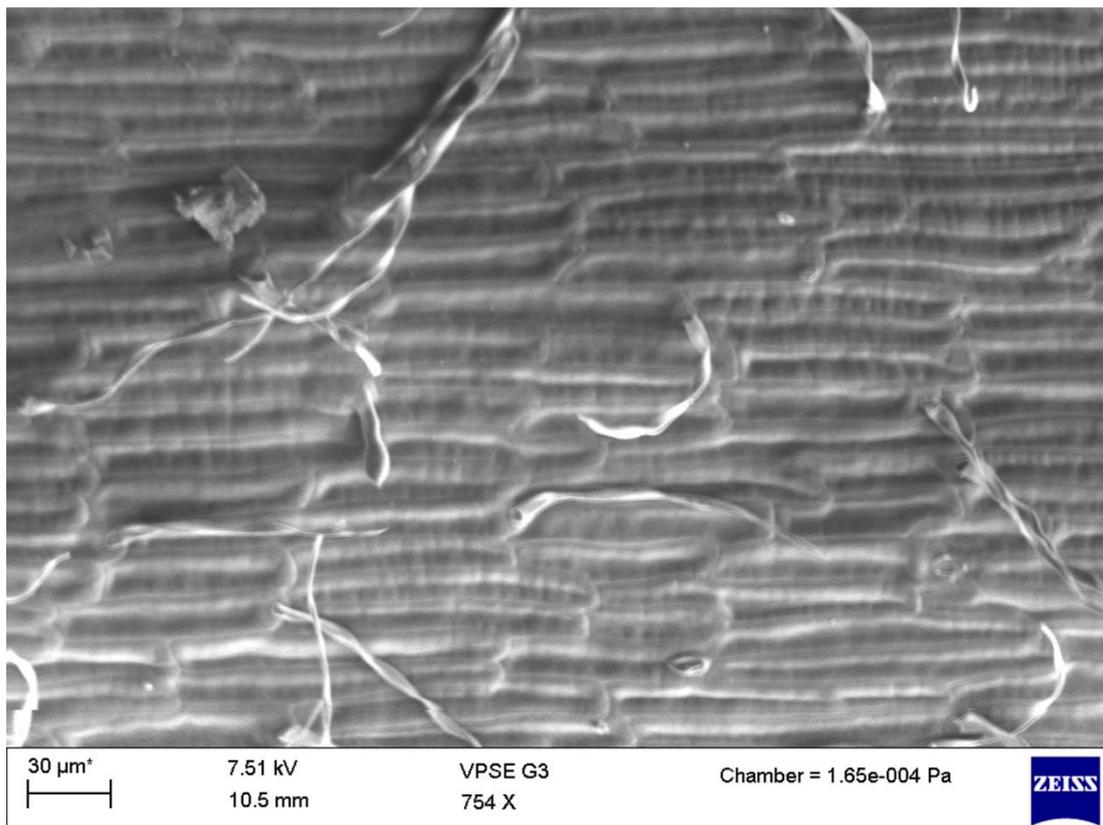


Figura 26. Detalle de la ornamentación de semilla de *Centaurea amblyensis* Graells. Procedencia: Navarredonda de Gredos (29/06/2009).

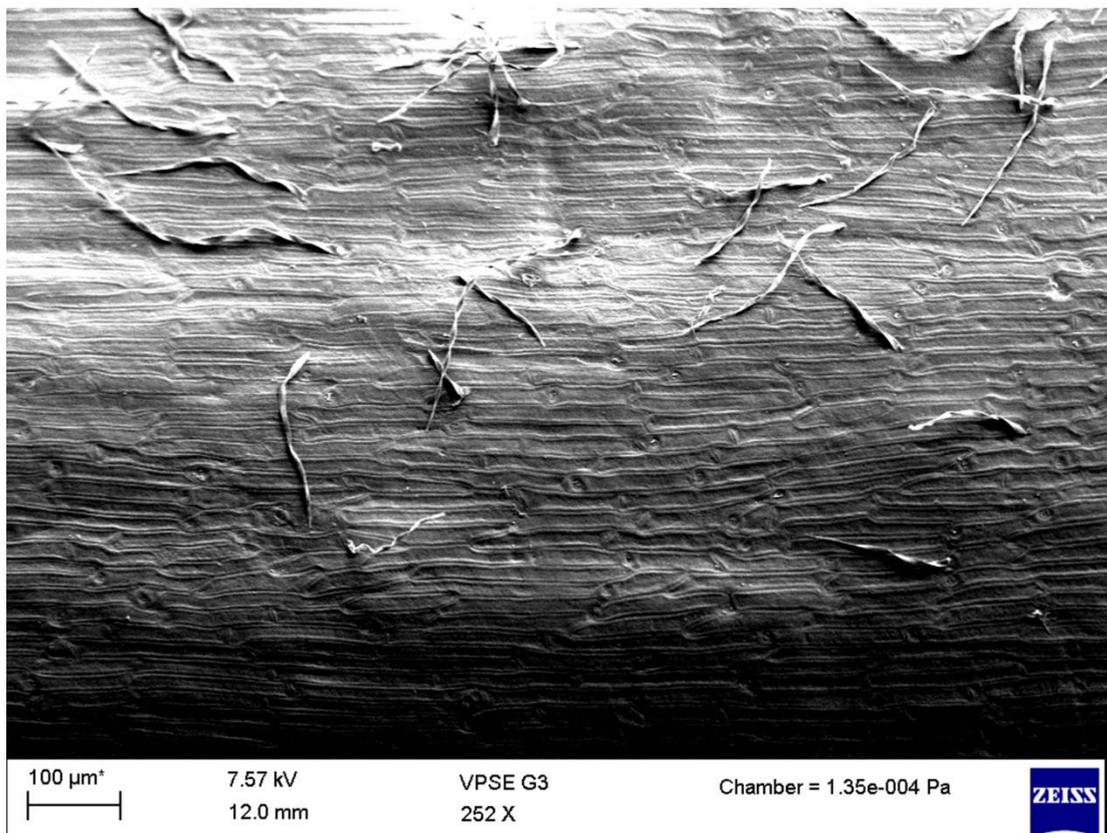
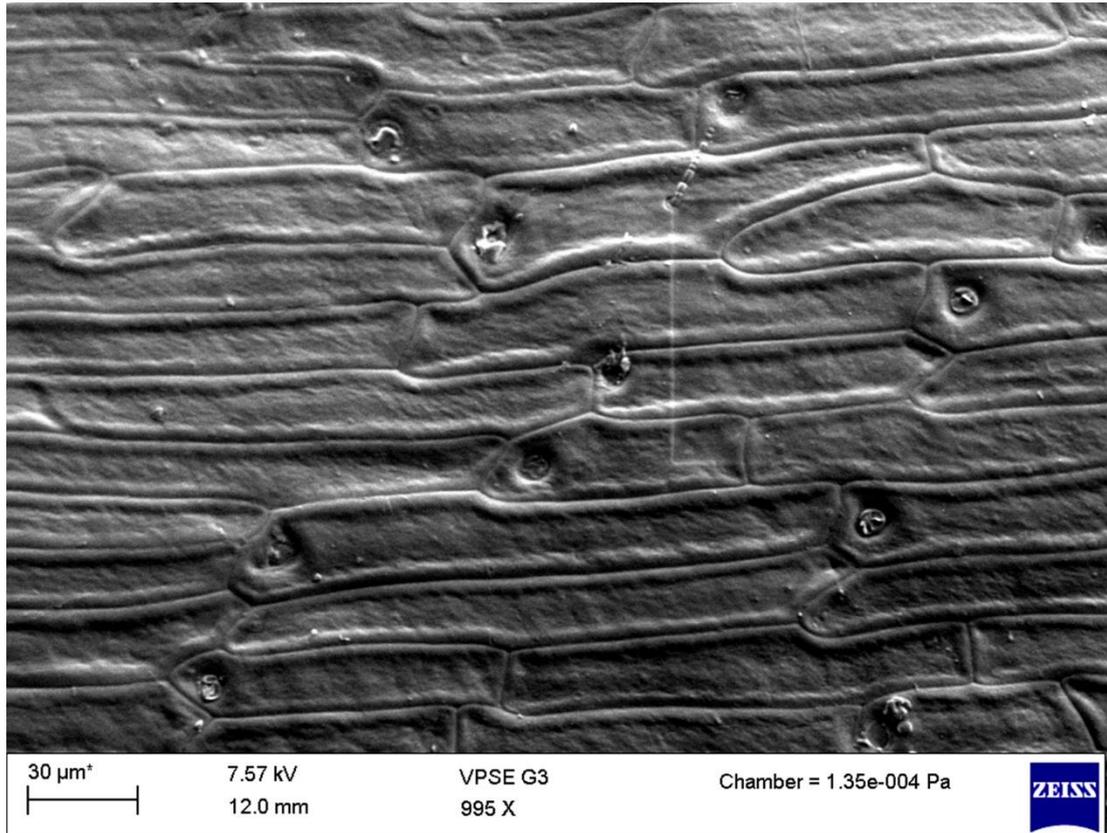


Figura 27. Detalle de la ornamentación de semilla de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Procedencia: Sierra de Tentudía (15/06/2009).

Estudio estadístico de los parámetros de las semillas muestran una clara diferencia entre los dos taxones, siendo generalmente los valores obtenidos para los parámetros morfológicos estudiados superiores en los achenios de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Figura 28).

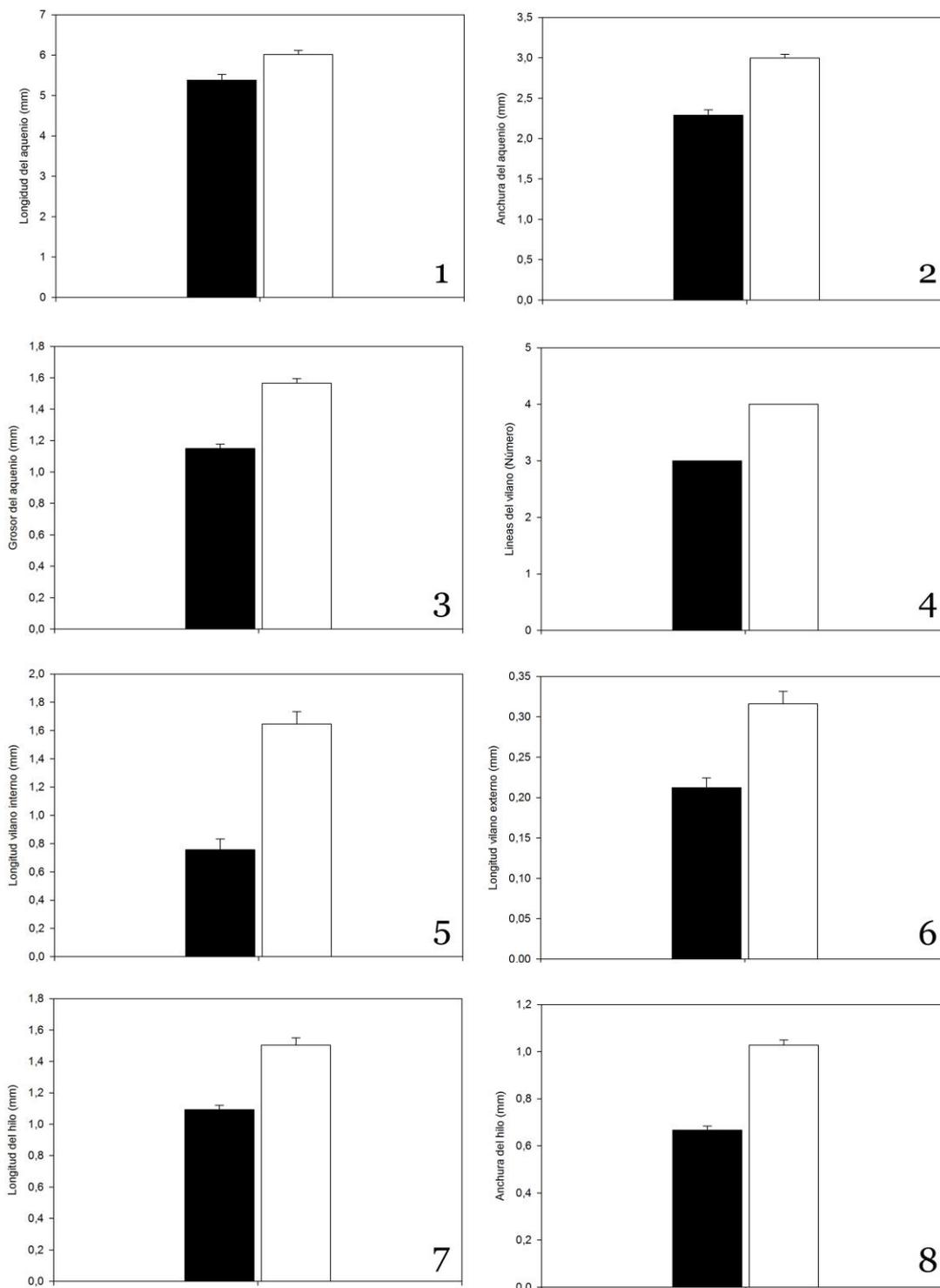


Figura 28. Dimensiones de las semillas. Longitud del achenio (mm) (1), Anchura del achenio (mm) (2), Grosor del achenio (mm) (3), Líneas del vilano (4), Longitud vilano interno (mm) (5), Longitud vilano externo (mm) (6), Longitud del hilo (mm) (7), Anchura del hilo (mm) (8). *Centaurea amblensis* Graells (negro) *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (blanco).

La aplicación la prueba estadística de U de Mann Whitney, pone de manifiesto que podemos discriminar o diferenciar a los dos taxones en estudio en base a buena parte de los parámetros estudiados para caracterizar a las semillas (aquenios). Sólo en el caso del color del aquenio no existen diferencias significativas (Tabla 23 y 24).

Tabla 23. Valor de la prueba de U Mann Withney obtenido de la comparación de pares de valores (taxones) y nivel de significación exacta. n.s. no significación, $p < 0,05$ (*), $p < 0,01$ (**), $p < 0,001$ (***)

Variable	Taxon	N	Rango promedio	Suma de rangos
Longitud del aquenio (mm)	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		15,37	230,50
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		29,84	1044,50
Anchura del aquenio (mm)	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		9,00	135,00
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		32,57	1140,00
Grosor del aquenio (mm)	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		9,60	144,00
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		32,31	1131,00
Longitud vilano interno (mm)	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		8,80	132,00
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		32,66	1143,00
Longitud vilano externo (mm)	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		13,03	195,50
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		30,84	1079,50
Líneas del vilano (número)	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		8,00	120,00
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		33,00	1155,00
Longitud del hilo (mm)	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		11,70	175,50
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		31,41	1099,50
Anchura del hilo (mm)	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		8,27	124,00
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		32,89	1151,00
Longitud base del aquenio (mm)	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		14,30	214,50
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		30,30	1060,50
Color del aquenio	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		22,57	338,50
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		26,76	936,50
Relación longitud/anchura del aquenio	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		39,07	586,00
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		19,69	689,00
Relación longitud/anchura del hilo	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		32,23	483,50
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		22,61	791,50
Relación longitud aquenio/longitud vilano	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells		10,27	154,00
	<i>Centaurea amblyensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.		32,03	1121,00

Variable	U de Mann-Whitney	Z	Sig. asintót. (bilateral)
Longitud del aquenio (mm)	110,500	-3,218	0,001**
Anchura del aquenio (mm)	15,000	-5,241	0,000***
Grosor del aquenio (mm)	24,000	-5,051	0,000***
Longitud vilano interno (mm)	12,000	-5,306	0,000***
Longitud vilano externo (mm)	75,500	-3,976	0,000***
Líneas del vilano	,000	-7,000	0,000***
Longitud del hilo (mm)	55,500	-4,383	0,000***
Anchura del hilo (mm)	4,000	-5,476	0,000***
Longitud base del aquenio (mm)	94,500	-3,584	0,000***
Color del aquenio	218,500	-,954	0,340 n.s.
Relación longitud/anchura del aquenio	59,000	-4,308	0,000***
Relación longitud/anchura del hilo	161,500	-2,138	0,032*
Relación longitud aquenio/longitud vilano	34,000	-4,837	0,000***

3.4. El grano de polen

El grano de polen de ambos taxones se ajusta al polen tipo *Centaurea scabiosa* L. caracterizado por ser tricorporado, con tres colpos con orientación longitudinal, eje polar, y tres poros perpendiculares a los colpos, orientación ecuatorial. Y ornamentación escábrida (Figura 29, Tabla 24).

Centaurea amblensis Graells presenta un polen tricorporado con una longitud polar de $60,78 \pm 3,66 \mu\text{m}$; longitud ecuatorial de $46,33 \pm 2,92 \mu\text{m}$ relación eje polar/eje ecuatorial de $1,23 \pm 0,03 \mu\text{m}$. Colpus de $40,88 \pm 1,42 \mu\text{m}$ de longitud por $8,62 \pm 0,87 \mu\text{m}$ de anchura. Poro de $20,29 \pm 0,51 \mu\text{m}$ de largo por $10,06 \pm 0,57 \mu\text{m}$. Ornamentación escábrida.

Centaurea amblensis Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. presenta un polen tricorporado con una longitud polar de $61,92 \pm 3,83 \mu\text{m}$; longitud ecuatorial de $52,00 \pm 2,65 \mu\text{m}$; relación eje polar/eje ecuatorial de $1,24 \pm 0,10 \mu\text{m}$. Colpus de $35,28 \pm 0,97 \mu\text{m}$ de longitud por $5,94 \pm 0,88 \mu\text{m}$ de anchura. Poro de $20,82 \pm 1,50 \mu\text{m}$ de largo por $7,09 \pm 0,79 \mu\text{m}$. Ornamentación escábrida.

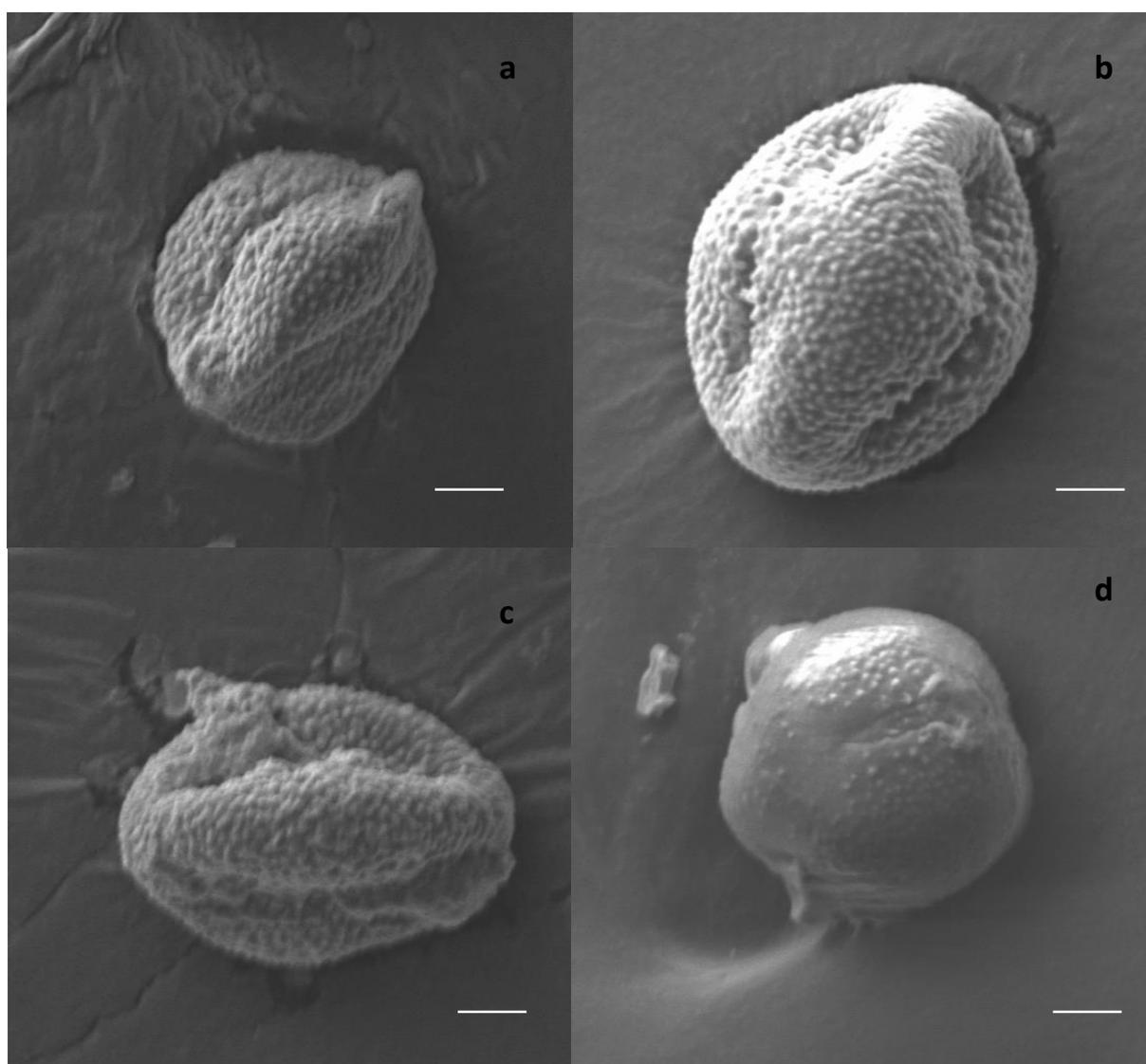


Figura 29 Fotografías del grano de polen de los taxones relacionados con *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas Martínez: a) *Centaurea amblensis* subsp. *amblensis* Graells; b) *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas Martínez; c) *Centaurea luisieri* Samp. (= *Centaurea amblensis* subsp. *amblensis* Graells); d) *Centaurea toletana* Boiss. & Reuter. Las barras indican 10 μm .

Tabla 24. Mediciones del grano de polen de *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Nota: Longitud del eje polar (P), longitud del eje ecuatorial (E), relación longitud eje polar/ecuatorial (P/E), longitud del colpus (clg), anchura del colpus (clt), longitud del poro (plg) y anchura del poro (plt). Medidas en μm).

	P	E	P/E	clg	clt	plg	plt
<i>Centaurea amblensis</i> Graells							
Media	60,78	46,33	1,23	40,88	8,62	20,29	10,06
Mediana	61,24	46,34	1,21	40,69	8,74	20,36	10,25
Moda	59,36	48,36	1,20	41,36	8,74	20,36	10,36
Desv. est.	3,66	2,92	0,03	1,42	0,85	0,51	0,57
Varianza	13,38	8,53	0,00	2,01	0,72	0,26	0,32
Rango	16,57	11,20	0,06	5,30	3,07	3,09	2,19
Mínimo	48,74	40,68	1,20	37,95	7,05	18,36	8,95
Máximo	65,31	51,88	1,26	43,25	10,12	21,45	11,14
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.							
Media	61,92	52,00	1,24	35,28	5,94	20,82	7,09
Mediana	62,47	52,38	1,26	35,36	5,69	20,47	7,16
Moda	63,24	53,14	1,04	35,87	5,48	20,47	6,48
Desv. est.	3,83	2,65	0,10	0,97	0,88	1,50	0,79
Varianza	14,64	7,01	0,01	0,94	0,78	2,24	0,63
Rango	17,01	11,70	0,31	4,19	4,05	11,12	3,55
Mínimo	53,24	45,66	1,04	32,96	3,64	18,35	5,48
Máximo	70,25	57,36	1,35	37,15	7,69	29,47	9,03

3.5. Cariología.

El estudio de los cromosomas de las especies del grupo *Centaurea amblensis* Graells han dado como resultado valores de $2n$ igual a 40 para la especie *Centaurea amblensis* Graells en las dos poblaciones estudiadas, Puerto de la Menga (Figura 30-4) y Sendim (Portugal) (Figura 30-3) y $2n$ igual a 60 para el taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Figura 30-1 y 30-2) para la única población existente, Sierra de Tentudía (Tabla 25).

Tabla 25 Distribución de la ploidía encontrada en las subpoblaciones de *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., estudiadas.

Taxon	Localidad			
	Puerto Menga	Sendim	Cumbre de Bonales	El Labrado
<i>Centaurea amblensis</i> Graells	$2n = 40$	$2n = 40$	-----	-----
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	-----	-----	$2n = 60$	$2n = 60$

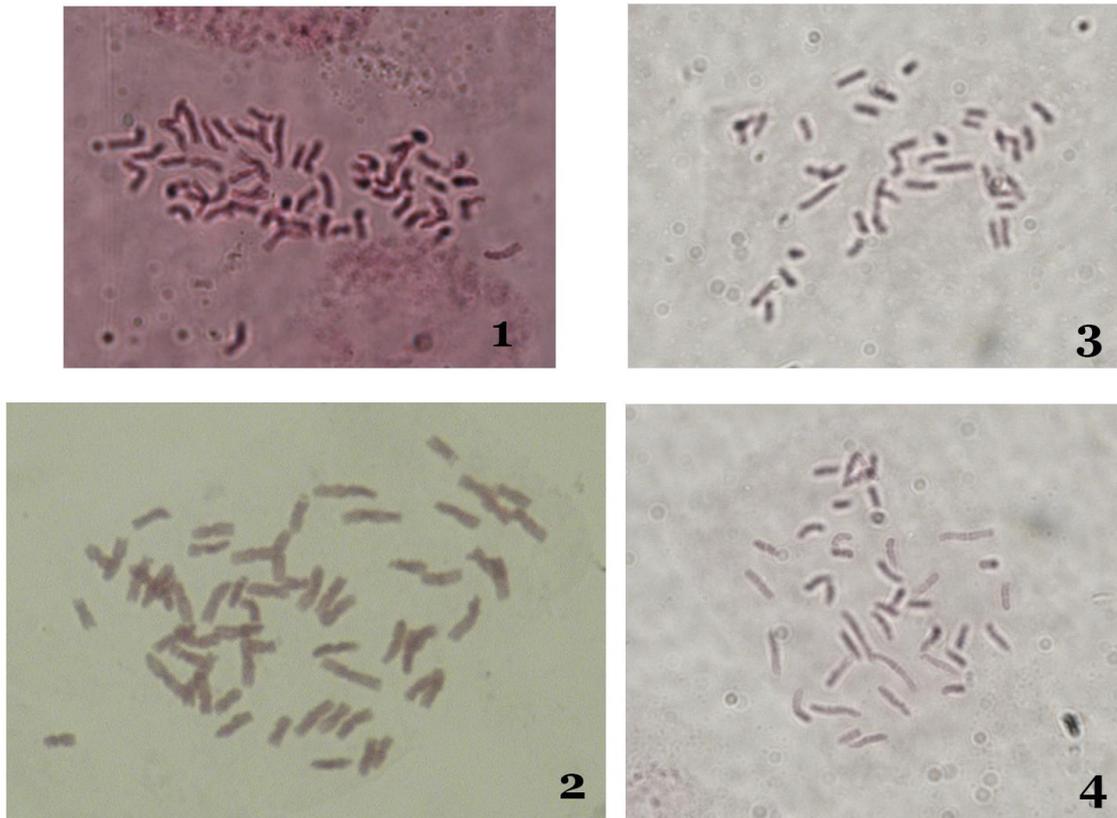


Figura 30. Placas de cromosomas de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Sierra de Tentudía. El Labrado (1) y Sierra de Tentudía. Cumbre de los Bonales (2); y *Centaurea amblensis* Graells, Sendim, Portugal (3) y Puerto de la Menga (4).

Junto con la ploidía se ha estudiado en el caso de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., el cariotipo del taxón con el fin de poder contrastarlo con el resto de taxones del grupo *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna. El cariotipo encontrado para *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., aparece reflejado en la figura 31 Se corresponde con la siguiente fórmula cromosomal: $2M + 11m + 4m^{sat} + 10sm + 3sm^{sat}$, y el cariotipo encontrado para *Centaurea amblensis* Graells, aparece reflejado en la figura 32 y se corresponde con la siguiente fórmula cromosomal: $1M + 5m + 6m^{sat} + 6 sm + 2sm^{sat}$.

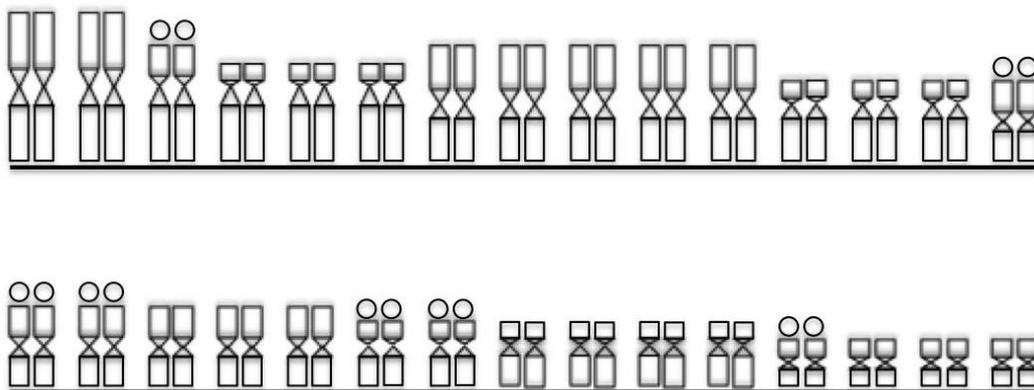


Figura 31. Esquema del cariotipo del taxón *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., procedente de las placas obtenidas de las poblaciones de El Labrado y Cumbre Bonales en el Macizo de Tentudía (Badajoz, España).

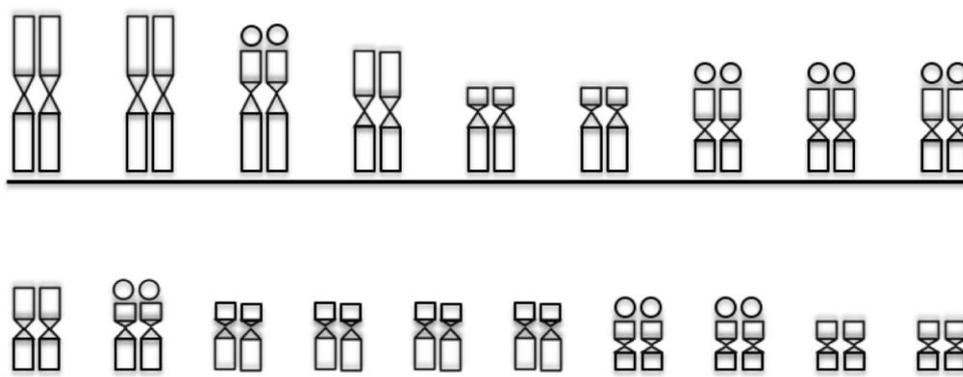


Figura 32. Esquema del cariograma del taxón *Centaurea amblensis* Graells, procedente de las placas obtenidas de las poblaciones de Puerto de la Menga (Ávila, España) y Sendim (Beira Alta, Portugal).

En la tabla 26 aparecen reflejadas las formulas cromosómicas de las especies de la subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna conocidas, con el fin de evaluar su proximidad de estos taxones mediante la comparación de la distribución del tipo de cromosomas con los que cuenta.

Tabla 26. Distribución de las formulas cromosomal de los taxones del grupo *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna, de los que se conoce.

Taxon	Ploidía	Fórmula cromosomal (Autor/es)
<i>Centaurea toletana</i> Boiss. & Reut.	2n=20	6m + 2m ^{sat} + 2sm (Font & al., 2008)
<i>Centaurea toletana</i> Boiss. & Reut.	2n=40	16m + 4m ^{sat} (Font & al., 2008)
<i>Centaurea argellicensis</i> Gredilla	2n=60	3M + 22m + 1m ^{sat} + 3sm + 1sm ^{sat} (Font & al., 2008)
<i>Centaurea haenseleri</i> (Boiss.) Boiss. & Reut.	2n=40	11m + 1m ^{sat} + 5sm + 3sm ^{sat} (Valdés-Bermejo & al., 1983)
<i>Centaurea amblensis</i> Graells	2n=40	1M + 5m + 6m ^{sat} + 6 sm + 2sm ^{sat}
<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tentudaica</i> (Rivas Goday) Rivas-Mart.	2n=60	2M + 11m + 4m ^{sat} + 10sm + 3sm ^{sat}

La información de la Tabla 26 nos permite indicar que dentro de los taxones del grupo al que pertenece la *Centaurea* de Tentudía, predominan los cromosomas de tipo metacéntricos, mientras que los de tipo submetacéntricos representan un porcentaje que siempre es menor del 40% del total.

También es notable indicar que en todos los taxones se han encontrado cromosomas con satélites, tanto en los cromosomas metacéntricos como submetacéntricos.

4. Discusión

Dentro de este apartado segregados por unidades los grupos de caracteres en función de su procedencia, así se discute sobre los caracteres morfológicos, sobre el polen y finalmente sobre los resultados aportados por el estudio cariológico.

Morfología de la plantas

Los resultados obtenidos en los estudios sobre la morfología de los caracteres estudiados de los taxones *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. muestran una elevada similitud en algunos elementos morfológicos como: la forma y dimensiones de las hojas, flósculos y puntualmente en polen, en cambio, otros como las brácteas o aquenios presentan una clara diferenciación.

El aquenio constituye uno de los elementos que nos permiten diferenciar a los dos taxones, presentando un tamaño claramente superior en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., con un rango que varía de 5-7(7,2) mm, frente a *Centaurea amblensis* Graells de 4,5-6(6,2).

Las diferencias centradas en la morfología de las brácteas medias se concentran en la consistencia coriácea en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., con un mayor número de fimbrias laterales de hasta 10, frente a *Centaurea amblensis* Graells que no alcanza más de 5 fimbrias laterales, además suelen tener un carácter espinescente (rígido en las espinas), frente a *Centaurea amblensis* Graells con espinas flexibles.

El contraste de las dimensiones obtenidas en el estudio de los flósculos para los dos taxones evidencia una clara separación en relación a la longitud total. *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., dispone de flósculos que oscilan de (25)26-32(34,5) mm, frente a los de *Centaurea amblensis* Graells que varían de (21)22-27(30) mm. Además, la coloración rosada de los flósculos de *Centaurea amblensis* Graells es más o menos constante, por el contrario en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. la coloración es altamente variable y oscila entre los tonos blanco-rosados a rosado púrpura.

Respecto al porte, ambas especies presentan un porte acaule o subacaule, sin embargo en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. es muy frecuente la presencia de tallos de hasta 20 cm, siendo más rara en *Centaurea amblensis* Graells y nunca superando los 5 cm.

Globalmente podemos indicar que los caracteres morfológicos centrados en las hojas y porte de las plantas son poco determinantes para la separación entre los dos taxones, y que posiblemente se encuentren ligados a las variaciones ambientales. Sin embargo, el estudio detallado de los caracteres florales pone de manifiesto diferencias en la longitud, morfología de las brácteas del capítulo, número de capítulos por plantas, y longitud y coloración de los flósculos que nos permiten diferenciar y segregar a los dos taxones.

Palinología

Si bien a primera vista las dimensiones del grano de polen no parecen ser muy distantes entre los dos taxones, el estudio detallado de las dimensiones, considerando a la estructura del grano de polen como un todo con volumen, se observa que el eje polar llega a alcanzar más de 61,5 μm en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., frente a los 60,7 μm en *Centaurea amblensis* Graells, aunque lo más determinante en la separación es el eje ecuatorial que mide 52 μm en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., frente a los 46,3 μm en *Centaurea amblensis* Graells.

Estos datos son congruentes con la ploidía que alberga cada taxón, a mayor ploidía mayor tamaño del grano de polen.

El estudio de la ornamentación del grano de polen no se ha realizado, aunque las visiones obtenidas en SEM, no muestran especiales diferencias entre los dos taxones.

Cariología

El estudio cariológico de ambos taxones muestra un mayor nivel de ploidía, $2n = 60$, en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. que en las poblaciones estudiadas de *Centaurea amblensis* Graells las cuales presentan un valor de $2n = 40$, previamente adelantado en trabajos como los de Valdés-Bermejo & Agudo (1983) y Fernández Casas & Susanna (1986).

El recuento de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. es un novedad, ya que no se conocía la ploidía de este taxón.

El estudio de la fórmula cromosomal para los dos taxones, supone otra novedad para el conocimiento cariológico de ambos taxones, y ponen en evidencia numerosas similitudes en la composición de la estructura de los cromosomas y de la configuración del cariotipo, lo que demuestra de alguna forma la proximidad filogenética entre los ellos.

Un estudio de contraste entre las fórmulas de los dos taxones con el resto de fórmulas cromosomales conocidas para los representantes de la subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna, nos informa de cierta proximidad entre *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea haenseleri* (Boiss.) Boiss. & Reut. en la distribución de cromosomas metacéntricos y sumetracéntricos.

Los datos obtenidos en las variables morfológicas unido a la cariolología, y la separación geográfica existente entre ambos taxones, permiten pensar en la validez de la asignación del rango de especie independiente del taxon hasta ahora denominado *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Así se propone como nombre válido para el taxon *Centaurea tentudaica*, sin embargo este nombre presenta cierta controversia.

La propuesta nomenclatural del nombre *Centaurea tentudaica* aparentemente la realizan en primer lugar Rivas-Martínez y Rivas Goday en el año 1980, sin embargo en la página 359 de la obra "Flórula y Vegetación de la cuenca extremeña del Guadiana" Rivas Goday utiliza el nombre *Centaurea tentudaica*, le otorga así rango de especie, pero cuando hace la descripción de esta nueva especie se decanta por la asignación como subespecie ligada al taxon *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. aunque mantiene entre paréntesis la denominación como especie, que aparece en la figura-icón representada en la página 667 de esa misma obra.

Esta situación provoca una cierta confusión. En la práctica el nombre dado por Rivas Goday (1964) como *Centaurea tentudaica* nova sería inválido, pero esto genera invalidez posterior para la combinación propuesta por Rivas-Martínez y Rivas Goday en el año 1980. Creemos que lo más acertado es proponer la conservación del nombre *Centaurea tentudaica* Rivas Goday (1964), por ser un nombre ampliamente reconocido y utilizado bajo tanto con categoría infraespecífica como específica, que se puede apoyar en base a las iniciales dudas ofertadas por el autor descubridor de la especie (Rivas Goday, 1964), y puesto que su desaparición y asignación de un nuevo nombre generaría más confusión.

IV. Demografía, Estructura poblacional y Fenología

1. Introducción

La conservación de especies amenazadas requiere del conocimiento de la viabilidad de sus poblaciones naturales. Para ello pueden usarse, entre otros, estudios sobre la estructura poblacional o producción de flores, frutos y semillas (Elzinga & al., 2001; Morris & Doak, 2002). Sin embargo, hasta principios del s. XXI, la utilización de estudios demográficos o viabilidad poblacional para la realización de acciones de conservación fueron escasos (Morris & al., 2002).

Los análisis de viabilidad poblacional son útiles para identificar factores o etapas que poseen una mayor influencia sobre la viabilidad poblacional, para evaluar los impactos de las acciones antrópicas sobre las poblaciones, categorizar las especies amenazadas en función de su probabilidad de supervivencia y en la toma de decisiones sobre las opciones y herramientas de gestión (Iriando & Domínguez-Lozano, 2009).

2. Metodología.

2.1. Fenología.

La fenología de la subespecie *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. se determinó mediante la observación directa en campo durante el año 2008 y posterior comprobación durante los años sucesivos.

De especial atención, fue la fenología del capítulo para lo cual se seleccionaron 3 zonas control en función de su orientación y tipo de cubierta vegetal, donde se controló la evolución de más de 200 capítulos florales (Tabla 27). Se visitaron periódicamente, entre los meses de abril y julio del año 2009, cada 4-5 días y se anotó el número de capítulos en flor y el número de capítulos maduros, productores de semillas.

Tabla 27. Zonas de control para el estudio de la fenología floral de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Zona	Subpoblación	Lat.	Long.	Altitud (m.s.n.m.)	Orientación	Hábitat
1	8	38,04569	-6,35356	950-1000	W-NW	Pastizal y matorral bajo
2	11	38,04506	-6,36003	950-1050	NE	Rebollar aclarado
3	15	38,04737	-6,36907	950-1000	N-NW	Rebollar aclarado

Por otro lado, se estudió el proceso de apertura del capítulo y el tiempo de maduración de las flores.

2.2. Estructura poblacional y censo.

La estructura poblacional del taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. se realizó durante el trienio 2008-2010. La metodología utilizada consistió en dividir la población en edades funcionales, a partir de los datos de fenología. Se consideraron 3 edades:

1. Plántula o Juvenil: plantas jóvenes (menos de un año) que presentan hojas enteras (Figura 33-izquierda).
2. Vegetativo: plantas de más de un año que presentan hojas pinnatisectas o pinnatipartidas, pero que no forman estructuras reproductoras (Figura 33-central).
3. Reproductor: plantas, generalmente de más de dos años, con hojas pinnatisectas o pinnatipartidas y estructuras reproductoras presentes (capítulos florales) (Figura 33-derecha).



Figura 33. Edades funcionales de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., Edad 1. Plántula o juvenil (ejemplar izquierdo); Edad 2. Vegetativo (ejemplar central) y Edad 3. Reproductor (ejemplar derecho).

El censo se realizó siguiendo el siguiente procedimiento:

- División de la población en líneas de 2 metros de anchura.
- Marcación de los individuos en función de las edades funcionales con etiquetas de diversos colores.
- Conteo de los individuos de cada edad funcional.

Una vez realizado el censo poblacional se determinaron los porcentajes de crecimiento o decrecimiento de la población por parejas de año, la densidad poblacional y la distribución geográfica de los individuos.

3. Resultados.

3.1. Fenología.

Centaurea amblensis Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. es un taxon perenne que presenta una raíz axonomorfa engrosada superficialmente, la cual le facilita la pérdida de la parte aérea durante la época fría del año (entre los meses de octubre-noviembre a febrero-marzo).

El desarrollo de las plantas de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas-Goday) Rivas-Mart. se caracteriza por presentar tres fases: 1) **fase juvenil**, que abarca desde la emergencia de las plántulas o “ramets” hasta el primer año, donde sólo aparecen hojas enteras formando una roseta; 2) **fase vegetativa** que ocurre en individuos, generalmente, de dos años o más y se caracteriza por la presencia de una roseta con hojas principalmente pinnatisectas o pinnatipartidas, en ocasiones también aparecen hojas enteras, pero que no producen estructuras reproductoras; y 3) **fase reproductora**, en ejemplares de más de dos años, donde junto con la presencia de la roseta de hojas pinnatisectas o pinnatipartidas emergen estructuras reproductoras, capítulos florales.

3.1.1. Fenología floral.

El capítulo floral comienza su emergencia entre dos y tres semanas después de la aparición de la roseta de hojas, entre los meses de Marzo, Abril y Mayo. Y la maduración del capítulo abarca entre 5 y 6 (7) semanas (Figura 34).

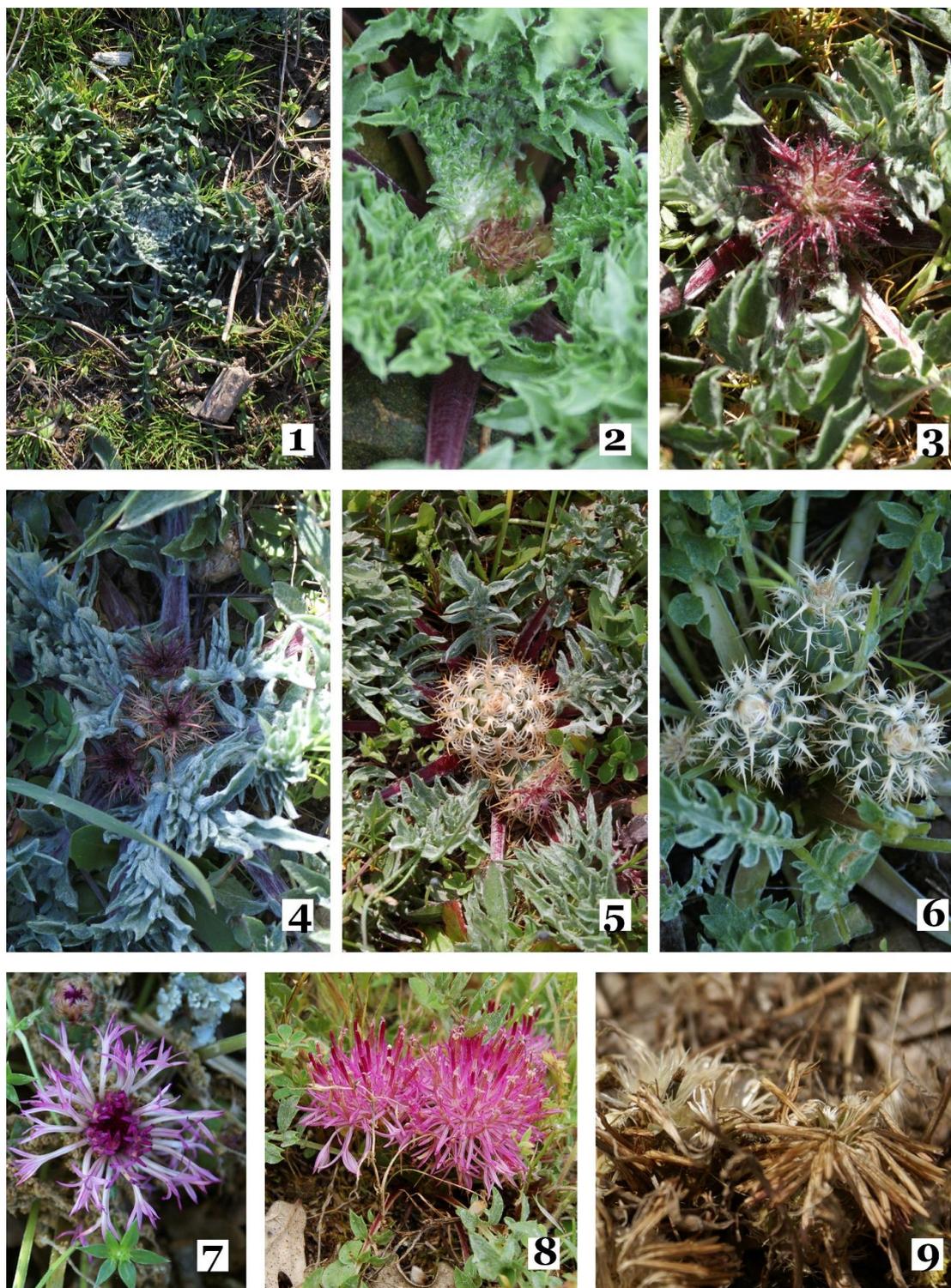


Figura 34. Evolución del capítulo en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., Fechas de la toma de fotografías. 1. 17/03/2009; 2. 19/04/2010; 3 y 4. 07/04/2009; 5. 27/04/2008; 6. 24/05/2012; 7. 05/06/2008; 8. 21/05/2008; y 9. 19/06/2009.

Respecto a la evolución de la floración los datos obtenidos de las zonas control (Tabla 28, Figura 35) muestran una duración de la fase floral global de aproximadamente 8-9(10) semanas. El inicio de la floración ocurre en las zonas más soleadas donde la cubierta vegetal arbórea es escasa o inexistente y con orientaciones Oeste o Noroeste con alta incidencia de la radiación solar durante gran parte del día. En cambio, las zonas más sombreadas con mayor cubierta arbórea en orientaciones Norte o Noreste presenta un inicio de la fase floral más tardío, entre 1 y 2(3) semanas. Por otro lado, la producción de semillas y apertura del capítulo para su dispersión se inicia entre 1 y 2 semanas después del inicio de la fase floral.

Tabla 28. Resultados de las zonas de control para el estudio de la fenología floral de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. (Fl. Flor; Fr. Fruto; 1. Zona 1; 2. Zona 2; y 3. Zona 3).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	13/04/2009	17/04/2009	22/04/2009	27/04/2009	01/05/2009	06/05/2009	11/05/2009	15/05/2009	20/05/2009	25/05/2009	29/05/2009	03/06/2009	08/06/2009	12/06/2009	17/06/2009	22/06/2009	26/06/2009	01/07/2009	06/07/2009	10/07/2009	15/07/2009	20/07/2009	
Fl1	0	0	0	6	29	48	68	87	93	85	63	32	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fr1	0	0	0	0	0	13	36	63	75	90	84	73	49	23	16	3	1	0	0	0	0	0	0
Fl2	0	0	0	0	0	4	16	29	53	86	120	119	93	53	32	13	2	0	0	0	0	0	0
Fr2	0	0	0	0	0	0	0	3	15	36	45	80	113	102	96	69	38	19	3	1	0	0	0
Fl3	0	0	0	0	0	3	10	32	46	89	101	98	76	59	32	13	2	2	0	0	0	0	0
Fr3	0	0	0	0	0	0	0	1	9	17	29	59	75	103	98	63	59	32	12	5	1	0	0

Finalmente, la apertura del capítulo floral de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. se inicia con la emergencia de las flores periféricas (Figura 36, imagen 1) caracterizadas por carecer de estructuras reproductoras (flores neutras) aunque en ocasiones pueden contener un ovario y estigma residual, no fértil. Posteriormente las flores fértiles, hermafroditas, se van abriendo y madurando progresivamente de fuera hacia dentro, apertura centrípeta, en un proceso que tarda aproximadamente 4-5 días (Figura 36, imagen 2 a 5). Además, fase reproductora en las flores se inicia con la producción del polen dentro del tubo formado por la unión de las anteras (estambres sinantéros) siendo empujado hacia el exterior por el estilo (Figura 36-imagen 2), el cual madura una vez ha alcanzado el exterior.

Tanto la floración como la fructificación se desarrolla en un periodo menor de tiempo en la orientación W-NW, frente al resto de orientaciones y claramente la orientación N-NW, disponen de periodos más largos de floración y fructificación (Figura 37).

3. 2. Estructura poblacional y censo.

El censo obtenido durante los años 2008-2010 muestra un tamaño poblacional de entre 15000 y 16000 ejemplares distribuidos por las 19 subpoblaciones de forma desigual (Tabla 29-Figura 38). Geográficamente los mayores censos poblacionales se localizan en la zona central de la población, entre la ladera Norte de El Labrado, las proximidades de El Puerto de los Ciegos y la Cumbre de los Bonales, en sus laderas Norte-Noreste y Norte-Noroeste, subpoblaciones 8 a 15, en cambio a medida que nos alejamos de este centro las subpoblaciones son cada vez más reducidas y con menor número de individuos.

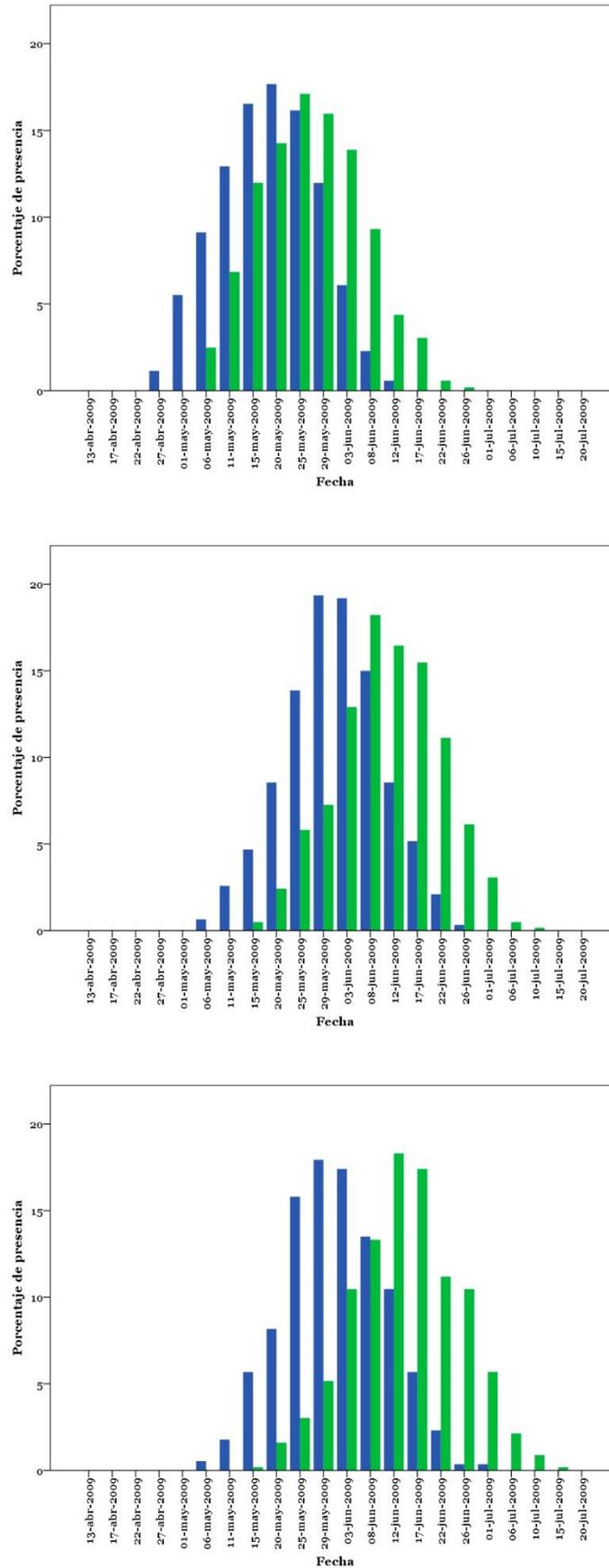


Figura 35. Evolución de la maduración del capítulo floral de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante el año 2009. Azul. Capítulos en floración y Verde. Capítulos con semillas. (Nota. Gráfico superior. Zona 1; Gráfico central. Zona 2; y Gráfico inferior. Zona 3).

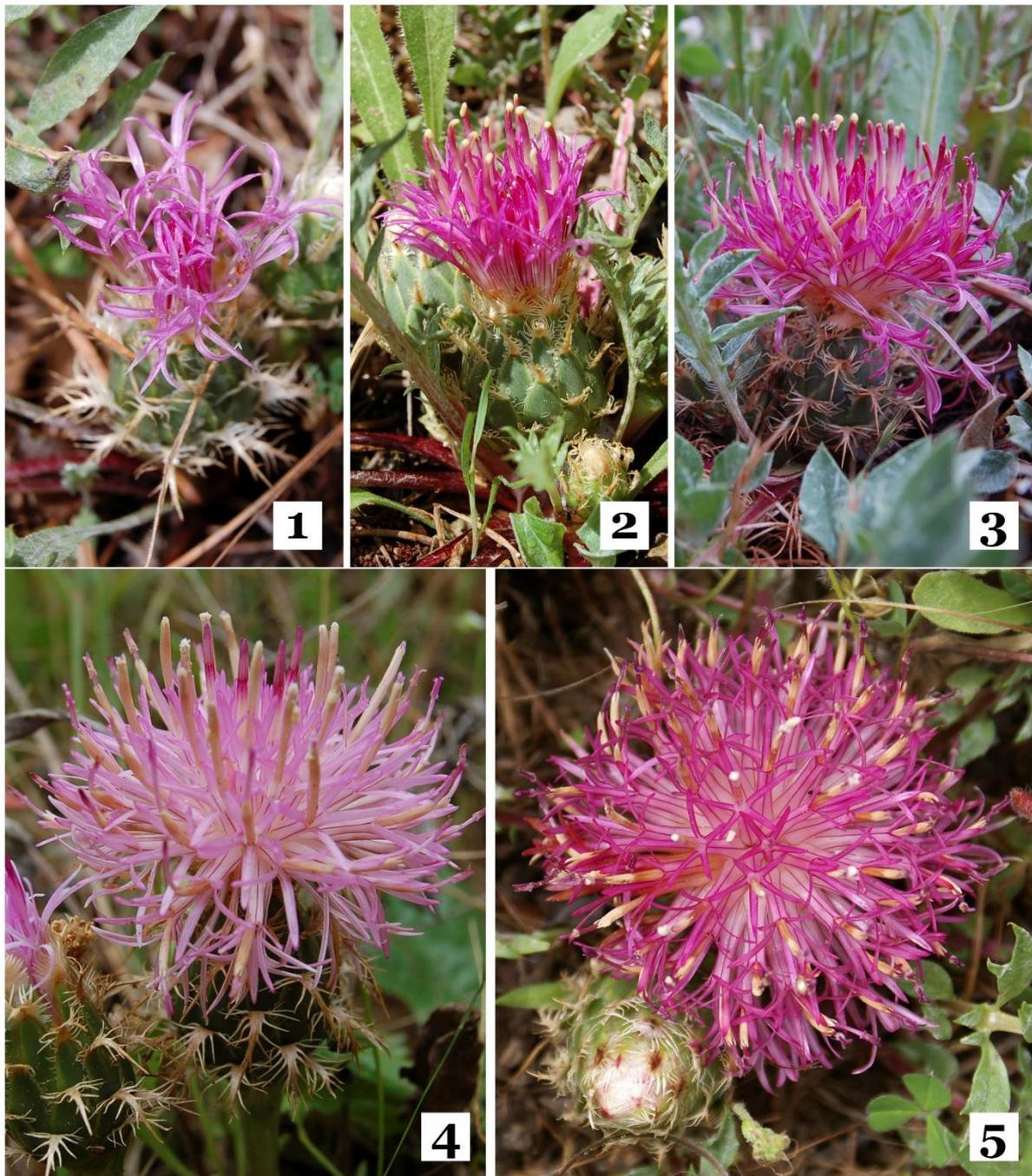


Figura 36. Evolución floral del capítulo en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Respecto a la evolución del censo (Tabla 30) se observa una pequeña reducción en el número de individuos totales, unos 832 individuos, lo que supone una disminución de la población de un 5,22% entre los años 2008 y 2010. Por edades funcionales la reducción más acusada se produce en la edad central (vegetativo) donde se produce un descenso de 620 individuos (un 7,77% menos), a continuación, la edad reproductora decrece en 110 ejemplares (un 6,17% menos) y finalmente la edad plántula/vegetativo presenta una disminución en 82 individuos (un 1,33% menos).

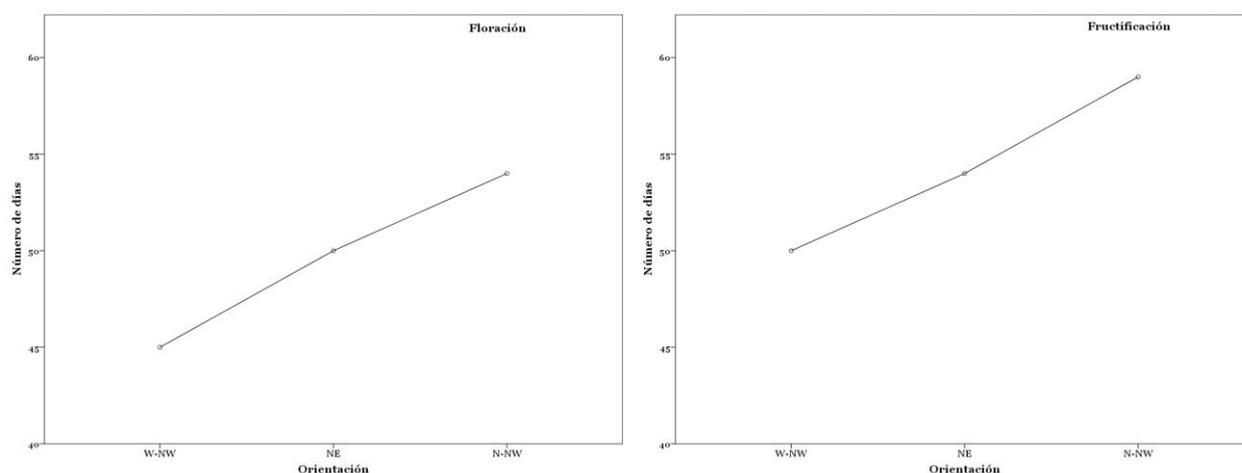


Figura 37. Tiempo (nº de días) de floración medio (a) y de fructificación medio (b) de las poblaciones estudiadas según su orientación dominante.

Tabla 29. Censo para cada una de las subpoblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los años 2008,2009 y 2010.

	Plántula / Juvenil			Vegetativo			Reproductor			Total		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1	47	32	29	19	16	20	3	1	0	69	49	49
2	204	196	187	115	138	147	12	19	15	331	353	349
3	47	31	21	36	35	32	6	8	9	89	74	62
4	50	62	75	227	204	192	51	49	27	328	315	294
5	290	287	279	384	367	361	64	58	59	738	712	699
6	469	532	513	412	314	320	23	10	11	904	856	844
7	187	124	119	15	36	42	10	8	13	212	168	174
8	1279	1325	1436	1491	1327	1225	387	349	343	3157	3001	3004
9	24	19	17	13	21	31	2	0	0	39	40	48
10	12	13	16	26	18	21	3	1	0	41	32	37
11	1738	1547	1569	2472	2397	2336	577	526	539	4787	4470	4444
12	47	32	21	64	67	72	81	82	89	192	181	182
13	457	489	453	605	587	549	125	118	123	1187	1194	1125
14	68	52	49	124	137	126	34	29	31	226	218	206
15	1141	1234	1196	1786	1732	1783	384	387	402	3311	3353	3381
16	27	31	42	64	57	53	21	15	9	132	103	104
17	35	24	16	70	12	7	0	0	0	105	36	23
18	12	6	21	25	18	17	0	1	1	37	25	39
19	26	23	19	32	31	26	0	0	2	58	54	47
Total	6160	6059	6078	7980	7514	7360	1783	1661	1673	15943	15234	15111

En los resultados que aparecen reflejados en la figura 39 se observa una enorme heterogeneidad en la distribución de las edades funcionales de cada una de la subpoblaciones que representan el total de las poblaciones del taxón.

Son especialmente distintas las subpoblaciones 8, 11 y 15, ya que esta tres subpoblaciones concentran un elevado porcentaje del total poblacional (>30%). El resto de poblaciones disponen de una configuración en el número de individuos y en el total similar.

Además el número de ejemplares reproductores en el total de las poblaciones no varía notablemente en general, aunque claramente las subpoblaciones más numerosas disponen de mayor número de ejemplares reproductores.

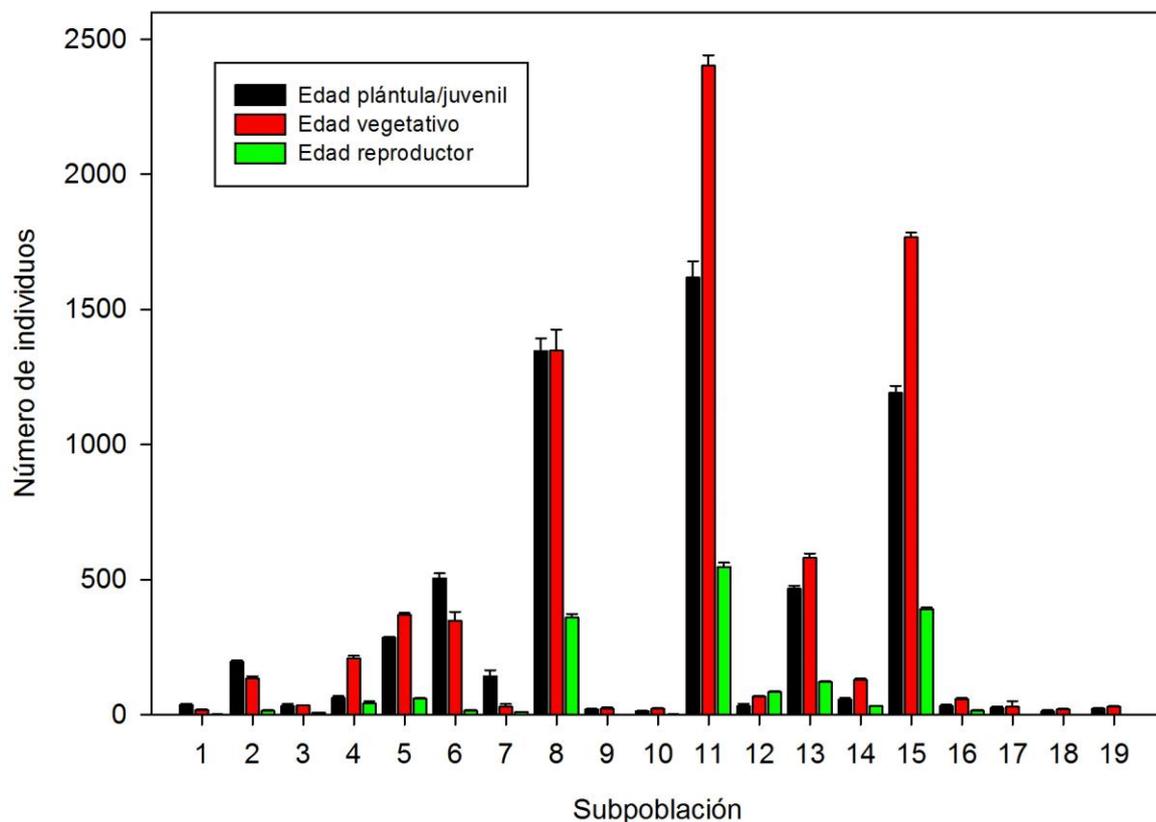


Figura 38. Censo para cada una de las subpoblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010. (Azul. Edad plántula/juvenil; Verde. Edad vegetativo; y Rojo. Edad reproductor).

El estudio de la estructura de las subpoblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., en función de la orientación, no muestra grandes diferencias en la estructura subpoblacional de la orientación W-NW, con las NE o con la N-NW (Figura 39).

A nivel de subpoblación las variaciones porcentuales del censo (Tabla 31, Figura 41, 42 y 43) son mayores en aquellas subpoblaciones donde el número de individuos es menor. Y por lo general localizadas en las zonas de distribución límite del taxon. En cambio, las mayores pérdidas absolutas ocurren en las subpoblaciones que albergan el mayor número de individuos (subpoblaciones 8, 11 y 15).

La distribución de pérdidas de ejemplares no es constante y homogénea entre las subpoblaciones y clase de edad establecidas. Existen subpoblaciones como la 8 que disponen de un incremento continuo a lo largo del periodo de seguimiento en el número de ejemplares juveniles, sin embargo paralelamente existe un descenso igualmente constante y más acusado en cuanto a ejemplares de tipo vegetativo. Esta situación la podemos encontrar igualmente representada en las subpoblaciones 4, 6 y 16.

Existen subpoblaciones que se muestran negativas durante el periodo de seguimiento, para todas las edades, con desigual incremento en las pérdidas de ejemplares. Esta situación la podemos observar en las subpoblaciones 5, 11, 17, 18 y 19.

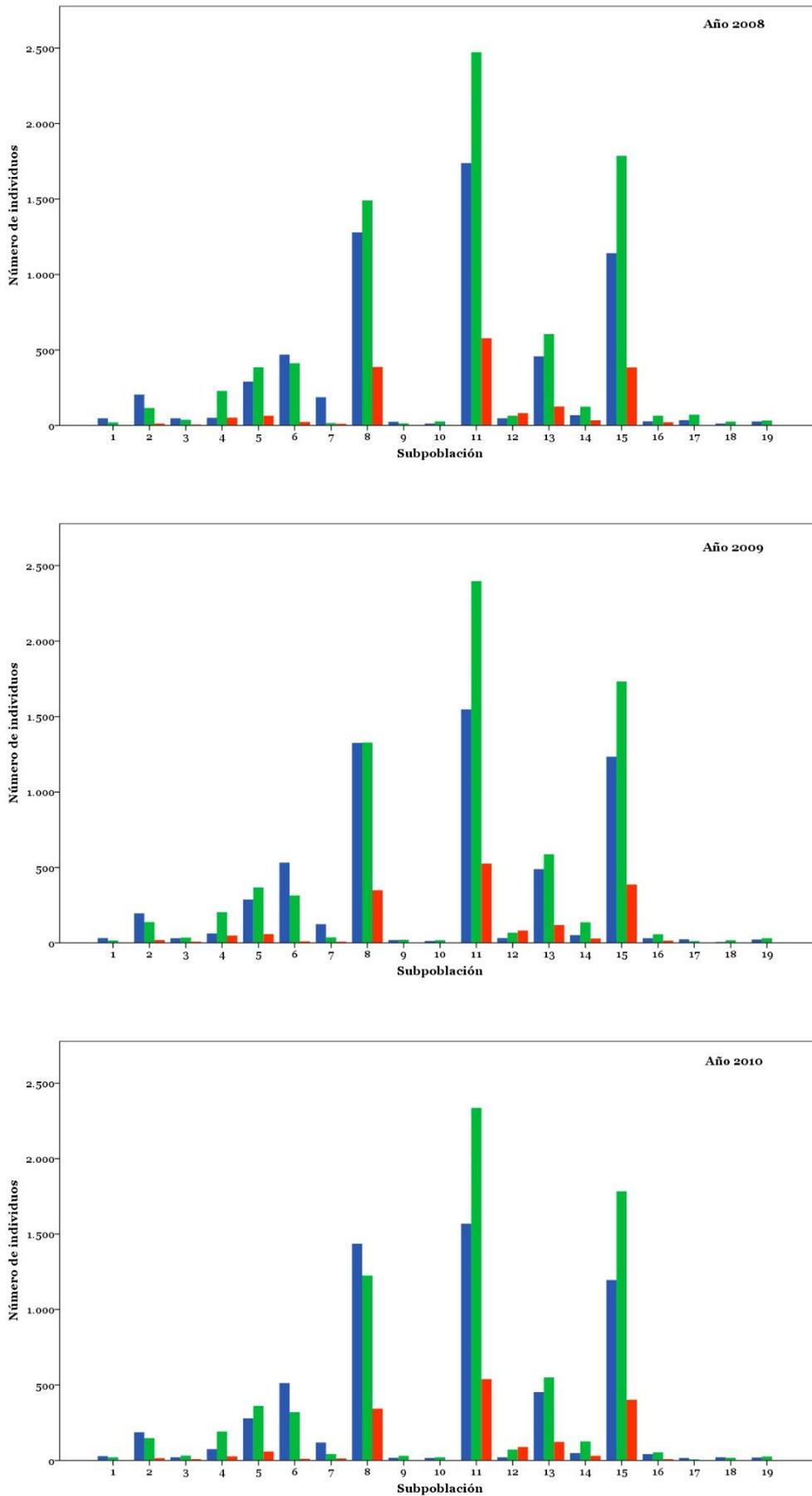


Figura 39. Censo para cada uno de los años y subpoblaciones de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010. (Azul. Edad plántula/juvenil; Verde. Edad vegetativo; y Rojo. Edad reproductor).

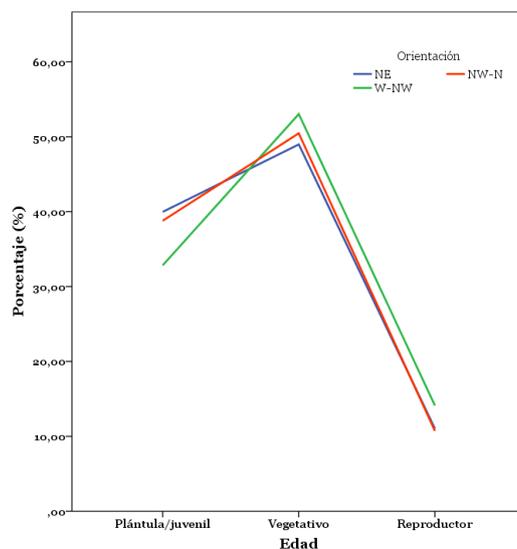


Figura 40. Distribución del censo de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. en función de la orientación.

En el caso de las subpoblaciones 2, 9 y 12 se produce un descenso de año en año del seguimiento del número de ejemplares juveniles, sin embargo, progresivamente se incrementan el número de ejemplares vegetativos y en algunos casos también de ejemplares reproductores (2 y 12).

Por otro lado, si consideramos el número de individuos reproductores frente al número de individuos no reproductores, todas las poblaciones presentan un porcentaje de individuos reproductores inferior al 20% a excepción de la subpoblación 12 donde alcanza entorno al 45% del total de individuos (Figura 44-Tabla 32). Y si relacionamos la altitud con la presencia de individuos totales y reproductores obtenemos un patrón de distribución espacial (Figura 45) determinando que el rango de altitud situado entre los 970 y los 1015 m.s.n.m. presenta los mayores números de individuos reproductores.

La densidad poblacional encontrada para cada una de las subpoblaciones y el total de la población (Tabla 33) indica una densidad total de 0,035 individuos por metro cuadrado, siendo la densidad máxima encontrada para una subpoblación de aproximadamente 0,12 individuos por metro cuadrado.

Para las edades funcionales las subpoblaciones 3, 5 y 11 presentan las mayores densidades de individuos reproductores, entorno a los 0,01 individuos por metro cuadrado, y para individuos no reproductores, edad plántula/juvenil y vegetativo, nuevamente las poblaciones 3 y 5 tienen las mayores densidades, aproximadamente 0,06 y 0,05 individuos por metro cuadrado respectivamente.

Si bien la distribución del porcentaje de individuos reproductores frente al de no reproductores oscila en valores por debajo del 20 % de reproductores, es notorio la proporción de ejemplares reproductores en la subpoblación 12, que en todos los años de seguimiento superó el 40% de reproductores

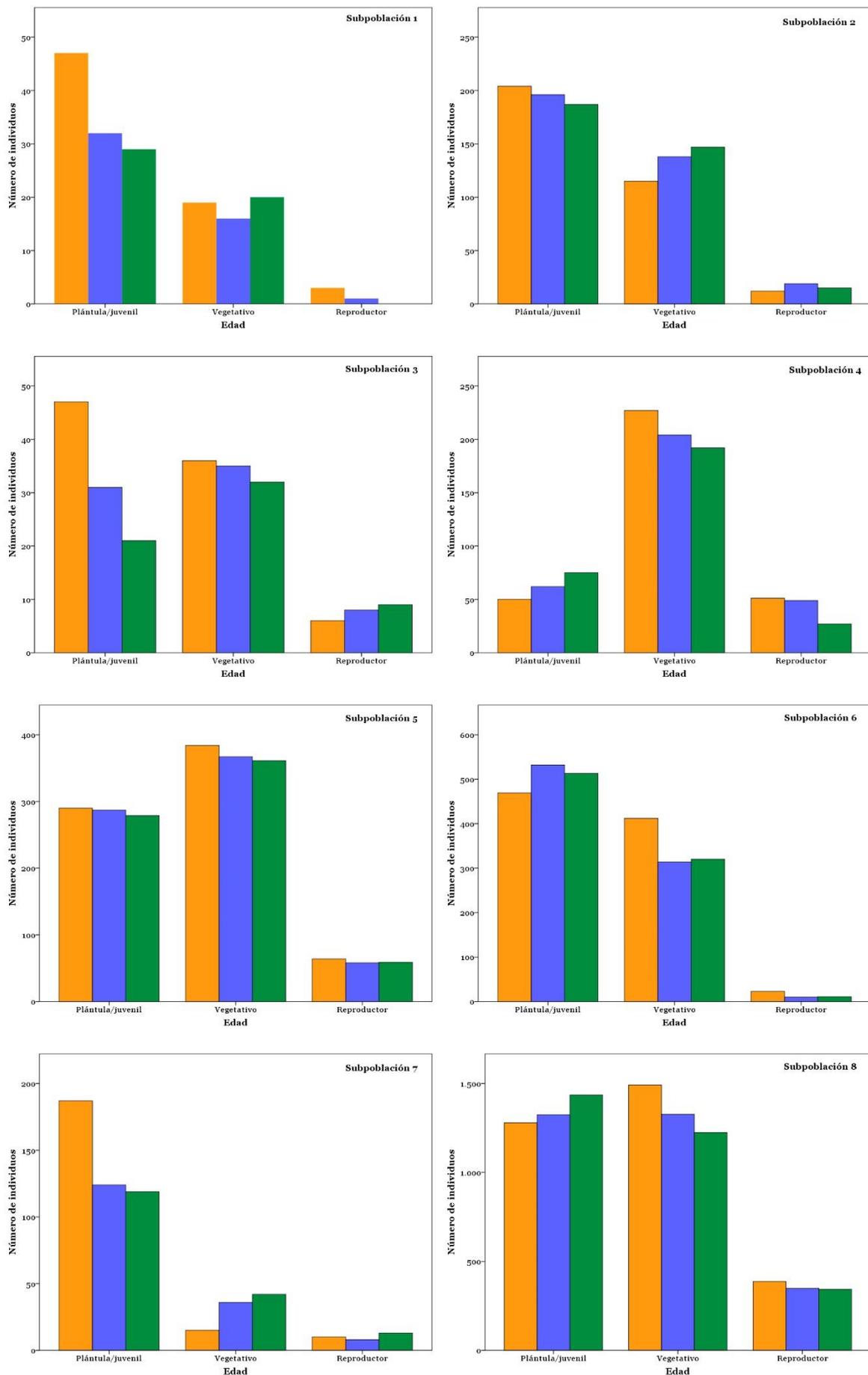


Figura 41. Censo para cada uno de los años de las subpoblaciones 1 a 8 de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010. (Naranja, año 2008. Azul, año 2009. Verde, año 2010).

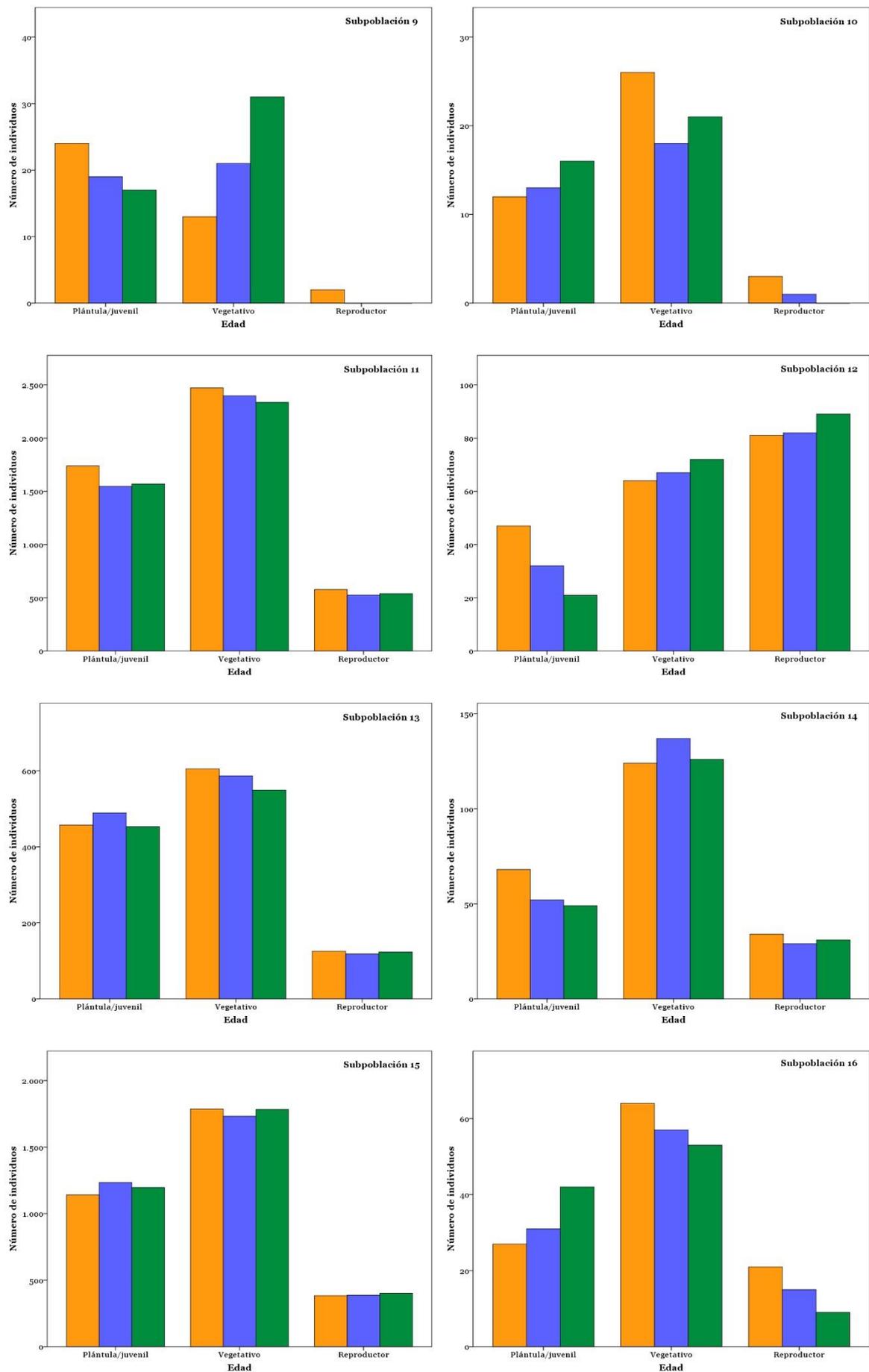


Figura 42. Censo para cada uno de los años de las subpoblaciones 9 a 16 de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010. (Naranja, año 2008. Azul, año 2009. Verde, año 2010).

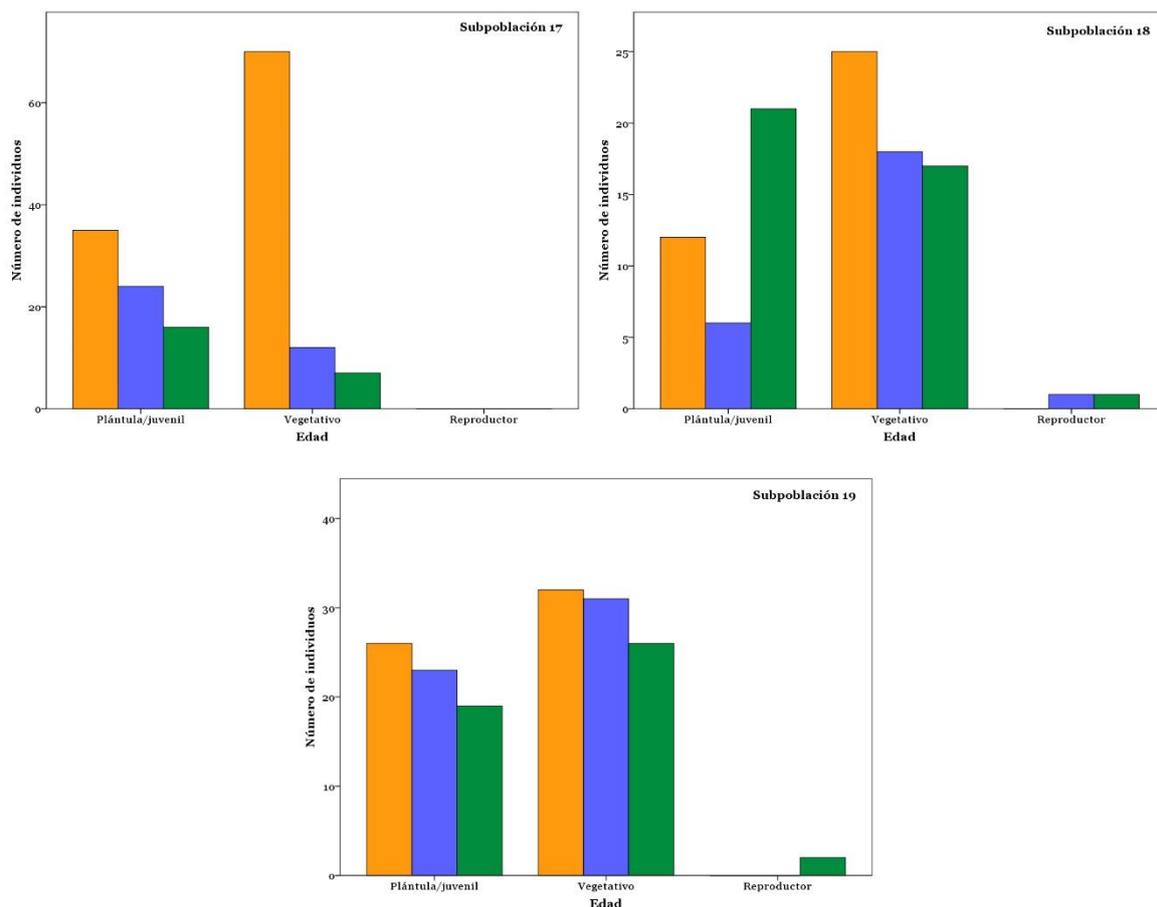


Figura 43. Censo para cada uno de los años de las subpoblaciones 17 a 19 de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. realizado durante los años 2008-2010. (Naranja, año 2008. Azul, año 2009. Verde, año 2010).

Tabla 30. Variación en términos absolutos del censo para cada una de las subpoblaciones de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los periodos 2008-2009, 2009-2010 y 2008-2010.

	Plántula / Juvenil			Vegetativo			Reproductor			Total		
	2008 / 2009	2009 / 2010	2008 / 2010	2008 / 2009	2009 / 2010	2008 / 2010	2008 / 2009	2009 / 2010	2008 / 2010	2008 / 2009	2009 / 2010	2008 / 2010
1	-15	-3	-18	-3	4	1	-2	-1	-3	-20	0	-20
2	-8	-9	-17	23	9	32	7	-4	3	22	-4	18
3	-16	-10	-26	-1	-3	-4	2	1	3	-15	-12	-27
4	12	13	25	-23	-12	-35	-2	-22	-24	-13	-21	-34
5	-3	-8	-11	-17	-6	-23	-6	1	-5	-26	-13	-39
6	63	-19	44	-98	6	-92	-13	1	-12	-48	-12	-60
7	-63	-5	-68	21	6	27	-2	5	3	-44	6	-38
8	46	111	157	-164	-102	-266	-38	-6	-44	-156	3	-153
9	-5	-2	-7	8	10	18	-2	0	-2	1	8	9
10	1	3	4	-8	3	-5	-2	-1	-3	-9	5	-4
11	-191	22	-169	-75	-61	-136	-51	13	-38	-317	-26	-343
12	-15	-11	-26	3	5	8	1	7	8	-11	1	-10
13	32	-36	-4	-18	-38	-56	-7	5	-2	7	-69	-62
14	-16	-3	-19	13	-11	2	-5	2	-3	-8	-12	-20
15	93	-38	55	-54	51	-3	3	15	18	42	28	70
16	4	11	15	-7	-4	-11	-6	-6	-12	-29	1	-28
17	-11	-8	-19	-58	-5	-63	0	0	0	-69	-13	-82
18	-6	15	9	-7	-1	-8	1	0	1	-12	14	2
19	-3	-4	-7	-1	-5	-6	0	2	2	-4	-7	-11
Total	-101	19	-82	-466	-154	-620	-122	12	-110	-709	-123	-832

Tabla 31. Variación porcentual del censo para cada una de las subpoblaciones de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los periodos 2008-2009, 2009-2010 y 2008-2010.

	Plántula / Juvenil			Vegetativo			Reproductor			Total		
	2008 / 2009	2009 / 2010	2008 / 2010	2008 / 2009	2009 / 2010	2008 / 2010	2008 / 2009	2009 / 2010	2008 / 2010	2008 / 2009	2009 / 2010	2008 / 2010
1	-31,91	-9,38	-38,30	-15,79	25,00	5,26	-66,67	-100,00	-100,00	-28,99	0,00	-28,99
2	-3,92	-4,59	-8,33	20,00	6,52	27,83	58,33	-21,05	25,00	6,65	-1,13	5,44
3	-34,04	-32,26	-55,32	-2,78	-8,57	-11,11	33,33	12,50	50,00	-16,85	-16,22	-30,34
4	24,00	20,97	50,00	-10,13	-5,88	-15,42	-3,92	-44,90	-47,06	-3,96	-6,67	-10,37
5	-1,03	-2,79	-3,79	-4,43	-1,63	-5,99	-9,38	1,72	-7,81	-3,52	-1,83	-5,28
6	13,43	-3,57	9,38	-23,79	1,91	-22,33	-56,52	10,00	-52,17	-5,31	-1,40	-6,64
7	-33,69	-4,03	-36,36	140,00	16,67	180,00	-20,00	62,50	30,00	-20,75	3,57	-17,92
8	3,60	8,38	12,28	-11,00	-7,69	-17,84	-9,82	-1,72	-11,37	-4,94	0,10	-4,85
9	-20,83	-10,53	-29,17	61,54	47,62	138,46	-100,00	0,00	-100,00	2,56	20,00	23,08
10	8,33	23,08	33,33	-30,77	16,67	-19,23	-66,67	-100,00	-100,00	-21,95	15,63	-9,76
11	-10,99	1,42	-9,72	-3,03	-2,54	-5,50	-8,84	2,47	-6,59	-6,62	-0,58	-7,17
12	-31,91	-34,38	-55,32	4,69	7,46	12,50	1,23	8,54	9,88	-5,73	0,55	-5,21
13	7,00	-7,36	-0,88	-2,98	-6,47	-9,26	-5,60	4,24	-1,60	0,59	-5,78	-5,22
14	-23,53	-5,77	-27,94	10,48	-8,03	1,61	-14,71	6,90	-8,82	-3,54	-5,50	-8,85
15	8,15	-3,08	4,82	-3,02	2,94	-0,17	0,78	3,88	4,69	1,27	0,84	2,11
16	14,81	35,48	55,56	-10,94	-7,02	-17,19	-28,57	-40,00	-57,14	-21,97	0,97	-21,21
17	-31,43	-33,33	-54,29	-82,86	-41,67	-90,00	0,00	0,00	0,00	-65,71	-36,11	-78,10
18	-50,00	250,00	75,00	-28,00	-5,56	-32,00	0,00	0,00	0,00	-32,43	56,00	5,41
19	-11,54	-17,39	-26,92	-3,13	-16,13	-18,75	0,00	0,00	0,00	-6,90	-12,96	-18,97
Total	-1,64	0,31	-1,33	-5,84	-2,05	-7,77	-6,84	0,72	-6,17	-4,45	-0,81	-5,22

Tabla 32. Porcentajes de individuos reproductores y no reproductores para cada una de las subpoblaciones de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los años 2008, 2009 y 2010.

	2008		2009		2010	
	No Reproductor	Reproductor	No Reproductor	Reproductor	No Reproductor	Reproductor
1	95,65	4,35	97,96	2,04	100,00	0,00
2	96,37	3,63	94,62	5,38	95,70	4,30
3	93,26	6,74	89,19	10,81	85,48	14,52
4	84,45	15,55	84,44	15,56	90,82	9,18
5	91,33	8,67	91,85	8,15	91,56	8,44
6	97,46	2,54	98,83	1,17	98,70	1,30
7	95,28	4,72	95,24	4,76	92,53	7,47
8	87,74	12,26	88,37	11,63	88,58	11,42
9	94,87	5,13	100,00	0,00	100,00	0,00
10	92,68	7,32	96,88	3,13	100,00	0,00
11	87,95	12,05	88,23	11,77	87,87	12,13
12	57,81	42,19	54,70	45,30	51,10	48,90
13	89,47	10,53	90,12	9,88	89,07	10,93
14	84,96	15,04	86,70	13,30	84,95	15,05
15	88,40	11,60	88,46	11,54	88,11	11,89
16	81,25	18,75	85,44	14,56	91,35	8,65
17	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00
18	100,00	0,00	96,00	4,00	97,44	2,56
19	100,00	0,00	100,00	0,00	95,74	4,26
Total	88,80	11,20	89,10	10,90	88,93	11,07

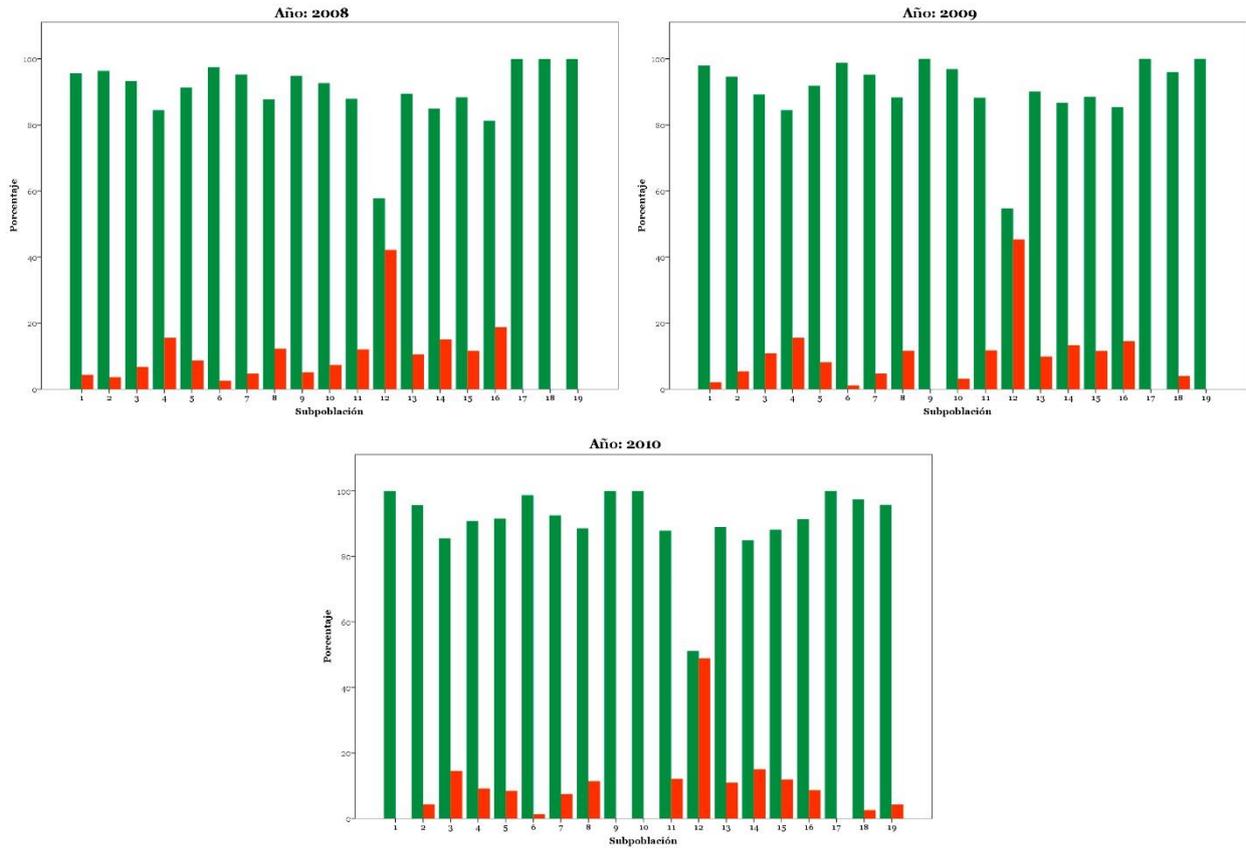


Figura 44. Censo en función de la edad reproductora de *Centaurea amblesis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. para cada uno de los años del periodo 2008-2010. (Verde. Porcentaje individuos no reproductores; y Rojo. Porcentaje individuos reproductores).

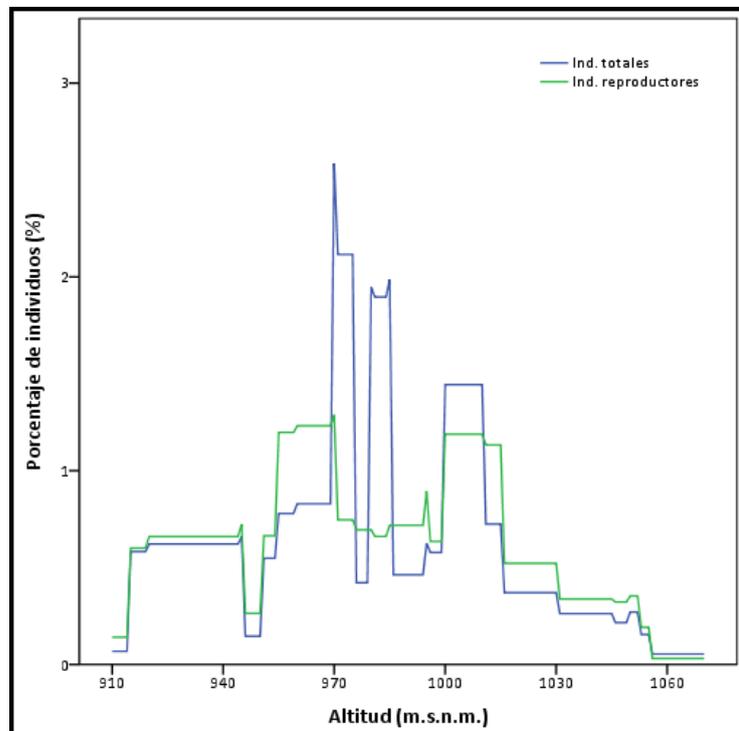


Figura 45. Distribución individuos reproductores y no reproductores de *Centaurea amblesis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. en función de la altitud.

Tabla 33. Densidad poblacional para cada una de las subpoblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los años 2008, 2009 y 2010.

	Plántula / Juvenil			Vegetativo			Reproductor			Total		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
1	0,0058	0,0040	0,0036	0,0023	0,0020	0,0025	0,0004	0,0001	0,0000	0,0085	0,0061	0,0061
2	0,0226	0,0217	0,0207	0,0127	0,0153	0,0163	0,0013	0,0021	0,0017	0,0366	0,0391	0,0386
3	0,0643	0,0424	0,0288	0,0493	0,0479	0,0438	0,0082	0,0110	0,0123	0,1218	0,1013	0,0849
4	0,0033	0,0041	0,0049	0,0149	0,0134	0,0126	0,0033	0,0032	0,0018	0,0215	0,0207	0,0193
5	0,0438	0,0433	0,0421	0,0579	0,0554	0,0545	0,0097	0,0088	0,0089	0,1114	0,1074	0,1055
6	0,0094	0,0107	0,0103	0,0083	0,0063	0,0064	0,0005	0,0002	0,0002	0,0181	0,0172	0,0169
7	0,0191	0,0126	0,0121	0,0015	0,0037	0,0043	0,0010	0,0008	0,0013	0,0216	0,0171	0,0177
8	0,0106	0,0110	0,0119	0,0124	0,0110	0,0102	0,0032	0,0029	0,0028	0,0262	0,0249	0,0249
9	0,0049	0,0038	0,0034	0,0026	0,0042	0,0063	0,0004	0,0000	0,0000	0,0079	0,0081	0,0097
10	0,0025	0,0027	0,0033	0,0053	0,0037	0,0043	0,0006	0,0002	0,0000	0,0084	0,0066	0,0076
11	0,0289	0,0257	0,0261	0,0411	0,0399	0,0389	0,0096	0,0087	0,0090	0,0796	0,0743	0,0739
12	0,0036	0,0024	0,0016	0,0049	0,0051	0,0055	0,0062	0,0063	0,0068	0,0147	0,0138	0,0139
13	0,0200	0,0214	0,0199	0,0265	0,0257	0,0241	0,0055	0,0052	0,0054	0,0520	0,0523	0,0493
14	0,0054	0,0041	0,0039	0,0099	0,0109	0,0100	0,0027	0,0023	0,0025	0,0180	0,0173	0,0164
15	0,0117	0,0126	0,0122	0,0183	0,0177	0,0182	0,0039	0,0040	0,0041	0,0339	0,0343	0,0346
16	0,0064	0,0073	0,0099	0,0151	0,0134	0,0125	0,0049	0,0035	0,0021	0,0311	0,0243	0,0245
17	0,0159	0,0109	0,0073	0,0317	0,0054	0,0032	0,0000	0,0000	0,0000	0,0476	0,0163	0,0104
18	0,0210	0,0105	0,0368	0,0438	0,0315	0,0298	0,0000	0,0018	0,0018	0,0648	0,0438	0,0683
19	0,0270	0,0239	0,0197	0,0332	0,0322	0,0270	0,0000	0,0000	0,0021	0,0602	0,0560	0,0488
Total	0,0139	0,0136	0,0137	0,0180	0,0169	0,0166	0,0040	0,0037	0,0038	0,0359	0,0343	0,0340

Finalmente, la observación y estudio del comportamiento fenológico y la elaboración de los censos en el taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. ha posibilitado desarrollar un modelo de comportamiento poblacional (Figura 46). Este modelo indica la dinámica de cada edad funcional dentro de la población y su contribución al mantenimiento o viabilidad de la misma.

La edad funcional plántula/juvenil se nutre por un lado del éxito de la reproducción sexual, mediante la germinación de aquenios y posterior desarrollo y supervivencia de las plántulas, y de la reproducción asexual, a través de la producción de ramet procedentes tanto de ejemplares de la edad funcional plántula/juvenil como de la edad funcional vegetativo.

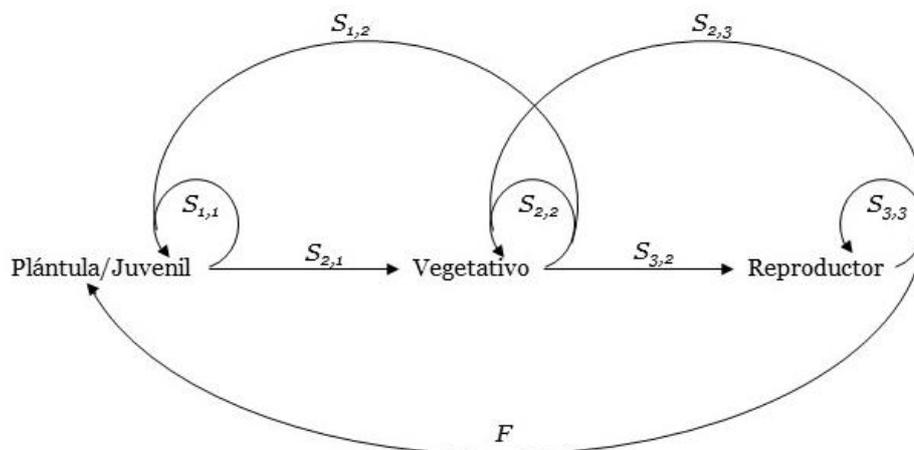


Figura 46. Modelo de comportamiento poblacional de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. obtenido a partir de los datos fenológicos, reproductivos y censales.

El estadio central, vegetativo, depende en primer lugar del aporte de individuos procedentes de la edad inferior, plántula/juvenil, y en menor medida de individuos procedentes de la edad superior, reproductor. También existe una parte de la población de esta edad que pertenece estable y no logra alcanzar la edad funcional superior.

Por último, el mantenimiento de la edad reproductora esta influenciado por individuos procedentes de la edad inmediatamente inferior, vegetativo, y el mantenimiento de los individuos que han alcanzado esta edad durante varios años.

4. Discusión.

En el caso de la discusión de este capítulo se expondrán separadamente el apartado fenológico del de la distribución espacial de las subpoblaciones.

Fenología

La fenología encontrada para el taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. se ajusta a la observada en otras especies del género *Centaurea* L. y, en especial, de las incluidas en la sección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna (Fernández Casas & Susanna, 1986; Devesa & al., 2014).

Un análisis de la evolución de la floración y fructificación nos permite justificar que las subpoblaciones de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., más soleadas son las que florecen y fructifican antes, además son las que disponen de periodos fenológicos más cortos. Hubiera sido deseable evaluar paralelamente la producción media de semillas por individuo, para determinar las orientaciones más adecuadas para la producción de semillas y consiguientemente con mayor éxito reproductor.

Estos resultados sólo nos informan de la evolución de la floración y fructificación, sin embargo, es necesario incidir de forma más precisa en los estudios fenológicos para determinar aspectos como el estudio de los polinizadores, la tasa reproductiva o la producción de gametos en cada una de las subpoblaciones en función de su orientación. Estos aspectos (parámetros) nos facilitarían una visión más acertada de las exigencias o aptitudes más adecuadas del taxón, permitiéndonos ajustar su hábitat de forma más acertada.

Distribución espacial

El análisis de la información reportada en los resultados nos permite una visión anárquica sobre la distribución espacial de las poblaciones y su estructura poblacional, ya que no existen patrones homogéneos en la distribución y estructura. De forma general abundan los ejemplares juveniles y vegetativos, y son poco o por debajo del 20% (salvo la subpoblación 12) el porcentaje de ejemplares reproductores, aspecto que nos informa de subpoblaciones con estructura natural.

De todos los resultados lo más destacable es un descenso progresivo en buena parte de la subpoblaciones en el número de efectivos, y es singularmente preocupante los descensos paulatinos a lo largo de los años de seguimiento (2008, 2009, 2010), en las edades de plántulas, lo que nos informa que la capacidad de regeneración vía semillas, que facilita un incremento de la diversidad genética, en muchas subpoblaciones va mermándose. Estos datos aparecen incrementados si miramos los descensos progresivos en más de 60% de las subpoblaciones del número de ejemplares vegetativos y en más del 50% de las subpoblaciones para los ejemplares

reproductores. Globalmente podemos indicar que durante el periodo de seguimiento se produjo un descenso del número de efectivos y de la capacidad de regeneración del taxón.

Sólo la subpoblación 15 arrojó resultados positivos para todas las unidades de edad establecidas y podemos indicar que se encuentra estable, con un crecimiento pequeño, pero paulatino en el número porcentual de todas sus clases de edad.

En el resto de subpoblaciones no es preocupante su estabilidad donde se producen incrementos en la clase de edad de los estadios juveniles, porque nos pone en relieve la capacidad de regeneración de la subespecie, lo que supone alrededor de un 20% de las subpoblaciones, sin embargo el resto claramente disponen de tasa negativa de crecimiento o un decrecimiento que habitualmente es progresivo.

Ante esta situación se hace necesario un estudio de las causas que provocan estos descensos en el número de efectivos especialmente en las edades más tempranas, que posiblemente estén asociadas a la desaparición de hábitats y al incremento de la presión humana en las zonas (Tilman & Lehman, 2001), no sin olvidar la posible influencia climática como consecuencia del cambio climático (Chang & al., 2015). En cualquier caso el estudio de los posibles factores se hace necesario en beneficio de su estabilidad y para generar un patrón de conservación del taxón.

V. Germinación y desarrollo de plántulas

1. Introducción

La eficacia o efectividad de la reproducción sexual de una especie vegetal está altamente influenciada por la capacidad de producción de semillas viables y del desarrollo de las distintas etapas de las que consta el proceso de germinación (Ramos & al., 2007). Los requerimientos específicos de germinación están relacionados con las condiciones ambientales del hábitat o hábitats en los que se desarrolla la especie, donde intervienen factores como la humedad, la temperatura, la luz, la presencia o ausencia de oxígeno, la provisión de nutrientes, etc. y de la morfología de la semilla y la existencia o no de dormancia o dorminición (Baskin & Baskin, 2014; Bewley & al., 2013; Cruz-Mazo & al., 2010; McEvoy, 1984; Ramos & al., 2007; Ruiz de Clavijo, 2001).

La dormancia de la semilla es un mecanismo de supervivencia dado que posibilita el mantenimiento de la viabilidad de las semillas hasta que las condiciones ambientales sean favorables para el desarrollo del vegetal. Así, diversos estudios indican que la dormancia y la germinación de las semillas se encuentran controlados por un elevado número de genes, que se ven afectados tanto por el desarrollo de la semilla como por factores ambientales. Dependiendo principalmente de la estructura de la semilla, especialmente por aquella que protege el embrión y de otros factores que afectan al crecimiento potencial del embrión (Bradford & Nonogaki, 2007; Finch-Savage & Leubner-Metzger, 2006; Koornneef & al., 2002; Weitbrecht & al., 2011).

En las semillas de algunas especies del género *Centaurea* L. se conoce la presencia de dormancia primaria que posibilita el mantenimiento de su viabilidad en el suelo durante un mayor periodo de tiempo (Davis & al., 1993). Esta dormancia puede ser rota cuando los aquenios se ven sometidos a ciclos de temperatura variables, radiación solar, cambios en el pH del suelo, etc. (Herranz & al., 2002; Nolan & Upadhyaya, 1988; Okay & al., 2011; Turkoglu & al., 2009).

Finalmente, el correcto conocimiento del proceso germinativo de las especies amenazadas es de vital importancia para determinar la capacidad de supervivencia *ex situ* e *in situ* de las mismas (Cerabolini & al., 2004) y en la elaboración de propuestas de conservación adecuadas (Martínez-García & al., 2010).

2. Metodología.

2.1. Germinación.

La recolección de semillas se realizó durante dos años consecutivos, 2008 y 2009. Se recolectaron 25 capítulos y se conservaron de forma individualizada en sobres de papel permeable hasta su completa desecación. Posteriormente en laboratorio se procedió a la limpieza mediante la retirada del capítulo, las brácteas interflorales y los restos florales utilizando una pinza de punta redondeada ancha (Figura 47). Se contaron las semillas obtenidas en cada capítulo y se conservaron en sobres porosos a temperatura ambiente en contacto con gel de sílice hasta la realización de los ensayos de germinación. Posteriormente, se incluyeron en el banco de germoplasma del Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera” (CICYTEX, Junta de Extremadura) para su conservación a largo plazo (Tabla 34, Figura 47).

Tabla 34. Lotes de semillas utilizados para la realización del estudio germinativo de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

Código BG-LO	Localidad	Fecha	Recolector/es
LO 8605	Ba: Calera de León. Cumbre de los Bonales y proximidades del Puerto de los Ciegos	30/06/2008	F. Márquez
LO 8729	Ba: Calera de León. Cumbre de los Bonales. Ladera Norte-Noreste	19/06/2009	F. Márquez



Figura 47. Imagen izquierda, limpieza de los capítulos de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Imagen derecha, viales con los aquenios de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. incluidos en el banco de germoplasma del Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera” (CICYTEX, Junta de Extremadura)

Los ensayos de germinación se realizaron, en los años 2008 y 2009, en una cámara climática (RADIBER Modelo AGP-1400-HR) con condiciones climáticas, similares a las presentes en el área de distribución en las épocas de primavera y otoño (Baskin & Baskin, 2014) y se establecieron varios pretratamientos (Tabla 35).

Tabla 35. Tratamientos utilizados para los estudios de germinación de *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart.

	Año	Fotoperiodo	Temperatura	Pretratamiento
T1	2008	Oscuridad	25/12°C	
T2	2008	16h/8h (Luz/Oscuridad)	25/12°C	Desinfección con fungicida (Benomilo 2%)
T3	2008	16h/8h (Luz/Oscuridad)	25/12°C	Estratificación en frío (12 días a 4°C). Desinfección con fungicida (Benomilo 2%)
T4	2009	16h/8h (Luz/Oscuridad)	25/12°C	
T5	2009	16h/8h (Luz/Oscuridad)	25/12°C	Estratificación en frío (12 días a 4°C)
T6	2009	16h/8h (Luz/Oscuridad)	25/12°C	Escarificación de la cubierta

Para cada tratamiento se utilizaron lotes de y 100 semillas distribuidas en 4 réplicas de 25 semillas. Cada replica se depositó aleatoriamente en una placa de Petri con un fondo de agar al 1% con un espesor 2 veces superior al grosor de la semilla (Figura 48).

Los datos de germinación se revisaron diariamente durante un periodo de 30 días, considerando una semilla germinada cuando el extremo apical de la radícula superaba los 2 mm (Figura 48). Las semillas germinadas se retiraron después de cada recuento y se cultivaron en condiciones de invernadero en las dependencias de Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera” (CICYTEX, Junta de Extremadura).

Las semillas no germinadas se sometieron al test de tetrazolio (tinción 2,3,4-cloruro de trifeníl tetrazolio) para determinar su viabilidad, siguiendo las indicaciones ISTA (2007). El procedimiento utilizado dispone de las siguientes etapas:

1. Hidratación de los aquenios en agua destilada a 20°C durante 24h.
2. Realización de una incisión en cubierta del aquenio.
3. Tinción con una solución al 1% de tetrazolio de los aquenios durante 48h a 25°C en oscuridad.

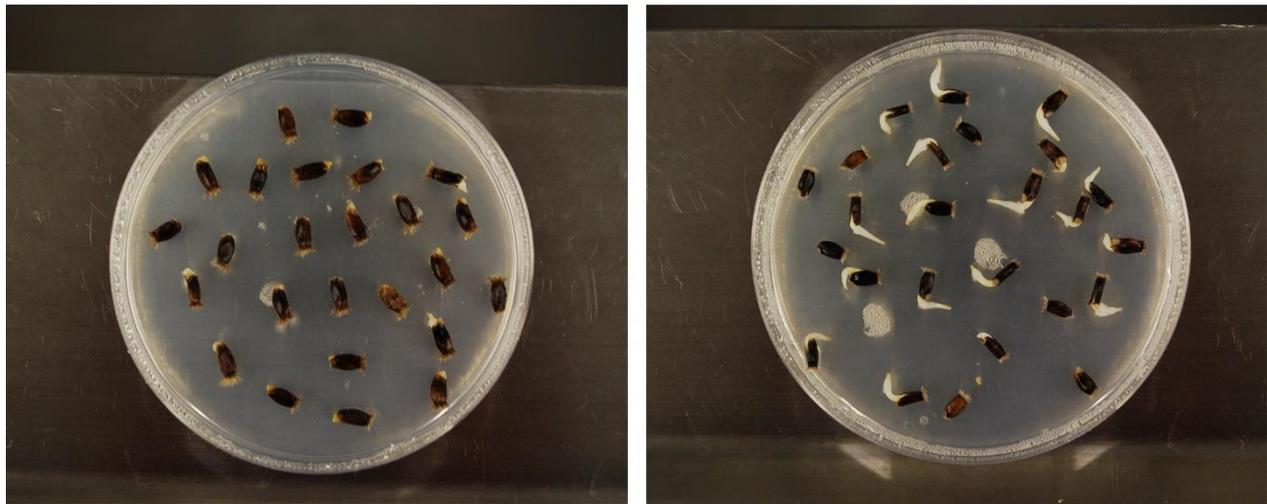


Figura 48. Placas de petri con las semillas de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante los ensayos de germinación.

4. Evaluación del patrón de tinción mediante el uso de una lupa binocular (Leica Wild M3Z) equipada con cámara fotográfica (Nikon Digital Sight DS-SMc).

Finalizado el experimento se calcularon los siguientes índices de evaluación de la germinación: T_0 , T_{10} , T_{50} , T'_{50} , T_{90} , período de germinación ($T_{90} - T_{10}$), porcentaje de germinación total (%), energía germinativa, Velocidad de germinación, Velocidad de germinación acumulada, Coeficiente de la tasa de germinación (CRG), Tiempo medio de germinación (TMG), Índice de vigor (Iv), Energía germinativa (EG) y el Valor o velocidad de germinación (VG) (Tabla 36).

Con el propósito de determinar si existían diferencias estadísticamente significativas en los parámetros germinativos calculados entre los diferentes tratamientos pregerminativos estudiados (T1 a T6) se empleó el test de la U de Mann-Whitney (Mann & Whitney, 1947). El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico PASW Statistics v. 18.0.0, y la representación gráfica de los resultados mediante el programa Sigmaplot v. 11.0.

2.2. Crecimiento y desarrollo de las plántulas en condiciones controladas (invernadero).

Las semillas germinadas se plantaron en bandejas de poliestireno expandido con un sustrato de turba y tierra, en proporción 3:1, y se mantuvieron en condiciones controladas de temperatura (25–30 °C) y humedad (40-60 %) en los invernaderos del Instituto de Investigaciones Agrarias “Finca La Orden-Valdesequera” (Cicytex, Junta de Extremadura). Y se evaluaron los siguientes registros: 1) medidas de cotiledones a las 4 semanas de la germinación, 2) semanas transcurridas hasta la aparición del primer “ramet”, y 3) número de “ramet” producidos durante el primer año.

Tabla 36. Formulas empleadas para el cálculo de los índices de germinación empleados en este trabajo.

Índice de germinación	Fórmula	Variables	Referencia bibliográfica
T ₀	Número de días necesario para iniciarse la germinación		
T ₁₀	Número de días necesario para que germine el 10% del total de las semillas germinadas		
T ₅₀	Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas germinadas		Orchard (1977)
T ₅₀	Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas		Joseph & María (2002)
T ₉₀	Número de días necesario para que germine el 90% del total de las semillas germinadas		
Período de germinación (T ₉₀ -T ₁₀)	Número de días comprendido entre la germinación del 10 y el 90% del total de las semillas germinadas (T ₉₀ -T ₁₀)		
Porcentaje de germinación total (%) (PGT)	$\frac{N_{germinadas}}{N_t} * 100$	N _{germinadas} : Número de semillas germinadas; N _t : Número total de semillas del ensayo	Extensamente empleado
Energía germinativa (EG)	Porcentaje de semillas que ha germinado durante el test de germinación hasta el momento en que el número de semillas germinadas por día ha llegado a su máximo t=12 días		Ford-Robertson (1971)
Velocidad de germinación (VEG)	$(N_1 \cdot 1) + (N_2 - N_1) \cdot \frac{1}{2} + (N_3 - N_2) \cdot \frac{1}{3} + \dots + (N_n - N_{n-1}) \cdot \frac{1}{n}$	N ₁ , N ₂ , N ₃ , ..., N _n Número de semillas germinadas observadas en los días 1, 2, 3, ..., n-1 y n	Bradbeer (1988), Wardle & al. (1991)
Velocidad de germinación acumulada (VEGACUM)	$\left[\frac{N_1}{1} + \frac{N_2}{2} + \frac{N_3}{3} + \dots + \frac{N_n}{n} \right]$	N ₁ , N ₂ , N ₃ , ..., N _n Número acumulado de semillas germinadas en los días 1, 2, 3, ..., n-1 y n	Bradbeer (1988), Wardle & al. (1991), Haughland & Brandsaeter (1996)
Coefficiente de la tasa de germinación (CRG)	$\frac{[N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_n]}{(N_1) + (N_2 \cdot 2) + (N_3 \cdot 3) + \dots + (N_n \cdot n)} \cdot 100$	N ₁ , N ₂ , N ₃ , ..., N _n Número de semillas germinadas en los días 1, 2, 3, ..., n-1 y n	Bewley & Black (1985)
Tiempo medio de germinación (TMG)	$\frac{\sum_{i=1}^n t_i \cdot N_i}{N_t}$	t _i : tiempo en días a partir del inicio del ensayo; N _i : número de semillas germinadas en el día i; N _t : Número total de semillas	Bewley & Black (1994)
Índice de vigor (Iv)	$\left[\frac{N_1}{1} + \frac{N_2}{2} + \frac{N_3}{3} + \dots + \frac{N_n}{n} \right] \cdot 100$	N ₁ , N ₂ , N ₃ , ..., N _n Número de semillas germinadas en los días 1, 2, 3, ..., n-1 y n; N _t : Número total de semillas	Jain & Saha (1971)
Valor de germinación (VG)	$VG = \frac{GDM_{final}}{VM}$	Germinación diaria media (GDM) (final), que se calcula como el porcentaje acumulado de semillas viables germinadas al final del ensayo dividido por el número de días que transcurren desde el inicio del ensayo hasta el término del ensayo. Valor máximo (VM), que es la germinación diaria media máxima (porcentaje acumulado de germinación de semilla llena dividido por el número de días transcurridos desde la fecha de siembra) que se alcanza en cualquier momento del período del ensayo	Czabatotr (1962), Diavanshir & Pourbeik (1976)

3. Resultados.

Los resultados obtenidos de los parámetros germinativos en función de los tratamientos pre-germinativos ensayados aparecen reflejados en las tablas 37 y 38 y figura 49.

En la figura 50 aparecen representadas las curvas de germinación acumulada obtenidas para los tratamientos pregerminativos considerados (T1 a T6) realizados en los años 2008 y 2009.

Los valores de germinación obtenidos para el año 2009 son considerablemente superiores a los del año 2008, a pesar de la realización del tratamiento con fungicida para la eliminación de los hongos de la cubierta que podían llegar a provocar la descomposición del aquenio durante el periodo de estudio.

Por el contrario, en el año 2009 los resultados para los tratamientos T4 (control, fotoperiodo 16h luz/8h oscuridad) y T5 (estratificación fría y fotoperiodo 16h luz/8h oscuridad),

muestran porcentajes de germinación similares a ligeramente superiores a los tratamientos utilizados en el año 2008. En cambio, el tratamiento T6 (escarificación mecánica) muestra unos valores de germinación muy superiores al resto de tratamientos.

Tabla 37. T_0 (Número de días necesario para iniciarse la germinación), T_{10} (Número de días necesario para que germine el 10% de del total de las semillas germinadas), T_{50} (Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas germinadas), T'_{50} (Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas), T_{90} (Número de días necesario para que germine el 90% del total de las semillas germinadas), Período de germinación ($T_{90}-T_{10}$) (Número de días comprendido entre la germinación del 10 y el 90% del total de las semillas germinadas). Media, error estándar de la media, desviación estándar, mínimo y máximo.

Tratamiento	Estadístico	T_0	T_{10}	T_{50}	T'_{50}	T_{90}	$T_{90}-T_{10}$
T1	Media	9,00	9,00	12,67	-	22,33	13,33
	Error estándar de la media	1,53	1,53	4,41	-	5,67	6,77
	Desviación estándar	2,65	2,65	7,64	-	9,81	11,72
	Mínimo	6,00	6,00	6,00	-	11,00	0,00
	Máximo	11,00	11,00	21,00	-	28,00	22,00
T2	Media	9,67	9,67	10,33	-	15,33	5,67
	Error estándar de la media	2,19	2,19	2,03	-	4,63	2,85
	Desviación estándar	3,79	3,79	3,51	-	8,02	4,93
	Mínimo	7,00	7,00	7,00	-	7,00	0,00
	Máximo	14,00	14,00	14,00	-	23,00	9,00
T3	Media	11,00	11,00	18,00	28,00	22,00	11,00
	Error estándar de la media	3,51	3,51	5,03	-	7,02	6,08
	Desviación estándar	6,08	6,08	8,72	-	12,17	10,54
	Mínimo	7,00	7,00	8,00	28,00	8,00	0,00
	Máximo	18,00	18,00	24,00	28,00	30,00	21,00
T4	Media	8,33	8,33	12,33	-	18,33	10,00
	Error estándar de la media	0,88	0,88	1,20	-	4,18	3,61
	Desviación estándar	1,53	1,53	2,08	-	7,23	6,24
	Mínimo	7,00	7,00	10,00	-	10,00	3,00
	Máximo	10,00	10,00	14,00	-	23,00	15,00
T5	Media	5,25	5,25	10,00	21,00	18,50	13,25
	Error estándar de la media	1,03	1,03	0,71	2,00	1,44	2,29
	Desviación estándar	2,06	2,06	1,41	2,83	2,89	4,57
	Mínimo	3,00	3,00	8,00	19,00	15,00	8,00
	Máximo	7,00	7,00	11,00	23,00	22,00	19,00
T6	Media	3,25	3,25	6,75	10,75	17,25	14,00
	Error estándar de la media	0,25	0,25	0,63	0,63	0,75	0,91
	Desviación estándar	0,50	0,50	1,26	1,26	1,50	1,83
	Mínimo	3,00	3,00	5,00	9,00	16,00	12,00
	Máximo	4,00	4,00	8,00	12,00	19,00	16,00

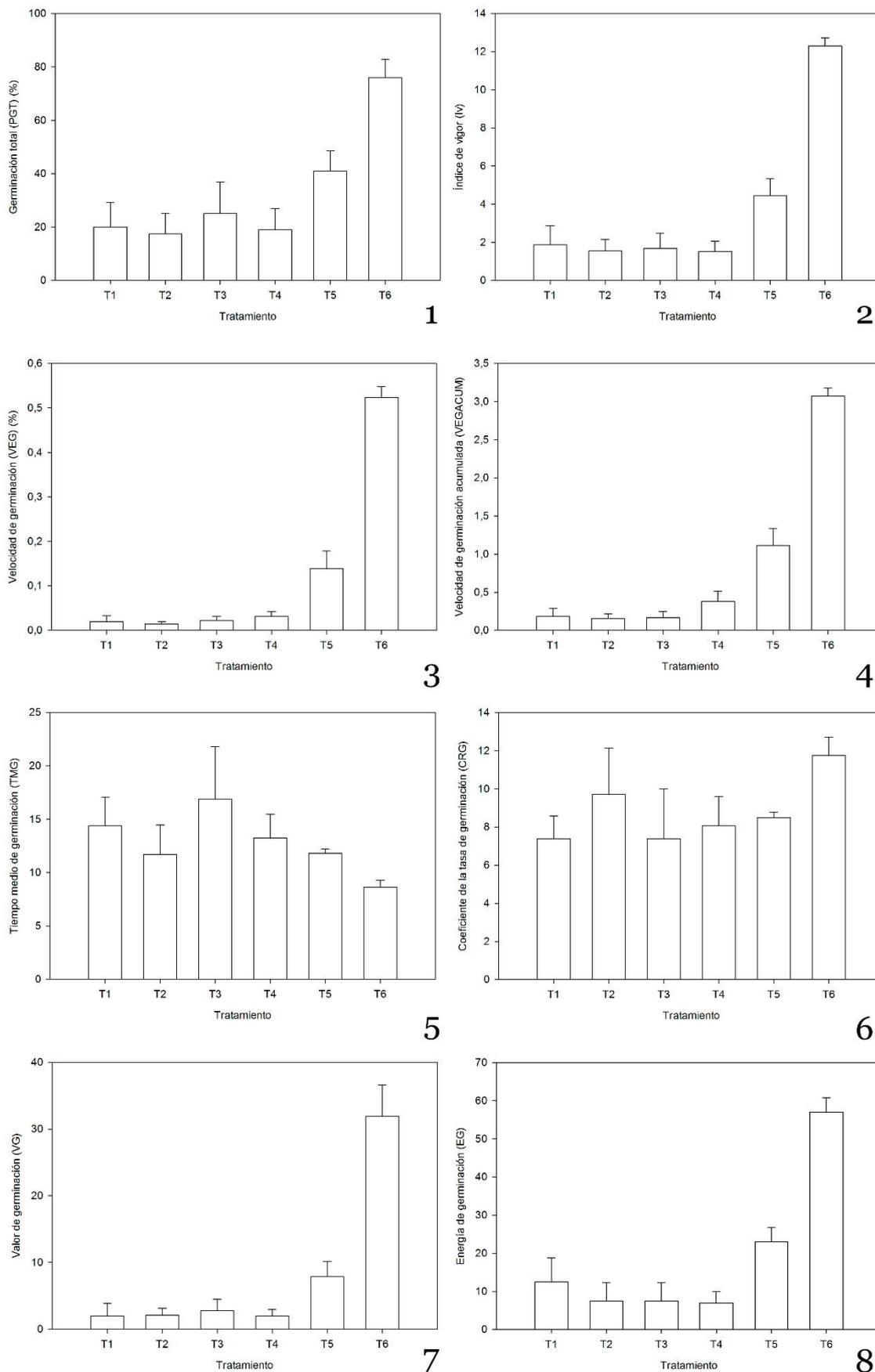


Figura 49. Porcentaje de germinación total (%) (PGT) (1), Índice de vigor (Iv) (2), Velocidad de germinación (VEG) (3), Velocidad de germinación acumulada (VEGACUM) (4), Tiempo medio de germinación (TMG) (5), Coeficiente de la tasa de germinación (CRG) (6), Valor de germinación (VG) (7) y Energía germinativa (EG) (8). Tratamientos 1 a 6. Media y error típico de la media.

Tabla 38. Valores obtenidos por los índices: Porcentaje de germinación total (%) (PGT), Energía germinativa (EG), Velocidad de germinación (VEG), Velocidad de germinación acumulada (VEGACUM), Coeficiente de la tasa de germinación (CRG), Tiempo medio de germinación (TMG), Índice de vigor (Iv), Valor de germinación (VG).

Tratamiento	Estadístico	PGT	VEG	VEGACUM	CRG	Iv	TMG	VG	EG
T1	Media	20,00	0,02	0,19	7,39	1,86	14,39	2,01	12,50
	Error estándar de la media	9,13	0,01	0,10	1,20	1,02	2,67	1,84	6,29
	Desviación estándar	18,26	0,03	0,20	2,07	2,03	4,63	3,67	12,58
	Mínimo	0,00	0,00	0,00	5,08	0,00	11,00	0,00	0,00
	Máximo	40,00	0,06	0,47	9,09	4,69	19,67	7,51	30,00
T2	Media	17,50	0,01	0,15	9,70	1,55	11,67	2,09	7,50
	Error estándar de la media	7,50	0,01	0,06	2,43	0,60	2,80	1,04	4,79
	Desviación estándar	15,00	0,01	0,12	4,22	1,19	4,84	2,08	9,57
	Mínimo	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	7,00	0,00	0,00
	Máximo	30,00	0,03	0,29	14,29	2,88	16,67	4,23	20,00
T3	Media	25,00	0,02	0,17	7,39	1,68	16,87	2,77	7,50
	Error estándar de la media	11,90	0,01	0,08	2,60	0,79	4,92	1,71	4,79
	Desviación estándar	23,80	0,02	0,16	4,50	1,58	8,52	3,43	9,57
	Mínimo	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	8,00	0,00	0,00
	Máximo	50,00	0,04	0,38	12,50	3,81	25,00	7,55	20,00
T4	Media	19,00	0,03	0,38	8,06	1,51	13,25	2,00	7,00
	Error estándar de la media	7,90	0,01	0,14	1,54	0,56	2,20	0,94	3,00
	Desviación estándar	15,79	0,02	0,28	2,68	1,12	3,81	1,88	6,00
	Mínimo	0,00	0,00	0,00	6,11	0,00	9,00	0,00	0,00
	Máximo	32,00	0,05	0,64	11,11	2,57	16,38	3,85	12,00
T5	Media	41,00	0,14	1,11	8,50	4,44	11,80	7,86	23,00
	Error estándar de la media	7,55	0,04	0,22	0,28	0,89	0,39	2,28	3,79
	Desviación estándar	15,10	0,08	0,45	0,55	1,78	0,78	4,56	7,57
	Mínimo	20,00	0,05	0,51	7,78	2,04	11,00	1,88	12,00
	Máximo	52,00	0,25	1,57	9,09	6,29	12,85	11,98	28,00
T6	Media	76,00	0,52	3,07	11,77	12,30	8,65	31,90	57,00
	Error estándar de la media	6,73	0,02	0,11	0,95	0,43	0,62	4,66	3,79
	Desviación estándar	13,47	0,05	0,22	1,90	0,86	1,23	9,32	7,57
	Mínimo	60,00	0,48	2,86	10,31	11,43	6,87	22,60	52,00
	Máximo	92,00	0,59	3,27	14,56	13,08	9,70	44,25	68,00

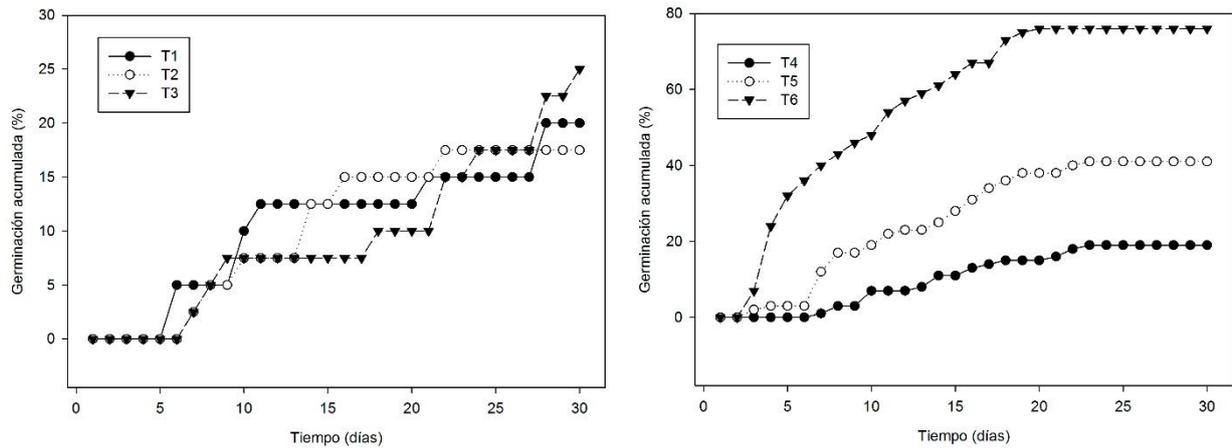


Figura 50. Curvas de germinación acumulada. Media. Número de réplicas 4. Test de germinación: año 2008 (T1, T2 y T3) y año 2009 (T4, T5 y T6).

Por otro lado, el número de días necesarios para el inicio de la germinación fue algo inferior en los tratamientos del año 2009 (T4, T5 y T6) siendo el tratamiento T6 el que presenta un menor número de días para el inicio de la germinación. También, para el índice T_{50} (número de días necesarios para que germinen el 50% del total de las semillas) el tratamiento que obtiene un valor inferior es el T6, lo que demuestra la eficiencia del pre-tratamiento utilizado, escarificación mecánica, respecto al resto de pre-tratamientos, estratificación en frío y variación de temperaturas (Figura 50).

Para la energía germinativa (porcentaje de semillas que ha germinado durante el test de germinación hasta el momento en que el número de semillas germinadas por día ha llegado a su máximo) los tratamientos donde se generan los valores más altos son T5 y T6, con un 27% y 53% respectivamente. El resto de índices estudiados presentan un comportamiento similar, siendo en todos los casos el pre-tratamiento de escarificación mecánica (T6) el que obtiene unos mejores resultados (Tabla 38).

El estudio estadístico por pares de tratamientos de los datos obtenidos para los índices germinativos indica la existencia de diferencias significativas entre el pre-tratamiento T6 y el resto de pre-tratamientos para todos los índices a excepción del coeficiente de la tasa de germinación, donde solo obtiene diferencias con el pre-tratamiento T5 (Tabla 39).

Además, el pre-tratamiento T5 obtiene diferencias significativas con los pre-tratamientos T1, T2 y T3 para el índice velocidad de germinación acumulada (VEGACUM) y con los tratamientos T2 y T3 para el índice velocidad de germinación (VEG).

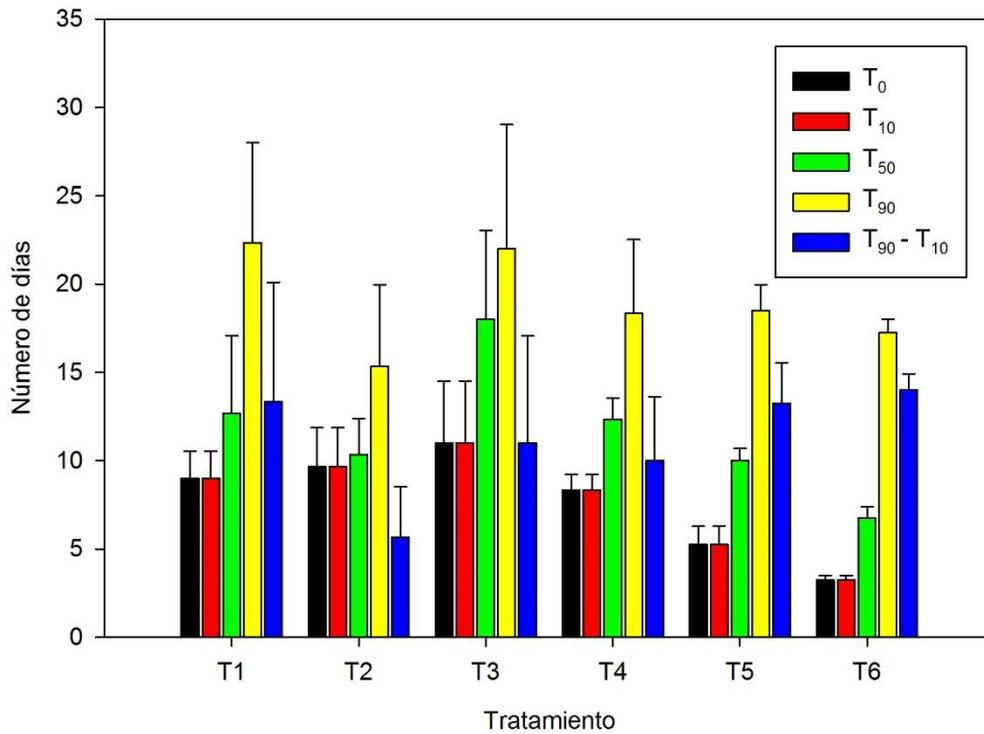


Figura 51. T_0 (Número de días necesario para iniciarse la germinación), T_{10} (Número de días necesario para que germine el 10% de del total de las semillas germinadas), T_{50} (Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas germinadas), T'_{50} (Número de días necesario para que germine el 50% del total de las semillas), T_{90} (Número de días necesario para que germine el 90% del total de las semillas germinadas), Período de germinación ($T_{90} - T_{10}$) (Número de días comprendido entre la germinación del 10 y el 90% del total de las semillas germinadas). Tratamientos T_1 a T_6 . Media y error estándar de la media.

Tabla 39. Valor de la prueba de U Mann Withney obtenido de la comparación de pares de valores (tratamientos pregerminativos T1 a T6) y nivel de significación exacta. n.s. no significación, *p<0,05 (Porcentaje de germinación total (%) (PGT), Energía germinativa (EG), Velocidad de germinación (VEG), Velocidad de germinación acumulada (VEGACUM), Coeficiente de la tasa de germinación (CRG), Tiempo medio de germinación (TMG), Índice de vigor (Iv), Valor de germinación (VG)).

Tratamientos		PGT	VEG	VEGACUM	CRG	Iv	TMG	VG	EG
1-2	Z	-0,299	-0,145	-0,145	-0,654	-0,145	-0,654	-0,591	-0,607
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,886 n.s.	0,886 n.s.	0,886 n.s.	0,700 n.s.	0,886 n.s.	0,700 n.s.	0,686 n.s.	0,686 n.s.
1-3	Z	-0,441	-0,435	-0,145	-0,218	-0,145	-0,218	-0,887	-0,607
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,686 n.s.	0,686 n.s.	0,886 n.s.	1,000 n.s.	0,886 n.s.	1,000 n.s.	0,486 n.s.	0,686 n.s.
1-4	Z	-0,146	-0,435	-1,016	-0,218	-0,145	-0,218	-0,591	-0,147
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,886 n.s.	0,686 n.s.	0,343 n.s.	1,000 n.s.	0,886 n.s.	1,000 n.s.	0,686 n.s.	0,886 n.s.
1-5	Z	-1,607	-2,020	-2,309	-0,535	-1,732	-0,535	-1,742	-1,168
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,114 n.s.	0,057 n.s.	0,029 *	0,629 n.s.	0,114 n.s.	0,629 n.s.	0,114 n.s.	0,343 n.s.
1-6	Z	-2,309	-2,309	-2,309	-2,121	-2,309	-2,121	-2,323	-2,337
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,029 *	0,029 *	0,029 *	0,057 n.s.	0,029 *	0,057 n.s.	0,029 *	0,029 *
2-3	Z	-0,587	-0,726	-0,145	-1,091	-0,145	-1,091	-0,145	0,000
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,686 n.s.	0,486 n.s.	0,886 n.s.	0,400 n.s.	0,886 n.s.	0,400 n.s.	0,886 n.s.	1,000 n.s.
2-4	Z	-0,734	-1,306	-1,306	-0,218	-0,145	-0,218	-0,145	-0,297
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,486 n.s.	0,2 n.s.	0,200 n.s.	1,000 n.s.	0,886 n.s.	1,000 n.s.	0,886 n.s.	0,886 n.s.
2-5	Z	-1,753	-2,309	-2,309	-0,353	-2,020	-0,353	-1,732	-2,045
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,114 n.s.	0,029 *	0,029 *	0,857 n.s.	0,057 n.s.	0,857 n.s.	0,114 n.s.	0,057 n.s.
2-6	Z	-2,323	-2,309	-2,309	-1,414	-2,309	-1,060	-2,309	-2,337
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,029 *	0,029 *	0,029 *	0,229 n.s.	0,029 *	0,400 n.s.	0,029 *	0,029 *
3-4	Z	-0,438	-0,435	-1,016	-0,654	-0,145	-0,654	-0,145	-0,297
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,686 n.s.	0,686 n.s.	0,343 n.s.	0,700 n.s.	0,886 n.s.	0,700 n.s.	0,886 n.s.	0,886 n.s.
3-5	Z	-1,314	-2,309	-2,309	-0,707	-2,020	-0,707	-1,443	-2,045
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,200 n.s.	0,029 *	0,029 *	0,629 n.s.	0,057 n.s.	0,629 n.s.	0,200 n.s.	0,057 n.s.
3-6	Z	-2,309	-2,309	-2,309	-1,414	-2,309	-1,060	-2,309	-2,337
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,029 *	0,029 *	0,029 *	0,229 n.s.	0,029 *	0,400 n.s.	0,029 *	0,029 *

Tabla 39-Continuación. Valor de la prueba de U Mann Withney obtenido de la comparación de pares de valores (tratamientos pregerminativos T1 a T6) y nivel de significación exacta. n.s. no significación, *p<0,05 (Porcentaje de germinación total (%) (PGT), Energía germinativa (EG), Velocidad de germinación (VEG), Velocidad de germinación acumulada (VEGACUM), Coeficiente de la tasa de germinación (CRG), Tiempo medio de germinación (TMG), Índice de vigor (Iv), Valor de germinación (VG)).

Tratamientos		PGT	VEG	VEGACUM	CRG	Iv	TMG	VG	EG
4-5	Z	-1,753	-2,020	-1,732	-0,707	-1,732	-0,707	-1,732	-2,083
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,114 n.s.	0,057 n.s.	0,114 n.s.	0,629 n.s.	0,114 n.s.	0,629 n.s.	0,114 n.s.	0,057 n.s.
4-6	Z	-2,323	-2,309	-2,309	-1,767	-2,309	-1,414	-2,309	-2,337
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,029 *	0,029 *	0,029 *	0,114 n.s.	0,029 *	0,229 n.s.	0,029 *	0,029 *
5-6	Z	-2,323	-2,309	-2,309	-2,309	-2,309	-2,309	-2,309	-2,337
	Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	0,029 *	0,029 *	0,029 *	0,029 *	0,029 *	0,029 *	0,029 *	0,029 *

- Semillas no germinadas.

Una vez concluidos los ensayos de germinación los aquenios no germinados se sometieron a la prueba del test de tetrazolio, con el fin de determinar si el motivo de la no germinación era debido a la inviabilidad de los mismos. Además, tras un primer lavado de los aquenios, en algunos casos, se retiraron los restos de aquenios que se encontraban casi descompuestos por efecto de los hongos (Tabla 40, Figura 52).

Los aquenios que finalmente se sometieron al test de tetrazolio presentan una viabilidad de entorno al 80-85%. Por lo cual la no germinación de los mismos fue debido a que las condiciones de germinación utilizadas no eran adecuadas (Figura 53). Por otro lado, si

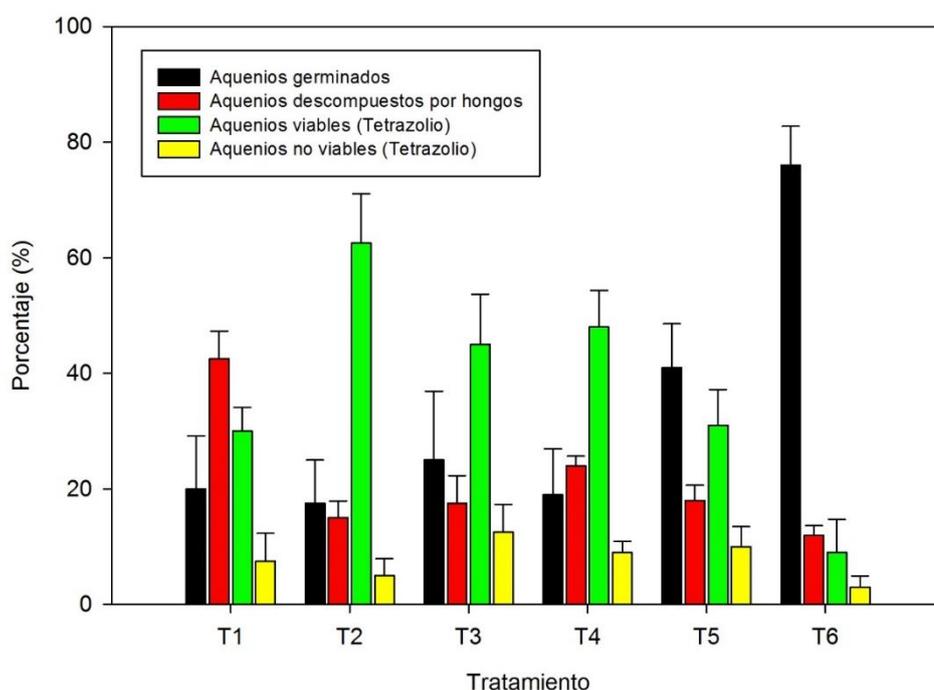


Figura 52. Porcentaje (%) de aquenios germinados, descompuestos por la acción de hongos, viables y no viables. Media y error típico de la media.

consideramos la viabilidad global de las muestras (germinación + test de tetrazolio) encontramos que aproximadamente el 7-8% de los achenios no son viables. Ejemplos de semillas viables y no viables del test de tetrazolio se pueden ver en la figura 54.

Tabla 40. Viabilidad de achenios no germinados de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. para los ensayos de los años 2008 y 2009.

Año	Replica	Achenios No Germinados	Achenios Descompuestos (Hongos)	Achenios Viables (Tetrazolio)	Achenios No Viables (Tetrazolio)
2008	T1R1	7	3	3	1
	T1R2	6	4	2	0
	T1R3	10	5	3	2
	T1R4	9	5	4	0
	T2R1	10	2	8	0
	T2R2	9	1	7	1
	T2R3	7	1	6	0
	T2R4	7	2	4	1
	T3R1	6	1	3	2
	T3R2	9	1	6	2
	T3R3	5	2	3	0
	T3R4	10	3	6	1
	2009	T4R1	25	7	16
T4R2		22	6	13	3
T4R3		17	6	10	1
T4R4		17	5	9	3
T5R1		20	5	12	3
T5R2		12	4	8	0
T5R3		12	3	5	4
T5R4		15	6	6	3
T6R1		7	3	3	1
T6R2		5	3	0	2
T6R3		10	4	6	0
T6R4		2	2	0	0

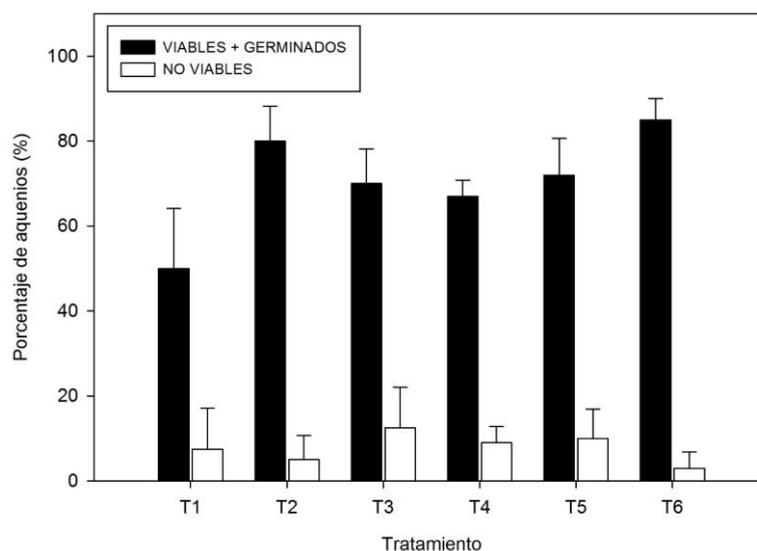


Figura 53. Porcentaje (%) de achenios viables (germinación + test de tetrazolio) y achenios no viables utilizados en los test de germinación.



Figura 54. Aquenios sometidos al test de tetrazolio tras el ensayo de germinación de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. Imágenes superiores: aquenios viables; e Imágenes inferiores: aquenios inviables.

3.2. Crecimiento y desarrollo de las plántulas en condiciones controladas (invernadero).

Tras la germinación los aquenios desarrollan en condiciones controladas (invernadero) y se evaluó el crecimiento y supervivencia de las plántulas durante las 8 semanas posteriores al fin del ensayo de germinación (Tabla 41, Figura 55). Presentando una supervivencia de entorno el 50% de las semillas germinadas. Entre las causas de la senescencia de las plántulas pudo observarse la pudrición, por la afectación de hongos, del aquenio, en cuyo caso la plántula no llegaba a emerger, o del tallo de la plántula.

Tabla 41. Supervivencia durante las 8 primeras semanas tras la germinación de las plántulas de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. para los ensayos del año 2009.

Replica	Aqueños germinados	Aqueños vivos/semana							
		1	2	3	4	5	6	7	8
T4R1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T4R2	3	3	1	0	0	0	0	0	0
T4R3	8	8	6	6	5	5	5	5	5
T4R4	8	7	7	7	6	6	5	5	5
T5R1	5	4	4	4	4	4	2	2	2
T5R2	13	13	10	10	10	10	6	6	5
T5R3	13	13	13	13	9	7	7	6	6
T5R4	10	9	9	7	7	7	7	6	6
T6R1	18	18	14	14	13	6	6	5	4
T6R2	20	19	15	15	15	13	13	13	13
T6R3	15	13	13	12	8	8	8	8	8
T6R4	23	23	20	20	15	14	14	13	12
Total	136	130	112	108	92	80	73	69	66

Tabla 42. Porcentaje (%) de supervivencia de las plántulas de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante las 8 primeras semanas para los ensayos del año 2009.

Tratamiento	Estadístico	1 semana	2 semanas	3 semanas	4 semanas	5 semanas	6 semanas	7 semanas	8 semanas
T4	Media	71,88	48,96	40,63	34,38	34,38	31,25	31,25	31,25
	Error típico de la media	24,14	20,01	23,59	20,01	20,01	18,04	18,04	18,04
	Desviación típica	48,28	40,02	47,19	40,02	40,02	36,08	36,08	36,08
	Mínimo	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00
	Máximo	100,00	87,50	87,50	75,00	75,00	62,50	62,50	62,50
T5	Media	92,50	86,73	81,73	74,04	70,19	52,50	48,08	46,15
	Error típico de la media	4,79	5,23	6,44	2,63	5,84	6,48	4,23	4,91
	Desviación típica	9,57	10,46	12,88	5,27	11,67	12,97	8,46	9,81
	Mínimo	80,00	76,92	70,00	69,23	53,85	40,00	40,00	38,46
	Máximo	100,00	100,00	100,00	80,00	80,00	70,00	60,00	60,00
T6	Media	95,42	81,60	79,93	66,44	53,13	53,13	50,66	48,18
	Error típico de la media	3,15	3,06	2,55	4,83	7,03	7,03	8,01	9,13
	Desviación típica	6,29	6,12	5,11	9,66	14,06	14,06	16,03	18,25
	Mínimo	86,67	75,00	75,00	53,33	33,33	33,33	27,78	22,22
	Máximo	100,00	86,96	86,96	75,00	65,00	65,00	65,00	65,00

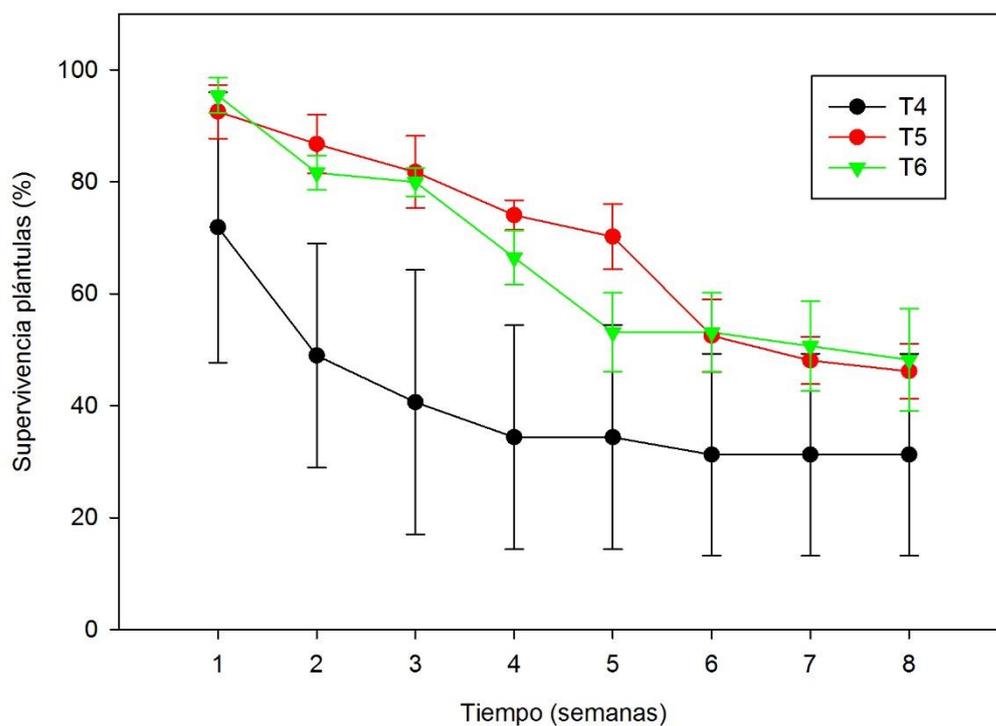


Figura 55. Porcentaje (%) de supervivencia de las plántulas de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. durante las 8 primeras semanas para los ensayos del año 2009. Media y error típico de la media.

La morfología de las plántulas se caracteriza por la presencia de dos cotiledones de (1,5)1,7-4,5(5,2) x (0,4)0,7-1,1(1,7) cm unidos con la raíz por un pedúnculo/tallo de sección circular de hasta 7 cm (Figura 56).



Figura 56. Desarrollo de la plántula de *Centaurea amblyensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., en invernadero. Imagen izquierda: semilla germinada (1 semana); Imagen central: plántula (1-2 semanas); e Imagen derecha: plántula (4 semanas).

Las producción de hojas primordiales comienza entre la 5-6 semana tras la germinación y da lugar a hojas enteras, pedunculadas, con forma lanceolada u ovado-lanceolada con margen entero o ligeramente aserrado, que forman una roseta basal.

Finalmente, el desarrollo de la raíz de las plántulas da origen a procesos de reproducción asexual por el cual se originan nuevos ejemplares (clones) del taxon, denominados ramet. En las macetas obtenidas a partir de la germinación de los aquenios se observó que algunos ejemplares tenían la capacidad de producir ramet, aproximadamente el 60-65% antes durante el primer año de vida. La aparición del primer ramet se producía entre las semanas (24)29 y 36 tras la germinación, pudiendo llegar a producir hasta 5-6 ramet durante el primer año, siendo esta capacidad mayor conforme aumenta la edad de la planta (Figura 57).



Figura 57. Producción de ramet o clones en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., en invernadero.

4. Discusión.

Los estudios germinativos en las especies del género *Centaurea* L. indican la presencia de una dormición primaria (Nolan, 1989; Uysal & al., 2006; Okay & Demir, 2010) la cual puede ser rota de diversa forma en función de los requerimientos de las especies. En nuestro caso *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. presenta una dormancia primaria la cual es eliminada mediante la realización de varios pretratamientos, alternancia de temperaturas e intensidad de radiación (Eskin & al., 2013), estratificación a baja temperatura (Herraz & al., 2002) o rotura de la cubierta de forma mecánica, siendo este el tratamiento donde hemos obtenido los mejores resultados, lo que difiere de los resultados obtenidos para otras compuestas, donde la escarificación mecánica no aumentaba de forma significativa la germinación (Javad & Neil, 1994).

Los buenos resultados obtenidos por la escarificación mecánica de las semillas puede llevarnos a pensar que la dormancia del aquenio en *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. puede ser debida a la posible impermeabilidad de la cubierta, sin embargo diversos estudios para otras especies del género niegan este supuesto (Cakirlar & al. 2005; Ozel & al., 2006).

Por otro lado, respecto a la emergencia y desarrollo de las plántulas los resultados obtenidos muestran una supervivencia de entre el 30% y el 45% bajo condiciones controladas, así podemos pensar que en condiciones naturales los porcentajes de supervivencia pueden ser menores, como muestran algunos estudios sobre otras especies del género (Maines & al., 2013). Y respecto al patrón de crecimiento los resultados obtenidos en la medición de las plántulas se asemejan al de otras compuestas (Degano & Mujica, 1996).

Finalmente, la generación de ramet, indicativo de la reproducción asexual del taxon, es una capacidad que *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart. adquiere en poco tiempo y nos hace suponer de la existencia de una elevada cantidad de individuos clónales en las poblaciones naturales. Sin embargo, no se ha podido evaluar la esperanza de vida de los ramet, que para algunas compuestas oscila de media entre uno y cinco años (Tamm & al., 2002).

Discusión General

Discusión general

La base de la conservación vegetal es el conocimiento y la necesidad de establecer pautas de gestión adecuadas que permitan la pervivencia sostenible y equilibrada de los vegetales en el territorio de origen. En el estudio realizado se presenta desde distintas vertientes la necesidad de búsqueda de conocimiento sobre un taxón, del que se disponía de poca información, por diferentes motivos, y especialmente olvidado en la búsqueda de estrategias para su conservación.

Con el estudio actual y a través del capítulo sobre las caracterización del medio, en el que aparece desarrollada la centaurea de Tentudía, disponemos de datos objetivos sobre los elementos básicos que caracterizan el paisaje de esta especie: se asienta por encima de los 800 m.s.n.m. en lugares de naturaleza metamórfica de tipo grauvacas y pizarras, con precipitaciones entorno a los 1000 mm anuales, con un régimen de heladas que facilitan nevadas anuales que pueden llegar a cubrir el hábitat durante 1-2 semanas. La orientación predominante del hábitat de esta especie es Norte y la vegetación que acompaña a la especie se encuentra en asociaciones del tipo *Festuco amplae-Agrostietum castellanae* Rivas-Martínez & Belmonte 1986, aunque podemos encontrarla en puntos del bosque de rebollar en grupo de vegetales de la asociación *Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae* (Rivas Goday) Rivas-Martínez 1987, y puntualmente en zonas degradadas dentro de la asociación *Senecioni minuti-Prolongoetum pectinatae* Rivas Goday 1958.

En esta situación podemos indicar que el contraste efectuado en el estudio sobre el hábitat que ocupa esta especie, difiere con otras especies de este grupo de centaureas, especialmente con *Centaurea amblensis* Graells, que habitualmente vive en asociaciones de *Arrhenathero baetici Stipetum giganteae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986, de suelos más sueltos, con precipitaciones ligeramente mayores y más térmicos. El caso de *Centaurea toletana* Boiss. & Reuter se integra dentro de la asociación de los pastizales cespitosos sobre suelos sueltos, silíceos, ocupado por rebollares, del centro de la Península Ibérica con precipitaciones por encima de los 1000 mm anuales que se denomina *Hieracio castellani-Plantaginion radicatae* Rivas-Martínez & Cantó 1987. Como se observa cada una de las especies a la que se ha integrado la centaurea de Tentudía se encuentran distantes en la composición de su hábitat, sólo guarda algo de relación es con *Centaurea amblensis* Graells, ya que comparte la misma clase a nivel fitosociológico: *Stipo giganteae-Agrostietae castellanea* Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999 (Rivas-Martínez, 2011).

El estudio pormenorizado del área que ocupa la centaurea de Tentudía en el Sierra de Tentudía (Badajoz-Huelva, España), ha puesto de manifiesto el área total de presencia que ocupa la especie que no supera las 45 ha, aunque realmente la superficie que ocupan todos su ejemplares difícilmente tapizan una superficie mayor a 1 ha. Adicionalmente el estudio nos ha revelado que la población de esta especie se encuentra parcialmente fragmentada dentro del macizo de Tentudía, apareciendo hasta 21 subpoblaciones aisladas o parcialmente aisladas dado que muchas de ellas no encuentran conexión, y pueden estar separadas del núcleo poblacional central en más de 1,5 km. Esta separación no supone una limitación para los polinizadores, sin embargo las subpoblaciones más alejadas coinciden con las asentadas en grupos vegetales más degradados, con menor protección y mayores riesgos en la estabilidad del entorno, todos elementos que favorecen la discriminación de polinizadores, que unidas a ciertas diferencias en el comienzo y desarrollo fenológico, pueden facilitar un aislamiento parcial con el resto de las subpoblaciones.

Esta distribución geográfica encontrada para la centaurea de Tentudía confirma la separación geográfica existente entre ella y las especies con las cuales ha sido subordinada. *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. cuya localidades más cercanas se asientan en las sierras de las Villuercas (provincia de Cáceres) y Sierra Madrona (Ciudad Real) a más de 180 km en línea recta. Y *Centaurea amblensis* Graells con distribución en la submeseta Norte, a partir de la vertiente Norte de la Sierra de Gredos, más de 250 km de distancia.

Asociado a la distribución, se debe comentar la existencia en el herbario MAF de un pliego identificado como *Centaurea amblensis* Graells (MAF 93390) procedente del municipio de Usagre, mas concretamente del área comprendida entre Villagarcía de la Torre y Usagre, recolectada el 20 de junio de 1975, por Ladero, Moreno, Pérez-Chiscano y Rivas Goday. El estudio del material contenido en el pliego nos indica que se trata de una identificación errónea en base a la longitud de los flósculos que superan los 29 mm, junto con brácteas medias del capítulo que poseen más de 6 fimbrias laterales y consistencia coriácea así como rigidez en la espinas que las hacen espinescentes. Todos caracteres asignables a la centaurea de Tentudía, en contra de identificación original como *Centaurea amblensis* Graells. Este pliego ampliaría el área de distribución de la especie a las serranías calcáreas del Centro-Sur de Badajoz, con un hábitat completamente distinto al expuesto previamente. Sin embargo, una consulta con uno de los recolectores del pliego (Dr. D. J.L. Pérez Chiscano), nos informó de que en el mismo día realizaron colectas en el Cerro de Tentudía y en las serranías calcáreas del área de Usagre, sin tener él constancia ni recuerdo de haber recogido esta especie en las serranías calcáreas, lo que facilita la duda sobre la presencia de esta especie en esa área, máxime si se ha buscado intensamente a lo largo de todo el periodo de desarrollo de este estudio y en ningún caso se ha detectado su presencia.

Conocido el hábitat de la especie, y la distribución con la que cuenta, así como aclarados algunos puntos sobre su presencia en áreas limítrofes, es necesario evaluar adecuadamente el rango de variación morfológica del taxón, y estudiar en profundidad la ploidía y la estructura del cariotipo. Todos parámetros básicos para entender la diversidad morfológica con la que cuenta la especie, su proximidad y/o separación con otros taxones del grupo *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna.

El estudio morfológico no ha deparado muchos resultados significativos en lo relativo al estudio de los órganos vegetativos (tallo, hojas), sin embargo ofrece resultados positivos en los parámetros florales y reproductores para diferenciar a la centaurea de Tentudía de los taxones próximos con los que se ha emparentado a nivel de subespecie como es el caso de *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. Así los flósculos, capítulo y brácteas del involucre son mayores en la centaurea de Tentudía que en las dos especies precedentes. Todos caracteres que nos permiten diferencias a centaurea de Tentudía de forma visual del resto. El grano de polen esta también mayor, y la ploidía de la centaurea de Tentudía, al resultar ser un taxón de tipo 6x (hexaploide), frente a *Centaurea amblensis* Graells y *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. ambas tetraploides (4x), aunque para *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. también se han detectado los niveles de ploidía: diploide (2x), pentaploide (5x) y hexaploide (6x) (Valdés-Bermejo & Agudo, 19983; Fernández-Casas & Susanna, 1986). Todos elementos que permiten la separación de la centaurea de Tentudía de sus potenciales orígenes, e incluso nos permite una visión de aislamiento reproductor del taxón que se desconocía. En esta situación y como previamente se ha expuesto es necesario indicar que lo más recomendable es tratar la centaurea de Tentudía como una especie independiente con el nombre de *Centaurea tentudaica* Rivas Goday.

Es por ello que se hace preciso una propuesta revisada de los trabajos previos que han tratado taxonómicamente al grupo en los últimos años para la Península Ibérica. En esta discusión general se hace una propuesta taxonómica y nomenclatural para el grupo a nivel de toda la Península Ibérica (Anexo IV).

Además, de lo anterior el estudio de la fórmula cromosómica denota un elevado grado de parentesco entre *Centaurea amblensis* Graells y otras especies de la subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna, en especial con *Centaurea amblensis* Graells, lo que unido a la similitud morfológica confirma la estrecha relación existente entre ambas.

El estudio fenológico de *Centaurea tentudaica* Rivas Goday permite la disgregación de la población en tres edades funcionales en función de estructura morfológica de la planta y que a su

vez tiene relación con la madurez de los individuos. Los individuos más jóvenes se caracterizan por presentar una roseta basal de hojas enteras, las cuales son sustituidas por hojas pinnatipartidas o 1-2 pinnatisectas en los individuos de edad intermedia y, finalmente, los ejemplares adultos donde además de la roseta de hojas pinnatipartidas o 1-2 pinnatisectas contienen estructuras reproductivas, capítulos florales.

La época de floración obtenida comprende desde finales del mes de abril hasta principios del mes de julio, lo que supone entre dos y tres meses de floración. Además se observa que las poblaciones con orientaciones más soleadas (W-NW) presentan un ligero adelantamiento de la época de floración, comenzando generalmente entre 1-2 semanas antes, con respecto a las poblaciones de orientaciones N o NE donde la insolación es algo menor.

Por otro lado la estructura poblacional está asociada a las variaciones o etapas funcionales observadas en el estudio fenológico. Existiendo un predominio de los individuos jóvenes y no maduros, es decir, de individuos no reproductivos de entre el 70 y el 80% de los individuos de cada una de las subpoblaciones, lo que supone porcentajes de individuos reproductores de entre el 20 y el 30%. Sólo en una subpoblación se alcanzan niveles de individuos reproductores superiores al 40%.

Unido a lo anterior los datos demográficos obtenidos durante los años del estudio confirman un censo poblacional de aproximadamente 15000 - 16000 ejemplares, si bien el censo tubo un pequeño descenso en términos generales durante este periodo. Dentro de las edades o etapas funcionales el mayor número de individuos se incluyen en la edad vegetativa seguida muy de cerca por la edad plántula/juvenil, unos 7000 - 8000 ejemplares y algo más de 6000 ejemplares respectivamente. La edad reproductiva se sitúa en torno a los 1600 - 1700 individuos.

La distribución espacial del censo en la población muestra una concentración de individuos en la zona central de la misma (proximidades de El Labrado y la Cumbre de los Bonales), y a partir de ella las subpoblaciones van disminuyendo de tamaño poblacional y área de presencia y separándose más de las subpoblaciones vecinas. Además, estas subpoblaciones periféricas presentan una dinámica ligeramente diferente al resto de la población dado que el número de ejemplares varía fuertemente entre años sucesivos, llegando en algunas ocasiones a desaparecer, y por lo general carecen de individuos reproductivos.

Finalmente, el estudio germinativo de las semillas o aquenios de *Centaurea tentudiaca* Rivas Goday obtuvo un elevado porcentaje de germinación cuando los aquenios fueron sometidos a escarificación mecánica, lijado de la cubierta con lija de grano fino, el resto de tratamientos utilizados obtienen resultados de germinación más o menos similares. Estos datos germinativos unidos a los obtenidos en el test de tetrazolio sobre la viabilidad de los aquenios no germinados denotan valores de viabilidad para los aquenios de *Centaurea tentudaica* Rivas Goday de entorno al 90-95%.

Asociado a la germinación el desarrollo de las plántulas se produce de forma similar al de otras compuestas (Degano & Mujina, 1996). En nuestro caso la supervivencia obtenida bajo condiciones controladas alcanzo entre el 30 y el 45% dando idea de un escaso éxito de la reproducción sexual. Sin embargo, estos ejemplares jóvenes comenzaron a emitir clones "ramet" a los pocos meses de su germinación (5-6 meses) lo que demuestra la importancia de la reproducción asexual en el desarrollo de la especie.

Si intentamos trasladar los resultados obtenidos a condiciones naturales donde intervendrían variables ambientales, climáticas, edafológicas, etc., y variables antrópicas, como la herbivoría o el pisoteo, entre otros, es de suponer que el éxito final de la reproducción sexual puede ser bajo, en cambio la reproducción asexual tendría una mayor influencia en el mantenimiento de la población, a través de la constante generación de ramets.

Por último, los resultados obtenidos durante los trabajos realizados, por un lado, nos facilitan una visión de aislamiento más acentuado del que originalmente partíamos, manteniendo su estatus de endemismo restringido a la Sierra de Tentudía, y por otro lado, no ofrece una revisión más adecuada de su estatus de conservación que siguiendo las directrices de la UICN, que nos permitiría decir que *Centaurea tentudaica* Rivas Goday se encontraría “EN PELIGRO CRÍTICO”, código UICN: A3+B1ab(i+iii)+2ac(ii+iii+iv) ya que se trataría de un taxon aislado geográficamente, con un único núcleo poblacional, con menos de 1 km² de ocupación, menos de 20% de individuos reproductores, en una población estimada de menos de 16000 ejemplares, buena parte de ellos (>35%) clonales vía vegetativa.

Conclusiones

Conclusiones

Tras el análisis de la información facilitada en el estudio titulado: “*Centaurea de Tentudía. Estudios para su conservación*”, podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. Se ha determinado las condiciones ecológicas, la flora y vegetación que acompaña al hábitat del taxon *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., integrada dentro de la asociación *Festuco elegans-Agrostietalia castellanae*, aunque puntualmente aparece en los bosques de *Arbuto unedonis Querceto pyrenacae*, y en los pastizales seriales degradados de *Senecio minutis Prolongae pectinae*

2. Se ha identificado la categoría o nivel taxonómico que le corresponde al taxón previamente denominado *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., en base al contraste con *Centaurea amblensis* Graells de los siguientes parámetros y caracteres:

- a) Morfología de los aportes vegetativos: tallo y hojas
- b) Morfología de las estructuras y unidades florales: capítulo, brácteas y flósculo
- c) Morfología del fruto: aquenio y vilano
- d) Morfología externa del grano de polen
- e) Resultados cariológicos: ploidía, cariotipo, y fórmula cromosomal
- f) Hábitat y comunidades vegetales

3. El rango taxonómico del taxón previamente denominado *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Martí., es el de especie, proponiéndose el siguiente nombre para identificarlo: *Centaurea tentudaica* Rivas Goday Nom. Conserv. Propos., in Fl. Veg. Guadiana: 359, 461, 666 fig 6. (1964).

4. Se ha dado a conocer por primera vez para la ciencia la ploidía, numero de cromosomas y cariotipo de *Centaurea tentudaica* Rivas Goday.

5. Se ha confirmado el estatus de endemismo adcrito a la Sierra de Tentudía, provincias de Badajoz y Huelva, donde ha sido detectado por primera vez durante este estudio.

6. Se ha puesto de manifiesto la distribución espacial de la población del endemismo *Centaurea tentudaica* Rivas Goday, compuesta por 19 subpoblaciones, por encima de los 850 m.s.n.m., principalmente en orientación Norte y con entre 15000 y 16000 ejemplares.

7. Se ha puesto de manifiesto la estructura de la población de la especie *Centaurea tentudaica* Rivas Goday, donde dominan los ejemplares vegetivos no floríferos, en segundo lugar los ejemplares juveniles y finalmente los ejemplares floríferos, reproductores que suponen menos de 20% de los efectivos totales de la población.

8. Se ha puesto de manifiesto a lo largo del periodo de seguimiento de la población de *Centaurea tentudaica* Rivas Goday, entre 2008-2010, un descenso paulatino del total de ejemplares, especialmente significativa en el número de ejemplares juveniles, que han llegado a reducirse cerca de 4%, siendo la tasa de regeneración de la especie negativa en ese periodo.

9. El estudio de la fenología se ha realizado a nivel de la evolución de la floración y de la maduración de los frutos, pudiéndose evidenciar claras diferencias dependiendo de la orientación en el tiempo transcurrido en la floración y maduración de los frutos, así como en el comienzo de estos dos periodos. Las poblaciones de orientación W-NW ha sido la más tempranas y rápidas en florecer y fructificar, mientras que la más lenta las poblaciones situadas en orientación N.

10. Los resultados del estudio de la viabilidad de las semillas y el proceso de germinación para *Centaurea tentudaica* Rivas Goday ha facilitado las siguientes conclusiones:

- a) Existen un porcentaje de semillas inviables en la población global, que oscila entre 85 y 95%.
- b) El tratamiento más adecuado para facilitar la germinación de las semillas es la escarificación mecánica de la cubierta, duplicando el número de semillas germinadas en este tratamiento frente al resto.
- c) Las semillas de esta especie disponen de una dormancia parcial, asociada a la cubierta que las protege.

11. Adicionalmente es necesario concluir que el estudio de la viabilidad de las plántulas procedente de semillas germinadas, en condiciones controladas en invernadero, se reduce progresivamente a lo largo del periodo de seguimiento llegándose a perder en algunos casos más de 60% de las plántulas iniciales.

12. Una vez maduras plántulas juveniles tienen la capacidad de generar tallos subterráneos con yemas que facilitan la aparición de tallos jóvenes de origen vegetativo, que facilitan la conservación de la especie y su potencial colonizador.

13. Finalmente concluir que se han obtenido suficientes resultados e información que facilita la conservación de la especie *Centaurea tentudaica* Rivas Goday, actualmente “en peligro crítico”, código UICN: A3+B1ab(i+iii)+2ac(ii+iii+iv) como consecuencia de su única y pequeña población, la escasez de ejemplares reproductores y la clara regresión en el número de efectivos.

Anexos

Anexo I. Catálogo florístico de la Sierra de Tentudía y zonas lútrofos.

Nº	Taxon	Familia
1	<i>Acanthus mollis</i> L.	Acanthaceae
2	<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) W.T. Aiton	Orchidaceae
3	<i>Achillea ageratum</i> L.	Asteraceae
4	<i>Adenocarpus complicatus</i> J.Gay ex Gren. & Godr.	Fabaceae
5	<i>Adenocarpus telonensis</i> (Loisel.) DC.	Fabaceae
6	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Adiantaceae
7	<i>Aegilops geniculata</i> Roth	Poaceae
8	<i>Aegilops neglecta</i> Req. ex Bertol.	Poaceae
9	<i>Aegilops triuncialis</i> L.	Poaceae
10	<i>Aetheorhiza bulbosa</i> (L.) Cass.	Asteraceae
11	<i>Agrostemma githago</i> L.	Caryophyllaceae
12	<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reut.	Poaceae
13	<i>Agrostis pourretii</i> Willd.	Poaceae
14	<i>Aira caryophyllea</i> L.	Poaceae
15	<i>Aira caryophyllea</i> L. subsp. <i>uniaristata</i> (Lag. & Rodr.) Maire	Poaceae
16	<i>Aira cupaniana</i> Guss.	Poaceae
17	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	Lamiaceae
18	<i>Allium guttatum</i> subsp. <i>sardoum</i> (Moris) Stearn	Amaryllidaceae
19	<i>Allium massaessylum</i> Batt. & Trab.	Amaryllidaceae
20	<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo	Amaryllidaceae
21	<i>Allium pallens</i> L.	Amaryllidaceae
22	<i>Allium paniculatum</i> L.	Amaryllidaceae
23	<i>Allium roseum</i> L.	Amaryllidaceae
24	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Betulaceae
25	<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir.	Poaceae
26	<i>Althaea cannabina</i> L.	Malvaceae
27	<i>Alyssum alyssoides</i> L.	Brassicaceae
28	<i>Alyssum granatense</i> Boiss. & Reut.	Brassicaceae
29	<i>Amaranthus powellii</i> S. Watson	Amaranthaceae
30	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae
31	<i>Ammi majus</i> L.	Apiaceae
32	<i>Anacamptis champagneuxii</i> (Barnéoud) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae
33	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase subsp. <i>grandiflora</i> (Boiss.) Kreutz	Orchidaceae
34	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	Asteraceae
35	<i>Anacyclus medians</i> Murb.	Asteraceae
36	<i>Anacyclus radiatus</i> Loisel.	Asteraceae
37	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae
38	<i>Anagallis monelli</i> L. subsp. <i>linifolia</i> (L.) Maire	Primulaceae
39	<i>Anarrhinum bellidifolium</i> Desf.	Veronicaceae
40	<i>Anchusa azurea</i> Mill.	Boraginaceae
41	<i>Anchusa undulata</i> L.	Boraginaceae
42	<i>Anchusa undulata</i> L. subsp. <i>viciosoi</i> M.Laínz	Boraginaceae
43	<i>Andryala arenaria</i> (DC.) Boiss. & Reut.	Asteraceae
44	<i>Andryala integrifolia</i> L.	Asteraceae
45	<i>Andryala laxiflora</i> DC.	Asteraceae
46	<i>Anemone palmata</i> L.	Ranunculaceae
47	<i>Anogramma leptophylla</i> (L.) Link	Hemionitidaceae
48	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Asteraceae
49	<i>Anthemis cotula</i> Blanco	Asteraceae
50	<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	Poaceae
51	<i>Anthoxanthum aristatum</i> var. <i>welwitschii</i> Ricci	Poaceae
52	<i>Anthriscus caucalis</i> M.Bieb.	Apiaceae
53	<i>Anthyllis cornicina</i> L.	Fabaceae
54	<i>Anthyllis gerardii</i> L.	Fabaceae
55	<i>Anthyllis lotoides</i> L.	Fabaceae
56	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>maura</i> (Beck) Maire	Fabaceae
57	<i>Antirrhinum barrelieri</i> Bor.	Veronicaceae
58	<i>Antirrhinum graniticum</i> subsp. <i>onubensis</i> (Fern.Casas) Valdés	Veronicaceae

Nº	Taxon	Familia
59	<i>Aphanes cornucopioides</i> Lag.	Rosaceae
60	<i>Aphanes maroccana</i> Hyl. & Rothm.	Rosaceae
61	<i>Aphanes microcarpa</i> (Boiss. & Reut.) Rothm.	Rosaceae
62	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag.	Apiaceae
63	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	Brassicaceae
64	<i>Arbutus unedo</i> L.	Ericaceae
65	<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss.	Caryophyllaceae
66	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Caryophyllaceae
67	<i>Arisarum simorrhinum</i> Durieu	Araceae
68	<i>Aristolochia paucinervis</i> Pomel	Aristolochiaceae
69	<i>Aristolochia pistolochia</i> L.	Aristolochiaceae
70	<i>Armeria linkiana</i> Nieto Fel.	Plumbaginaceae
71	<i>Armeria pauana</i> (Bernis) Nieto Fel.	Plumbaginaceae
72	<i>Arnoseris minima</i> (L.) Schweigg. & Körte	Asteraceae
73	<i>Arrhenatherum album</i> (Vahl) Clayton	Poaceae
74	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	Poaceae
75	<i>Arum italicum</i> Mill.	Araceae
76	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Asparagaceae
77	<i>Asphodelus albus</i> Mill.	Xanthorrhoeaceae
78	<i>Asphodelus macrocarpus</i> Parl. subsp. <i>rubescens</i> Z.Díaz & Valdés	Xanthorrhoeaceae
79	<i>Asplenium billotii</i> F.Schultz	Aspleniaceae
80	<i>Asplenium ceterach</i> L.	Aspleniaceae
81	<i>Asplenium onopteris</i> L.	Aspleniaceae
82	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	Aspleniaceae
83	<i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>quadrivalens</i> D.E. Mey.	Aspleniaceae
84	<i>Asteriscus aquaticus</i> (L.) Less.	Asteraceae
85	<i>Asterolinon linum-stellatum</i> (L.) Duby	Primulaceae
86	<i>Astragalus cymbicarpus</i> Brot.	Fabaceae
87	<i>Astragalus hamosus</i> L.	Fabaceae
88	<i>Astragalus lusitanicus</i> Lam.	Fabaceae
89	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	Woodsiaceae
90	<i>Atractylis cancellata</i> L.	Asteraceae
91	<i>Atriplex patula</i> L.	Chenopodiaceae
92	<i>Atriplex rosea</i> L.	Chenopodiaceae
93	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	Poaceae
94	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link subsp. <i>lusitanica</i> (Tab.Morais) Romero Zarco	Poaceae
95	<i>Avena fatua</i> L.	Poaceae
96	<i>Avena sativa</i> L.	Poaceae
97	<i>Avena sterilis</i> L.	Poaceae
98	<i>Avenula sulcata</i> (J.Gay) Dumort.	Poaceae
99	<i>Ballota hirsuta</i> Schult. ex Steud.	Lamiaceae
100	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	Orobanchaceae
101	<i>Bellis annua</i> L.	Asteraceae
102	<i>Bellis perennis</i> L.	Asteraceae
103	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	Asteraceae
104	<i>Beta maritima</i> L.	Chenopodiaceae
105	<i>Biscutella valentina</i> (L.) Heywood	Brassicaceae
106	<i>Biserrula pelecinus</i> L.	Fabaceae
107	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H.Stirt.	Fabaceae
108	<i>Borago officinalis</i> L.	Boraginaceae
109	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae
110	<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roem. & Schult.	Poaceae
111	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	Poaceae
112	<i>Brassica barrelieri</i> (L.) Janka	Brassicaceae
113	<i>Briza minima</i> L.	Poaceae
114	<i>Briza maxima</i> L.	Poaceae
115	<i>Bromus diandrus</i> Roth	Poaceae
116	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Poaceae
117	<i>Bromus intermedius</i> Guss.	Poaceae
118	<i>Bromus matritensis</i> L.	Poaceae

Nº	Taxon	Familia
119	<i>Bromus molliformis</i> J.Lloyd ex Billot subsp. <i>mediterraneus</i> H.Scholz & F.M.Vázquez var. <i>pacensis</i> F.M. Vázquez & H.Scholz	Poaceae
120	<i>Bromus rigidus</i> Roth	Poaceae
121	<i>Bromus rubens</i> L.	Poaceae
122	<i>Bromus sterilis</i> L.	Poaceae
123	<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae
124	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Cucurbitaceae
125	<i>Bufonia paniculata</i> Dubois	Caryophyllaceae
126	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M. Johnst.	Boraginaceae
127	<i>Bunias erucago</i> L.	Brassicaceae
128	<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	Lamiaceae
129	<i>Calendula arvensis</i> L.	Asteraceae
130	<i>Callitriche brutia</i> Petagna	Callitrichaceae
131	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	Callitrichaceae
132	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Ericaceae
133	<i>Campanula erinus</i> L.	Campanulaceae
134	<i>Campanula lusitanica</i> Loefl.	Campanulaceae
135	<i>Campanula primulifolia</i> Brot.	Campanulaceae
136	<i>Campanula rapunculus</i> L.	Campanulaceae
137	<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medik.	Brassicaceae
138	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Brassicaceae
139	<i>Carduus carpetanus</i> Boiss. & Reut.	Asteraceae
140	<i>Carduus tenuiflorus</i> Curt.	Asteraceae
141	<i>Carex distachya</i> Desf.	Cyperaceae
142	<i>Carex divisa</i> Huds.	Cyperaceae
143	<i>Carex divulsa</i> Stokes	Cyperaceae
144	<i>Carex halleriana</i> Asso	Cyperaceae
145	<i>Carex laevigata</i> Sm.	Cyperaceae
146	<i>Carex pendula</i> Huds.	Cyperaceae
147	<i>Carlina corymbosa</i> L.	Asteraceae
148	<i>Carlina racemosa</i> L.	Asteraceae
149	<i>Carthamus lanatus</i> L.	Asteraceae
150	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Fagaceae
151	<i>Celtica gigantea</i> (Link) F.M.Vázquez & Barkworth	Poaceae
152	<i>Centaurea alba</i> L.	Asteraceae
153	<i>Centaurea alba</i> subsp. <i>tartesiana</i> Talavera	Asteraceae
154	<i>Centaurea amblensis</i> Graells subsp. <i>tendudaica</i> (Rivas Goday) Rivas Mart.	Asteraceae
155	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	Asteraceae
156	<i>Centaurea schousboei</i> Lange	Asteraceae
157	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	Gentianaceae
158	<i>Centaurium erythraea</i> var. <i>grandiflorum</i> (Persoon) Galiano & Valdes	Gentianaceae
159	<i>Centranthus calcitrapae</i> (L.) Dufur.	Valerianaceae
160	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	Orchidaceae
161	<i>Cerastium brachypetalum</i> N.H.F.Desp. ex Pers.	Caryophyllaceae
162	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Caryophyllaceae
163	<i>Cerintho major</i> L.	Boraginaceae
164	<i>Ceterach officinarum</i> Willd.	Aspleniaceae
165	<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc.	Asteraceae
166	<i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) All.	Asteraceae
167	<i>Chamaemelum nobile</i> (L.) All.	Asteraceae
168	<i>Chamaerops humilis</i> L.	Arecaceae
169	<i>Cheilanthes acrostica</i> Tod.	Sinopteridaceae
170	<i>Cheilanthes guanchica</i> Bolle	Sinopteridaceae
171	<i>Cheilanthes tinai</i> Tod.	Sinopteridaceae
172	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae
173	<i>Chenopodium multifidum</i> L.	Chenopodiaceae
174	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	Asteraceae
175	<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	Asteraceae
176	<i>Cicendia filiformis</i> (L.) Delarbre	Gentianaceae
177	<i>Cichorium intybus</i> L.	Asteraceae

Nº	Taxon	Familia
178	<i>Circaea lutetiana</i> L.	Onagraceae
179	<i>Cistus albidus</i> L.	Cistaceae
180	<i>Cistus crispus</i> L.	Cistaceae
181	<i>Cistus ladanifer</i> L.	Cistaceae
182	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Cistaceae
183	<i>Cistus populifolius</i> L.	Cistaceae
184	<i>Cistus salviifolius</i> L.	Cistaceae
185	<i>Cleonia lusitanica</i> L.	Lamiaceae
186	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Lamiaceae
187	<i>Cnicus benedictus</i> L.	Asteraceae
188	<i>Coincya transtagana</i> (Cout.) Clem. Muñoz & Hern.Berm.	Brassicaceae
189	<i>Colchicum autumnale</i> L.	Colchicaceae
190	<i>Colchicum lusitanum</i> Brot.	Colchicaceae
191	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Rchb.f.	Asteraceae
192	<i>Conium maculatum</i> L.	Apiaceae
193	<i>Conopodium capillifolium</i> Boiss.	Apiaceae
194	<i>Conopodium majus</i> subsp. <i>ramosum</i> (Costa) Silvestre	Apiaceae
195	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	Convolvulaceae
196	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae
197	<i>Coronilla glauca</i> L.	Fabaceae
198	<i>Coronilla juncea</i> L.	Fabaceae
199	<i>Coronilla repanda</i> (Poir.) Guss. subsp. <i>dura</i> (Cav.) Cout.	Fabaceae
200	<i>Corrigiola litoralis</i> L.	Caryophyllaceae
201	<i>Corrigiola telephiifoli</i> Pourr.	Caryophyllaceae
202	<i>Corynephorus canescens</i> P.Beauv.	Poaceae
203	<i>Cosentinia vellea</i> (Aiton) Tod.	Hemionitidaceae
204	<i>Crassula tillaea</i> Lester-Garl.	Crassulaceae
205	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae
206	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Asteraceae
207	<i>Crepis foetida</i> L.	Asteraceae
208	<i>Crepis lampsanoides</i> Froel.	Asteraceae
209	<i>Crepis vesicaria</i> L. subsp. <i>haenseleri</i> (Boiss. ex DC.) P.D.Sell	Asteraceae
210	<i>Crucianella angustifolia</i> L.	Rubiaceae
211	<i>Crupina vulgaris</i> Pers. ex Cass.	Asteraceae
212	<i>Crypsis aculeata</i> (L.) Aiton	Poaceae
213	<i>Crypsis alopecuroides</i> (Piller & Mitterp.) Schrad.	Poaceae
214	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Rosaceae
215	<i>Cynanchum acutum</i> L.	Apocynaceae
216	<i>Cynara humilis</i> L.	Asteraceae
217	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Poaceae
218	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	Boraginaceae
219	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	Poaceae
220	<i>Cyperus fuscus</i> L.	Cyperaceae
221	<i>Cyperus longus</i> L.	Cyperaceae
222	<i>Cystopteris dickieana</i> R.Sim	Woodsiaceae
223	<i>Cytinus hypocistis</i> (L.) L.	Rafflesiaceae
224	<i>Cytinus ruber</i> (Fourn.) Fritsch	Rafflesiaceae
225	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Fabaceae
226	<i>Cytisus scoparius</i> subsp. <i>bourgaei</i> (Boiss.) Rivas Mart., Fern.Gonz. & Sánchez Mata	Fabaceae
227	<i>Cytisus striatus</i> (Hill) Rothm.	Fabaceae
228	<i>Cytisus striatus</i> subsp. <i>eriocarpus</i> (Boiss. & Reut.) Rivas Mart.	Fabaceae
229	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae
230	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	Poaceae
231	<i>Daphne gnidium</i> L.	Thymelaeaceae
232	<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae
233	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>maximus</i> (Desf.) Ball	Apiaceae
234	<i>Daucus crinitus</i> Desf.	Apiaceae
235	<i>Daucus setifolius</i> Desf.	Apiaceae
236	<i>Delphinium gracile</i> DC.	Ranunculaceae
237	<i>Delphinium halteratum</i> Sibth. & Sm.	Ranunculaceae
238	<i>Dianthus crassipes</i> De Roem.	Caryophyllaceae

Nº	Taxon	Familia
239	<i>Dianthus lusitanus</i> Brot.	Scrophulariaceae
240	<i>Digitalis mariana</i> subsp. <i>heywoodii</i> (P. Silva & M. Silva) Hinz	Scrophulariaceae
241	<i>Digitalis purpurea</i> L.	Scrophulariaceae
242	<i>Digitalis purpurea</i> var. <i>tomentosa</i> (Hoffmanns. & Link) Webb	Scrophulariaceae
243	<i>Dipcadi serotinum</i> Medik.	Liliaceae
244	<i>Diplotaxis catholica</i> (L.) DC.	Asparagaceae
245	<i>Diplotaxis erucooides</i> (L.) DC.	Brassicaceae
246	<i>Dipsacus comosus</i> Hoffmanns. & Link	Dipsacaceae
247	<i>Doronicum plantagineum</i> L.	Asteraceae
248	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.	Fabaceae
249	<i>Dorycnium rectum</i> (L.) Ser.	Fabaceae
250	<i>Draba muralis</i> L.	Brassicaceae
251	<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.	Poaceae
252	<i>Echium plantagineum</i> L.	Boraginaceae
253	<i>Echium tuberculatum</i> Hoffm. & Link	Boraginaceae
254	<i>Elaeoselinum foetidum</i> (L.) Boiss.	Apiaceae
255	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	Cyperaceae
256	<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	Poaceae
257	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Onagraceae
258	<i>Epipactis lusitanica</i> D.Tyteca	Orchidaceae
259	<i>Epipactis tremolsii</i> Pau	Orchidaceae
260	<i>Dipsacus comosus</i> Hoffmanns. & Link	Equisetaceae
261	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	Equisetaceae
262	<i>Eragrostis minor</i> Host	Poaceae
263	<i>Erica arborea</i> L.	Ericaceae
264	<i>Erica australis</i> L.	Ericaceae
265	<i>Erica lusitanica</i> Rudolphi	Ericaceae
266	<i>Erica scoparia</i> L.	Ericaceae
267	<i>Erica umbellata</i> L.	Ericaceae
268	<i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol.	Geraniaceae
269	<i>Erodium brachycarpum</i> (Godr.) Thellung	Geraniaceae
270	<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Hér. ex Ait.	Geraniaceae
271	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Geraniaceae
272	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér. ex Ait.	Geraniaceae
273	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér. ex Ait.	Geraniaceae
274	<i>Erodium primulaceum</i> Welw. ex Lange	Geraniaceae
275	<i>Erophaca baetica</i> (L.) Boiss.	Fabaceae
276	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.	Brassicaceae
277	<i>Eryngium campestre</i> L.	Apiaceae
278	<i>Eryngium tenue</i> Lam.	Apiaceae
279	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Myrtaceae
280	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Myrtaceae
281	<i>Eupatorium cannabinum</i> subsp. <i>cannabinum</i> L.	Asteraceae
282	<i>Euphorbia exigua</i> L.	Euphorbiaceae
283	<i>Euphorbia falcata</i> L.	Euphorbiaceae
284	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbiaceae
285	<i>Euphorbia monchiquensis</i> Franco & P.Silva	Euphorbiaceae
286	<i>Euphorbia paniculata</i> Desf.	Euphorbiaceae
287	<i>Euphorbia peplus</i> L.	Euphorbiaceae
288	<i>Euphorbia segetalis</i> L.	Euphorbiaceae
289	<i>Euphorbia serrata</i> L.	Euphorbiaceae
290	<i>Euphorbia sulcata</i> De Lens ex Loisel	Euphorbiaceae
291	<i>Evax lusitanica</i> Samp.	Asteraceae
292	<i>Festuca ampla</i> Hack.	Poaceae
293	<i>Festuca durandii</i> Clauson	Poaceae
294	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae
295	<i>Filago arvensis</i> L.	Asteraceae
296	<i>Filago minima</i> Fr.	Asteraceae
297	<i>Filago pygmaea</i> L.	Asteraceae
298	<i>Filago pyramidata</i> L.	Asteraceae
299	<i>Fimbristylis bisumbellata</i> (Forssk.) Bubani	Cyperaceae
300	<i>Flueggea tinctoria</i> (L.) G.L.Webster	Euphorbiaceae

Nº	Taxon	Familia
301	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Apiaceae
302	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Oleaceae
302	<i>Frangula alnus</i> subsp. <i>baetica</i> (Reverchon & Willk.) Rivas Goday ex Devesa	Rhamnaceae
303	<i>Fritillaria lusitanica</i> Wikstr.	Liliaceae
304	<i>Fumaria bastardii</i> Boreau	Papaveraceae
305	<i>Fumaria capreolata</i> L.	Papaveraceae
306	<i>Fumaria officinalis</i> L.	Papaveraceae
307	<i>Fumaria petteri</i> subsp. <i>calcarata</i> (Cadevall) Lidén & A. Soler	Papaveraceae
308	<i>Fumaria reuteri</i> Boiss.	Papaveraceae
309	<i>Fumaria rupestris</i> Boiss. & Reut.	Papaveraceae
310	<i>Gagea elliptica</i> (A.Terracc.) Stroh	Papaveraceae
311	<i>Gagea foliosa</i> (C.Presl) Schult. & Schult.f.	Liliaceae
312	<i>Gagea elliptica</i> (A.Terracc.) Stroh	Liliaceae
313	<i>Gagea iberica</i> A.Terracc. (1)	Liliaceae
314	<i>Gagea lusitanica</i> Terracc.	Liliaceae
315	<i>Gagea tenuis</i> Terracc. (1)	Liliaceae
316	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	Asteraceae
317	<i>Galega cirujanoi</i> García-Murillo & Talavera	Fabaceae
318	<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae
319	<i>Galium broterianum</i> Boiss. & Reut.	Rubiaceae
320	<i>Galium murale</i> (L.) All.	Rubiaceae
321	<i>Galium parisiense</i> L.	Rubiaceae
322	<i>Galium spurium</i> L.	Rubiaceae
323	<i>Galium verrucosum</i> Huds.	Rubiaceae
324	<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.	Poaceae
325	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae
326	<i>Genista falcata</i> Brot.	Fabaceae
327	<i>Genista hirsuta</i> Vahl	Fabaceae
328	<i>Genista triacanthos</i> Brot.	Fabaceae
329	<i>Geranium dissectum</i> L.	Geraniaceae
330	<i>Geranium lucidum</i> L.	Geraniaceae
331	<i>Geranium molle</i> L.	Geraniaceae
332	<i>Geranium purpureum</i> Gilib.	Geraniaceae
333	<i>Geranium pusillum</i> L.	Geraniaceae
334	<i>Geranium robertianum</i> L.	Geraniaceae
335	<i>Geum sylvaticum</i> Pourr.	Rosaceae
336	<i>Geum urbanum</i> L.	Rosaceae
337	<i>Gladiolus communis</i> L.	Iridaceae
338	<i>Gladiolus illyricus</i> W.D.J.Koch	Iridaceae
339	<i>Gladiolus italicus</i> Mill.	Iridaceae
340	<i>Glyceria declinata</i> Bréb.	Poaceae
341	<i>Gnaphalium luteoalbum</i> L.	Asteraceae
342	<i>Gynandrisis sisyrinchium</i> (L.) Parl.	Iridaceae
343	<i>Halimium halimifolium</i> subsp. <i>halimifolium</i> (L.) Willk. in Willk. & Lange	Cistaceae
344	<i>Halimium halimifolium</i> Willk.	Cistaceae
345	<i>Halimium ocymoides</i> (Lam.) Willk.	Cistaceae
346	<i>Halimium umbellatum</i> Spach	Cistaceae
347	<i>Halimium umbellatum</i> Spach subsp. <i>viscosum</i> (Willk.) O.Boldòs & Vigo	Cistaceae
348	<i>Hedera helix</i> L.	Araliaceae
349	<i>Hedera maroccana</i> McAll.	Araliaceae
350	<i>Hedypnois cretica</i> (L.) Willd.	Asteraceae
351	<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F. W. Schmidt	Asteraceae
352	<i>Helianthemum aegyptiacum</i> Friv. ex Willk.	Cistaceae
353	<i>Helianthemum ledifolium</i> Spach	Cistaceae
354	<i>Helichrysum stoechas</i> DC.	Asteraceae
355	<i>Herniaria lusitanica</i> Chaudhri	Caryophyllaceae
356	<i>Hippocrepis scabra</i> DC.	Fabaceae
357	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.	Brassicaceae
358	<i>Holcus annuus</i> Salzm. ex C.A.Mey.	Poaceae

Nº	Taxon	Familia
359	<i>Holcus annuus</i> Salzm. ex C.A.Mey. subsp. <i>setiglumis</i> (Boiss. & Reut.) M.Seq. & Castrov.	Poaceae
360	<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae
361	<i>Holcus mollis</i> L.	Poaceae
362	<i>Hordeum leporinum</i> Link	Poaceae
363	<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae
364	<i>Hyacinthoides hispanica</i> (Mill.) Rothm.	Liliaceae
365	<i>Hyacinthoides vincentina</i> (Link & Hoffmanns.) Rothm.	Asparagaceae
366	<i>Hymenocarpus hispanicus</i> Lassen	Fabaceae
367	<i>Hymenocarpus lotoides</i> (L.) Lassen	Fabaceae
368	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf	Poaceae
369	<i>Hypericum humifusum</i> L.	Clusiaceae
370	<i>Hypericum perforatum</i> Munby	Clusiaceae
371	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Clusiaceae
372	<i>Hypericum undulatum</i> Schousb. ex Willd.	Clusiaceae
373	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	Asteraceae
374	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Asteraceae
375	<i>Iberis ciliata</i> subsp. <i>contracta</i> (Pers.) Moreno	Brassicaceae
376	<i>Illecebrum verticillatum</i> L.	Caryophyllaceae
377	<i>Iris xiphium</i> L.	Iridaceae
378	<i>Isoetes histrix</i> Bory	Isoetaceae
379	<i>Isoetes setacea</i> Lam.	Isoetaceae
380	<i>Jasione crispa</i> (Pourr.) Samp.	Campanulaceae
381	<i>Jasione crispa</i> subsp. <i>mariana</i>	Campanulaceae
382	<i>Jasione montana</i> L.	Campanulaceae
383	<i>Jasione montana</i> L. subsp. <i>blepharodon</i> (Boiss. & Reut.) Rivas-Mart.	Campanulaceae
384	<i>Jasminum fruticans</i> L.	Oleaceae
385	<i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae
386	<i>Juncus articulatus</i> L.	Juncaceae
387	<i>Juncus bufonius</i> L.	Juncaceae
388	<i>Juncus capitatus</i> Weigel	Juncaceae
389	<i>Juncus conglomeratus</i> L.	Juncaceae
390	<i>Juncus hybridus</i> Brot.	Juncaceae
391	<i>Juncus inflexus</i> L.	Juncaceae
392	<i>Klasea integrifolia</i> (Vahl) Greuter	Asteraceae
393	<i>Klasea monardii</i> (Dufour) Holub	Asteraceae
394	<i>Lactuca serriola</i> L.	Asteraceae
395	<i>Lactuca viminea</i> J.Presl & C.Presl subsp. <i>chondrilliflora</i> (Boreau) Malag.	Asteraceae
396	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	Poaceae
397	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamiaceae
398	<i>Lamium gevorense</i> (Gómez Hern.) Gómez Hern. & A.Pujadas	Lamiaceae
399	<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamiaceae
400	<i>Lathyrus amphicarpos</i> L.	Fabaceae
401	<i>Lathyrus angulatus</i> L.	Fabaceae
402	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Fabaceae
403	<i>Lathyrus cicera</i> L.	Fabaceae
404	<i>Lathyrus clymenum</i> L.	Fabaceae
405	<i>Lathyrus inconspicuus</i> L.	Fabaceae
406	<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz.	Fabaceae
407	<i>Lathyrus tingitanus</i> L.	Fabaceae
408	<i>Lavandula pedunculata</i> (Mill.) Cav.	Lamiaceae
409	<i>Lavandula pedunculata</i> (Mill.) Cav. subsp. <i>lusitanica</i> (Chaytor) Franco	Lamiaceae
410	<i>Lavandula stoechas</i> L.	Lamiaceae
411	<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>luisieri</i> (Rozeira) Rozeira	Lamiaceae
412	<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>sampaiana</i> Rozeira	Lamiaceae
413	<i>Lavatera cretica</i> L.	Malvaceae
414	<i>Lavatera triloba</i> L.	Malvaceae
415	<i>Leontodon longirostris</i> (Finch & P.D.Sell) Talavera	Asteraceae
416	<i>Leontodon salzmännii</i> (Sch.Bip.) Ball	Asteraceae

Nº	Taxon	Familia
417	<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Willd. ex Mérat	Asteraceae
418	<i>Leontodon taraxacoides</i> Pau subsp. <i>longirostris</i> Finch & P.D.Sell	Asteraceae
419	<i>Leontodon tuberosus</i> L.	Asteraceae
420	<i>Lepidium heterophyllum</i> Benth.	Brassicaceae
421	<i>Leucojum autumnale</i> L.	Amaryllidaceae
422	<i>Leuzea conifera</i> (L.) DC.	Asteraceae
423	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	Orchidaceae
424	<i>Limodorum trabutianum</i> Batt.	Orchidaceae
425	<i>Linaria amethystea</i> Hoffmanns. & Link	Veronicaceae
426	<i>Linaria spartea</i> (L.) Chaz.	Veronicaceae
427	<i>Linaria viscosa</i> (L.) Chaz.	Veronicaceae
428	<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell	Scrophulariaceae
429	<i>Linum bienne</i> Mill.	Linaceae
430	<i>Linum strictum</i> Pall.	Linaceae
431	<i>Linum tenue</i> Desf.	Linaceae
432	<i>Linum trigynum</i> L.	Linaceae
433	<i>Liparia villosa</i> L.	Fabaceae
434	<i>Logfia gallica</i> (L.) Coss. & Germ.	Asteraceae
435	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae
436	<i>Lolium perenne</i> L.	Poaceae
437	<i>Lolium rigidum</i> Gaudich.	Poaceae
438	<i>L. simplex</i> subsp. <i>simplex</i> (Desf.) Raf.	Dipsacaceae
439	<i>Lonicera etrusca</i> Santi	Caprifoliaceae
440	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	Caprifoliaceae
441	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Caprifoliaceae
442	<i>Lotus conimbricensis</i> Brot.	Fabaceae
443	<i>Lotus parviflorus</i> Desf.	Fabaceae
444	<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	Fabaceae
445	<i>Lotus subbiflorus</i> Lag.	Fabaceae
446	<i>Lupinus angustifolius</i> L.	Fabaceae
447	<i>Lupinus hispanicus</i> Boiss. & Reut.	Fabaceae
448	<i>Lupinus micranthus</i> Guss.	Fabaceae
449	<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) Lam. & DC.	Juncaceae
450	<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	Lythraceae
451	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Lythraceae
452	<i>Magydaris panacifolia</i> (Vahl) Lange	Apiaceae
453	<i>Malva hispanica</i> L.	Malvaceae
454	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae
455	<i>Malva parviflora</i> L.	Malvaceae
456	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae
457	<i>Mantisalca salmantica</i> Briq. & Cavill.	Asteraceae
458	<i>Margotia gummifera</i> Lange	Apiaceae
459	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae
460	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	Fabaceae
461	<i>Medicago coronata</i> (L.) Bartal.	Fabaceae
462	<i>Medicago doliata</i> var. <i>muricata</i> Heyn	Fabaceae
463	<i>Medicago minima</i> (L.) L.	Fabaceae
464	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	Fabaceae
465	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Fabaceae
466	<i>Medicago praecox</i> DC.	Fabaceae
467	<i>Medicago rigidula</i> (L.) All.	Fabaceae
468	<i>Medicago tornata</i> (L.) Mill.	Fabaceae
469	<i>Melica ciliata</i> subsp. <i>magnolii</i>	Poaceae
470	<i>Melica magnolii</i> Godr.	Poaceae
471	<i>Melica minuta</i> L.	Poaceae
472	<i>Melica minuta</i> L. var. <i>longiglumis</i> (Hausskn.) Halacsy	Poaceae
473	<i>Melilotus indica</i> (L.) All.	Fabaceae
474	<i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae
475	<i>Mentha spicata</i> L.	Lamiaceae
476	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	Lamiaceae
477	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. subsp. <i>insularis</i> (Req.) Greuter	Lamiaceae
478	<i>Mercurialis ambigua</i> L.fil.	Euphorbiaceae

Nº	Taxon	Familia
479	<i>Mercurialis tomentosa</i> L.	Euphorbiaceae
480	<i>Merendera montana</i> Lange	Colchicaceae
481	<i>Mibora minima</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae
482	<i>Micromeria graeca</i> Benth.	Lamiaceae
483	<i>Micropyrum patens</i> (Brot.) Rothm. ex Pilg.	Poaceae
484	<i>Micropyrum tenellum</i> (L.) Link	Poaceae
485	<i>Milium vernale</i> M.Bieb.	Poaceae
486	<i>Milium vernale</i> M.Bieb. subsp. <i>montianum</i> (Parl.) Jahandiez & Maire	Poaceae
487	<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk.	Caryophyllaceae
488	<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	Veronicaceae
489	<i>Moenchia erecta</i> (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	Caryophyllaceae
490	<i>Molineriella laevis</i> (Brot.) Rouy	Poaceae
491	<i>Molineriella minuta</i> Rouy subsp. <i>australis</i> (Paunero) Rivas-Mart.	Poaceae
492	<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>arundinacea</i> (Schrank) H. K.G.Paul	Poaceae
493	<i>Montia fontana</i> L.	Portulacaceae
494	<i>Mucizonia hispida</i> A.Berger	Crassulaceae
495	<i>Mucizonia sedoides</i> (DC.) D.A.Webb	Crassulaceae
496	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Liliaceae
497	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Boraginaceae
498	<i>Myosotis discolor</i> subsp. <i>discolor</i> Pers.	Boraginaceae
499	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel	Boraginaceae
500	<i>Myosotis sicula</i> Guss.	Boraginaceae
501	<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.	Haloragaceae
502	<i>Myrtus communis</i> L.	Myrtaceae
503	<i>Narcissus assoanus</i> Dufour	Amaryllidaceae
504	<i>Narcissus assoanus</i> Dufour subsp. <i>praelongus</i> A.Barra & G.López	Amaryllidaceae
505	<i>Narcissus jonquilla</i> L.	Amaryllidaceae
506	<i>Narcissus papyraceus</i> Ker Gawl. subsp. <i>panizzianus</i> (Parl.) Arcang.	Amaryllidaceae
507	<i>Narcissus triandrus</i> L.	Amaryllidaceae
508	<i>Narcissus triandrus</i> L. subsp. <i>pallidulus</i> (Graells) Rivas Goday ex Fernandez Casas	Amaryllidaceae
509	<i>Narcissus willkommii</i> (Samp.) A.Fernandes	Amaryllidaceae
510	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton	Brassicaceae
511	<i>Neotinea conica</i> (Willd.) R.M.Bateman	Orchidaceae
512	<i>Neotinea maculata</i> (Desf.) Stearn	Orchidaceae
513	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae
514	<i>Nonea vesicaria</i> (L.) Rchb.	Boraginaceae
515	<i>Oenanthe crocata</i> L.	Apiaceae
516	<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae
517	<i>Onobrychis humilis</i> (L.) G.López	Fabaceae
518	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	Fabaceae
519	<i>Ononis cintrana</i> Brot.	Fabaceae
520	<i>Ononis natrix</i> L.	Fabaceae
521	<i>Ononis pubescens</i> L.	Fabaceae
522	<i>Ononis speciosa</i> Lag.	Fabaceae
523	<i>Ononis viscosa</i> subsp. <i>brachycarpa</i> (DC.) Batt.	Fabaceae
524	<i>Ophioglossum lusitanicum</i> L.	Ophioglossaceae
525	<i>Ophrys fusca</i> Link	Orchidaceae
526	<i>Ophrys fusca</i> Link subsp. <i>bilunulata</i> (Risso) Kreutz	Orchidaceae
527	<i>Ophrys fusca</i> subsp. <i>dyris</i> (Maire) Soó in G. Keller, Schltr. & Soó	Orchidaceae
528	<i>Ophrys lutea</i> Cav.	Orchidaceae
529	<i>Ophrys omegaifera</i> H.Fleischm. subsp. <i>dyris</i> (Maire) Del Petre var. <i>fontinalis</i> F.M.Vázquez	Orchidaceae
530	<i>Ophrys speculum</i> Link	Orchidaceae
531	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	Orchidaceae
532	<i>Neotinea conica</i> (Willd.) R.M.Bateman	Orchidaceae
533	<i>Anacamptis coriophora</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae
534	<i>Orchis italica</i> Poir. f. <i>albiflora</i> Nicotra ex Fiori et Paol	Orchidaceae
535	<i>Orchis italica</i> Poir.	Orchidaceae

Nº	Taxon	Familia
536	<i>Orchis italica</i> Poir. var. <i>fontinalis</i> F.M.Vázquez	Orchidaceae
537	<i>Orchis langei</i> K.Richt.	Orchidaceae
538	<i>Orchis langei</i> K.Richt. f. <i>maquedina</i> F.M.Vázquez	Orchidaceae
539	<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae
540	<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	Orchidaceae
541	<i>Anacamptis morio</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae
542	<i>Orchis olbiensis</i> Reut. ex Gren.	Orchidaceae
543	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	Orchidaceae
544	<i>Orchis tenera</i> (Landwehr) Kreutz	Orchidaceae
545	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>virens</i> (Hoffmanns. & Link) Ietsw.	Lamiaceae
546	<i>Orlaya daucoides</i> (L.) Greuter	Apiaceae
547	<i>Ornithogalum baeticum</i> Boiss.	Asparagaceae
548	<i>Ornithogalum collinum</i> Guss.	Asparagaceae
549	<i>Ornithogalum narbonense</i> L.	Asparagaceae
550	<i>Ornithogalum baeticum</i> Boiss.	Asparagaceae
551	<i>Ornithopus compressus</i> L.	Fabaceae
552	<i>Ornithopus pinnatus</i> (Mill.) Druce	Fabaceae
553	<i>Orobanche amethystea</i> Maly ex Reut.	Orobanchaceae
554	<i>Orobanche crenata</i> Forssk.	Orobanchaceae
555	<i>Orobanche minor</i> Sm.	Orobanchaceae
556	<i>Orobanche ramosa</i> L.	Orobanchaceae
557	<i>Orobanche rapum-genistae</i> Thuill.	Orobanchaceae
558	<i>Osmunda regalis</i> L.	Osmundaceae
559	<i>Osyris alba</i> L.	Santalaceae
560	<i>Osyris quadripartita</i> Salzm. ex Decne.	Santalaceae
561	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae
562	<i>Paeonia broteri</i> Boiss. & Reut.	Paeoniaceae
563	<i>Papaver dubium</i> L.	Papaveraceae
564	<i>Papaver hybridum</i> L.	Papaveraceae
565	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae
566	<i>Parentucellia latifolia</i> (L.) Caruel	Orobanchaceae
567	<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	Orobanchaceae
568	<i>Paronychia argentea</i> Lam.	Caryophyllaceae
569	<i>Paronychia echinulata</i> Chater	Caryophyllaceae
570	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	Poaceae
571	<i>Periballia involucrata</i> (Cav.) Janka	Poaceae
572	<i>Petrorhagia dubia</i> (Raf.) G.López & Romo	Caryophyllaceae
573	<i>Petrorhagia nanteuili</i> (Burnat) P.W.Ball & Heywood	Caryophyllaceae
574	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball & Heywood	Caryophyllaceae
575	<i>Phagnalon saxatile</i> Cass.	Asteraceae
576	<i>Phalaris minor</i> Retz.	Poaceae
577	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Oleaceae
578	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	Oleaceae
579	<i>Phlomis herba-venti</i> L.	Lamiaceae
580	<i>Phlomis lychnitis</i> L.	Lamiaceae
581	<i>Phlomis purpurea</i> L.	Lamiaceae
582	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Poaceae
583	<i>Pinguicula lusitanica</i> L.	Lentibulariaceae
584	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pinaceae
585	<i>Pinus pinea</i> L.	Pinaceae
586	<i>Piptatherum miliaceum</i> (L.) Coss.	Poaceae
587	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Anacardiaceae
588	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	Anacardiaceae
589	<i>Plantago afra</i> L.	Plantaginaceae
590	<i>Plantago bellardi</i> All.	Plantaginaceae
591	<i>Plantago coronopus</i> L.	Plantaginaceae
592	<i>Plantago lagopus</i> L.	Plantaginaceae
593	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae
594	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae
595	<i>Plantago serraria</i> L.	Plantaginaceae

Nº	Taxon	Familia
596	<i>Platycapnos spicata</i> (L.) Bernh.	Papaveraceae
597	<i>Poa annua</i> L.	Poaceae
598	<i>Poa bulbosa</i> L.	Poaceae
599	<i>Poa bulbosa</i> L. var. <i>vivipara</i> Koch	Poaceae
600	<i>Poa infirma</i> Kunth	Poaceae
601	<i>Poa nemoralis</i> L.	Poaceae
602	<i>Poa trivialis</i> L.	Poaceae
603	<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	Caryophyllaceae
604	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae
605	<i>Polygonum persicaria</i> L.	Polygonaceae
606	<i>Polygonum rurivagum</i> Jord. ex Boreau	Polygonaceae
607	<i>Polypodium cambricum</i> L.	Polypodiaceae
608	<i>Polypodium interjectum</i> Shivas	Polypodiaceae
609	<i>Polypogon maritimus</i> Willd.	Poaceae
610	<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae
611	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae
612	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Lamiaceae
613	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Asteraceae
614	<i>Prunus insititia</i> L.	Rosaceae
615	<i>Psilurus incurvus</i> (Gouan) Schinz & Thell.	Poaceae
616	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Dennstaedtiaceae
617	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Asteraceae
618	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rehb.	Asteraceae
619	<i>Pulicaria paludosa</i> Link	Asteraceae
620	<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne.	Rosaceae
621	<i>Pyrus domestica</i> Medik.	Rosaceae
622	<i>Pyrus pyraster</i> Burgsd. (2)	Rosaceae
623	<i>Quercus ×airensis</i> Franco & Vasc.	Fagaceae
624	<i>Quercus ×battandieri</i> A.Camus	Fagaceae
625	<i>Quercus ×tentudaicus</i> (F.M.Vázquez) F.M.Vázquez	Fagaceae
626	<i>Quercus broteroi</i> (Coutinho) Rivas Mart. & Sáenz de Rivas	Fagaceae
627	<i>Quercus broteroi</i> (Coutinho) Rivas-Martínez & C.Saenz var. <i>tlemcenensis</i> (A.DC.) F.Márquez comb. nov. (Bas.: =<i>Quercus pseudosuber</i> A.DC. ζ <i>tlemcenensis</i> A.DC., <i>Prodr.</i> (A. De Candolle), 16(2): 44. 1864.) (3)	Fagaceae
628	<i>Quercus canariensis</i> Willd.	Fagaceae
629	<i>Quercus coccifera</i> L.	Fagaceae
630	<i>Quercus faginea</i> Lam.	Fagaceae
631	<i>Quercus ilex</i> L. (4)	Fagaceae
632	<i>Quercus marianica</i> C.Vicioso	Fagaceae
633	<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	Fagaceae
634	<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae
635	<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	Fagaceae
636	<i>Quercus suber</i> L.	Fagaceae
637	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Ranunculaceae
638	<i>Ranunculus bulbosus</i> L. subsp. <i>aleae</i> (Willk.) Rouy & Foucaud	Ranunculaceae
639	<i>Ranunculus bulbosus</i> subsp. <i>adscendens</i> (Brot.) J. B. Neves	Ranunculaceae
640	<i>Ranunculus bullatus</i> L.	Ranunculaceae
641	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Ranunculaceae
642	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Ledeb.	Ranunculaceae
643	<i>Ranunculus muricatus</i> L.	Ranunculaceae
644	<i>Ranunculus ollissiponensis</i> Pers.	Ranunculaceae
645	<i>Ranunculus ololeucos</i> J.Lloyd	Ranunculaceae
646	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i> Vill.	Ranunculaceae
647	<i>Ranunculus paludosus</i> Willk. ex Freyn	Ranunculaceae
648	<i>Ranunculus parviflorus</i> L.	Ranunculaceae
649	<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank	Ranunculaceae
650	<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank subsp. <i>peltatus</i> var. <i>microcarpus</i> Meikle	Ranunculaceae
651	<i>Ranunculus peltatus</i> Schrank subsp. <i>saniculifolius</i> (Viv.) C.D.K.Cook	Ranunculaceae
652	<i>Ranunculus penicillatus</i> (Dumort.) Bab.	Ranunculaceae

Nº	Taxon	Familia
653	<i>Ranunculus pseudomillefoliatus</i> Grau	Ranunculaceae
654	<i>Ranunculus saniculifolius</i> Schur	Ranunculaceae
655	<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	Ranunculaceae
656	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix	Ranunculaceae
657	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae
658	<i>Reseda luteola</i> L.	Resedaceae
659	<i>Reseda media</i> Lag.	Resedaceae
660	<i>Reseda phyteuma</i> L.	Resedaceae
661	<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss.	Fabaceae
662	<i>Rhagadiolus edulis</i> Gaertn.	Asteraceae
663	<i>Rhagadiolus stellatus</i> Gaertn.	Asteraceae
664	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	Rhamnaceae
665	<i>Rhamnus lycioides</i> L.	Rhamnaceae
666	<i>Rhamnus lycioides</i> subsp. <i>oleoides</i> (L.) Jahandiez & Maire	Rhamnaceae
667	<i>Rhaponticum coniferum</i> (L.) Greuter	Asteraceae
668	<i>Romulea bulbocodium</i> (L.) Sebast. & Mauri	Iridaceae
669	<i>Romulea ramiflora</i> subsp. <i>ramiflora</i> Ten.	Iridaceae
670	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Hayek	Brassicaceae
671	<i>Rosa blandaeana</i> Ripart ex Déségl.	Rosaceae
672	<i>Rosa canina</i> L.	Rosaceae
673	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiaceae
674	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	Poaceae
675	<i>Rubia peregrina</i> L.	Rubiaceae
676	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosaceae
677	<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae
678	<i>Rumex angiocarpus</i> Murb.	Polygonaceae
679	<i>Rumex bucephalophorus</i> L. subsp. <i>gallicus</i> (Steinh) Reich. fil.	Polygonaceae
680	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Polygonaceae
681	<i>Rumex pulcher</i> L.	Polygonaceae
682	<i>Rumex scutatus</i> L.	Polygonaceae
683	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Asparagaceae
684	<i>Ruta angustifolia</i> Pers.	Rutaceae
685	<i>Ruta montana</i> Mill.	Rutaceae
686	<i>Sagina apetala</i> Ard.	Caryophyllaceae
687	<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	Salicaceae
688	<i>Salvia horminoides</i> Pourr.	Lamiaceae
689	<i>Salvia verbenaca</i> L.	Lamiaceae
690	<i>Sambucus nigra</i> L.	Caprifoliaceae
691	<i>Sanguisorba hybrida</i> (L.) Nordb.	Rosaceae
692	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Rosaceae
693	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>magnolii</i> (Spach) Briq.	Rosaceae
694	<i>Saponaria officinalis</i> L.	Caryophyllaceae
695	<i>Satureja ascendens</i> K.Malý	Lamiaceae
696	<i>Satureja calamintha</i> (L.) Scheele	Lamiaceae
697	<i>Satureja vulgaris</i> (L.) Fritsch subsp. <i>arundana</i> (Boiss.) Greuter & Burdet	Lamiaceae
698	<i>Saxifraga granulata</i> L.	Saxifragaceae
699	<i>Saxifraga granulata</i> L. subsp. <i>graniticola</i> D.A.Webb	Apiaceae
700	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	Saxifragaceae
701	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	Dipsacaceae
702	<i>Scandix australis</i> L.	Apiaceae
703	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	Apiaceae
704	<i>Scilla autumnalis</i> L.	Asparagaceae
705	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják	Cyperaceae
706	<i>Scleranthus annuus</i> L.	Caryophyllaceae
707	<i>Scleranthus delorti</i> Gren.	Caryophyllaceae
708	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Asteraceae
709	<i>Scolymus hispanicus</i> subsp. <i>occidentalis</i> F. M. Vázquez	Asteraceae
710	<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	Fabaceae
711	<i>Scorpiurus sulcatus</i> L.	Fabaceae
712	<i>Scorpiurus vermiculatus</i> L.	Fabaceae
713	<i>Scorzonera angustifolia</i> L.	Asteraceae

Nº	Taxon	Familia
714	<i>Scrophularia auriculata</i> L.	Scrophulariaceae
715	<i>Scrophularia canina</i> L.	Scrophulariaceae
716	<i>Scrophularia scorodonia</i> var. <i>glabrescens</i> (Cout.) Ortega Oliv. & Devesa	Scrophulariaceae
717	<i>Scrophularia scorodonia</i> var. <i>scorodonia</i> L.	Scrophulariaceae
718	<i>Sedum album</i> L.	Crassulaceae
719	<i>Sedum arenarium</i> Brot.	Crassulaceae
720	<i>Sedum forsterianum</i> Sm.	Crassulaceae
721	<i>Sedum mucizonia</i> (Ortega) Raym.-Hamet	Crassulaceae
722	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau	Crassulaceae
723	<i>Sedum tenuifolium</i> (Sm.) Strobl	Crassulaceae
724	<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Spring	Selaginellaceae
725	<i>Senecio gallicus</i> Chaix	Asteraceae
726	<i>Senecio jacobaea</i> L.	Asteraceae
727	<i>Senecio lividus</i> L.	Asteraceae
728	<i>Senecio minutus</i> (Cav.) DC.	Asteraceae
729	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Asteraceae
730	<i>Serapias lingua</i> L.	Orchidaceae
731	<i>Serapias parviflora</i> Parl.	Orchidaceae
732	<i>Serapias perez-chiscanoi</i> Acedo	Orchidaceae
733	<i>Serapias strictiflora</i> Welw. ex Veiga	Orchidaceae
734	<i>Sesamoides purpurascens</i> (L.) G.López	Resedaceae
735	<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae
736	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae
737	<i>Sherardia arvensis</i> L.	Rubiaceae
738	<i>Sibthorpia europaea</i> L.	Scrophulariaceae
739	<i>Sideritis hirsuta</i> L.	Lamiaceae
740	<i>Sideritis romana</i> L.	Lamiaceae
741	<i>Silene colorata</i> Hort. ex Fenzl	Caryophyllaceae
742	<i>Silene gallica</i> L.	Caryophyllaceae
743	<i>Silene inaperta</i> L.	Caryophyllaceae
744	<i>Silene latifolia</i> Poir.	Caryophyllaceae
745	<i>Silene psammitis</i> Link ex Spreng.	Caryophyllaceae
746	<i>Silene psammitis</i> subsp. <i>lasiostyla</i> (Boiss.) Rivas Goday	Caryophyllaceae
747	<i>Silene scabriflora</i> Brot.	Caryophyllaceae
748	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Caryophyllaceae
749	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae
750	<i>Sinapis alba</i> L.	Brassicaceae
751	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Brassicaceae
752	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Brassicaceae
753	<i>Sisymbrium runcinatum</i> Lag. ex DC.	Brassicaceae
754	<i>Smilax aspera</i> L.	Smilacaceae
755	<i>Smyrniium perfoliatum</i> L.	Apiaceae
756	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Solanaceae
757	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae
758	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Asteraceae
759	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae
760	<i>Spartium junceum</i> L.	Fabaceae
761	<i>Spergula arvensis</i> L.	Caryophyllaceae
762	<i>Spergula morisonii</i> Bor.	Caryophyllaceae
763	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl	Caryophyllaceae
764	<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	Lamiaceae
765	<i>Stachys germanica</i> L.	Lamiaceae
766	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Caryophyllaceae
767	<i>Stellaria media</i> subsp. <i>neglecta</i> (Weihe) Murb.	Caryophyllaceae
768	<i>Stipa capensis</i> Thunb.	Poaceae
769	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski	Poaceae
770	<i>Tamarix africana</i> Poir.	Tamaricaceae
771	<i>Tamus communis</i> L.	Dioscoreaceae
772	<i>Taraxacum erythrospermum</i> Andr. ex Besser	Asteraceae
773	<i>Taraxacum navacerradense</i> A.J.Richards	Asteraceae
774	<i>Taraxacum obovatum</i> (Willd.) DC.	Asteraceae

Nº	Taxon	Familia
775	<i>Taraxacum ochrocarpum</i> (Soest) J.-M.Tison	Asteraceae
776	<i>Teesdalia coronopifolia</i> (J.P.Bergeret) Thell.	Brassicaceae
777	<i>Teesdalia nudicaulis</i> (L.) R.Br.	Brassicaceae
778	<i>Teucrium ×scorolepis</i> S.Pajarón & A.Molina	Lamiaceae
779	<i>Teucrium capitatum</i> L.	Lamiaceae
780	<i>Teucrium fruticans</i> L.	Lamiaceae
781	<i>Teucrium oxylepis</i> Font Quer subsp. <i>marianum</i> (R.T. & R.C.) Ruíz Torre & Ruíz Cast.	Lamiaceae
782	<i>Teucrium scorodonia</i> L.	Lamiaceae
783	<i>Teucrium scorodonia</i> L. subsp. <i>baeticum</i> (Boiss. & Reut.) Tutin	Lamiaceae
784	<i>Thapsia maxima</i> Mill.	Apiaceae
785	<i>Thapsia minor</i> Hoffmanns. & Link	Apiaceae
786	<i>Thapsia villosa</i> L.	Apiaceae
787	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	Brassicaceae
788	<i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav.	Lamiaceae
789	<i>Thymus mastichina</i> (L.) L.	Lamiaceae
790	<i>Thymus zygis</i> L. subsp. <i>sylvestris</i> (Hoffmanns. & Link) Cout.	Lamiaceae
791	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn.	Asteraceae
792	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	Apiaceae
793	<i>Torilis leptophylla</i> (L.) Rchb. fil.	Apiaceae
794	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	Apiaceae
795	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	Fabaceae
796	<i>Trifolium arvense</i> L.	Fabaceae
797	<i>Trifolium bocconeii</i> Savi	Fabaceae
798	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Fabaceae
799	<i>Trifolium cherleri</i> L.	Fabaceae
800	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Rosaceae
801	<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Fabaceae
802	<i>Trifolium gemellum</i> Pourr. ex Willd.	Fabaceae
803	<i>Trifolium glomeratum</i> L.	Fabaceae
804	<i>Trifolium lappaceum</i> L.	Fabaceae
805	<i>Trifolium lucanicum</i> Gasp.	Fabaceae
806	<i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae
807	<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae
808	<i>Trifolium resupinatum</i> L.	Fabaceae
809	<i>Trifolium scabrum</i> L.	Fabaceae
810	<i>Trifolium stellatum</i> L.	Fabaceae
811	<i>Trifolium striatum</i> L.	Fabaceae
812	<i>Trifolium strictum</i> L.	Fabaceae
813	<i>Trifolium subterraneum</i> L.	Fabaceae
814	<i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>brachycalycinum</i> Katzn. & F.H.W.Morley	Fabaceae
815	<i>Trifolium suffocatum</i> L.	Fabaceae
816	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	Fabaceae
817	<i>Tulipa sylvestris</i> L. subsp. <i>australis</i> (Link.) Pamp.	Liliaceae
818	<i>Umbilicus gaditanus</i> Boiss.	Liliaceae
819	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	Crassulaceae
820	<i>Urginea maritima</i> (L.) Baker	Asparagaceae
821	<i>Urospermum picroides</i> (L.) F.W.Schmidt	Asteraceae
822	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae
823	<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae
824	<i>Valerianella carinata</i> Loisel.	Valerianaceae
825	<i>Valerianella coronata</i> (L.) DC.	Valerianaceae
826	<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	Valerianaceae
827	<i>Valerianella microcarpa</i> Loisel.	Valerianaceae
828	<i>Velezia rigida</i> L.	Caryophyllaceae
829	<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	Scrophulariaceae
830	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	Scrophulariaceae
831	<i>Verbascum virgatum</i> Stokes	Scrophulariaceae
832	<i>Verbena officinalis</i> L.	Scrophulariaceae
833	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Veronicaceae
834	<i>Veronica anagalloides</i> Guss.	Veronicaceae

Nº	Taxon	Familia
835	<i>Veronica arvensis</i> L.	Veronicaceae
836	<i>Veronica polita</i> Fr.	Veronicaceae
837	<i>Viburnum tinus</i> L.	Caprifoliaceae
838	<i>Vicia articulata</i> Hornem.	Fabaceae
839	<i>Vicia benghalensis</i> L.	Fabaceae
840	<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae
841	<i>Vicia cracca</i> L. subsp. <i>tenuifolia</i> (Roth) Gaudin	Fabaceae
842	<i>Vicia disperma</i> DC.	Fabaceae
843	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Fabaceae
844	<i>Vicia lutea</i> L.	Fabaceae
845	<i>Vicia lutea</i> L. subsp. <i>vestita</i> (Boiss.) Rouy	Fabaceae
846	<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>lutea</i> L.	Fabaceae
847	<i>Vicia narbonensis</i> L.	Fabaceae
848	<i>Vicia parviflora</i> Cav.	Fabaceae
849	<i>Vicia peregrina</i> L.	Fabaceae
850	<i>Vicia pseudocracca</i> Bertol.	Fabaceae
851	<i>Vicia sativa</i> L.	Fabaceae
852	<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	Fabaceae
853	<i>Vicia vicioides</i> (Desf.) Cout.	Fabaceae
854	<i>Vincetoxicum nigrum</i> (L.) Moench	Asclepiadaceae
855	<i>Viola arvensis</i> Murray	Violaceae
856	<i>Viola kitaibeliana</i> Schult.	Violaceae
857	<i>Viola langeana</i> Valentine	Violaceae
858	<i>Viola sylvestris</i> Lam.	Violaceae
859	<i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>sylvestris</i> (C.C. Gmel.) Hegi	Vitaceae
860	<i>Vulpia alopecuros</i> (Schousb.) Dumort	Poaceae
861	<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	Poaceae
862	<i>Vulpia ciliata</i> Dumort.	Poaceae
863	<i>Vulpia geniculata</i> (L.) Link	Poaceae
864	<i>Vulpia geniculata</i> var. <i>longiglumis</i> Caball.	Poaceae
865	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel.	Poaceae
866	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel. subsp. <i>sciuroides</i> (Roth) Rouy	Poaceae
867	<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmel. subsp. <i>sciuroides</i> (Roth) Rouy var. <i>tenella</i> (Boiss.) Maire & Weiller	Poaceae
868	<i>Vulpia unilateralis</i> (L.) Stace	Poaceae
869	<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae
870	<i>Xiphion vulgare</i> Mill.	Iridaceae
871	<i>Xolantha guttata</i> (L.) Raf.	Cistaceae
872	<i>Xolantha macrosepala</i> (Salzm. ex Boiss.) Gallego, Muñoz Garm. & C.Navarro	Cistaceae
873	<i>Xolantha tuberaria</i> (L.) Gallego, Muñoz Garm. & C.Navarro	Cistaceae

(1) *Gagea tenuis* Terracc. HS (Ba): Cabeza La Vaca. Cumbre de las Ceborillas. Ladera Este, 29SQC21, 2-V-2012, Rebollar-pastizal, F. Márquez & F.M. Vázquez (HSS 54505); (2) *Pyrus pyraeaster* Burgsd.: Hs (Ba): Monesterio, Sierra de Aguafría. Ladera sur, 29SQC31, 30-VI-2007, pinar y claros de bosque, D. García & F.M. Vázquez (HSS 32513); (3) *Quercus broteroi* (Coutinho) Rivas-Martínez & C.Saenz var. *tlemcenensis* (A.DC.) F.Márquez comb. nov.: HS (Ba): Monesterio, Sierra de Tentudía, 29SQC31, 17-III-1993, A. Pérez, M.C. Pérez & F.M. Vázquez (HSS 4787); (4) *Quercus ilex* L.: HS (Ba) Fuentes de León, Sierra de Tentudía, 29SQC11, 19-VII-1992, M. Pérez & F.M. Vázquez (HSS 1197).

Anexo II. Datos climáticos de las estaciones incluidas en el área de estudio.

Municipio: Cabeza la Vaca

Provincia: Badajoz

Coordenadas (WGS84): 006° 25' W // 38° 05' N

Altitud: 759 m.s.n.m.

Periodo de observación:

Temperaturas: 1951-1991

Precipitaciones: 1961-1990

	T _i	M _i	m _i	M' _i	m' _i	P _i	EP _i
Enero	7,0	10,1	15,4	3,9	-1,3	129,6	14,6
Febrero	7,6	11,1	16,9	4,1	-1,0	113,4	16,3
Marzo	10,0	14,1	21,5	5,8	0,3	77,5	30,7
Abril	12,2	16,8	24,4	7,5	2,2	79,1	44,6
Mayo	16,2	21,7	29,2	10,7	4,6	51,8	77,3
Junio	20,8	27,0	34,3	14,6	8,7	41,1	114,8
Julio	24,9	31,8	37,5	18,0	11,4	6,0	153,0
Agosto	24,6	31,3	36,7	18,0	12,0	4,7	140,5
Septiembre	21,4	26,9	33,2	15,9	9,9	32,4	100,7
Octubre	15,5	19,6	26,7	11,5	6,1	85,8	56,4
Noviembre	10,6	13,9	19,8	7,2	2,2	118,8	27,4
Diciembre	7,7	10,7	15,8	4,7	-0,1	137,8	16,5
Anual	14,9	19,6	26,0	10,2	4,6	878,0	792,7

Fuente: Globalbioclimatics, 2015. **Nota:** T_i: Temperatura media, M_i: Temperatura media de las máximas, m_i: Temperatura media de las mínimas, M'_i: Temperatura máxima absoluta, m'_i: Temperatura mínima absoluta, P_i: Precipitación, EP_i: precipitación máxima.

Municipio: Fuentes de León

Provincia: Badajoz

Coordenadas (WGS84): 006° 32' W // 38° 04' N

Altitud: 750 m.s.n.m.

Periodo de observación:

Temperaturas: 1967-1978

Precipitaciones: 1961-1978

	T _i	M _i	m _i	M' _i	m' _i	P _i	EP _i
Enero	8,4	13,2	20,6	3,7	-1,5	140,0	17,9
Febrero	8,8	13,8	22,2	3,8	-0,8	128,2	19,1
Marzo	10,3	16,2	25,4	4,5	-1,1	93,8	30,2
Abril	12,6	19,1	28,1	6,1	0,7	72,2	44,6
Mayo	15,9	22,6	32,7	9,1	2,9	48,5	72,6
Junio	20,2	27,6	36,5	12,8	7,8	43,0	107,8
Julio	25,5	34,0	39,3	17,0	11,4	4,2	158,2
Agosto	25,4	33,8	39,3	16,9	11,0	3,7	147,2
Septiembre	21,4	28,9	35,2	14,0	8,3	34,5	99,2
Octubre	17,3	23,4	31,6	11,2	6,0	92,7	65,0
Noviembre	12,0	17,3	26,1	6,6	1,6	104,5	31,5
Diciembre	8,8	13,4	22,0	4,2	-0,7	118,0	18,9
Anual	15,6	21,9	29,9	9,2	3,8	883,3	812,1

Fuente: Globalbioclimatics, 2015. **Nota:** T_i: Temperatura media, M_i: Temperatura media de las máximas, m_i: Temperatura media de las mínimas, M'_i: Temperatura máxima absoluta, m'_i: Temperatura mínima absoluta, P_i: Precipitación, EP_i: precipitación máxima.

Municipio: Montemolín “el Santo”

Provincia: Badajoz

Coordenadas (WGS84): 006° 08' 12" W // 37° 59' 45" N Altitud: 640 m.s.n.m.

Periodo de observación:

Temperaturas: 1961-1990

Precipitaciones: 1961-1990

	T _i	M _i	m _i	M' _i	m' _i	P _i	EP _i
Enero	9,8	14,6	19,4	5,1	0,4	120,7	89,0
Febrero	10,4	15,1	19,8	5,6	0,7	79,9	68,0
Marzo	12,4	17,9	24,1	6,8	2,1	62,7	62,9
Abril	13,9	19,8	27,0	8,0	2,9	74,4	58,0
Mayo	17,1	23,8	31,3	10,4	5,4	50,4	50,7
Junio	22,0	30,0	37,4	14,0	8,5	42,4	100,0
Julio	26,3	35,4	40,8	17,3	11,6	5,7	27,3
Agosto	26,2	35,2	40,4	17,2	12,2	11,8	170,0
Septiembre	22,8	30,5	36,2	15,1	10,9	35,2	110,7
Octubre	17,7	23,5	30,5	11,9	7,1	83,7	88,0
Noviembre	13,0	18,0	24,6	8,1	3,5	115,6	112,0
Diciembre	10,2	14,7	19,9	5,7	0,9	117,0	89,0
Anual	16,8	23,2	29,3	10,4	5,5	799,6	1025,6

Fuente: Aemet, 2005. **Nota:** T_i: Temperatura media, M_i: Temperatura media de las máximas, m_i: Temperatura media de las mínimas, M'_i: Temperatura máxima absoluta, m'_i: Temperatura mínima absoluta, P_i: Precipitación, EP_i: precipitación máxima.

Municipio: Aracena

Provincia: Huelva

Coordenadas (WGS84): 006° 33' W // 37° 53' N

Altitud: 731 m.s.n.m.

Periodo de observación:

Temperaturas: 1952-1991

Precipitaciones: 1961-1990

	T _i	M _i	m _i	M' _i	m' _i	P _i	EP _i
Enero	6,8	10,7	17,2	2,9	-1,8	149,8	14,6
Febrero	7,4	11,4	18,0	3,4	-1,0	142,4	16,4
Marzo	9,5	14,3	22,0	4,8	0,3	84,5	29,3
Abril	11,5	16,9	24,9	6,1	1,4	90,0	41,8
Mayo	15,5	21,9	29,9	9,1	3,9	60,4	73,6
Junio	20,1	27,5	36,1	12,7	6,9	41,7	110,0
Julio	24,6	33,1	38,9	16,1	10,6	5,9	150,6
Agosto	24,6	33,0	38,7	16,3	10,4	8,2	141,0
Septiembre	21,2	28,5	35,1	13,9	8,5	33,5	100,0
Octubre	15,7	21,1	28,7	10,4	5,4	106,5	58,5
Noviembre	10,2	14,4	21,4	6,0	1,1	149,6	26,6
Diciembre	7,4	11,3	17,5	3,6	-1,0	153,3	16,2
Anual	14,5	20,3	27,4	8,8	3,8	1025,8	778,5

Fuente: Globalbioclimatics, 2015. **Nota:** T_i: Temperatura media, M_i: Temperatura media de las máximas, m_i: Temperatura media de las mínimas, M'_i: Temperatura máxima absoluta, m'_i: Temperatura mínima absoluta, P_i: Precipitación, EP_i: precipitación máxima.

Municipio: Pantano de Aracena

Provincia: Huelva

Coordenadas (WGS84): 006° 28' W // 37° 54' N

Altitud: 352 m.s.n.m.

Periodo de observación:

Temperaturas: 1967-1991

Precipitaciones: 1967-1990

	T _i	M _i	m _i	M' _i	m' _i	P _i	EP _i
Enero	8,8	15,2	20,9	2,5	-2,4	109,6	17,8
Febrero	9,6	15,8	22,2	3,3	-1,6	84,0	20,4
Marzo	11,5	18,4	26,1	4,5	0,2	55,4	33,9
Abril	13,5	20,7	28,0	6,3	2,2	72,3	47,4
Mayo	16,6	24,6	32,2	8,6	4,1	45,4	75,2
Junio	21,3	30,4	38,4	12,2	7,1	24,4	115,5
Julio	25,6	35,7	41,7	15,5	10,9	6,4	158,8
Agosto	25,6	36,0	41,7	15,3	10,9	10,2	148,6
Septiembre	22,7	32,0	37,9	13,3	8,8	13,4	107,8
Octubre	17,2	25,0	32,5	9,4	4,4	67,9	62,3
Noviembre	12,7	19,7	26,8	5,8	0,5	102,3	32,7
Diciembre	9,6	15,5	22,2	3,7	-2,0	116,2	20,1
Anual	16,2	24,1	30,9	8,4	3,6	717,5	840,3

Fuente: Globalbioclimatics, 2015. **Nota:** T_i: Temperatura media, M_i: Temperatura media de las máximas, m_i: Temperatura media de las mínimas, M'_i: Temperatura máxima absoluta, m'_i: Temperatura mínima absoluta, P_i: Precipitación, EP_i: **precipitación** máxima.

Municipio: Santa Olalla de Cala

Provincia: Huelva

Coordenadas (WGS84): 006° 13' W // 37° 54' N

Altitud: 515 m.s.n.m.

Periodo de observación:

Temperaturas: 1977-1991

Precipitaciones: 1977-1990

	T _i	M _i	m _i	M' _i	m' _i	P _i	EP _i
Enero	9,4	14,3	20,6	4,6	-0,4	117,7	17,6
Febrero	10,2	15,2	21,6	5,3	-0,1	97,0	20,2
Marzo	12,9	18,9	26,5	6,9	2,7	65,8	37,8
Abril	13,9	19,8	27,6	8,1	3,4	69,6	46,2
Mayo	17,4	24,3	31,9	10,6	5,9	43,6	77,5
Junio	22,7	30,4	38,1	15,0	9,6	26,2	126,2
Julio	26,6	35,2	40,9	18,0	12,6	5,9	170,4
Agosto	26,5	35,0	10,4	18,1	13,8	4,7	157,5
Septiembre	24,4	32,0	38,0	16,9	11,7	28,2	120,6
Octubre	17,9	23,6	31,1	12,1	7,3	86,3	63,7
Noviembre	13,3	18,2	25,4	8,4	3,1	109,8	32,6
Diciembre	10,5	15,0	20,9	6,1	0,9	111,6	21,0
Anual	17,1	23,5	30,3	10,8	5,9	766,4	891,4

Fuente: Globalbioclimatics, 2015. **Nota:** T_i: Temperatura media, M_i: Temperatura media de las máximas, m_i: Temperatura media de las mínimas, M'_i: Temperatura máxima absoluta, m'_i: Temperatura mínima absoluta, P_i: Precipitación, EP_i: **precipitación** máxima.

Municipio: Zufre

Provincia: Huelva

Coordenadas (WGS84): 006° 20' W // 37° 50' N

Altitud: 369 m.s.n.m.

Periodo de observación:

Temperaturas: 1953-1969

Precipitaciones: 1953-1969

	T_i	M_i	m_i	M'_i	m'_i	P_i	EP_i
Enero	9,5	13,1	18,1	5,9	2,1	114,0	19,7
Febrero	9,6	13,3	19,7	5,8	1,1	102,0	19,8
Marzo	11,1	15,1	21,8	7,2	3,5	113,0	31,2
Abril	13,8	18,6	25,7	8,9	5,2	62,0	48,4
Mayo	18,0	24,1	31,3	12,0	7,1	51,0	85,3
Junio	21,3	28,0	35,4	14,7	9,3	29,0	114,8
Julio	25,3	33,6	38,7	17,1	12,4	0,0	155,4
Agosto	25,6	33,4	38,8	17,8	13,7	4,0	148,4
Septiembre	22,9	29,8	36,4	15,9	11,4	28,0	109,0
Octubre	18,0	23,1	28,8	13,0	8,3	95,0	66,6
Noviembre	12,3	16,1	22,8	8,6	4,9	115,0	30,3
Diciembre	10,2	13,9	19,5	6,5	2,6	118,0	21,7
Anual	16,5	21,8	28,1	11,1	6,8	831,0	850,5

Fuente: Globalbioclimatics, 2015. **Nota:** **T_i**: Temperatura media, **M_i**: Temperatura media de las máximas, **m_i**: Temperatura media de las mínimas, **M'_i**: Temperatura máxima absoluta, **m'_i**: Temperatura mínima absoluta, **P_i**: Precipitación, **EP_i**: precipitación máxima.

Anexo III. Materiales de herbario estudiados para el trabajo morfológico.

Centaurea amblensis Graells

España (Hs): Ávila (Av). Aveinte, Las Zangas. Ctra. N-510, ptkm 18.4, 30TUL41, 29-VI-2011, tomillares sobre taludes entre cultivos de secano, *D. García & F. Márquez* (HSS 51344 / 51345 / 51346). Ávila, V-1907, *C. Pau* (BC 35161). Barco de Ávila, de Cabeza Redonda a Prados del Cardiel, 30TTK76, 1300-1500 m.s.n.m., 01-VII-2003, prados de siega, *S. Ramos & F.M. Vázquez* (HSS 28600). Becedas, El Tremedal, 30TTK77, 1500 m.s.n.m., 27-V-2009, bordes de carretera y pastizal con matorral aclarado, *F. Márquez & F.M. Vázquez* (HSS 42617 / 42618 / 42619 / 42620 / 42621 / 42622). *Ibidem*, 29-VI-2009, pastizales pastoreados y bordes de carretera (HSS 43531). Cepeda la Mora, proximidades al Arroyo de los Rodeos a la altura del puente sobre la ctra. AV-P-510, 30TUK28, 29-VI-2011, matorrales sobre zonas arenosas, *D. García & F. Márquez* (HSS 51341 / 51342 / 51343). Hoyos del Espino, Los Terronales, 30TUK17, 1400 m.s.n.m., 27-V-2009, pastizales, *F. Márquez & F.M. Vázquez* (HSS 42632 / 42633 / 42634 / 42635 / 42636). Mengamuñoz, puerto de la Menga, 30TUK28, 29-VI-2011, pastizales, *D. García & F. Márquez* (HSS 51368 / 51369 / 51370 / 51371 / 51372). Narros del Puerto, Fuente de los Moros, 30TUK38, 29-VI-2011, pastizales, *D. García & F. Márquez* (HSS 51347 / 51348). Navarredonda de Gredos, Barajas, 30TUK17, 1570 m.s.n.m., 27-V-2009, pastizales, *F. Márquez & F.M. Vázquez* (HSS 42604 / 42605 / 42606 / 42607). *Ibidem*, proximidades del Hotel Almanzor, 30TUK16, 1526 m.s.n.m., 27-V-2009, bordes de carretera, *F. Márquez & F.M. Vázquez* (HSS 42644 / 42645 / 42646 / 42647 / 42648 / 42649 / 42650 / 42651 / 42652). Navarredonda de la Sierra, 30TUK17, 1500 m.s.n.m., 09-VI-1979, *O. de Bolòs* (BC 630867). Padierno, camino de Padiernos, proximidades al Arroyo de la Cárcava las Criadas, 30TUK49, 29-VI-2009, pastizales sobre zonas arenosas, *D. García & F. Márquez* (HSS 51373 / 51374). *Ibidem*, 30TUK4498, 1100 m.s.n.m., 04-VI-1980, *F. Muñoz Garmendia & C. Valdés-Bermejo* (BC 657187). Valle del Amblés, 28-V-1935, *L. Ceballos* (BC 89002). Villatoro, puerto de Villatoro, La Bandera, 30TUK18, 29-VI-2011, robledales y pastizales de *Celtica gigantea*, *D. García & F. Márquez* (HSS 51352). **Salamanca (Sa).** Castellanos de la Villiquera, 30TTL74, 800 m.s.n.m., 23-V-1981, colinas secas sobre suelos algo básicos, en la asociación *Centauro-Stipetum lagascae* (Rivas-Goday 1957) Rivas-Martínez 1975, *F. Amich* (BC 640256). *Ibidem*, Arroyo de la Encina, proximidades a la urbanización, 28-VI-2011, taludes y bordes de caminos, *D. García & F. Márquez* (HSS 51354 / 51362). *Ibidem*, 04-VI-2013, 800 m.s.n.m., taludes y bordes de caminos, *D. García & F. Márquez* (HSS 57586 / 57587). Salamanca, 10-V-1955 (BC 133901). *Ibidem*, 20-V-1956 (HSS 139122). **Zamora (Za).** Arquillinos, 04-VI-1972, *B. Casaseca* (BC 608480).

Portugal (Lu). Beira Baixa (BA). Sabugal. Aldeia da Ponte, ctra. N233-3, 29TPE77, 831-838 m.s.n.m., 16-VI-2015, pastizales ralos y márgenes de carretera, *F. Márquez & R. Márquez* (HSS s/n). Tabuaço, Sendim, parque eólico de Sendim, en las proximidades de la carretera dirección Sendim, cercanías del molino AG6, 29TPF24, 928-934 m.s.n.m., 04-VI-2013, zonas de cultivos de cereal en barbecho, *D. García & F. Márquez* (HSS 57678 / 57679 / 57680 / 57681 / 57682).



HERBARIUM
CENTRO DE INVESTIGACIÓN
LA ORDEN-VALDESEQUERA
Nº 042633
JUNTA DE EXTREMADURA
Servicio de Investigación y Tecnología Forestal
Sección Producción Forestal

Herbario Centro de Investigación La Orden-Valdesequera
Sección de Producción Forestal
Consejería de Economía, Comercio e Innovación
Junta de Extremadura **HSS**

Taxon *Centaurea aubensis* Gracilis
Fecha 27/05/2009 N° HSS 042633
Locus HS Av UTM 30TUK17
Hoyos del Espino. Los Terronales

Hábitat Pastizales 1400 msm.
Rec. F. Márquez & F.M Vázquez
Det.



Herbario Centro de Investigación La Orden-Valdesequera
Sección de Producción Forestal
Consejería de Economía, Comercio e Innovación
Extremadura

HSS

Taxon *Centaurea sublaevis* Gaertn. 042644
Fecha 27/05/2009 Nº HSS
Locus HS Av UTM 30TUK16
Navarredonda de Gredos. Proximidades Hotel
Almanzor.
Hábitat Bordes de carretera 1526 msm.
Rec. F. Márquez & F.M Vázquez
Det.



CONSEJERÍA DE INFRAESTRUCTURAS
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
HERBARIO HSS
Nº 042618
JUNTA DE EXTREMADURA
Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera
Sección Producción Forestal

Herbario Centro de Investigación La Orden-Valdesequera HSS
Sección de Producción Forestal
Consejería de Economía, Comercio e Innovación
Junta de Extremadura

Taxon *Centaurea amblysis* Griseb. 042618
Fecha 27/05/2009 Nº HSS
Locus HS Av UTM 30TTK77
Becedas. El Tremedal

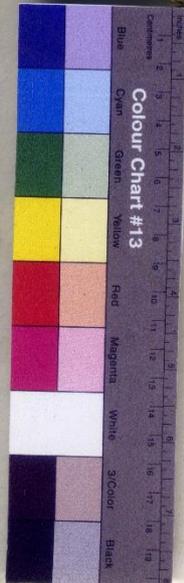
Hábitat Borde de carretera y pastizales con matorral
aclorado, 1500 msm

Rec. F.Márquez & F.MVázquez

Det.

***Centaurea tentudaica* Rivas Goday**

España (Hs): Badajoz (Ba). Cabeza la Vaca, Cerro Gordo. Ctra. Cabeza la Vaca-Tentudía, KM. 8, 29SQC31, 26-VI-2008, *F. Márquez* (HSS 39756 / 59757). *Ibidem*, 1000-1080, 11-VI-2008, rebollar, *F. Márquez* (HSS 38932 / 38933 / 38934 / 38935 / 38936 / 38937 / 38938). *Ibidem*, 30-IV-2008, *M. Gutiérrez & F. Márquez* (HSS 38356 / 38362 / 38365). *Ibidem*, Cumbre de las Ceborillas. Ladera Este, 29SQC21, 980-990, 02-V-2012, rebollar - pastizal, *F. Márquez & F.M. Vázquez* (HSS 54502). Calera de León, Tentudía, 29SQC31, 19-VI-2006, bosques de rebollos y pastizales, *D. García & F.M. Vázquez* (HSS 26605 / 26606 / 26607). *Ibidem*, subida al Monasterio de Tentudía, 29SQC31, 05-V-2006, melojar, *D. García, S. Ramos & F.M. Vázquez* (HSS 22039). *Ibidem*, Ctra. Cabeza la Vaca-Tentudía, ctra. 109, KM. 10, 29SQC31, 996, 30-IV-2008, *M. Gutiérrez & F. Márquez* (HSS 38327). *Ibidem*, Ctra. Cabeza la Vaca-Tentudía, ctra. 109, KM. 10, 29SQC31, 05-VI-2008, Ladera norte, *J. Blanco & F. Márquez* (HSS 38926 / 38927 / 38930 / 38931). *Ibidem*, Sierra de Tentudía. Ladera norte, 29SQC31, 950, 27-V-2008, olivar, *F. Márquez* (HSS 38835). *Ibidem*, Cerro Tentudía, 29SQC31, 11-VI-2008, olivar, *F. Márquez* (HSS 38945). *Ibidem*, 22-V-2008, ladera norte, *F. Márquez* (HSS 38678). *Ibidem*, 11-VI-2006, bordes de carretera, *F. Márquez* (HSS 38939 / 38940 / 38941 / 38942 / 38943 / 38944). *Ibidem*, Cerro Tentudía, proximidades Casa Cobertera, 29SQC31, 940-960, 02-V-2012, olivar, rebollar y bordes de camino, *F. Márquez & F.M. Vázquez* (HSS 54526 / 54527 / 54528 / 54529 / 54530 / 54531). *Ibidem*, *F. Márquez* (HSS 54898 / 54899 / 54900). *Ibidem*, Cumbre de los Bonales, Finca 1984, 29SQC31, 980-990, 02-V-2012, rebollar, *F. Márquez & F.M. Vázquez* (HSS 54508 / 54509 / 54512 / 54513 / 54514 / 54515 / 54516). *Ibidem*, 980-990, 24-V-2012, rebollar, *F. Márquez* (HSS 54836 / 54837 / 54838). *Ibidem*, 8-VI-2012, *F. Márquez* (HSS 54894 / 54895 / 54896). *Ibidem*, 970, 13-VI-2012, pastizal, *F. Márquez* (HSS 54997). *Ibidem*, 990-1030, 13-VI-2012, claros de bosque de *Quercus pyrenaica* Willk., *F. Márquez* (HSS 54998 / 54999 / 55000). *Ibidem*, 30-V-2013, matorral bajo y pastizales, *D. García & F. Márquez* (HSS 57588). *Ibidem*, El Labrado, 29SQC31, 980-1020, 02-V-2012, rebollar, *F. Márquez & F.M. Vázquez* (HSS 54517 / 54518 / 54521 / 54522 / 54523 / 54524). *Ibidem*, 980-1020, 08-VI-2012, rebollar, *F. Márquez* (HSS 54897). *Ibidem*, 980-1020, 08-VI-2012, rebollar, *F. Márquez* (HSS 54996). *Ibidem*, proximidades del Puerto de los Ciegos, 29SQC31, 960-970, 24-V-2012, pastizal, orientación Oeste, *F. Márquez* (HSS 54713 / 54714). *Ibidem*, 13-VI-2012, *F. Márquez* (HSS 55001 / 55002). *Ibidem*, 30-V-2013, *D. García & F. Márquez* (HSS 57589). **Huelva (H).** Arroyomolinos de León, Cumbre de los Bonales, ladera Noroeste, 29SQC31, 950-1050 m.s.n.m., 19-VI-2009, bosque de *Quercus pyrenaica* Willk., *F. Márquez* (HSS 42986 / 42987).



Etiqueta de corrección
 Herbario HSS (Badajoz - Guadajira)
 Centro de Investigación La Orden - Valdesequera
 Taxón: *Centaurea toletana* subsp. *tentaculata*
 Rev: Fecha: 08 /2006

CONSEJERÍA DE INFRAESTRUCTURAS
 DESARROLLO TECNOLÓGICO
HERBARIO HSS
 Nº 0026605
 JUNTA DE EXTREMADURA
 Servicio de Investigación La Orden-Valdesequera
 Sección Producción Forestal

Herbario Centro de Investigación La Orden-Valdesequera
 Sección de Producción Forestal
 Consejería de Infraestructuras y Desarrollo Tecnológico  **HSS**
 Junta de Extremadura

Taxon *Centaurea tentaculata* (Ronn Goday) Ronn Marchner
 Fecha 19/06/2006 UTM 29SQC22 Nº HSS 0026605
 Locus HS : Ba : Tentudía
 Hábitat Bosques de rebollos y pastizales
 Recolect. D. García & F. M. Vázquez
 Determin.
 Acción: Conservación Plantas Amenazadas (PRI-III 3PR05A043)



Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón
Sección de Recursos Fitogenéticos y Recursos Genéticos
Junta de Aragón, Gobierno de Aragón y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

HSS

Taxon 042702

Fecha 02/07/2006 N° HSS

Locus HS Ba UTM 29SQ31

Sierra de Tentudía, El Labrador

Habitat Rebollar

Rec. F. Márquez & M. Vallejo

Det.



CONSEJERÍA DE INFRAESTRUCTURAS
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
HERBARIO HSS
Nº 042989
JUNTA DE EXTREMADURA
Servicio de Investigación La Orden-Valdealsequera
Sección Producción Forestal

Herbario Centro de Investigación La Orden-Valdealsequera **HSS**
Sección de Producción Forestal
Consejería de Economía, Comercio e Innovación
Junta de Extremadura

Taxon

Fecha 15/06/2009 N° HSS 042989
Locus HS Ba UTM 29SQ31

Cerro Gordo, ladera Noreste. Proximidades de
límite provincial Badajoz-Huelva.

Hábitat Rebollar adhesionado y borde de carretera.

Rec. J. Blanco & F. Márquez

Det.

Anexo IV. Subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna.

La subsección *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna (= *Chamaecyanus* (Willk.) García-Jacas, Hilpold, Susanna & Vilatersana) incluye 12 taxones endémicos de la Península Ibérica. De distribución, frecuentemente, reducida y aislada. Sin embargo, en áreas donde cohabitan con otras especies, de la sección *Acrocentron* (Cass.) DC., es frecuente la aparición de ejemplares híbridos (García-Jacas & Susanna, 1992).

Morfológicamente las especies incluidas en esta subsección se caracterizan por presentar porte acaule o subacaule.

Para la determinación taxonómica de las especies incluidas en esta subsección pueden utilizarse los recientes trabajos, para la flora de la geografía peninsular, de Blanca & Suárez-Santiago (2009), Bolòs & Vigo (1995), Devesa & al. (2014), López & Devesa (2013), etc. Así, una primera identificación puede realizarse en base a la siguiente clave dicotómica (modificada de López & Devesa, 2013) (Datos de distribución Anexo V):

Clave dicotómica para distinguir a los taxones del género *Centaurea* L. Subsección *Lagascanae* Fernández-Casas & Susanna, que viven en la Península Ibérica.

- 1.- Al menos las flores de la periferia del capítulo con corola amarilla o de un amarillo \pm pálido o anaranjado **2**
- 1.- Al menos las flores de la periferia del capítulo con corola predominantemente purpúrea, rosada o blanca **10**
- 2.- Apéndice apical de la brácteas involucrales medias no o débilmente punzante, con la espina, arista o fimbria terminal menor o igual que las laterales **1. *C. toletana***
- 2.- Apéndice apical de la brácteas involucrales medias punzante, con la espina apical mayor que las laterales **3**
- 3.- Borde de la placa apical del aquenio con una corona de pelos pluricelulares; vilano reducido a algunas escamas, triangulares, hasta de 0,4 mm **11. *C. ultreiae***
- 3.- Borde de la placa apical del aquenio sin pelos pluricelulares; vilano doble, el externo con varias de las escamas de (0,1)0,4-2 mm **4**
- 4.- Planta con indumento denso, blanco-tomentosa o canoso **5**
- 4.- Planta con indumento \pm laxo, verde o a lo más de un verde grisáceo **6**
- 5.- Apéndice apical de las brácteas involucrales medias con espina terminal de 1,5-4 mm; vilano rudimentario, o con algunas escamas de 0,1-1,8 mm **7. *C. mariana***
- 5.- Apéndice apical de las brácteas involucrales medias con espina terminal de 6-20 mm; vilano doble, bien desarrollado, el externo con escamas de 1,5-3,5 mm **9. *C. saxifraga***
- 6.- Apéndice apical de las brácteas involucrales medias de un pardo oscuro o negruzco, con fimbrias laterales de 2,5-6 mm **5. *C. haenseleri***
- 6.- Apéndice apical de las brácteas involucrales medias pardusco o de un pardo-amarillento, con fimbrias laterales -cuando presentes- de 0,5-3 mm **7**
- 7.- Involucro globoso **6. *C. lagascana***
- 7.- Involucro ovoide **8**
- 8.- Vilano doble, el externo con escamas de 1,5-2 mm **4. *C. genesisii-lopezii***
- 8.- Vilano reducido, aparentemente simple, con escamas de 0,4-1,5 mm **9**

- 9.- Planta acaule o con escapos floríferos hasta de 4 cm; involucro ovoide **2. *C. argecillensis***
- 9.- Planta subacaule, con escapos floríferos de 3-14 cm; involucro por lo general estrechamente ovoide **8. *C. podospermifolia***
- 10.- Flores neutras con corola blanquecina **6. *C. lagascana***
- 10.- Flores neutras con corola rosada o rosado-purpúrea **11**
- 11.- Apéndice apical de las brácteas involucrales medias con la espina, arista o fimbria terminal no o débilmente punzante, menor o igual que las laterales; aquenios con vilano, con escamas de 0,5-2 mm **12**
- 11.- Apéndice apical de las brácteas involucrales medias con la espina apical punzante, mayor que las laterales; aquenios sin vilano, o éste con alguna escama hasta de 0,4 mm **13**
- 12.- Aquenios con vilano de 0,2 a 1,2 mm de largo. Corola y anteras rosadas; 1-9 capítulos por planta **3. *C. amblensis***
- 12.- Aquenios con vilano de 1,2 a 3 mm de largo. Corola blanca, rosada o purpúrea y anteras rosado-purpúreas; 1-7 capítulos por planta **4. *C. tentudaica***
- 13.- Apéndice apical de las brácteas involucrales medias pardusco o de un pardo amarillento; anteras 9-11 mm; planta con pelos aracnoides siempre presentes, ± abundantes **11. *C. ultreiae***
- 13.- Apéndice apical de las brácteas involucrales medias de un pardo obscuro o negruzco; anteras 6,5-10 mm; planta glabra o con pelos aracnoides muy escasos **3. *C. borjiae***

Relación de taxones:

1. *Centaurea toletana* Boiss. & Reut., *Diagn. Pl. Nov. Hisp.* 18 (1842).

Sin.: ≡ *Centaurea macrorrhiza* Willk. α. *toletana* (Boiss. & Reut.) Willk., *Linnaea* 25: 38 (1852).

Sin.: ≡ *Colymbada toletana* (Boiss. & Reut.) Holub, *Preslia* 46: 228 (1974).

Sin.: = *Centaurea cavanillesiana* Graells, *Ind. Pl. Nov.* 7 (1854).

Sin.: = *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. var. *cavanillesii* (Graells) Amo, *Fl. Fan. Peníns. Ibérica* 4: 336 (1872).

Sin.: = *Centaurea reverchonii* Debeaux, *Rev. Soc. Fr. Bot.* 15: 160-161 (1897).

Número cromosómico: 2n = 20, 40, 60; n = 10 (Gardou, 1975; Valdés Bermejo & Agudo, 1983; Fernández-Casas & Susanna, 1986).

Distribución: C y E de la Península Ibérica (Figura 58).

Hábitat: Claros de bosque, con predominio en los bordes, matorrales y pastizales. Taludes y cunetas de caminos y carreteras. Sustrato silíceo o calcáreo.

Hibridación: La hibridación de esta especie con *Centaurea podospermifolia* Loscos & J.Pardo ha dado origen a la especie *Centaurea argecillensis* Gredilla (García-Jacas & al., 2009). Además, se considera que este taxón híbrida con *Centaurea ornata* Willd. (*Centaurea* × *tatayana* Fern.Casas & Susanna) (Fernández-Casas & Susanna, 1981) y *Centaurea cephalariifolia* Willk. (*Centaurea* × *ceballosii* Fern.Casas) (Fernández-Casas, 1981; Fernández-Casas & Susanna, 1986).

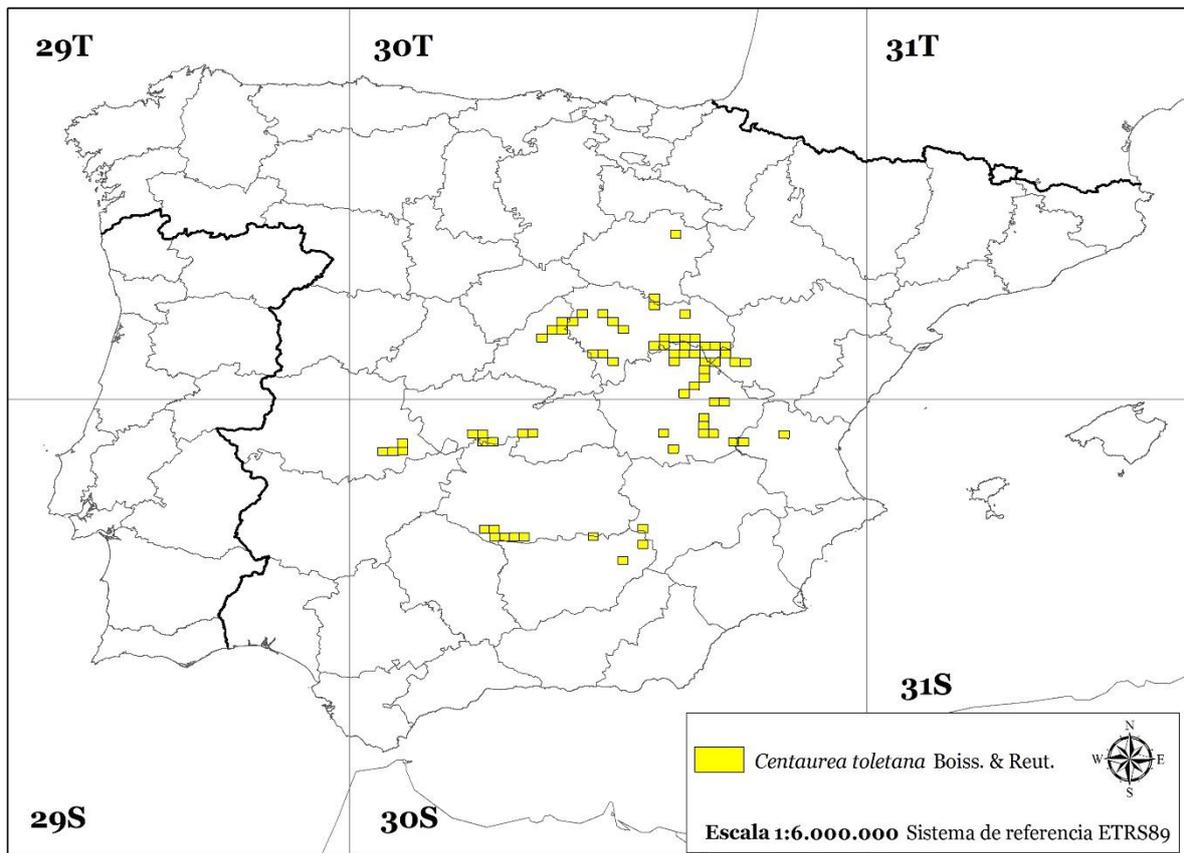


Figura 58. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

Categoría Amenaza: “Especies protegidas no catalogadas” – Comunidad Valenciana (Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación (DOCV nº 6021, de 26 de mayo de 2009).

2. *Centaurea argecillensis* Gredilla, *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 3: 431-432 (1903).

Sin.: ≡ *Colymbada argecillensis* (Gredilla) Holub, *Folia Geobot. Phytotax. Bohem.* 12(3): 304 (1977).

Sin.: ≡ *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. var. *argecillensis* (Gredilla) Fern.Casas & Susanna, *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(2): 530 (1982).

Sin.: ≡ *Colymbada toletana* (Boiss. & Reut.) Holub var. *argecillensis* (Gredilla) Fern.Casas & Susanna, *Fontqueria* 2: 19 (1982).

Sin.: ≡ *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. subsp. *argecillensis* (Gredilla) A.Segura, Mateo & J.Benito, *Cat. Fl. Prov. Soria* 115 (1998).

Número cromosómico: $2n = 60$; $n = 10$ (Valdés Bermejo & Agudo, 1983; Fernández-Casas & Susanna, 1986)

Distribución: C y NE de la Península Ibérica (Figura 59).

Hábitat: Claros de bosque, con predominio en los bordes, matorrales y pastizales. Taludes y cunetas de caminos y carreteras. Sustrato calcáreo.

Hibridación: El origen de este taxón se considera la hibridación de *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. y *Centaurea podospermifolia* Locos & J.Pardo (García-Jacas & al., 2009). Por otro lado, *Centaurea argecillensis* Gredilla puede hibridarse con *Centaurea cephalariifolia* Willk, en zonas

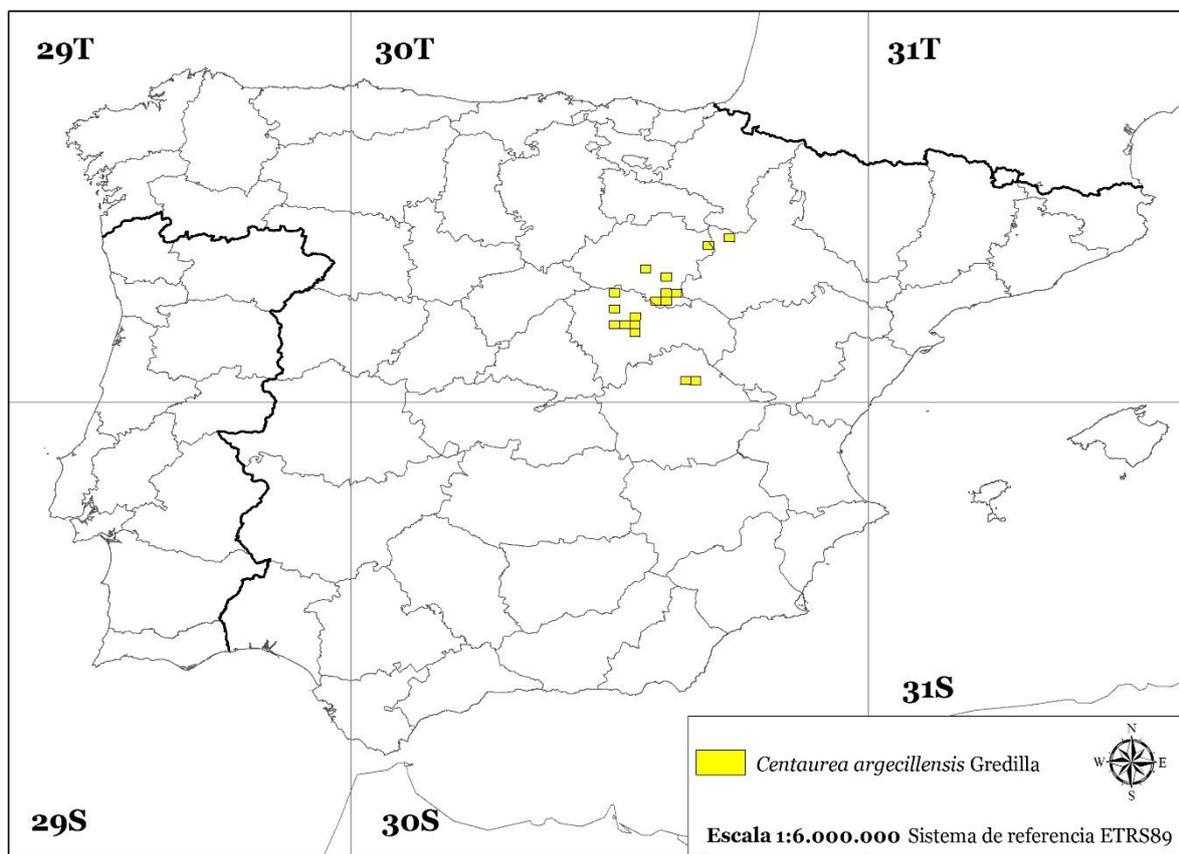


Figura 59. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea argecillensis* Gredilla. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

de contacto, originando el híbrido *Centaurea ×andresiana* Fern.Casas & Susanna (Fernández-Casas & Susanna, 1982a).

Categoría Amenaza: No catalogada.

3. *Centaurea amblensis* Graells, *Indic. Pl. Nov.* 6-7 (1854).

Sin.: ≡ *Colymbada amblensis* (Graells) Fern.Casas & Susanna, *Fontqueria* 2: 19 (1982).

Sin.:= *Centaurea luisieri* Samp., *Brotéria, Sér. Ci. Nat.*, 14: 104 (1916).

Sin.:= *Centaurea amblensis* Graells f. *luisieri* (Samp.) Lainz, *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 13: 490 (1956).

Número cromosómico: $2n = 40$; $n = 10$ (Gardou, 1975; Valdés Bermejo & Agudo, 1983; Fernández-Casas & Susanna, 1986).

Distribución: C y CW de la Península Ibérica (Figura 60).

Hábitat: taludes y bordes de caminos, pastizales y zonas removidas y arenosas. Sobre sustrato silíceo o calcáreo.

Hibridación: No se conocen híbridos con participación de este taxón.

Categoría Amenaza: No catalogada.

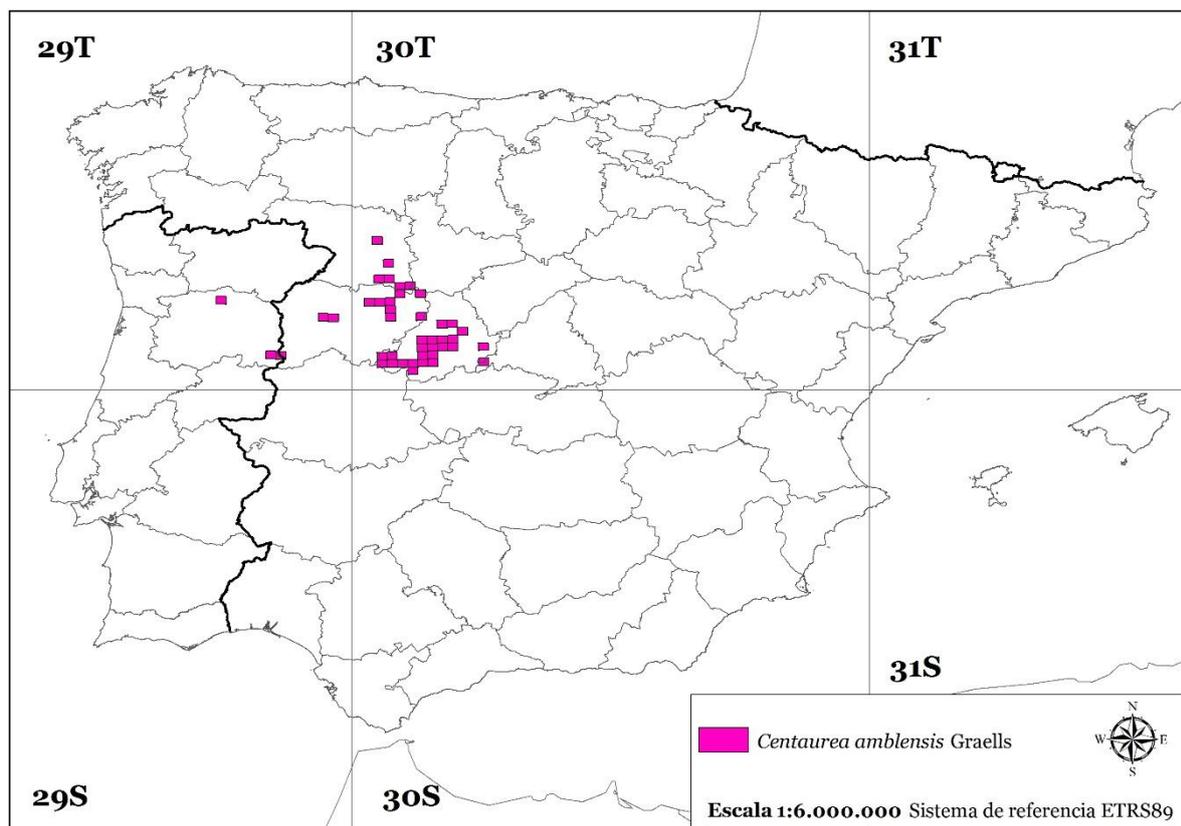


Figura 60. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea amblensis* Graells. Fuente: Anthos (2015), Flora-on (2015), GBIF (2015).

4. *Centaurea tentudaica* Rivas Goday, *Veg. Fl. Guadiana*: 359, 461, 666 fig. 6 (1964) *Nom. Conserv. Proposal.*

Sin.: ≡ *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. subsp. *tentudaica* Rivas Goday, *Veg. Fl. Guadiana*: 666 (1964).

Sin.: ≡ *Centaurea tentudaica* (Rivas Goday) Rivas Goday & Rivas-Mart., *Lazaroa* 2: 328 (1980).

Sin.: ≡ *Centaurea amblensis* Graells var. *tentudaica* (Rivas Goday) Fern.Casas & Susanna, *Fontqueria* 1: 1 (1982).

Sin.: ≡ *Colymbada amblensis* (Graells) Fern.Casas & Susanna var. *tentudaica* (Rivas Goday) Fern.Casas & Susanna, *Fontqueria* 2: 19 (1982).

Sin.: ≡ *Centaurea amblensis* Graells subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Mart., *Lagascalia* 15(Extra): 166 (1988).

Número cromosómico: 2n=60

Distribución: SW de la Península Ibérica (Figura 61).

Hábitat: Claros de bosque de robles, matorrales y pastizales. Taludes y márgenes de caminos y carreteras. Sobre sustrato silíceo.

Hibridación: No se conocen híbridos con participación de este taxón.

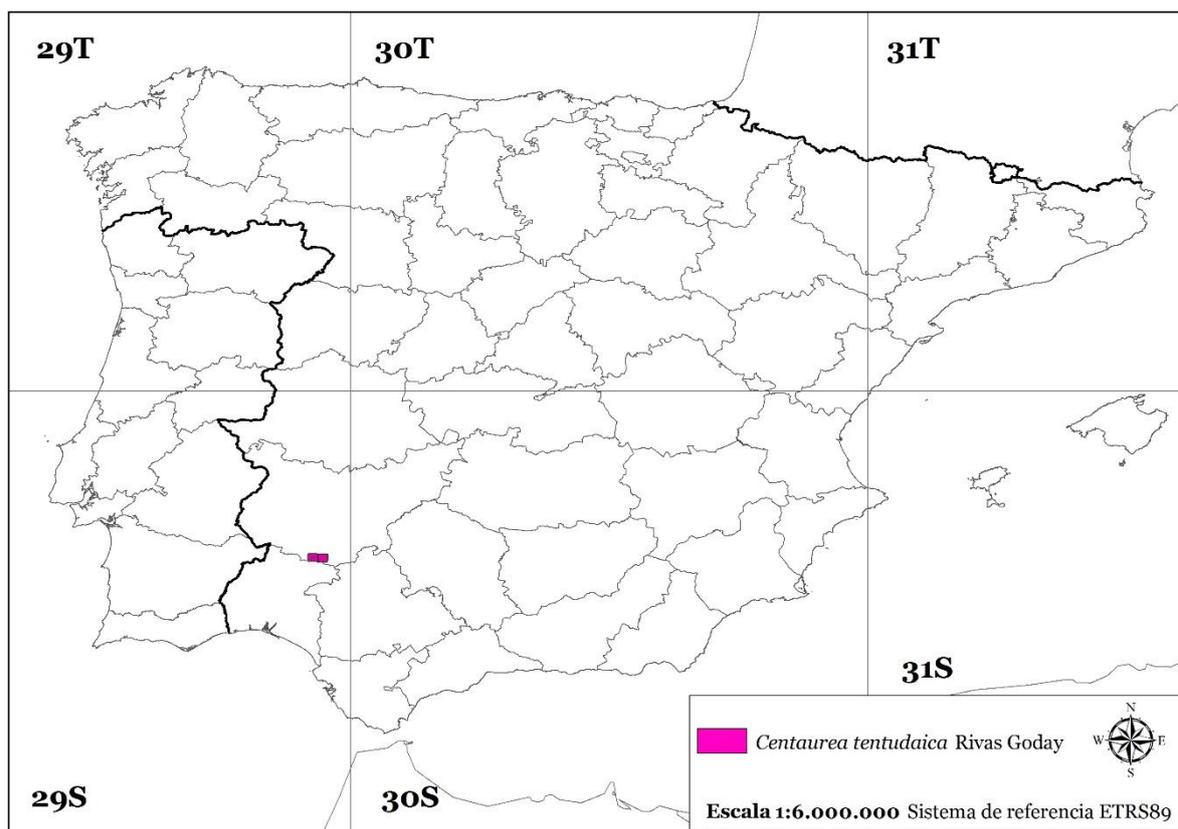


Figura 61. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea tentudaica* Rivas Goday.

Categoría Amenaza: VU (D1+2) – Nacional (Moreno, 2008); “en peligro de extinción” – Extremadura (Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (D.O.E. nº 30 de marzo de 2001); Vázquez & al., 2010).

Observaciones: La revisión del nombre correcto para este taxón nos indica que debería ser la propuesta de Rivas Martínez (1980), *Centaurea tentudaica* (Rivas Goday) Rivas Goday & Rivas-Mart. Sin embargo, nos surgen las dudas como consecuencia de un nombre no válido previamente indicado por Rivas Goday (1964), en su “Vegetación y Flórula de la cuenca Extremeña del Guadiana”, pág., 359, donde se indica con claridad: *Centaurea tentudaica* nova, incluso más adelante en el inventario *Oligo-Bromion*, pág. 461, y en el icón que refleja en nuevo taxón, pág. 667; pero el criterio que finalmente asume es el de subordinar el taxón a *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. Por ello, en beneficio de conservar el nombre y no generar confusión sobre el taxón y su nomenclatura se propondrá la conservación del nombre: *Centaurea tentudaica* Rivas Goday, *Veg. Fl. Guadiana*: 359, 666 fig. 6 (1964).

5. *Centaurea haenseleri* (Boiss.) Boiss. & Reut., *Pugill. Pl. Afr. Bor. Hispan.*: 67 (1852).

Bas. : ≡ *Centaurea acaulis* L. var. *haenseleri* Boiss., *Elench. Pl. Nov.* 61 (1838).

Sin. : ≡ *Colymbada haenseleri* (Boiss.) Holub, *Folia Geobot. Phytotax. Bohem.* 12(3): 304 (1977).

Sin. : = *Centaurea saxicola* Lag. var. *haenseleri* (Boiss.) Pau, *Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Sèr Bot.* 1(1): 52 (1922).

Sin. : = *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. subsp. *haenseleri* (Boiss.) Rivas Goday, *Veg. Fl. Guadiana* 666 (1964), nom inval.

Número cromosómico: $2n = 40, 44$; $n = 10, 11$ (Fernández-Casas, 1976; Valdés Bermejo & Agudo, 1983; Fernández-Casas & Susanna, 1986).

Distribución: SE de la Península Ibérica (Figura 62).

Hábitat: Claros de bosque, matorrales, taludes y bordes de camino. Sustrato ultrabásico.

Hibridación: No se conocen híbridos con participación de este taxón.

Categoría Amenaza: EN (D) – Nacional (Moreno, 2008); EN (D2) – Andalucía (Cabezudo & al., 2005).

6. *Centaurea saxifraga* Coincy, *J. Bot. (Morot)* 11: 45-46 (1897).

Número cromosómico: $2n = 60$; $n = 10$ (García-Jacas, 1998).

Distribución: SE de la Península Ibérica (Figura 63).

Hábitat: Roquedos, taludes y bordes de caminos. Sustrato calcáreo.

Hibridación: No se conocen híbridos con participación de este taxón.

Categoría Amenaza: CR (B1ab(ii,iii,v)+2ab(ii,iii,v)) – Nacional (Moreno, 2008); EN (B1ab(ii,iii,v)+2ab(ii,iii,v); C2a(ii)) (Cabezudo & al., 2005) y “Vulnerables” (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats (BOJA nº 60 de 27 de marzo de 2012) – Andalucía.

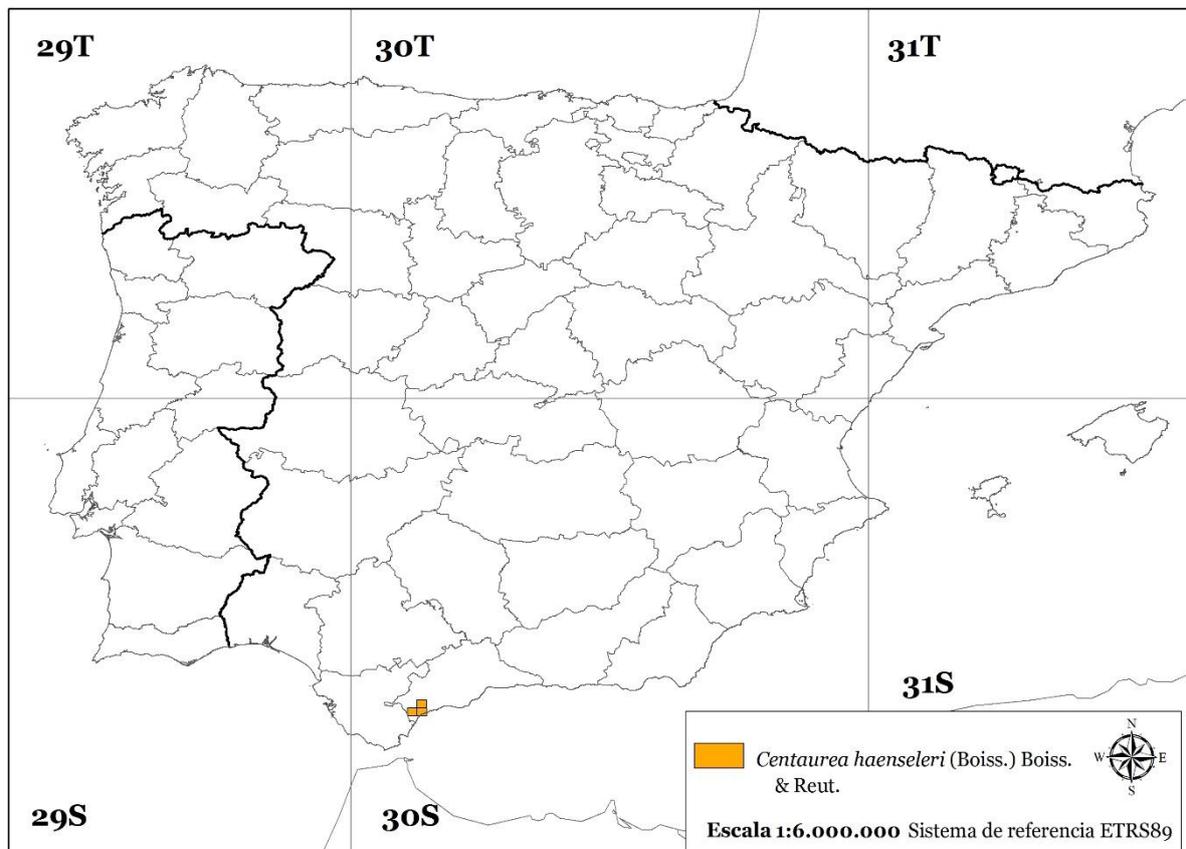


Figura 62. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea haenseleri* (Boiss.) Boiss. & Reut. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

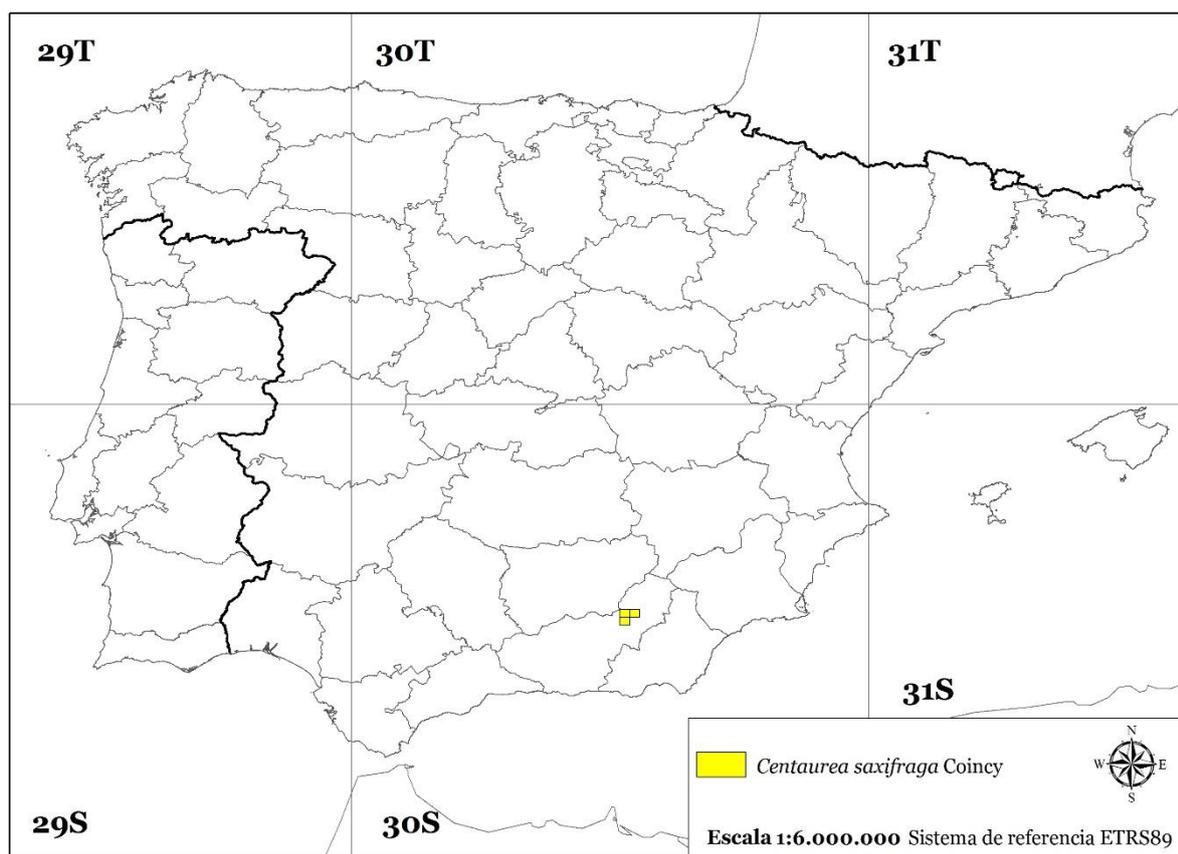


Figura 63. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea saxifraga* Coincy. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

7. *Centaurea genesii-lopezii* Fern.Casas & Susanna, *Anales Jard. Bot. Madrid* 39(1): 62 (1982), pro hybrid.

Sin. : \equiv *Colymbacosta* \times *genesii-lopezii* (Fern.Casas & Susanna) Fern.Casas & Susanna, *Fontqueria* 2: 21 (1982), pro hybrid.

Sin. : = *Centaurea haenseleri* (Boiss.) Boiss. & Reut. subsp. *epapposa* G.López, *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 287 (1979).

Número cromosómico: $2n = 40 + 0-1B$; $n = 10$ (Valdés Bermejo & Agudo, 1983 [= *Centaurea haenseleri* (Boiss.) Boiss. & Reut. subsp. *epapposa* G.López]).

Distribución: SE de la Península Ibérica (Figura 64).

Hábitat: Roquedos, taludes y bordes de caminos. Sustrato calcáreo.

Hibridación: Originalmente esta especie fue descrita por como híbrido entre *Centaurea haenseleri* (Boiss.) Boiss. & Reut y *Centaurea boissieri* DC. (Fernández-Casas & Susanna, 1982b), posteriormente Fernández-Casas (1997) corrige la descripción inicial híbrida del taxón y respalda su estatus de especie completamente viable e incluida en la antigua sección *Chamecyanus* Willk (actual secc. *Acrocentron* (Cass.) DC. subsecc. *Lagascanae* Fern.Casas & Susanna).

Categoría Amenaza: CR (B1ab(ii,iii)+2ab(ii,iii); C2a(ii)) – Nacional (Moreno, 2008) y Andalucía (Cabezudo & al., 2005).

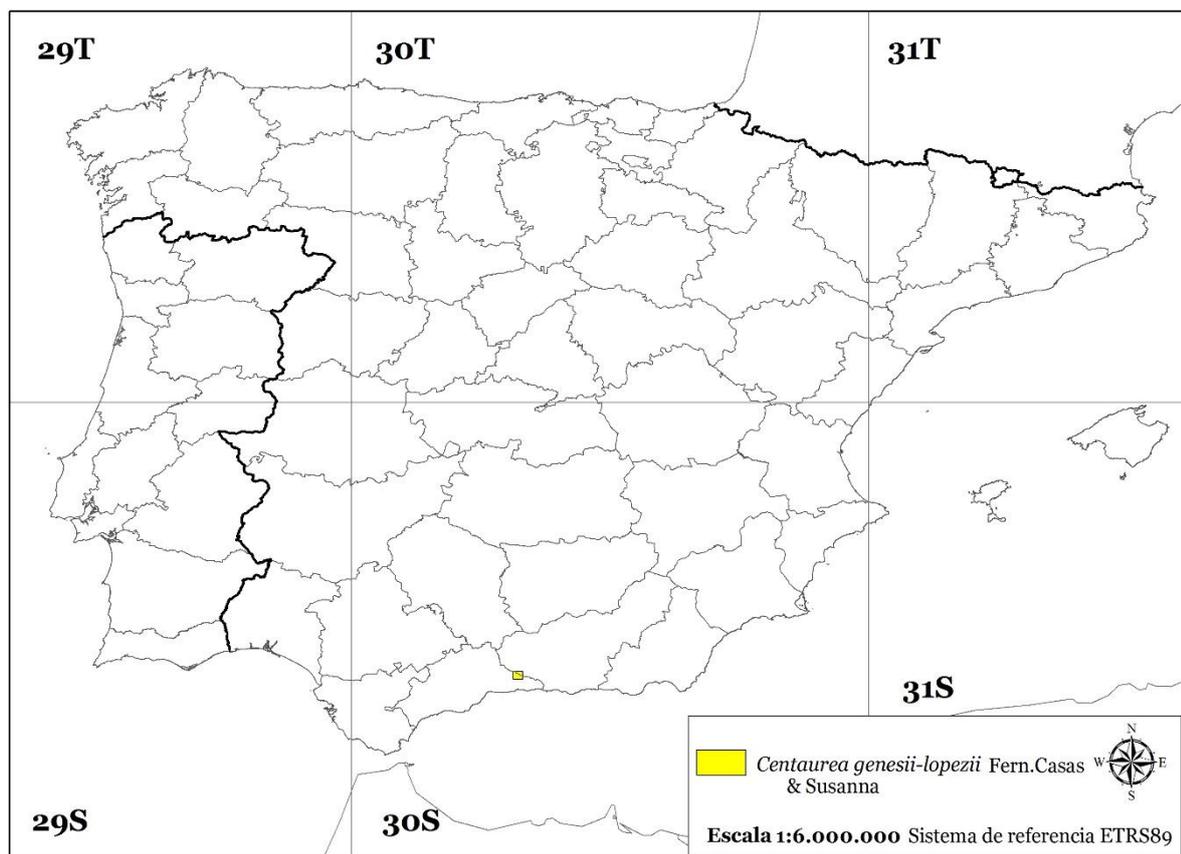


Figura 64. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea genesii-lopezii* Fern.Casas & Susanna. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

8. *Centaurea mariana* Nyman, *Suppl. Syll. Fl. Eur.* 6 (1865).

Sin.: ≡ *Centaurea funkii* Boiss. & Reut. in Boiss, *Diagn. Pl. Orient. Ser.* 2, 3.: 83 (1856), non illeg., non Schultz-Bip. ex Willk., *Linnaea* 25: 37 (1852).

Sin.: ≡ *Colymbada mariana* (Nyman) Fern.Casas & Susanna, *Fontqueria* 2: 19 (1982).

Sin.: = *Centaurea macrorrhiza* Willk. in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hispan.* 2: 150 (1865), non illeg., non Willk., *Linnaea* 25: 38 (1852).

Sin.: = *Centaurea macrorrhiza* Willk. var. *baetica* Willk., *Enum. Pl. Nov.* 38 (1852).

Sin.: = *Centaurea baetica* (Willk.) Pau, *Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Sér. Bot.* 1(3): 21 (1925).

Sin.: = *Centaurea granatensis* Boiss. ex DC. subsp. *baetica* (Willk.) Font Quer, *Collect. Bot.* 1: 310 (1947).

Sin.: = *Colymbada macrorrhiza* (Dostál) Holub, *Folia Geobot. Phytotax. Bohem.* 12(3): 304 (1977).

Sin.: = *Chamaecyanus macrorrhizus* Dostál, *Sborn. Práci Prír. Fak. Palack. Univ. Olomouci, ser. 2, Biol.* 31: 29 (1969).

Número cromosómico: $2n = 20$; $n = 10$ (Gardou, 1972; Fernández-Casas & Susanna, 1986; Hellwig, 1994).

Distribución: SE de la Península Ibérica (Figura 65).

Hábitat: Taludes rocosos y roquedos. Sustrato calcáreo.

Hibridación: Se han detectados ejemplares híbridos de esta especie con *Centaurea granatensis* Boiss. & Reut., denominado como *Centaurea ×piifontiana* Fern.Casas & Susanna (Fernández-Casas & Susanna, 1984; 1986).

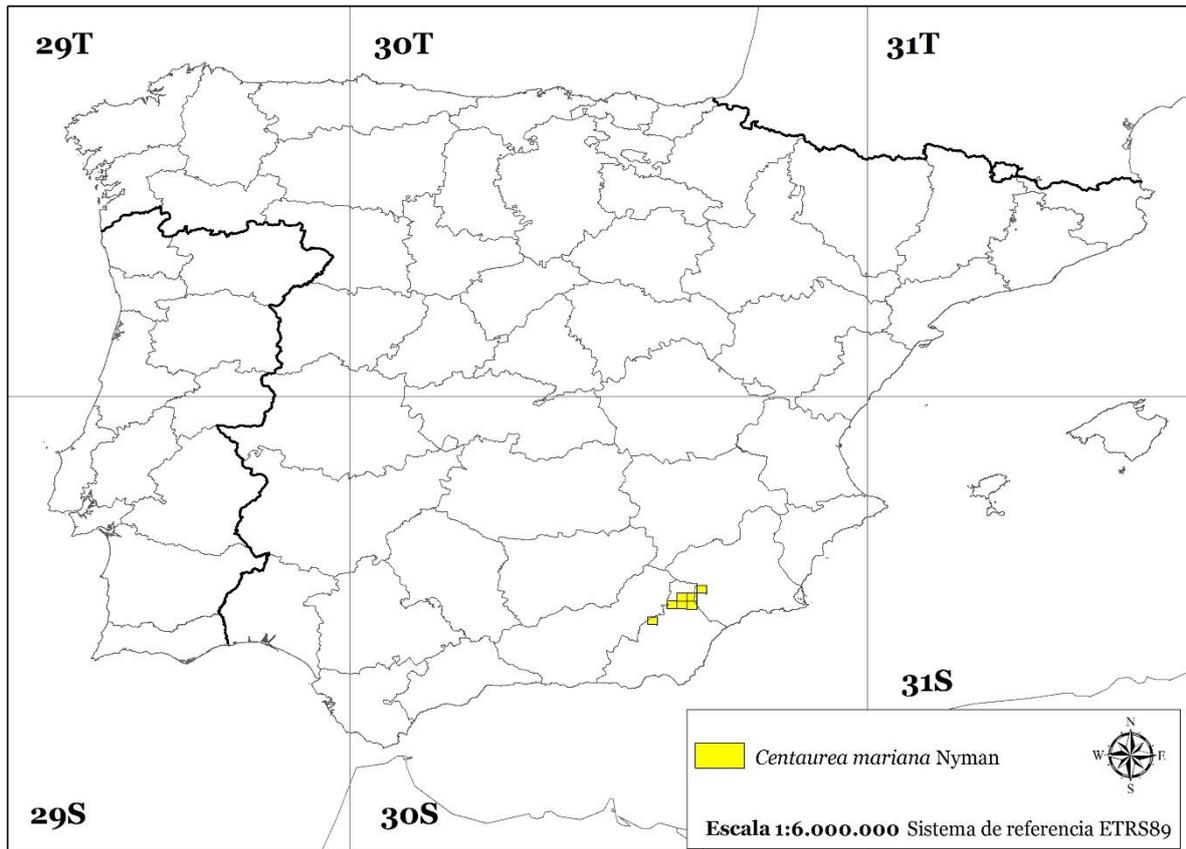


Figura 65. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea mariana* Nyman. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

Categoría Amenaza: VU (B2ab(iii,v); D2) – Nacional (Moreno, 2008) y Andalucía (Cabezudo & al., 2005); “Vulnerables” – Región de Murcia (Sánchez-Gómez & al., 2002; Decreto 50/2003, de 30 de mayo por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales (BORM nº 131, de 10 de junio de 2003).

9. *Centaurea borjae* Valdés Berm. & Rivas Goday, *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 35: 160 (1978).

Sin.: ≡ *Colymbada borjae* (Valdés Berm. & Rivas Goday) Fern.Casas & Susanna, *Fontqueria* 2: 20 (1982).

Sin.: ≡ *Colycea ×valdesii-bermejoi* (Fern.Casas & Susanna) Fern.Casas & Susanna, *Fontqueria* 2: 21 (1982), pro hybrid.

Sin.: ≡ *Centaurea ×valdesii-bermejoi* Fern.Casas & Susanna, *Anales Jard. Bot. Madrid* 39(1): 61 (1982), pro hybrid.

Número cromosómico: $2n = 66$; $n = 11$ (Valdés-Bermejo & Rivas Goday, 1978; Valdés Bermejo & Agudo, 1983).

Distribución: NW de la Península Ibérica (Figura 66).

Hábitat: Roquedos y acantilados costeros. Sustrato silíceo.

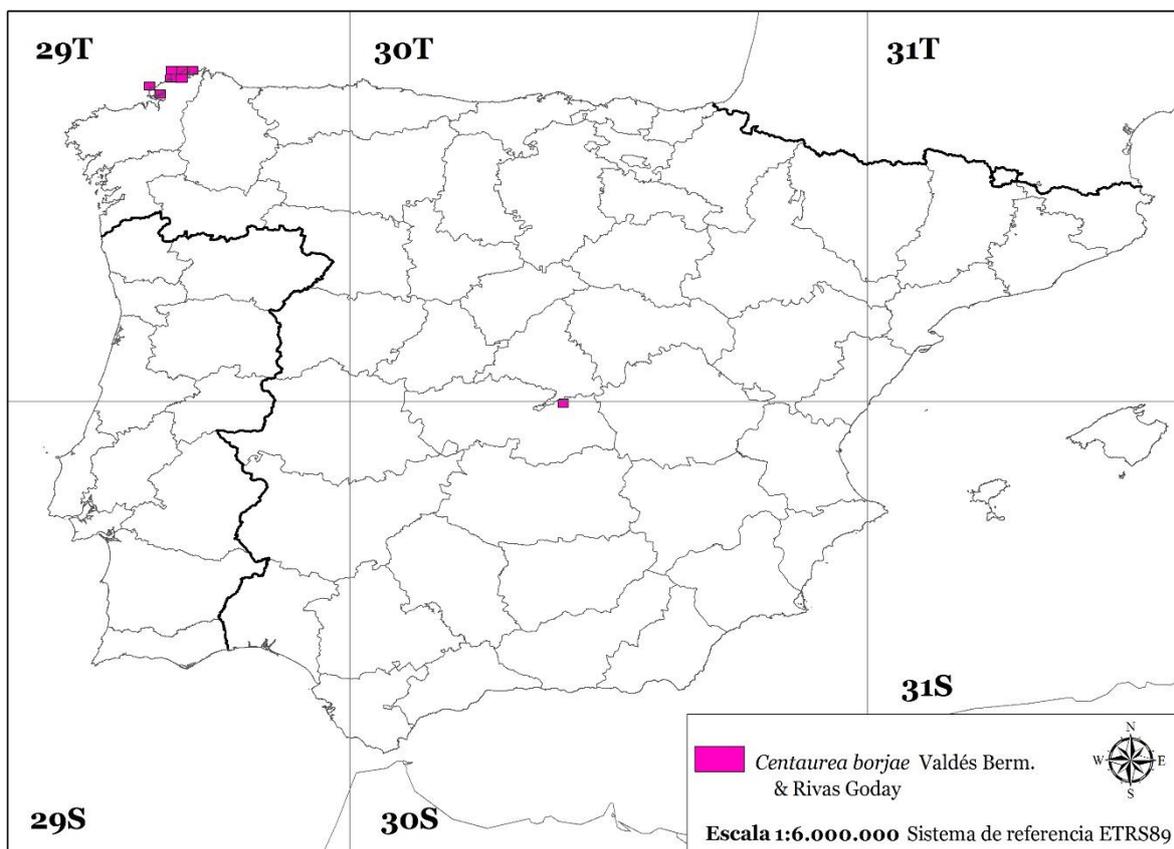


Figura 66. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea borjae* Valdés Berm. & Rivas Goday. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

Hibridación: No se conocen híbridos con participación de este taxón.

Categoría Amenaza: EN (B1ab(iii)+2ab(iii); D) – Nacional (Moreno, 2008); EN (B1ab(iii)+2ab(iii)) – Europeo (Bilz & al., 2011); “en peligro de extinción” – Galicia (Decreto 88/2007 do 19 de abril, polo que se regula o Catálogo galego de especies amenazadas (DOG nº89, de 9 de maio de 2007).

10. *Centaurea ultreiae* Silva Pando, *Anales Jard. Bot. Madrid* 44(2): 422 (1987).

Sin.: = *Centaurea ultreiae* Silva Pando. var. *bazarensis* Blanco-Dios, *Acta Bot. Malac.* 27: 244 (2002).

Número cromosómico: $2n = 66$; $n = 11$ (García-Martínez, 1997).

Distribución: NW de la Península Ibérica (Figura 67).

Hábitat: Taludes y bordes de camino. Sustrato silíceo.

Hibridación: No se conocen híbridos con participación de este taxón.

Categoría Amenaza: CR (B1ab(i,ii,iii,v)+2ab(i,ii,iii,v)) – Nacional (Moreno, 2008); “en peligro de extinción” – Galicia (Decreto 88/2007 do 19 de abril, polo que se regula o Catálogo galego de especies amenazadas (DOG nº89, de 9 de maio de 2007).

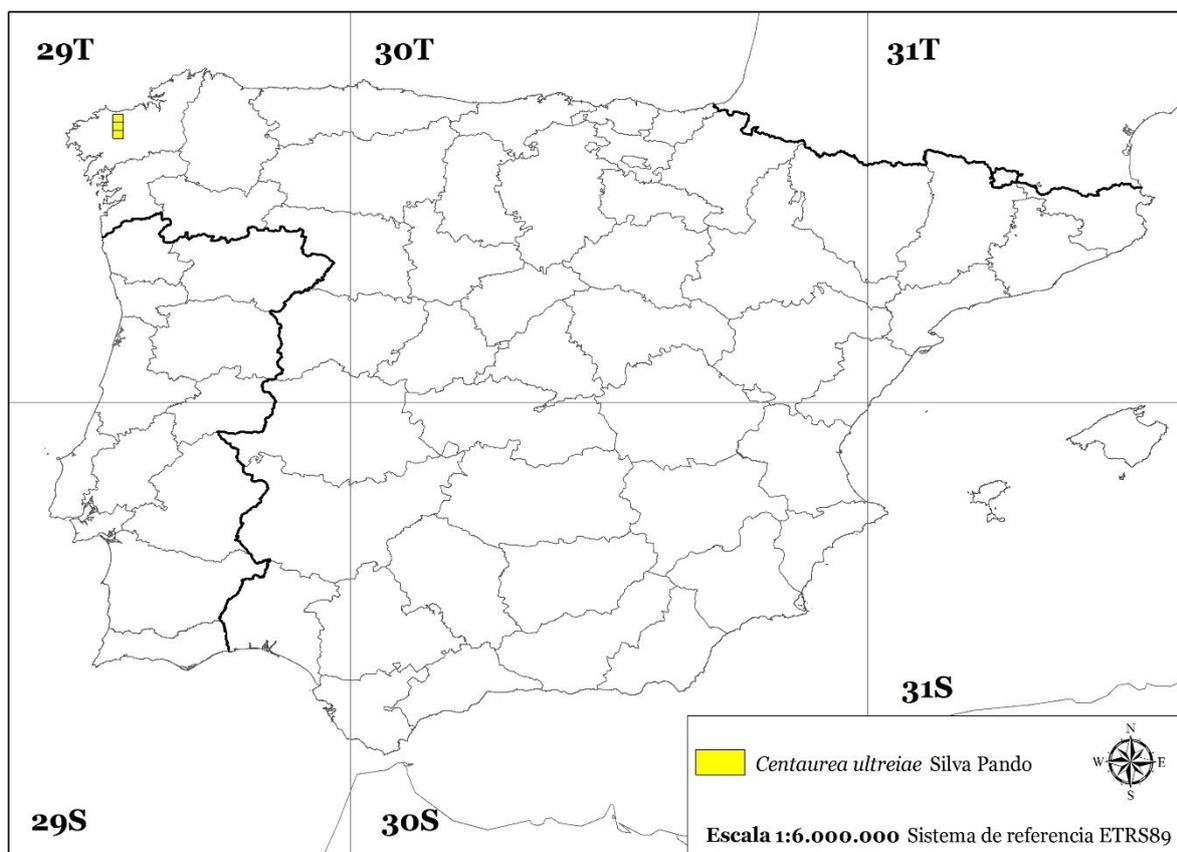


Figura 67. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea ultreiae* Silva Pando. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

11. *Centaurea lagascana* Graells, *Indic. Pl. Nov.* 7 (1854).

Sin.: ≡ *Centaurea graellsii* Nyman, *Consp. Fl. Europ.*: 429 (1878).

Sin.: ≡ *Colymbada lagascana* (Graells) Fern.Casas & Susanna, *Fontqueria* 2: 20 (1982)

Sin.: = *Centaurea lagascana* Graells f. *livida* Fern.Casas & Susanna, *Treb. Inst. Bot. Barcelona* 10: 101 (1986).

Número cromosómico: $2n = 66$; $n = 11$ (Valdés-Bermejo & Castroviejo, 1979; Fernández-Casas & Susanna, 1986, Hellwig, 1994).

Distribución: N y NE de la Península Ibérica (Figura 68).

Hábitat: Pastizales y pastos montanos, taludes y bordes de caminos. Sustrato predominantemente calcáreo.

Hibridación: Para esta especie se conoce su participación en dos híbridos (Pau, 1925; 1926): *Centaurea* ×*losana* Pau (con *Centaurea cephalariifolia* Willk.) y *Centaurea* ×*zubiae* Pau (con *Centaurea ornata* Willd.), el cual puede retrohibridar con *Centaurea lagascana* Graells originando *Centaurea* ×*zubiae* Pau nothovar. *somedana* Fern.Casas & Susanna (Fernández-Casas & Susanna, 1986).

Categoría Amenaza: “Rara”; VU A2acde, B2b(i,ii,iii,iv,v)c(i,ii,iii,iv), D2 – País Vasco (Uribe-Echebarría & al., 2006; Aizpuru & al., 2010).

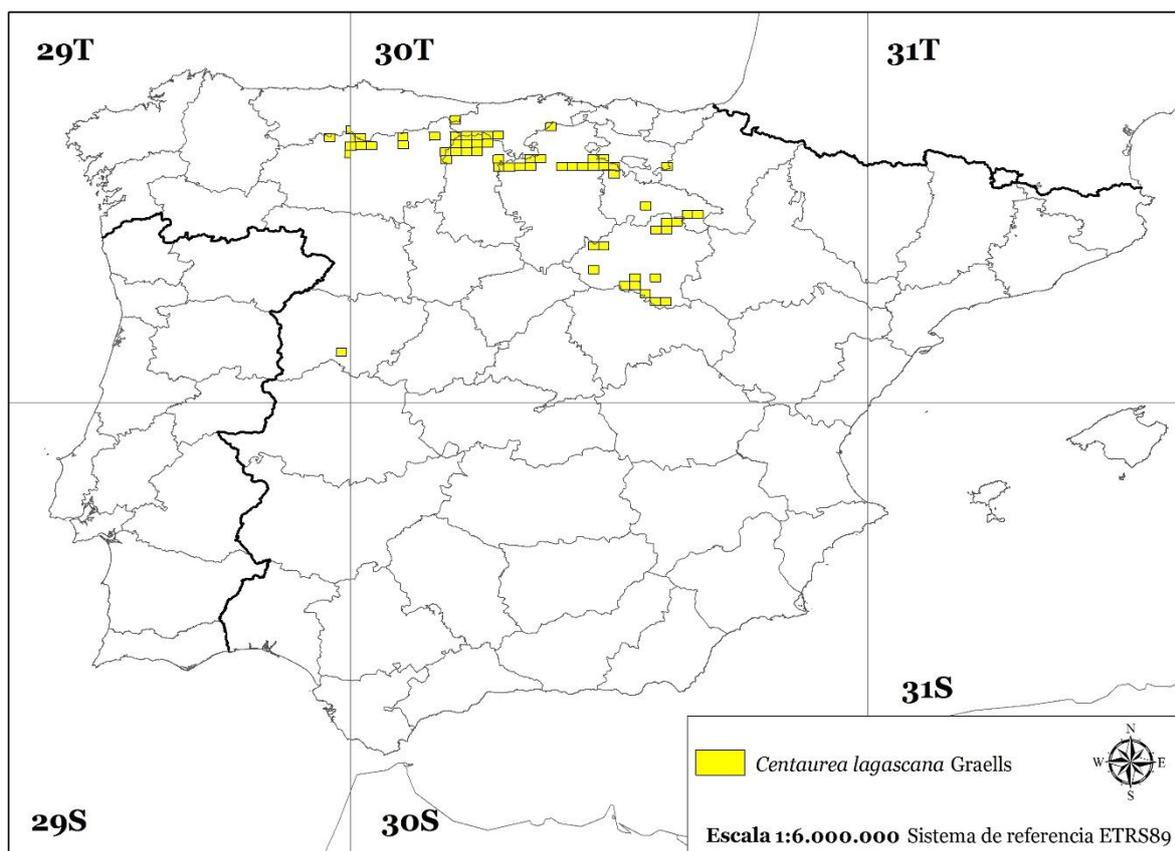


Figura 68. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea lagascana* Graells. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

12. *Centaurea podospermifolia* Loscos & J.Pardo in Willk. (ed.), *Ser. Inconf. Pl. Aragon.* 58-59 (1863).

Sin.: ≡ *Centaurea graellsii* Nyman var. *podospermifolia* (Locos & Pardo) Pau, *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 13: 43 (1914).

Sin.: ≡ *Centaurea lagascana* Graells subsp. *podospermifolia* (Locos & Pardo) Dostál, *Bot. J. Linn. Soc.* 71: 196 (1975).

Sin.: ≡ *Colymbada podospermifolia* (Locos & Pardo) Holub, *Preslia* 46: 228 (1974).

Sin.: = *Centaurea dertosensis* Costa, *Introd. Fl. Cataluña* 141 (1864).

Número cromosómico: $2n = 40$; $n = 10$ (Fernández-Casas & Susanna, 1986).

Distribución: NE de la Península Ibérica (Figura 69).

Hábitat: Claros de bosque, pastizales, taludes y bordes de caminos. Sustrato calcáreo.

Hibridación: La hibridación de este taxón con *Centaurea toletana* Boiss. & Reut. ha dado origen a la especie *Centaurea argecillensis* Gredilla (García-Jacas & al., 2009). Por otro lado, *Centaurea podospermifolia* Loscos & J.Pardo parece hibridarse con *Centaurea cephalariifolia* Willk., en zonas de contacto, originando el taxon *Centaurea ×loscosii* Willk. (Willkomm, 1881-1885; 1893).

Categoría Amenaza: NT – Nacional (Moreno, 2008); “Vulnerables” – Aragón (Decreto 181/2005, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (BOA nº 114, de 23 de septiembre de 2005)); “Vulnerables” – Cataluña (Decreto 1. 72/2008, de 26 de agosto, de creación del Catálogo de flora amenazada de Cataluña (DOGC nº 5204, de 28 de agosto de 2008)).

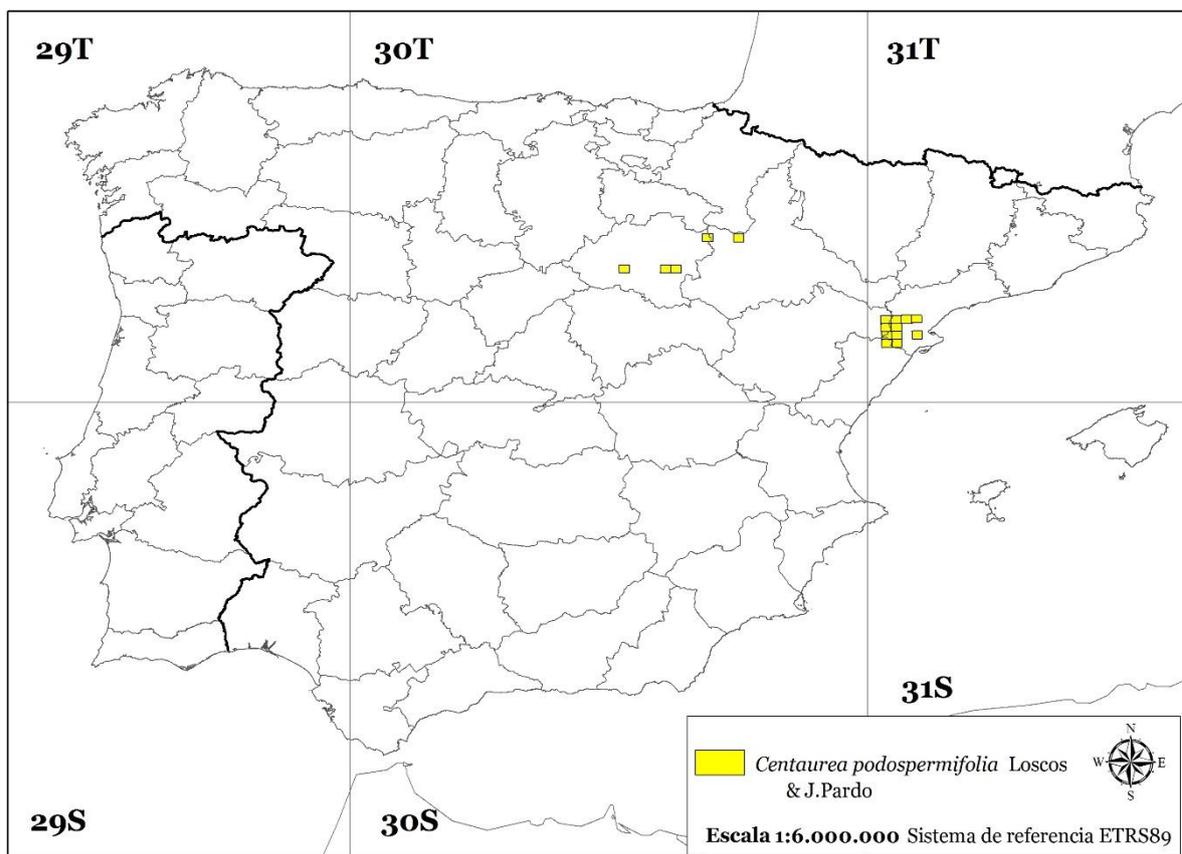


Figura 69. Mapa de distribución, por presencia en cuadrículas UTM 10x10, de *Centaurea podospermifolia* Loscos & J.Pardo. Fuente: Anthos (2015), GBIF (2015).

**Anexo V. Datos de distribución de las especies de la subsección *Lagascanae*
Fern.Casas & Susanna.**

Fuente de los datos: Sistema de información sobre las plantas de España (Anthos, 2015), Global Biodiversity Information Facility. Free and Open Access to Biodiversity Data (GBIF, 2015) y Flora Portugal Interactiva (Flora-on, 2015).

1. *Centaurea toletana* Boiss. & Reut.

UTM	Localidad/Referencia
Albacete (Ab)	
30SWH3764	Bienservida, Prado de las Yeguas (Sánchez-Gómez & al., 2013).
Cáceres (Cc)	
30STJ97	Guadalupe (Paunero, 1952; Ladero & al., 1985). El Humilladero (Paunero, 1952).
30STJ96	Sierra de Guadalupe (Pau, 1924).
Ciudad Real (CR)	
30SUH7863	Brazatortas, Torneros (Martín-Blanco & Carrasco, 2005).
30SUH8155	Fuencaliente, Sierra de la Garganta (Martín-Blanco & Carrasco, 2005).
30SUH8560	Macizo de Sierra Madrona, Solana del Pino, Ventillas-Fuencaliente (Martín-Blanco & Carrasco, 2005).
30SUH8659	Fuencaliente, Sierra Madrona, umbría de Ventillas (Martín-Blanco & Carrasco, 2005).
30SUH8757	Fuencaliente, Sierra Madrona, Abulagoso (Martín-Blanco & Carrasco, 2005).
30SUH9051	Fuencaliente, valle del río Navalmanzano (Martín-Blanco & Carrasco, 2005).
30SVH8555	Fuencaliente (Martín-Blanco & Carrasco, 2005).
Cuenca (Cu)	
30SWJ6864	Sisante, carretera a Atalaya del Cañavate (Rodríguez Rojo & al., 2008).
30SWJ98	Gabaldón (Valdés-Bermejo & Agudo, 1983); Gabaldón hacia Almodóvar del Pinar (Rivas Goday & Rivas-Martínez, 1969).
30SWJ99	Almodóvar del Pinar, Gabladón (Fernández Casas, 1981).
30SWK90	Monteagudo de las Salinas (Rivas Goday & Rivas-Martínez, 1969).
30SXJ27	Castella nova austro-orientali, la Minglanilla (Willkomm & Lange, 1865-1870); La Minglanilla (Carrasco & al., 1996).
30TWK68	Puente Vadillos (Caballero, 1942).
30TWK78	El Tobar (Caballero, 1942); Solán de Cabras (Caballero, 1942).
30TWK79	Beteta (Caballero, 1942); Hoz de Beteta (Caballero, 1942).
Guadalajara (Gu)	
30TVL73	Valdesotos (de la Fuente, 1985).
30TWK49	Castilforte (Mazimpaka, 1984); Peralveche (Mazimpaka, 1984).
30TWK59	El Recuenco (Mazimpaka, 1984).
30TWL0426	Miralrío (García-Abad & al., 2009).
30TWL0822	Gajanejos (García-Abad & al., 2009).
30TWL4544	Puerto Alcolea del Pinar (Valdés-Bermejo & Agudo, 1983; Susanna & García-Jacas, 1996).
30TWL50	Arbeteta (Mazimpaka, 1984).
30TWL6404	Villanueva de Alcorón (Mazimpaka, 1984; Fernández Casas, 1979).
30TWL70	Villanueva de Alcorón, Sima de las Tres Marías (Mazimpaka, 1984).
Jaén (J)	
30SWH1823	Entre Orcera y las Acebeas, montes (Nieto & Benavente, 1992).

UTM	Localidad/Referencia
Madrid (M)	
30TVL41	Redueña, road N 320, 4 km to Torrelaguna (Font & al., 2009).
30TVL5016	Redueña (Gómez-Manzaneque, 1986; Gómez-Manzaneque & Moreno, 1997).
30TVL51	Redueña, road N 320, 4 km to Torrelaguna (Font & al., 2008); Torrelaguna (Cutanda, 1861).
30TVL5116	Torrelaguna (Gómez-Manzaneque & Moreno, 1997).
30TVL5117	Torrelaguna (Gómez-Manzaneque, 1986).
Soria (So)	
30TWM63	Sierra del Almuerzo (Bachiller, 1985).
Teruel (Te)	
30TXK27	Sierra de Albarracín (Mateo-Sanz, 2012).
Toledo (To)	
30SUJ68	Risco de las Paradas (Font & al., 2008).
30SUJ78	Risco de las Paradas (Font & al., 2009).
30SUJ87	Montis Sierra de Toledo supra pag. San Pablo de los montes (Willkomm & Lange, 1865-1870); Montes de Toledo, supra San Pablo versus el Bullaque (Susanna & García-Jacas, 1996); San Pablo, mountains above, on the track Baños del Robledillo (Font & al., 2009).
30SVJ1982	Los Yébenes, Sierra de los Yébenes (Valdés-Bermejo & Agudo, 1983).
Valencia (V)	
30SXJ78	La Ceja, de Requena a Sot de Chera (Peris, 1987).

2. *Centaurea argecillensis* Gredilla

UTM	Localidad/Referencia
Cuenca (Cu)	
30TWK75	Villalba, hacia El Ventorro, bordes del Júcar (Gamarra & Fernández Casas, 1989e).
Guadalajara (Gu)	
30TWL1526	Argecilla (Valdés-Bermejo & Agudo, 1983); mountain slopes on the road to Ledanca (Font & al., 2008).
30TWL22	Cogollor (Gamarra & Fernández Casas, 1989e).
Soria (So)	
30TWL58	Maján, hacia Momblona (Gamarra & Fernández Casas, 1989e).
30TWM9126	Aldehuela de Ágreda, peña del Águila (Escudero & al., 1994).
30TWM9227	Collado de Aldehuela (Escudero & al., 1994).
Zaragoza (Z)	
30TXM13	Borja, Plano Bajo (Uribe-Echegarria, 2003).

3. *Centaurea amblensis* Graells

UTM	Localidad/Referencia
Ávila (Av)	
30TTK77	Sierra del Tremedal, zona inferior (Sardinero, 2004).
30TTK8168	La Canaleja (Sardinero, 2004).
30TTK8469	Navatejares (Sardinero, 2004).
30TTK8470	El Barco de Ávila (Sardinero, 2004).
30TTK86	El Barco de Ávila (Font & al., 2009); Navalanguilla, Cuerda de los Canalizos (Sardinero, 2004); Umbrías (Sardinero, 2004).

UTM	Localidad/Referencia
30TTK8661	Navalonguilla (Sardinero, 2004).
30TTK8672	Vallehondo (Sardinero, 2004).
30TTK8677	Vallehondo (Sardinero, 2004).
30TTK87	El Barco de Ávila (Sardinero, 2004); San Lorenzo de Tormes, Vallehondo (Sardinero, 2004).
30TTK8868	Los Llanos de Tormes (Sardinero, 2004).
30TTK9061	Navalonguilla, cuerda de los Canalizos (Sardinero, 2004).
30TUK0268	La Angostura (Sardinero, 2004).
30TUK05	Sierra de Gredos (Rivas-Martínez, 1963).
30TUK06	Navacepeda a Hoyos del Collado (Sardinero, 2004).
30TUK16	Zapardiel de la Ribera, La Angostura (Sardinero, 2004).
30TUK1690	Puerto de Villatoro (Rico & al., 1981; Valdés-Bermejo & Agudo, 1983); ad basim La Sarrota (Carrasco & al., 1996).
30TUK18	Puerto de Villatoro (Fernández Casas, 1981); Vallis Amblés (Carrasco & al., 1996); Villatoro, Puerto de Villatoro (Fuentes, 1989).
30TUK26	Puerto del Pico in prov. Avilens. (Willkomm, 1893).
30TUK27	Santa Teresa pr. Hoyoquesero in provinc. Avilensi (Willkomm & Lange, 1865-1870).
30TUK28	Cepeda la Mora (Cutanda, 1861); Venta de Santa Teresa (Fernández Casas, 1981).
30TUK29	Villatoro (Elena-Roselló & al., 1985).
30TUK39	Muñogalindo (Fuentes, 1989).
30TUK4297	Padiernos a Muñogalindo (Valdés-Bermejo & Agudo, 1983).
30TUK48	La Serrota (Rivas-Martínez, 1963).
30TUK49	Padiernes (Elena-Roselló & al., 1985; Fuentes, 1989).
30TUK78	In diversorio Santa Teresa pr. Hoyoquesero in provin. Avilensi (Willkomm & Lange, 1865-1870).
30TUL31	Santo Tomé de Zabarcos (Molina & Izco, 1986).
30TUL41	Aveinte (Molina & Izco, 1986); San Pedro del Arroyo (Elena-Roselló & al., 1985).
30TUL50	Fuentesclaras de Arriba (Ceballos, 1935).
Salamanca (Sa)	
29TQF22	Retortillo, Gordolobal, Estación de ferrocarril (Rico, 1978).
29TQF32	La Fuente de San Esteban (Rico, 1978).
30TTL64	Almenara de Tormes (Navarro & al., 1985).
30TTL74	Castellanos de Villiquera, arroyo de la Encina (Sánchez-Barbudo, 1976); Monterrubio de Armuña (Puente, 1991).
30TTL82	Alba de Tormes, carretera a Terradillos (Amich & Fernández-Díez, 1977).
30TTL8240	Cabrerizos (Rico & al., 1981; Valdés-Bermejo & Agudo, 1983).
30TTL83	Cabrerizos (Rico & Fernández-Díez, 1977; Elena-Roselló & al., 1985).
30TTL83	Pelabravo (Pastor, 1991).
30TTL84	Moriscos (Sánchez-Barbudo, 1976).
30TTL95	Parada de Rubiales (Sánchez-Barbudo, 1976).
30TUL12	Bóveda del río Almar, Las Canónigas (Fernández-Arias, 1983).
30TUL15	Cantalapiedra, Peña Rodada (Aragón, 1987).
Zamora (Za)	
30TTL77	Corrales (Casaseca, 1971).
30TTL8090	Moraleja del Vino (Bariago & Santos, 2005).
30TTL8171	Villamor de los Escuderos (Casaseca, 1975).
30TTL9267	Fuentesauco (Casaseca, 1975).

UTM	Localidad/Referencia
30TTM72	Arquilinos (Casaseca, 1975; García-Río & Navarro, 1994).
30TUL06	Cañizal (Giráldez, 1984).
PORTUGAL (Lu). Beira Alta (BA)	
29TPE77	(Flora-on, 2015).
29TPE87	(Flora-on, 2015).
29TPF24	Tabuaço (Carvalho, 1968; Flora-on, 2015).

4. *Centaurea haenseleri* (Boiss.) Boiss. & Reut.

UTM	Localidad/Referencia
Málaga (Ma)	
30STF9538	Casares (Gavira & Pérez-Latorre, 2005).
30SUF0142	Casares (Gavira & Pérez-Latorre, 2005).
30SUF03	In monte Sierra de Estepona provinc. Malacitanae (Willkomm & Lange, 1865-1870).
30SUF04	Jubrique, a 10 km (Font & al., 2008, 2009); Sierra Bermeja (Smythies, 1976; Pérez-Latorre & al., 2013); Sierra Bermeja pars superior meridiem versus (Boissier, 1839); Sierra Bermeja de Estepona (Fernández Casas, 1976); Sierra Bermeja de Estepona, Peñas Blancas (Asensi & Díez, 1977).
30SUF0441	Estepona, Sierra Bermeja de Estepona (Fernández Casas, 1981).
30SUF0638	Sierra Bermeja (Valdés-Bermejo & Agudo, 1983).
30SUF48	Sierra de Aguas, Tajo Azul, Carratraca (López-González, 1975).

5. *Centaurea saxifraga* Coincy

UTM	Localidad/Referencia
Granada (Gr)	
30SVG56	Zújar, monte Javalcón (Pajarón & Fernández Casas, 1997)
30SWG15	Zújar, monte Javalcón (Gamarra & Fernández Casas, 1989f; Susanna & García-Jacas, 1996).

6. *Centaurea genesii-lopezii* Fern.Casas & Susanna

UTM	Localidad/Referencia
Málaga (Ma)	
30SVFo8	Sierra Tejeda (López-González, 1992)
30SVFo384	Sierra Tejeda, el Alcázar (Valdés-Bermejo & Agudo, 1983).
30SVFo387	Alcaucén, Sierra de Tejeda (Fernández Casas & Susanna, 1982b); Cortijo del Alcázar (Fernández Casas, 1981; Fernández Casas, 1997; Souto, 2002).
30SVFo486	Alcaucén (Cabezudo & al., 2005a).
30SVFo686	Sierra Bermeja (López-González, 1980).

7. *Centaurea mariana* Nyman

UTM	Localidad/Referencia
Almería (Al)	
30SWG44	Lúcar (Pérez-García & al., 2007).
30SWG66	Sierra María (Willkomm & Lange, 1865-1870; Rivas Goday & Rivas-Martínez, 1969; Font & al., 2009).
30SWG76	Sierra de Maimón (Willkomm, 1893; Hervier, 1905).
30SWG77	Maimón (Rigual & al., 1962; Rivas Goday & Rivas-Martínez, 1969); Sierra de María (Pau, 1897; Rivas Goday, 1968; Martínez-Parras & al., 1986; Martínez-Parras & Peinado, 1990; Susanna & García-Jacas, 1996; Peñas & al., 2005; Pérez-García & al., 2007).
30SWG7769	Vélez Blanco, Sierra del Maimóm (Gamarra & Fernández Casas, 1989d).
30SWG86	Cerro de la Peña alta pr. Velez-Rubio (Willkomm, 1893); Sierra de Castellón (Hervier, 1905); Sierras de María y Orce (Cueto & al., 1991).
Granada (Gr)	
30SWG47	Orce, Sierra de la Umbría (Socorro & Aroza, 1987).
Murcia (Mu)	
30SWG87	Lorca. Sierra del Gigante. Roquedos del Gigante (Sánchez-Gómez & al., 2005; Sánchez & al., 2011).
30SWG9180	Lorca, Morra del Cocón (Solano & al., 2012).
30SWG98	Sierra del Gigante, entre Lorca y Vélez Blanco (Rigual & al., 1962).

8. *Centaurea borjae* Valdés Berm. & Rivas Goday

UTM	Localidad/Referencia
La Coruña (C)	
29TNJ5423	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada, Ferrol (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ5523	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada, Ferrol (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ5524	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada, Ferrol (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ5623	Ferrol, Covas, Cabo Prior (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ61	Covas, Ferrol, Cabo Prior (Soñora, 1994; Font & al., 2009).
29TNJ73	Cedeira, Punta Candelaria, Purrido (Piñeiro & Silva, 2002; Silva, 2009).
29TNJ74	Cedeira, Punta Candelaria (Valdés-Bermejo & Agudo, 1983; Piñeiro & Silva, 2002; Piñeiro & al., 2009).
29TNJ7537	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ7538	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ7539	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ7639	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009); Punta Candelaria, Purrido (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ7640	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009); Punta Candelaria, Purrido (Piñeiro & al., 2009).

UTM	Localidad/Referencia
29TNJ7740	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ7839	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8039	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8130	Cedeira, Cruceiro do Campo dos Carris a Obico, San Andrés de Teixido (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8139	Cedeira, Cruceiro do Campo dos Carris a Uzal, Serra da Capelada, Cariño (Piñeiro & al., 2009); Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8140	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ83	Cedeira, Cariño, Campo dos Carris, Uzal, Serra da Capelada (Piñeiro & Silva, 2002); O Bico (Piñeiro & al., 2009); cruceiro do Campo dos Carris, Obico, San Andrés de Teixido (Piñeiro & Silva, 2002).
29TNJ8341	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ84	Alto de Vixía Herbeira, Ortigueira (Piñeiro & Silva, 2002); Cedeira, Vixía de Herbeira (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8441	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8442	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada, Cariño (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8541	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Camaño & al., 2005; Piñeiro & al., 2009); Ortigueira, Vixía Herbeira, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8542	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada, Cariño (Piñeiro & al., 2009); Ortigueira, Cedeira, Pena Herbeira, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8543	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8844	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8845	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada, Cariño (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ8945	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada, Cariño (Piñeiro & al., 2009).
29TNJ9046	Cedeira, Garita de Berbeira, límite municipio de Cariño, Serra da Capelada, Cariño (Piñeiro & al., 2009).

9. *Centaurea ultreiae* Silva Pando

UTM	Localidad/Referencia
La Coruña (C)	
29TNH2069	Santa Comba, Xallas de Castriz (González-Vigide & al., 2005; Piñeiro & al., 2009).
29TNH2070	Santa Comba, Xallas de Castriz (González-Vigide & al., 2005; Piñeiro & al., 2009).

UTM	Localidad/Referencia
29TNH2069	Santa Comba, Xallas de Castriz (González-Vigide & al., 2005; Piñeiro & al., 2009).
29TNH2070	Santa Comba, Xallas de Castriz (González-Vigide & al., 2005; Piñeiro & al., 2009).
29TNH2169	Santa Comba, Xallas de Castriz (González-Vigide & al., 2005; Piñeiro & al., 2009).
29TNH2171	Santa Comba, Xallas de Castriz (Piñeiro & al., 2009).
29TNH2172	Santa Comba, Coristanco (Piñeiro & al., 2009).
29TNH2173	Coristanco, Seavia (González-Vigide & al., 2005)
29TNH2174	Coristanco, Seavia (González-Vigide & al., 2005; Piñeiro & al., 2009).
29TNH2269	Santa Comba, Bazar (Blanco-Dios, 2002; Piñeiro & al., 2009).
29TNH2270	Santa Comba (Piñeiro & al., 2009).
29TNH2271	Santa Comba (Piñeiro & al., 2009).
29TNH2273	Abelenda (Piñeiro & al., 2009); Coristanco, prope Abelenda (García-Martínez, 1997).
29TNH2369	Santa Comba, Bazar (Blanco-Dios, 2002; Piñeiro & al., 2009).
29TNH2370	Santa Comba (Piñeiro & al., 2009).
29TNH2371	Santa Comba (Piñeiro & al., 2009).
29TNH2469	Santa Comba, Bazar (Blanco-Dios, 2002; Piñeiro & al., 2009).
29TNH2470	Santa Comba, Bazar (Blanco-Dios, 2002; Piñeiro & al., 2009).
29TNH2471	Santa Comba (Piñeiro & al., 2009).
29TNH2474	Coristanco, Erbecedo (Blanco-Dios, 2002).
29TNH2567	Santa Comba, Vilamaior (Blanco-Dios, 2002).
29TNH2570	Coristanco, Pena Cabaleira (Piñeiro & al., 2009).
29TNH2571	Coristanco, Pena Cabaleira, junto a Monte Castelo; Santa Comba, Tordoia Santa Comba (Piñeiro & al., 2009); Tordoia, Anxeriz (Blanco-Dios, 2002).
29TNH26	Santa Comba, Monte do Castelo (Piñeiro & al., 2009).
29TNH2667	Val do Dubra, Arabexo (Blanco-Dios, 2002).
29TNH27	Coristanco, Pena Cabaleira, junto Monte Castelo (Silva, 1987; Piñeiro & Silva, 2002; Piñeiro & al., 2009); Santa Comba, Tordoia, Pana Cabaleira (Piñeiro & Silva, 2002; Piñeiro & al., 2009).
29TNH28	Santa Comba, Monte do Castelo (Piñeiro & al., 2009).

10. *Centaurea lagascana* Graells

UTM	Localidad/Referencia
Asturias (O)	
29TQH26	Puerto de Somiedo, camino de Meroy (Laínz, 1958; Martínez-García, 1974).
29TQH47	Arriba de Páramo (Martínez-García, 1974).
30TTN56	Peña Ubiña (Díaz, 1981).
30TTN6367	Accesos a Peña Ubiña (Peinado & Martínez-Parras, 1982)
Burgos (Bu)	
30TVN0024	Rebolledo de la Torre, Monte Albacastro (Alejandre & al., 2006).
30TVN0322	Sotresgudo, macizo de Peña Amaya (Alejandre & al., 2006).
30TVN0523	Humada, Villamartín de Villadiego. Peña Amaya (Alejandre & al., 2006).
30TVN0624	Humada, Villamartín de Villadiego, Peña Amaya (Alejandre & al., 2006).
30TVN0724	Humada, Villamartín de Villadiego, Peña Amaya (Patino & al., 1991).
30TVN1521	Humada, San Martín de Humada, monte Portillo (Patino & al., 1991; Alejandre & al., 2006).
30TVN2130	Basconcillos del Tozo, Barrio-Panizares (Alejandre & al., 2006).

UTM	Localidad/Referencia
30TVN2826	Bañuelos del Rudrón (Galán, 1990; Alejandre & al., 2006); Tubilla del Agua, Bañuelos del Rudrón (Alejandre & al., 2006).
30TVN3035	Tubilla del Agua, San Felices (Galán, 1990; Alejandre & al., 2006).
30TVN4575	Espinosa de los Monteros, macizo de Castro Valnera, hombrera en la solana de La Cubada Grande sobre la colladía de Viduleo (Alejandre & al., 2011)
30TVN5323	Poza de la Sal, Páramo de Masa (Alejandre & al., 2006)
30TVN6928	Sierra de Oña (García-Mijangos, 1997; Alejandre & al., 2006).
30TVN7327	Oña, Barcina de los Montes (García-Mijangos, 1997; Alejandre & al., 2006).
30TVN82	Encío, Montes Obarenes, La Nava (Aseginolaza & al., 1985; Alejandre & al., 2006).
30TVN8426	Miraveche, Montes Obarenes
30TVN8530	Partido de la Sierra en Tobalina, Monte Humión (García-Mijangos, 1997; Alejandre & al., 2006).
30TVN8531	Monte Humión (García-Mijangos, 1997; Alejandre & al., 2006).
30TVN92	Cerca Miranda de Ebro, Montes de Herrera; Encío, Obarenes-La Nava; Pancorvo (Alejandre & al., 2006).
30TVN93	Bozoo, Recuenco (Alejandre & al., 2006).
30TWN01	Cellorigo (Alejandre & al., 2006).
30TWN02	Miranda de Ebro, Montes de Herrera (Alejandre & al., 2006).
Cantabria (S)	
30TUN58	Peña Vieja (Gandoger, 1896).
30TUN86	Peña Labra (Losa, 1956).
30TUN93	Villaescusa de las Torres, Pomar de Valdivia (Aedo & al., 1987).
30TUN96	Cordel; Hermandad de Campoo de Suso, Mazandrero (Aedo & al., 1987).
La Rioja (Lo)	
30TWM3579	Almarza de Cameros, Ribabellosa, Portillo de las Monjas (Medrano, 1989).
30TWM76	Peña Isasa (Amich, 1983).
30TWM8567	Autol, Sierra de Yerga (Casaseca & al., 1983; Gamarra & Fernández Casas, 1989c).
León (Le)	
29TQH26	Cabrillanes, subida al Puerto de Somiedo, cerca de Meroy; La Cueta (Puente, 1988); Piedrafita de Babia (hacia el puerto) (Silva, 1989).
29TQH44	Salce (Romero, 1983).
29TQH45	Riello, Campolamoso, Salce (Romero, 1983).
29TQH47	Proximidades de Torrestío (Martínez-García, 1974).
30TTN5061	San Emiliano (Rico, 1981).
30TTN55	Sena de Luna, Valverde en Abeltas (Laínz, 1964; Romero, 1983).
30TTN56	Puerto de Pinos (Laínz, 1964); Villargusán (Martínez-García, 1974).
30TTN65	Aralla de Luna; Sena de Luna, divisoria Aralla-Caldas (Romero, 1983).
30TTN7056	Cubillos, Puerto de Cubillos (Castroviejo, 1984).
30TTN75	Villamanín, Alto de Casares (Pérez-Morales, 1985).
30TUN05	Valdepiélago (López-Pacheco, 1988).
30TUN06	Valdelugeros (López-Pacheco, 1988).
30TUN36	Riaño (Losa, 1942).
30TUN44	Besande, Puerto de Portillas (Fernández Casas & Susanna, 1982b).
30TUN55	Espigüete; Valverde de la Sierra, pastos en el arroyo de la Cuchilla (Montserrat, 1994).
30TUN56	Collado Robadorío (Montserrat, 1994).

UTM	Localidad/Referencia
Palencia (P)	
30TUN43	Guardo (Gandoger, 1917).
30TUN44	Puerto de las Portillas (Valdés-Bermejo & Castroviejo, 1979).
30TUN5442	Las Pradejas (García-González, 1990).
30TUN55	Alba de los Cardaños, to 500 m (Font & al., 2009); Cardaño Abajo; Camporredondo (Gandoger, 1917).
30TUN6045	Ermita del Brezo (García-González, 1990).
30TUN6253	Triollo (García-González, 1990).
30TUN6345	Arroyo del Cubo (García-González, 1990).
30TUN64	Alto de Miranda; Arroyo de Miranda (García-González, 1990); Castrejón de la Peña, Peña Redonda (Valdés-Bermejo & Castroviejo, 1979); Peña Redonda (Castroviejo, 1984); Sierra del Brezo (Gandoger, 1917).
30TUN65	Alto de Resoba (García-González, 1990); Peña de Curavacas (Gandoger, 1917; Losa, 19569); Vidrieros (Krause & González-Garzo, 1993).
30TUN6547	Alto de Miranda (García-González, 1990).
30TUN66	In regione montana veteris Castellae raro, Peña de Curavaca (Willkomm & Lange, 1865-1870); Curavacas (en el valle del Carrión) (Leresche & Levier, 1880); Pozo de Curavacas (Gandoger, 1917).
30TUN6859	Curavacas, junto al refugio de ICONA (Gamarra & Fernández Casas, 1989c).
30TUN74	Arroyo de Tosanda (García-González, 1990); Cervera (Gandoger, 1917).
30TUN75	Las Llanas (Herrero, 1989).
30TUN76	La Pernía, proximidades de Areños (Herrero, 1989).
30TUN8367	Peña Labra (Herrero, 1989).
30TUN85	Cervera de Pisuerga, proximidades de Celada de Robledo (Herrero, 1989).
30TUN86	Cervera de Pisuerga, Peña Labra (Gandoger, 1917; Valdés-Bermejo & Castroviejo, 1979); Puerto de Piedrasluengas (Gandoger, 1917).
30TUN92	Alar del Rey (Leresche & Levier, 1880; Willkomm, 1893).
Salamanca (Sa)	
29TQE4092	Entre el Maíllo y el Caserito, base de la Peña de Francia (Rico & al., 1986).
Soria (So)	
30TVL89	Inés (Segura & al., 1998).
30TVM82	Santa María de las Hoyas (Segura & al., 1998).
30TVM92	Casarejos (Buades, 1987); Ucero, cañón del río Lobos (Gamarra & Fernández Casas, 1989c; Segura & al., 1998).
30TWL17	La Riba de Escalote (Segura & al., 1998).
30TWL27	Marazovel, hacia Rello (Segura & al., 1998).
30TWL28	Rebollo de Duero, hacia Caltojar (Segura & al., 1998).
30TWL36	Romanillos de Medinaceli (Segura & al., 1998).
30TWL45	Fuencaliente de Medinaceli, Sierra Ministra (Segura & al., 1998).
30TWL48	Almazán, hacia Coscurita (Fernández Casas & Muñoz Garmendia, 1979; Segura & al., 1998).
30TWL55	Velilla de Medinaceli (Segura & al., 1998).
30TWM44	San Andrés de Soria, parcela de Aidillo (Segura & al., 1998).
30TWM54	Los Campos (Segura & al., 1998).
30TWM55	Taniñe, cumbre del Ayedo (Segura & al., 1998).
30TWM65	Taniñe (Segura & al., 1998).
Vizcaya/Álava (Vi)	
30TWN5321	Sierra Kodes, monte Yoar (Aseginolaza & al., 1985).

11. *Centaurea podospermifolia* Loscos & J.Pardo

UTM	Localidad/Referencia
Castellón (Cs)	
31TBF61	Fredes, Mas del Peraire (Aguilella, 1993).
Tarragona (T)	
31TBF63	Ports de Beseit, des de Vall-de-roures fins a Horta de Sant Joan (Sáez & al., 2010).
31TBF6314	Pista de la Portella al xalet del Rei (Royo, 2006).
31TBF70	Moleta del Pallerol, la Sénia (Royo, 2006).
31TBF7017	De Casetes Velles a Tres Pins (Royo, 2006).
31TBF72	Monte Caro, Carrelares (Royo, 2006).
31TBF73	Horta, Caro, Carrelares (Bellot & Ron, 1975); Les Eres (Royo, 2006).
31TBF91	Tortosa, 5 km from Monte Caro (Font & al., 2009).
31TBF93	Macizo de Cardó (Bolós, 1951; Sáez & al., 2010).
Teruel (Te)	
31TBF62	"secus viam, quae ducit ad Puertos de Beceite" (Willkomm & Lange, 1865-1870).

Bibliografía y Recursos Web

Bibliografía.

- Acosta, R.; Díaz-Aguilar, A.L. & Amaya, S. 2001. Memoria de la tierra, campos de la memoria. Lo agroecosistemas tradicionales de Tentudía. Volumen 2: Olivar, viñas, huertas y otros. *Mesto Cuadernos monográficos de Tentudía* 2b: 1-331. Mancomunidad de Tentudía y Centro de Desarrollo Comarcal de Tentudía.
- Aedo, C. 1987. *Centaurea lagascana* Graells. In: Fernández Casas, J. (Ed.) Asientos para una flora occidental, 6. *Fontqueria* 13:27.
- Aedo, C.; Herrá, C.; Laínz, M.; Lorient, E. & Moreno, G. 1987. Contribuciones al conocimiento de la flora montañesa, VI. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44(2): 445-457.
- Aguilella, A. 1993. Datos para la flora castellonense. *Anales de Biología* 19: 83-89.
- Aizpuru, I.; Tamaio, I.; Uribe-Echebarría, P.M.; Garmendia, J.; Oreja, L.; Balentzia, J.; Patino, S.; Prieto, A.; Biurrun, I.; Campos, J.A.; García, I. & Herrera, M. 2010. *Lista Roja de la flora vascular de la CAPV*. Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca. 348 pp.
- Alejandre, J.A.; Arán, V.; Barbadillo, P.; Bariego, P.; Barredo, J.J.; Benito, J.; Escalante, M.J.; García-López, J.M.; Marín, L.; Mateo, G.; Molina, J.M.; Montamarta, G.; Pérez de Ana, J.M.; Patino, S.; Pinto, M.A. & Valencia, J. 2011. Adiciones y revisiones al atlas de la flora vascular silvestre de Burgos, IV. *Flora Montiberica* 47: 36-56.
- Alejandre, J.A.; García-López, J.M. & Mateo-Sanz, G. 2006. *Atlas de la Flora Vascular y Silvestre de Burgos*. Junta de Castilla y León. Burgos. 465 pp.
- Amich, F. 1983. Notas sobre flora riojana II. *Studia Botanica* 2: 139-154.
- AOSA; 2011. *Tetrazolium testing handbook*. Contribution No. 29. Handbook of Seed Testing. Actualizado a Marzo de 2011.
- Aragón, A.R. 1987. *Flórula y vegetación del término municipal de Cantalapiedra*. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca.
- Arnelas, I. & Devesa, J.A. 2010. Contribución al conocimiento cariológico del género *Centaurea* L. (Asteraceae) en la Península Ibérica. Grupo *Jacea-Lepteranthus. Lagascalía* 30: 407-445.
- Aseginolaza, C.; Gómez, D.; Lizaur, X.; Montserrat, G.; Morante, G.; Salaverría, M.R. & Uribe-Echebarría, P.M. 1985. *Catálogo florístico de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Ed. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. 1149 pp.
- Asensi, A. & Díez, B. 1977. Nota fitosociológica. *Centaurea lainzi* Fdez. Casas en las Sierra Bermeja de Estepona (Málaga). *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 34(1): 183-188.
- Bachiller, D. 1985. *Contribución al estudio de la flora y vegetación de la Sierra del Almuero (Soria)*. Trabajo Fin de Carrera. E.T.S.I.F. Madrid.
- Bariego P. & Santos, M. 2005. Algunas plantas de interés corológico en el extremo occidental de la cuenca sedimentaria del río Duero (Valladolid y Zamora). *Flora Montiberica* 29: 72-83.
- Baskin, C.C. & Baskin, J.M. 2014. *Seed. Ecology, Biogeography, And, Evolution of Dormancy and Germination*. Second Edition. Academic Press. 1583 pp.
- Baudes, A. 1987. *Contribución al estudio de la flora vascular del Noroeste de la provincia de Soria*. Universidad Complutense de Madrid. 370 pp.
- Bell, A.D. 2008. *Plant Form: An Illustrated Guide to Flowering Plant Morphology* (Second Edition). Timber Press. 432 pp.
- Bellot, F. & Ron, M.E. 1975. Nota sobre algunas centaureas de España. *Trab. Dept. Bot. Univ. Complut. Madrid* 7: 3-9.
- Bentham, G. 1866. *Flora Australiensis. A description of the plants of the australian territory Vol. 3 Myrtaceae to Compositae*. London. 704 pp.
- Bewley, J.D. & Black, M. 1985. *Seeds: physiology of development and germination*. Plenum Press. Nueva York. 367 pp.
- Bewley, J.D. & Black, M. 1994. *Seed Physiology of Development and Germination*. Plenum Press, New York, London. 367 pp.
- Bewley, J.D.; Bradford, K.J.; Hilhorst, H.W.M. & Nonogaki, H. 2013. *Seeds. Physiology of development, germination and dormancy*. 3rd Edition. Springer Science+Business Media, LLC. 392 pp.

- Bilz, M.; Kell, S.P.; Maxted, N. & Lansdown, R.V. 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 129 pp.
- Blanca, G. 1981. Origen, evolución y endemismo en la sección *Willkommia* G. Blanca (gen. *Centaurea* L.). *Actas III Congr. OPTIMA. Anales Jard. Bot. Madrid* 37(2): 607-618.
- Blanca, G. & Suárez-Santiago, V.N. 2009. 28. *Centaurea* L. In: Blanca, G.; Cabezudo, B.; Cueto, M.; Fernández-López, C. & Morales-Torres C. (eds.) *Flora Vascular de Andalucía Oriental* 4: 242-266. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Blanco-Dios, J.B. 2002. Nuevas localidades y una nueva variedad de *Centaurea ultreiae* Silva Pando (Compositae). *Acta Botanica Malacitana* 27: 142-144.
- Boissier, P.E. 1839. *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne pendant l'année 1837*. Vol. II. Paris. 757 pp.
- Boissier, P.E. 1875. *Flora Orientalis. Volumen Tertium. Calyciflorae – Gamopetalae*. Genevae et Basileae. 1033 pp.
- Bolòs, O. 1951. El elemento fitogeográfico eurosiberiano en las sierras litorales catalanas. *Collec. Bot.* 3(1): 1-42.
- Bolòs, O & Vigo, J. 1995. *Flora dels Països Catalans. Volum III (Pirolàcies – Compostes)*. Editorial Barcino. Barcelona. 1230 pp.
- Bradbeer, J.W. 1988. *Seed Dormancy and Germination*. Blackie and Son. Glasgow. 146 pp.
- Bradford, K. & Nonogaki, H. 2007. *Seed development, dormancy and germination*. Blackwell Publishing Ltd. 367 pp.
- Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid. 820 pp.
- Bremer, K. 1994. *Asteraceae. Cladistics and classification*. Portland, OR. Timber Press. 752 pp.
- Bueno, A.G. & Sánchez-Mata, D. 1988. Sobre la obra botánica de M.P. Graells (1809-1898). *Taxon* 37(1): 151-156.
- Caballero, A. 1942. Apuntes para una flórula de la Serranía de Cuenca. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 2(1): 236-265.
- Cabeza-Mayorgas, F. *Morfología Vegetal. Cormófitos*. Universitas Editorial. Badajoz. 336 pp.
- Cabezudo, B.; Pérez-Latorre, A.V.; Navas, D.; Gavira, O. & Caballero, G. 2005a. Contribución al conocimiento de la flora del Parque Natural de las Sierras Tejeda, Almijara y Alhama (Málaga-Granada, España). *Acta Botanica Malacitana* 30: 55-110.
- Cabezudo, B.; Talavera, S.; Blanca, G.; Salazar, C.; Cueto, M.; Valdés, B.; Hernández-Bermejo, J.E.; Herrera, C.M.; Rodríguez-Hiraldo, C & Navas, D. 2005b. *Lista Roja de la flora vascular de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 126 pp.
- Cakırlar, H.; Cicek, N. & Dogru, A. 2005. *Centaurea tchihatcheffi* Fisch. & Mey's germination physiology. In: Bosgelmez, A. (Ed.) *Centaurea tchihatcheffi, Ankara-Golbasi Lovers flower*. Our Office Press-Ankara. 309-324.
- Chang, X.-Y.; Chen, B.-M.; Liu, G.; Zhou, T.; Jia, X.-R. & Peng, S.-L. 2015. Effects of climate change on plant population growth rate and community composition change. *PLoS One* 10(6): e0126228.
- Camaño, J.L.; Pino, J.J.; Silva, F.J. & Pino, R. 2006. Asientos corológicos, LOU 2003. *Boletín BIGA* 1: 3-138
- Cano, E. & Valle, F. 1990. Formaciones boscosas en sierra Morena oriental (Andalucía, España). *Acta Botanica Malacitana* 15: 231-237.
- Casaseca, B. 1971. Plantas de Zamora (Segunda Nota). *Trab. Dep. Botánica y F. Veg.* 3: 3-8.
- Casaseca, B. 1975. Plantas de Zamora (Tercera Nota). *Trab. Dep. Botánica* 7: 39-42.
- Casaseca, B.; Fernández-Díez, F.J.; Amich, F.; Rico, E. & Sánchez, J. 1983. *Flora española. Tercera Centuria*. Dpto. Botánica. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca.
- Casinni, H. 1829. Tableau synoptique des synanthéérés. *Annales de Sciences Naturelles* 17: 387-423.
- Casinni, H. 1826. Ptérolophe. In: F.G. Levrault (ed.) *Dictionnaire des Sciences Naturelles. Tome 44*. Strasbourg. Paris. 34-40.

- Carrasco, M.A.; Perea, D. & García, A. 1996. Types of species described by M.P. Graells (1908-1989), found in the Real Colegio Alfonso XII (San Lorenzo del Escorial, Madrid.) *Bot. Complut.* 27: 87-97.
- Carvalho, J. 1968. Nota sobre algumas compostas espontâneas e subespontâneas em Portugal. *Collec. Bot.* 7(2): 1167-1170.
- Castro, A. 1987. Implicaciones de la Zona Ossa-Morena y Dominios Equivalentes en el Modelo Geodinámico de la Cadena Hercínica Europea. *Estudios Geol.* 43: 249-260.
- Castroviejo, S. 1984. Números cromosómicos de plantas occidentales, 280-289. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 40(2): 457-462.
- Castroviejo, S. (Ed.) 1986-2014. *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Real Jardín Botánico de Madrid. Madrid.
- Ceballos, L. 1935. Regresión del encinar (Quercetum ilicis) en los terrenos graníticos próximos a Ávila. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 35(8): 407-421.
- Cerabolini, B.; De Andreis, R.; Ceriani, R.M.; Pierce, S. & Raimondi, B. 20004. Seed germination and conservation of endangered species from the Italian Alps: *Physoplexis comosa* and *Primula glaucescens*. *Biological Conservation* 117(3): 351-356.
- Colas, B.; Olivieri, I. & Riba, M. 1997. *Centaurea corymbosa*, a Cliff-dwelling species tottering on the brink of extinction: at demographic and genetic study. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 94: 3471-3476.
- Costa, J.C. 2004. *Datos botánicos aplicados a la gestión del medio natural andaluz II: Series de Vegetación*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 347 pp.
- Cruz-Mazo, G.; Narbona, E. & Buide, M.L. 2010. Germination patterns of dimorphic achenes in three related species of *Scorzoneroides* (Asteraceae, Lactuceae) growing in different environments. *Ann. Bot. Fennici* 47(5): 337-345.
- Cueto, M.; Blanca, G. & González-Rebollar, J.L. 1991. Análisis florístico de las Sierras de María y Orce (Provincias de Almería y Granada, España). *Anal. Jar. Bot. Madrid* 48(2): 201-211.
- Cutada, V. 1861. *Flora compendiada de Madrid y su provincia, o descripción sucinta de las plantas vasculares que espontáneamente crecen en este territorio*. Imprenta Nacional. Madrid. 759 pp.
- Czabator, F.J. 1962. Germination value: an index combining speed and completeness of pine seed germination. *Forest Science* 8: 386-396.
- Davis, E.S.; Fay, P.K.; Chicoine, T.K. & Lacey, C.A. 1993. Persistence of Spotted Knapweed (*Centaurea maculosa*) Seed in Soil. *Weed Science* 41: 57-61.
- De Candolle, A.-P. 1838. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis. Pars VI*. Paris.
- De la Fuente, V. 1985. Vegetación orófila del occidente de la provincia de Guadalajara (España). *Lazaroa* 8: 123-219.
- Degano, C.M. & Mujica, M.B. 1996. Anatomy of the seedling of *Tessaria absinthioides* (Compositae). *Pak. J. Bot.* 28(1): 31-36.
- Devesa, J.A.; López-Nieto, E.; Arnelas, I.; Blanca, G.; Suárez-Santiago, V.N.; Rodríguez-Invernón, V. & Muñoz-Rodríguez, A.F. 2014. *Centaurea* L. In: Devesa, J.A.; Quintanar, A. & García, M.Á. (eds.) *Flora Iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol XVI (I) Compositae (partim)*. 342-603. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.
- Devesa, J.A. & Ortega, A. 1995. III.2.1. Análisis Florístico. In: Devesa, J.A. *Vegetación y Flora de Extremadura*. 116-122. Universitas Editorial. Badajoz.
- Díaz, T.E. (Ed.) 1981. *Enciclopedia temática de Asturias. Tomo I. Botánica*. Gijón. 360 pp.
- Dittrich, M. 1968a. Karpologische Untersuchungen zur Systematik von *Centaurea* un verwandten Gattungen. Teil I. *Bot. Jahrb. Syst.* 88: 70-122.
- Dittrich, M. 1968b. Karpologische Untersuchungen zur Systematik von *Centaurea* un verwandten Gattungen. Teil II. *Bot. Jahrb. Syst.* 88: 123-162.
- Djavanshir, K. & Pourbeik, H. 1976. Germination Value - a new formula. *Silvae Genetica* 25, 79-83.

- Dostál, J. 1969. Taxonomická studie o celedích Lycopodiaceae a Asteraceae a o rodech Lycopodium a Centaurea (Studia Taxonomica I). *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium, ser. 2, Biol.* 31: 5-39.
- Dostál, J. 1973. Preliminary notes on the subtribe Centaureinae. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 19: 73-79.
- Dostál, J. 1975. *Centaureae lagascana* subsp. *podospermifolia* (Loscos & Pardo) Dostál comb. nov. In: Heywood, V.H. (ed.) *Flora Europaea. Notulae Systematicae Floram Europaeam spectantes* N. 18. 196. *Bot. J. Linn. Soc.* 71(3): 191-210.
- Dostál, J. 1976. Centaurea L. In: Tutin, T.G.; Heywood, V.H.; Burges, N.A.; Moore, D.M.; Valentine, D.H.; Walters, S.M. & Webb, D.A. (eds.) *Flora Europaea. Volume 4 Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae)*. 254-301. Cambridge University Press. Cambridge, London, New York, Melbourne.
- Eguiluz, L.; Fernández, J. & Garrote, A. 1983. *Mapa Geológico de España E. 1:50.000. Monesterio*. Segunda Serie. Primera Edición. (Memoria explicativa). Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones Ministerio de Industria y Energía. Madrid. 63 pp.
- Elena-Rosselló, J.A.; González-Zapatero, M.A. & Navarro, F. 1985. Notas cariológicas sobre algunos oroendemismos ibéricos. *Lazaroa* 8: 91-96.
- Elith, J.; Phillips, S.J.; Hastie, T.; Dudík, M.; En Chee, Y. & Yates, C.J. 2011. A statistical explanation of MaxEnt for ecologist. *Diversity and Distributions* 17(1): 43-57.
- Elzinga, C.L.; Salzer, D.W.; Willoughby, J.W. & Gibbs, J.P. 2001. *Monitoring plant and animal populations*. Blackwell Science. London. 360 pp.
- Ensonet. 2009. *European Native Seed Conservation Network. Seed Collecting Manual for Wild Species*. Royal Botanic Gardens, Kew (UK) & Universidad Politécnica de Madrid (Spain). 36 pp.
- Entrocassi, G.S.; Gavilán, R.G. & Sánchez-Mata, D. 2004. Aplicación de análisis multivariadas a los bosques ibéricos de *Quercus pyrenaica*. *Fitosociología* 41(1) Suppl. 1: 143-154.
- Erdtman, G. 1943. *An Introduction to Pollen Analysis*. Waltham Mass. 239 pp.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms*. Almqvist and Wiksell, Stockholm, 539 pp.
- Erdtman, G. 1960. Acetolysis method, a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54: 561-564.
- Erdtman, G. 1969. *Handbook of Palynology - An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores*. Munksgaard. Copenhagen. 486 pp.
- Escudero, A.; Pajarón, S.; Herrero, A. & Álvarez, L. 1994. Comentarios sobre la flora rupestre del Moncayo. *Bot. Complut.* 19: 89-108.
- Eskin, B.; Ozyigit, I.I.; Dogan, I., Altay, V.; Demir, G. & Serin, M. 2013. Germination physiology and autoecology of *Centaurea kilaea* Boiss. from Turkey. *Sains Malaysiana* 42(10): 1473-1482.
- Felicísimo, A.M; Morán R.; Sánchez, J.M. & Pérez, D. 2000. *Atlas climático de Extremadura*. (Disponibile. http://www6.uniovi.es/~feli/pdf/Atlas_Climatico.pdf).
- Felicísimo, A.M; Morán R.; Sánchez, J.M. & Pérez, D. 2001. Elaboración del Atlas climático de Extremadura mediante un sistema de información geográfica. *GeoFocus* 1: 17-23.
- Fernández-Arias, M.I. 1983. *Estudio de la flora y vegetación del término municipal de Boveda del Río Almar (Salamanca)*. Tesis de licenciatura. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca.
- Fernández-Casas, J. 1976. Números cromosómicos de plantas españolas III. *Lagascalia* 6(1): 91-96.
- Fernández-Casas, J. 1979. *Exsiccata quaedam a nobis nuper distributa, II*. Departamento de Botánica. Universidad Autónoma de Madrid. 9 pp.
- Fernández-Casas, J. 1981. *Exsiccata quaedam a nobis nuper distributa, IV*. Departamento de Botánica. Universidad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. 24 pp.

- Fernández-Casas, J. 1997. De Cenaureis Occidentalibus Notulae Sparsae, X. *Fontqueria* 48: 203-222.
- Fernández-Casas, J. & Susanna, A. 1981. De Centaureis Occidentalibus Notulae Sparsae. *Anales Jard. Bot. Madrid* 38(2): 350.
- Fernández-Casas, J. & Susanna, A. 1982a. De Centaureis Occidentalibus Notulae Sparsae III. *Fontqueria* 1: 1-8.
- Fernández-Casas, J. & Susanna, A. 1982b. De Centaureis Occidentalibus Notulae Sparsae, II. *Anales Jard. Bot. Madrid* 39(1): 61-66.
- Fernández-Casas, J. & Susanna, A. 1984. De Centaureis Occidentalibus Notulae Sparsae, V. *Fontqueria* 6: 5-6.
- Fernández-Casas, J. & Susanna, A. 1986. Monografía de la sección *Chamaecyanus* Willkomm del género *Centaurea* L. *Treb. Inst. Bot. Barcelona* 10: 5-174.
- Finch-Savage, W.E. & Leubner-Metzger, G. 2006. Seed dormancy and the control of germination. *New Phytologist* 171: 501-523.
- Font, M.; Garnatje, N.; García-Jacas, N. & Susanna, A. 2002. Delineation and phylogeny of *Centaurea* sect. *Acrocentron* based on DNA sequences: a restoration of the genus *Crocodylium* and indirect evidence of introgression. *Plant Systematics and Evolution* 234: 15-26.
- Font, M.; Vallès, J.; Susanna, A. & García-Jacas, N. 2008. Auto- and allopolyploidy in *Centaurea* sect. *Acrocentron* s.l. (Asteraceae, Cardueae): Karyotype and fluorochrome banding pattern analyses. *Collect. Bot.* 27: 7-18.
- Font, M.; García-Jacas, N.; Vilatersana, R.; Roquet, C. & Susanna, A. 2009. Evolution and biogeography of *Centaurea* section *Acrocentron* inferred from nuclear and plastid DNA sequence analyses. *Annals of Botany* 103: 985-997.
- Font-Quer, P. 1953. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor. Barcelona. 1244 pp.
- Ford-Robertson, F.C. (Ed.). 1971. *Terminology of forest science, technology, practice and products*. Multilingual forestry terminology series Nº 1, Society of American Foresters, Wáshington D.C.
- Fuentes, E. 1989. Aportaciones a la flora abulense. El valle del Amblés II (Cistaceae-Orchidaceae). *Bot. Complut.* 15: 101-125.
- Galán, 1990. Contribución al estudio florístico de las comarcas de la Lora y Páramo de Masa (Burgos). *Fontqueria* 30: 1-167.
- Gamarra, R. 1990. Mapa 249 (adicciones). *Centaurea amblensis* Graells var. *amblensis*. *Fontqueria* 28: 69.
- Gamarra, R. & Fernández-Casas, J. 1989. Mapa 249. *Centaurea amblensis* Graells var. *amblensis*. *Fontqueria* 23: 113.
- Gamarra, R. & Fernández-Casas, J. 1989b. Mapa 250. *Centaurea amblensis* Graells var. *tentudaica* (Rivas Goday) Fern.-Casas & Susanna. *Fontqueria* 23: 112.
- Gamarra, R. & Fernández-Casas, J. 1989. Mapa 253c. *Centaurea lagascana* Graells. *Fontqueria* 23: 112.
- Gamarra, R. & Fernández-Casas, J. 1989. Mapa 255d *Centaurea mariana* Nyman. *Fontqueria* 23: 114.
- Gamarra, R. & Fernández-Casas, J. 1989e. Mapa 257. *Centaurea toletana* Boiss. & Reuter var. *argecillensis* (Gredilla) Fernández Casas & Susanna. *Fontqueria* 23: 114-115.
- Gamarra, R. & Fernández-Casas, J. 1989. Mapa 266f. *Centaurea saxifraga* Coincy. *Fontqueria* 23: 117.
- Gandoger, M. 1896. Sur la découverte de plusieurs genres et espèces nouvelles pour la flore espagnole. *Boll. Soc. Bot. France* 43: 681-692.
- Gandoger, M. 1917. *Catalogue des plantes récoltées en Espagne et en Portugal pendant mes voyages de 1894 à 1912*. Paris. 378 pp.
- García, I. & Jiménez, P. 2009. 9230 Robledales de *Quercus pyrenaica* y robledales de *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica* del Noroeste ibérico. In: VV.AA. *Bases ecológicas preliminares*

- para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 66 pp.
- García-Abad, J.J.; Gómez-Delgado, M. & Rodríguez-Espinosa, V.M. 2009. Cartografía detallada de plantas vasculares, en un sector de la Alta Alcarria, Guadalajara. Utilidad en la detección de enclaves naturales de interés. *Lazaroa* 30: 161-175.
- García-Couto, M.A. 2011. *Atlas Climático Ibérico*. Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino e Instituto de Meteorología de Portugal. 78 pp.
- García-González, M.E. 1990. *Flora y vegetación de la Sierra del Brezo y de la comarca de La Peña (Palencia)*. Tesis Doctoral. Universidad de León.
- García-Jacas, N. 1998. *Centaurea kenkeli* (Asteraceae, Cardueae), a new hybridogenic endecaploid species of sect. *Acrocentron* from Spain. *Ann. Bot. Fennici* 35(3): 159-167.
- García-Jacas, N. & Susanna, A. 1992. Karyological notes on *Centaurea* sect. *Acrocentron* (Asteraceae). *Pl. Syst. Evol.* 179: 1-18.
- García-Jacas, N.; Soltis, P.S.; Font, M.; Soltis, D.E.; Vilatersana, R. & Susanna, A. 2009. The polyploid series of *Centaurea toletana*: glacial migrations and introgression revealed by nrDNA and cpDNA sequence analyzes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 52(2): 377-394.
- García-Jacas, N.; Susanna, A.; Mozaffarian, R. & Ilarslan, R. 2000. The natural delimitation of *Centaurea* (Asteraceae: Cardueae): ITS sequence analysis of the *Centaurea jacea* group. *Plant Systematics and Evolution* 223: 185-199.
- García-Jacas, N.; Susanna, A.; Garnatje, T. & Vilatersana, R. 2001. Generic delimitation and phylogeny of the subtribe Centaurinae (Asteraceae): a combined nuclear and chloroplast DNA analysis. *Annals of Botany* 87: 503-515.
- García-Jacas, N.; Uysal, T.; Romaschenko, K.; Suárez-Santiago, V.N.; Ertuğrul, K. & Susanna, A. 2006. *Centaurea* Revisited: a molecular survey of the *Jacea* group. *Annals of Botany* 98: 741-753.
- García-Martínez, X.R. 1997. Números cromosómicos de plantas occidentales, 727-733. *Anales Jard. Bot. Madrid* 55(1): 135-136.
- García-Mijangos, I. 1997. Flora y vegetación de los montes Obarenes (Burgos). *Guineana* 3: 1-457.
- García-Río, R. & Navarro, F. 1994. Flora y vegetación cormofíticas de las comarcas zamoranas del Pan, Tera y Carballada. *Studia Botanica* 12: 23-202.
- Gardou, C. 1969. Caryosystematique des Centaurées de la section *Acrocentron* Cass. *Bull. Soc. Bot. France* 116: 29-38.
- Gardou, C. 1972. IOPB Chromosome numbers reports XXXVII. *Taxon* 21(4): 497.
- Gardou, C. 1975. Quelques vues synthématique des Centaurées de la section *Acrocentron* (Cass.) O.Hoffm. dans la flore méditerranéenne. *Colloques Internatl. C.N.R.S.* 235: 537-546.
- Gavira, O & Pérez-Latorre, A. 2005. Aportaciones al catálogo florístico del Valle del río Genal (Serranía de Ronda, Málaga, España). I. *Acta Botanica Malacitana* 30: 197-209.
- Géhu, J.M. & Rivas-Martínez, S. 1981. Notiones fundamentales de Phytosociologie. *Ver. Internat. Symp. IAVS. Syntaxonomie* 1-33.
- Giráldez, X. 1984. *Estudio de la flora y vegetación de la comarca de Fuentesauco (Zamora)*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca.
- Gómez-Manzaneque, F. 1986. Datos de interés corológico para la provincia de Madrid: afloramiento cretácico de Soto del Real-El Vellón. *Lazaroa* 9: 121-129.
- Gómez-Manzaneque, F. & Moreno, J.C. 1997. Catálogo de la flora vascular de las calizas cretácicas de Soto del Real-San Agustín de Guadalix (Madrid). *Ecología* 11: 207-234.
- Gómez-Vigide, F.; García-Martínez, X.R.; Pino, R.; González-Domínguez, J.; Blanco-Dios, J.B.; Caamaño, J.L.; Pino, J.J.; Silva, F.J. & Vázquez, A.C. 2005. Aportaciones a la flora de Galicia, VII. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 14: 57-68.
- Graells, M.P. 1854. *Indicatio plantarum novarum*. Madrid. 30 pp.
- Graells, M.P. 1859. Ramilletes de plantas españolas. *Mem. Real Acad. Ci. Madrid* 2: 459-493.
- Greuter, W.; Wagenitz, G.; Aghababian, M. & Hellwig, F.H. 2001. Proposal to conserve the name *Centaurea* (Compositae) with a conserved type. *Taxon* 50: 1201-1205.

- Greuter, W. (2006+): Compositae (pro parte majore). In: Greuter, W. & Raab-Straube, E. von (ed.) *Compositae*. Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity.
- Haugland, E. & Brandsaeter, L.O. 1996. Experiments on bioassay sensitivity in the study of allelopathy. *J. Chemical Ecol.* 22: 1845-1859.
- Hellwig, F.H. 1994. Chromosomenzahlen aus der Tribus Cardueae (Compositae). *Willdenowia* 24: 219-248.
- Herranz, J.M.; Ferrandis, P.; Copete, M.A. & Martínez-Sánchez, J.J. 2002. Influencia de la temperatura de incubación sobre la germinación de 23 endemismos vegetales ibéricos o iberoafricanos. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* 17(2): 229-245.
- Herrero, L. 1989. *Flora y vegetación de la margen izquierda de la cuenca alta del río Pisuerga (Palencia)*. Memoria Doctoral. Publicaciones Universidad de León.
- Hesse, M.; Zetter, R.; Halbritter, H.; Weber, M.; Buchner, R.; Frosch-Radivvo, A. & Ulrich, S. 2009. *Pollen Terminology. An illustrated Handbook*. Springer-Verlag/Wien. Austria. 261 pp.
- Hervier, J. 1905. Excursions botaniques de M. Elisée Reverchon dans le massif de la Sagra et á Velez-Rubio (Espagne) de 1899 á 1903. *Bull. Acad. Int. Géogr. Bot.* 15(184): 1-25.
- Hilpold, A.; García-Jacas, N.; Vilatersana, R. & Susanna, A. 2014. Taxonomical and nomenclatural notes on *Centaurea*: A proposal of classification, a description of new sections and subsections, and a species list of the redefined section *Centaurea*. *Collec. Bot.* 33: e001. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/collectbot.2013.v33.001>
- Holub, J. 1972. New Nomenclatural Combinations in Centaureinae (Asteraceae). *Folia Geobot. Phytotax.* Praha 7: 313-316.
- Holub, J. 1973. Some new nomenclatural combinations in Centaureinae (Asteraceae). *Preslia* 45: 142-146.
- Holub, J. 1974. Some new nomenclatural combinations in Centaureinae (Asteraceae) II. *Preslia* 46: 225-229.
- Iriondo, J.M. & Domínguez-Lozano, F. 2009. Análisis de viabilidad de poblaciones en la biología de la conservación de plantas. In: Iriondo, J.M.; Albert, M.J.; Giménez-Benavides, I.; Domínguez-Lozano, F. & Escudero, A. (eds.) *Poblaciones en Peligro: Viabilidad Demográfica de la Flora Vascular Amenazada de España*. 23-25. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino). Madrid.
- ISTA, 2007. Tetrazolium Test. *International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology*. 6-10.
- Jain, N. K. & Saha, J.R. 1971. Effect of storage length on seed germination in jute (*Corchorus* spp.). *Agronomy Journal*. 63: 636-638.
- Javad, S.M. & Neil, R. 1994. Ethylene-, light-, and prechill-enhanced germination of *Echinacea angustifolia* seed. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119(4): 853-858.
- Josep, A.R. & Maria, M. 2002. Seed Germination and Reproductive Features of *Lysimachia minoricensis* (Primulaceae), A Wild-extinct Plant. *Annals of Botany* 89: 559-562.
- Julivert, M.; Fontboté, J.M.; Ribeiro, A. & Conde, L.E. 1972. *Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares 1:1.000.000*. Memoria explicativa. Instituto Geológico y Minero de España. Servicio de Publicaciones Ministerio de Industria. Madrid. 113 pp.
- Keil, D.J. & Ochsmann, J. 2006. 24. *Centaurea* Linnaeus. In: Barkley, T.M.; Brouillet, L. & Strother, J.L. (eds.) *Flora of North America and North of Mexico. Vol. 19 Asteridae*. 181-194. New York and Oxford.
- Koornneef, M.; Bentsink, L. & Hilhorst, H. 2002. Seed dormancy and germination. *Current Opinion in Plant Biology* 5: 33-36.
- Krause, A. & González-Garzo, A.M. 1993. *Flora de Castilla y León Vol. II. (Escrofulariáceas - Gramíneas)*. Consejería de Turismo y Cultura. Junta de Castilla y León. Valladolid. 834 pp.

- Kriticos, D.J.; Webber, B.L.; Leriche, A.; Ota, N.; Macadam, I.; Bathols, J. & Scott, J.K. 2012. CliMond: global high resolution historical and future scenario climate surfaces for bioclimatic modelling. *Methods in Ecology and Evolution* 3: 53-64.
- Ladero, M.; Navarro, F.; Valle, C.J.; Pérez-Chiscano, J.L.; Santos, M.T.; Ruiz, T.; Fernández-Arias, M.I.; Váldez-Franzi, A. & González, F.J. 1985. Comunidades herbáceas de lindero, en los bosques carpetano-ibérico-leoneses y luso-extremadurenses. *Studia Botanica* 4: 7-26.
- Láinz, M. 1958. Aporaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, IV. *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos. Suplemento de Ciencias* 1: 3-42.
- Láinz, M. 1964. Aporaciones al conocimiento de la flora cántabro-astur, VIII. *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos. Suplemento de Ciencias* 10: 173-218.
- Leresche, L. & Levier, E. 1880. *Deux excursions botaniques dans le Nord de l'Espagne et le Portugal en 1878 et 1879*. Lausanne. 199 pp.
- Levan, A.; Fredga, K. & Sandberg, A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52: 201-220.
- Linneo, C. 1753. *Species Plantarum Tomus II*. Holmiae: Impensis Laurentii Salvii.
- López, E. & Devesa, J.A. 2008. Contribución al conocimiento cariológico del género *Centaurea* L. (Asteraceae) en la Península Ibérica. *Acta Botanica Malacitana* 33: 69-90.
- López, E. & Devesa, J.A. 2013. Estudio taxonómico de *Centaurea* sect. *Acrocentron* (Cass.) DC. (Asteraceae) en la Península Ibérica y Baleares. *Lagasalia* 33: 75-173.
- López, A. & del Viejo, M.L. 2001. La naturaleza de Tentudía: inventario de los recursos naturales de la comarca de Tentudía. *Mesto Cuadernos monográficos de Tentudía* 6: 1-375. Mancomunidad de Tentudía y Centro de Desarrollo Comarcal de Tentudía.
- López-González, G. 1975. Contribución al estudio florístico y fotosociológico de Sierra de Aguas. *Acta Botanica Malacitana* 1: 81-205.
- López-González, G. 1980. Notas críticas a la flora malacitana. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 36: 275-289.
- López-González, G. 1992. A propósito de unas cuantas inconsistencias referentes a *Centaurea haenseleri* subsp. *epapposa* G.López. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 50(1): 121-123.
- López-Pacheco, M.J. 1988. *Flora y vegetación de las cuencas Alta y Media del río Curueño (León)*. Diputación Provincial de León. 384 pp.
- Losa, T.M. 1942. Plantas de los alrededores de Riaño (León). *Anal. Jard. Bot. Madrid* 2: 172-187.
- Losa, T.M. 1956. Resumen de un estudio comparativo entre las floras de los Pirineos francoespañoles y los montes cántabroleoneses. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 13: 233-267.
- Löve, A. & Löve, D. 1961. Some nomenclatural changes in the European flora I. *Botaniska Notiser* 114: 33-47.
- Maines, A.P.; Knockel, D.G. & Seastedt, T. 2013. Factors affecting spotted knapweed (*Centaurea stoebe*) seedling survival rates. *Invasive Plant Science and Management* 6(4): 568-576.
- Mann, H.B. & Whitney, D.R. 1947. On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the Other. *Annals of Mathematical Statistics* 18 (1): 50-60.
- Márquez, F.; Vázquez, F.M.; García, D.; Blanco, J. & Cabeza de Vaca, M. 2011. 036 – *Centaurea amblensis* subsp. *tentudaica* (Rivas Goday) Rivas-Martínez. *Folia Botanica Extremadurensis* 5: 65-66.
- Martín-Blanco, C.J. & Carrasco, M.A. 2005. *Catálogo de la flora vascular de la provincia de Ciudad Real*. Monografías de la AHIM nº 1. 581 pp.
- Martínez-García, G. 1974. Observaciones ecológicas y florísticas sobre el Puerto de Ventana. *Rev. Fac. Ci. Univ. Oviedo* 16: 145-204.
- Martínez-García, F.; Martínez-Fernández, V.; Guerrero, S. & Perez-García, F. 2010. Seed production and germination of the endangered species *Astragalus gines-lopezii*. In: *Seed Ecology III. 3rd International Society for Seed Science Meeting on Seeds and the Environment* 111-112.
- Martínez-Parras, J.M. & Molero, J. 1983. Ecología y fitosociología de *Quercus pyrenaica* Willd. en la provincia bética. Los melojares béticos y sus etapas de sustitución. *Lazaroa* 4: 91-104.

- Martínez-Parras, J.M. & Peinado, M. 1990. Ensayo sobre la vegetación rupícola basófila de la clase *Asplenietea trichomanis* en la provincia coriológica bética. *Acta Botanica Malacitana* 15: 193-202.
- Martínez-Parras, J.M.; Peinado, M.; Álvarez, J. & Monje, L. 1986. Aportaciones a la flora de Andalucía Oriental. *Lazaroa* 9: 139-145.
- Mateo-Sanz, G. 2012. Diferencias florísticas entre las sierras de Albarracín, Gúdar y Javalambre (Teruel). *Flora Montiberica* 50: 65-70.
- Mazimpaka, V. 1984. *Contribución al estudio de la flora y vegetación de la cuenca del alto Tajo: tránsito Alcarria-Sistema ibérico (provincia de Guadalajara)*. Editorial de la Universidad Complutense de Madrid. 519 pp.
- McEvoy, P.B. 1984. Dormancy and dispersal in dimorphic achenes of tansy ragwort, *Senecio jacobaea* L. (Compositae). *Oecologia* 61(2): 160-168.
- Medrano, L.M. 1989. Flora de la Rioja, IV: Serranías de interfluvio Iregua-Leza. *Zubía* 7: 37-64.
- Menezes de Sequeira, M.; Espírito-Santo, D.; Aguiar, C.; Capelo, J. & Horado, J. (Coord.). 2011. *Checklist da Flora de Portugal (Continental, Açores e Madeira)*. Associação Lusitana de Fitossociologia. 74 pp.
- Molina, A. & izco, J. 1986. Comportamiento ecológico y fotosociológico de *Astragalus granatensis* Lam. en la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega. *Trab. Dept. Bot. Univ. Complut. Madrid* 13: 83-97.
- Montserrat, P. 1994. Las campañas botánicas del Profesor Losa España en la Cordillera Cantábrica. *Jornadas conmemorativas del 1^{er} Centenario del nacimiento del Prof. T.M. Losa España* Burgos 37-53.
- Moreno, J.C. (coord.) 2008. *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas). Madrid. 86 pp.
- Morris, W.F. & Doak, D.F. 2002. *Quantitative Conservation Biology. Theory and Practice of Population Viability Analysis*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, M.A. 480 pp.
- Morris, W.F.; Bloch, P.L.; Hudgens, B.R.; Moyle, L.C. & Stinchcombe, J.R. 2002. Population viability analysis in endangered species recovery plans: past use and future improvements. *Ecological Applications* 12: 708-712.
- Navarro, F.; Sánchez-Anta, M.A.; González-Zapatero, M.A.; Gallego, F.; Elena, J.A.; Valle, C.J. & López-Blanco, L. 1987. Piornales y retamales meso y supramediterráneos salmantinos y zamoranos. *Lazaroa* 7: 337-349.
- Nieto, R. & Benavente, A. 1992. Contribución al conocimiento de la flora del Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas en la provincia de Jaén. *Blancoana* 10: 69-70.
- Nolan, D.G. & Upadhyaya, M.K. 1988. Primary seed dormancy in diffuse and spotted knapweed. *Canadian Journal of Plant Science* 68(3): 775-783.
- Nolan, D.G. 1989. *Seed germination characteristics of Centaurea diffusa and C. Maculosa*. Thesis Master of Science. University of British Columbia. 208 pp.
- Pau, C. 1925. Acerca de unas plantas de Burgos. *Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales* 24(7) 101-106.
- Okay, Y.; Günöz, A. & Khawar, K.M. 2011. Effects of cold stratification pretreatment and pH level on germination of *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. seed. *African Journal of Biotechnology* 10(9): 1545-1549.
- Okay, Y & Demir, K. 2010. Critically endangered endemic *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. & Mey. and its propagation possibilities. *African Journal of Agricultural Research* 5(25): 3536-3541.
- Orchard, T.J. 1977. Estimating the parameters of plant seedling emergence. *Seed Sci. Tech.* 5: 61-69.
- Ozel, C.A.; Khawar, K.M.; Mirici, S.; Ozcan, S. & Arslan, O. 2006. Factors affecting in vitro plant regeneration of the critically endangered mediterranean knapweed (*Centaurea tchihatcheffii* Fisch & Mey). *Naturwissenschaften* 93(10): 511-517.

- Pajarón, S. & Fernández Casas, F.J. 1997. *Centaurea* × *segimonensis*, nothosp. nov. (*C. grabielis-blancae* Fdez.Casas × *C. granatensis* DC.). *Fontqueria* 48: 223-224.
- Pastor, A. 1991. *Flórula y vegetación de los términos municipales de Pelabravo y Calvarrasa de Abajo. Análisis de la flora arvense*. Tesis de licenciatura, Facultad de Biología. Universidad de Salamanca
- Patino, S.; Uribe-Echebarría, P.M.; Urrutia, P. & Valencia, J. 1991. Noas corológicas sobre la flora vascular del País Vasco y alrededores V. *Est. Mus. Cien. Nat. Álava* 7: 57-67.
- Pau, C. 1897. Mis últimas excursiones botánicas. *Actas Sco. Esp. Hist. Nat.* 26(8): 193-202.
- Pau, C. 1924. Ligeras consideraciones sobre algunos vegetales. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 24(5):267-272.
- Pau, C. 1926. Notas sobre plantas de algún interés etimológico. *Brotéria. Série Botânica* 22: 107-123.
- Paunero, E. 1951. Catálogo de plantas recogidas por D. Arturo Caballero en Guadalupe (Cáceres), 1948-1949. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 10(1): 25-73.
- Peinado, M. & Martínez-Parras, J.M. 1981. Notas corológicas sobre las provincias orocantábricas y atlántica. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 38(2): 532-534.
- Peñas, J.; Pérez-García, F.J. & Mota, J.F. 2005. Patterns of endemic plants and biogeography of the baetic high mountains (South Spain). *Acta Botanica Gallica* 152(3): 347-360.
- Pérez-García, F.J.; Cueto, M.; Peñas, J.; Martínez-Hernández, F.; Medina-Cazorla, J.M.; Garrido-Becerra, J.A. & Mota, J.F. 2007. Selection of an endemic flora reserve network and its biogeographical significance in the Baetic ranges (Southern Spain). *Acta Botanica Gallica* 154(4): 545-571.
- Pérez-Latorre, A.V.; Hidalgo-Triana, N. & Cabezudo, B. 2013. Composition, ecology and conservation of the south-Iberian serpentine flora in the context of the Mediterranean basin. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 70(1): 62-71.
- Pérez-Latorre, A.V.; Nieto, J.M. & Cabezudo, B. 1994. Datos sobre la vegetación de Andalucía III. Series de vegetación caracterizada por *Quercus suber* L. *Acta Botanica Malacitana* 19: 169-183.
- Pérez-Morales, C. 1988. *Flora y vegetación de la cuenca alta del río Bernesga (León)*. Diputación provincial de León. 437 pp.
- Peris, B. 1987. *Centaurea toletana* Boiss. & Reuter. In: Fernández Casas, J. (Ed.) Asientos para una flora occidental, 6. *Fontqueria* 13:27.
- Phillips, S.J. & Dudík, M. 2008. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography* 31: 161-175.
- Phillips, S.J.; Dudík, M. & Schapire, R.E. 2004. A Maximum Entropy Approach to Species Distribution Modeling. In: VV.AA. *Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning* 655-662. ACM Press. New York.
- Phillips, S.J.; Anderson, R.P. & Schapire, R.E. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190: 231-259.
- Picó, X. & Quintana-Ascencio, P.F. 2005. Análisis de factores demográficos y genéticos para la conservación de poblaciones de plantas en un hábitat fragmentado. *Ecosistemas* 14(2): 109-115.
- Pinto-Gomes, C.; Folgôa, M.T.; Constantino, C.I.; Lopes, A.; Fernández-González, J.I.; Cabezas, J.; Márquez, F.; Fernández-Pozo, L. & Rodríguez, M.A. 2008. Indicadores de la Naturaleza y Patrimonio Vegetal. In: VV.AA. *Otalex. Observatorio Territorial Alentejo-Extremadura. Resultado final del proyecto*. 85-111. Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Consejería de Fomento. Junta de Extremadura.
- Piñeiro, R. & Silva, F.J. 2002. Mapa 0251 (Adiciones). Fernández Casas, F.J. & Fernández-Sánchez, A.J. (ed.) Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 25. *Cavanillesia Altera* 2: 51.
- Piñeiro, R.; Silva, F.J. & Pino, R. 2006. Asientos para un atlas corológico de la flora occidental. *Boletín BIGA* 2: 133-148

- Puente, E. 1988. *Flora y vegetación de la cuenca alta del río Sil (León)*. Diputación provincial de León. 536 pp.
- Puente, J. 1991. *Flora y vegetación vascular del término municipal de Monterrubio de la Sierra*. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca.
- Pulido, F.; Sanz, R.; Abel, D.; Ezquerro, J.; Gil, A.; González, G.; Hernández, A.; Moreno, G.; Pérez, J.J. & Vázquez, F.M. 2007. *Los bosques de Extremadura. Evolución, ecología y conservación*. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Mérida. 343 pp.
- Punt. W. & Hoen, P.P. 2009. The Northwest European Pollen Flora, 70 Asteraceae – Asteroideae. *Review of Palaeobotany and Palynology* 157(1): 22-183.
- Punt, W.; Hoen, P.P.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Le Thomas, A. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143(1): 1-81.
- Ramos, S.; Rincón, S. & Guerra, M.J. 2007. Metodologías para el estudio de la germinación. In: F.M. Vázquez & J. Blanco (Coord.) *Conservación de flora amenazada en ambientes mediterráneos*. 125-133. Junta de Extremadura.
- Reiche, K. 1905. *Flora de Chile. Estudios críticos sobre la flora de Chile. Vol. 4*. Santiago de Chile. 488 pp.
- Rico, E. 1978. *Estudio de la flora y vegetación de la comarca de Ciudad Rodrigo*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca.
- Rico, E. 1981. Notas corológicas. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 38(1): 307-309.
- Rico, E. & Fernández-Díez, F.J. 1977. Flórlula de los términos municipales de Aldealengua y Cabrerizos (Salamanca) III. *Trab. Dep. Bot., Salamanca* 4: 51-68.
- Rico, E.; Sánchez-Sánchez, J. & Amich, F. 1981. Números cromosómicos de planas occidentales 100-107. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 38(1): 265-268.
- Rico, E.; Sánchez-Rodríguez, J.A. & Giráldez, X. 1986. Tres novedades destacables para la flora salmantina. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 43(1): 191.
- Rigual, A.; Esteve, F. & Rivas Goday, S. 1963. Contribución al estudio de la *Asplenietea rupestris* de l región sud-oriental de España. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 20: 129-158.
- Rivas Goday, S. 1964. *Vegetación y Florula de la Cuenca Extremeña del Guadiana*. Publicaciones de la Exema. Diputación Provincial de Badajoz. Madrid. 779 pp.
- Rivas Goday, S. 1968. Algunas novedades fitosociológicas de España Meridional. *Collect. Bot.* 7(2): 997-1031.
- Rivas Goday, S. & Rivas-Martínez, S. 1969. Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 25: 5-197.
- Rivas-Martínez, S. 1964. Estudio de la vegetación y flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 21(1): 5-325.
- Rivas-Martínez, S. 1980. De Nomenclatura Notulae, I. *Lazaroa* 2: 327-328.
- Rivas-Martínez, S. 1987. *Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA, Serie Técnica. 268 pp.
- Rivas-Martínez, S. 1988. Bioclimatología, biogeografía y series de vegetación de Andalucía Occidental. *Lagascalia*. 15(extra): 91-120.
- Rivas-Martínez, S. 2005. *Avances en Geobotánica. Discurso de apertura del Curso Académico de la Real Academia de Farmacia del año 2005*. Instituto de España, Real Academia Nacional de Farmacia Madrid. 142 pp.
- Rivas-Martínez, S. 2007. Mapas de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España [Memoria del mapa de vegetación potencial de España]. Parte I. *Itinera Geobot.* 17: 5-436.
- Rodríguez-Marzal, J.L. & Pérez-Carral, C. 2009. Algunas plantas de interés de la Sierra de Aguafría (Monesterío, Badajoz). *Bot. Complut.* 33: 45-51.
- Rodríguez-Rojo, M.P.; Rojo, J. & Pérez-Badía, R. 2008. Flora singular de la comarca de La Manchuela (Cuenca, España). *Lazaroa* 29: 35-48.
- Romaschenko, K.; Ertugrul, K.; Susanna, A.; García-Jacas, N.; Uysal, T. & Arslan, E. 2004. New chromosome counts in the *Centaurea jacea* group (Asteraceae, Cardueae) and some related taxa. *Bot. J. Linn. Soc.* 145: 345-352.

- Romero, C.M. 1983. *Flora y vegetación en la cuenca alta del río Luna (León)*. Servicio de Publicaciones Agrarias (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Madrid.
- Routsi, E. & Georgiadis, T. 1999. Cytogeographical study of *Centaurea* L. sect. *Acrocentron* (Cass.) DC. (Asteraceae) in Greece. *Bot. Helv.* 109(2): 139-151.
- Royo, F. 2006. *Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el riu Ebro i la serra d'Irta*. Tesis Doctoral. Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Barcelona.
- Ruiz de Clavijo, E. 2001. The role of dimorphic achenes in the biology of the annual weed *Leontodon longirrostris*. *Weed Research* 41: 275-286.
- Sáez, L.; Quijada, M.P.; Alarcón, M.L. & Aldasoro, J.J. 2005. *Serapias* L. In: *Flora Iberica* Vol. 21: 156-165. Real Jardín Botánico de Madrid. Madrid.
- Sáez, Ll.; Aymerich, P. & Blanché, C. 2010. Llibre vermell de les plantes vasculares endèmiques i amenaçades de Catalunya. Argania Editio. Barcelona. 255 pp.
- Sáenz-Laín, C. 2004. Glosario de términos palinológicos. *Lazaroa* 25: 93-112.
- Sainz-Ollero, H. & Moreno, J.C. 2002. Flora vascular endémica española. 175-195.
- Sampaio, G. 1916. *Centaurea luisieri* (sp. n.). *Brotéria* 14: 104-105. In: Pineda, F.D.; de Miguel, J.M.; Casaso, M.A. & Montalvo, J. (Eds.) *La diversidad biológica de España*. Pearson Educación. Madrid.
- Sánchez-Barbudo, M.C. 1976. *Flora y vegetación de La Armuña*. Tesis Doctoral. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. 368 pp.
- Sánchez-Gómez, P.; Carrión, M.A.; Hernández, A. & Guerra, J. 2002. *Libro Rojo de la flora silvestre protegida de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Dirección General del Medio Natural. 685 pp.
- Sánchez-Gómez, P.; Guerra, J.; Rodríguez-García, E.; Vera, J.B.; López-Espinosa, J.A.; Jiménez, J.F.; Fernández, S. & Hernández, A. 2005. *Lugares de interés botánico de la Región de Murcia*. Dirección General del Medio Natural. 175 pp.
- Sánchez-Gómez, P.; Guerra, J.; Carrión, M.A.; Coy, E.; Fernández, S.; Hernández, A.; Jiménez, J.F.; López-Espinosa, J.A. & Vera, J.B. 2011. *Nueva Flora de Murcia, Plantas Vasculares*. Diego Martín. 499 pp.
- Sánchez-Gómez, P.; Jiménez, J.F.; Cánovas, J.L.; Vera, J.B.; Catalán, A. & López-Donate, J.A. 2013. Novedades florísticas para la provincia de Albacete I. *Anales de Biología* 35: 49-54.
- Sardinero, S. 2004. Flora y vegetación del macizo occidental de la sierra de Gredos (Sistema Central, España). *Guineana* 10: 5-474.
- Segura, A.; Mateo-Sanz, G. & Benito, J.L. 1998. *Catálogo Florístico de la Provincia e Soria*. Monografías de Flora Montiberica 4. Valencia. 528 pp.
- Silva, F.J. 1987. *Centaurea ultreiae* Silva Pando, sp. nov. (Compositae) del noroeste de España. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 44(2): 421-427.
- Silva, F.J. 1989. Las excursiones del G.B.G. durante 1988. In: Silva, F.J. (Ed.) *Sobre flora y vegetación de Galicia* 9-12. Consellería de Agricultura. Imp Velograf, Santiago de Compostela.
- Silva, F.J. 2008. Las plantas endémicas y subendémicas de Galicia. *Boletín BIGA* 3: 9-150.
- Smythies, B.E. 1976. Contribution to the flora of Málaga. *Acta Botanica Malacitana* 2: 65-114.
- Snow, R. 1963. Alcoholic hydrochloric acid-carmines as a stain for chromosomes in squash preparations. *Stain Technol.* 38: 9-13.
- Socorro, O & Aroza, P. 1987. Contribución al conocimiento de la flora de Granada. Nota III. *Studia Botanica* 6: 123-128.
- Solano, P.; López-Bermúdez, J.; Moya, J.; Robles, J.; Aznar, L.; Carrillo, A.F. & Carrión, M.A. 2012. Novedades para la flora de la Región de Murcia, II. *Anales de Biología* 34: 59-60.
- Soñora, X. 1994. Nueva localidad de *Centaurea borjiae* Valdés-Bermejo & Rivas Goday. *Lazaroa* 14: 183-184.
- Souto, U. 2002. Mapa 0262 (Adiciones). Fernández Casas, F.J. & Fernández-Sánchez, A.J. (ed.) Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 25. *Cavanillesia Altera* 2: 52.
- Suárez-Santiago, V.N.; Salinas, M.J.; García-Jacas, N.; Soltis, P.S.; Soltis, D.E. & Blanca, G. 2007. Reticulate evolution in the *Acrolophus* subgroup (*Centaurea* L., Compositae) from the

- western Mediterranean: origin and diversification of section *Willkommia* Blanca. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 43: 156-172.
- Susanna, A. & García-Jacas, N. 1996. El zurrón de las centaureíneas. Primera entrega: 1988-1995. *Fontqueria* 44: 25-36.
- Susanna, A. & García-Jacas, N. 2007. Tribus Cardueae. In: Kadereit, J.W. & Jeffrey, C. (eds.) *The families and genera of vascular plants VIII. Flowering Plants. Eudicots. Asterales*. 123-146. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg & New York.
- Susanna, A.; García-Jacas, N.; Soltis, D.E. & Soltis, P.S. 1995. Phylogenetic relationships in tribe Cardueae (Asteraceae) based on ITS sequences. *American Journal of Botany* 82: 1056-1068.
- Susanna, A.; García-Jacas, N.; Hidalgo, O.; Vilatersana, R. & Garnatje, T. 2006. The Cardueae (Compositae) revisited: insights from ITS, *trnL-trnF*, and *matK* nuclear and chloroplast DNA analysis. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 93: 150-171.
- Tamm, A.; Kull, K. & Sammul, M. 2002. Classifying clonal growth forms based on vegetative mobility and ramet longevity: a whole community analysis. *Evolutionary Ecology* 15: 383-401.
- Tijo, J.H. & Levan, A. 1950. The use of oxyquinoline in chromosome analysis. *Anales Estac. Exp. Aula Dei* 2: 21-64.
- Tilman, D. & Lehman, C. 2001. Human-caused environmental change: impacts on plant diversity and evolution. *PNAS* 98(10): 5433-5440.
- Turkoglu N.; Alp, S. & Gig, A. 2009. Effect of temperature on germination biology in *Centaurea* species. *African Journal of Agricultural Research* 4(3): 259-261.
- Uribe-Echebarría, P.M. 2003. Los intercambios del herbario VIT (plantas vasculares). La Centuria I. Noviembre 2002. *Est. Mus. Cien. Nat. Álava* 18-19: 115-126.
- Uribe-Echebarria, P.M.; Campos, J.A.; Zorrakin, I. & Domínguez, Á. 2006. *Flora vascular amenazada en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. 390 pp.
- Uysal, I.; Celik, S. & Ozkan, K. 2006. Studies on the germination of and endemic species *Centaurea tomentella* Hand.-Mazz. *Pak. J. Bot.* 38(4): 983-989.
- Valdés-Bermejo, E. & Agudo, M.P. 1983. Estudios cariológicos en especies ibéricas del género *Centaurea* L. (Compositae) I. *Anales. Jard. Bot. Madrid* 40(1): 119-142.
- Valdés-Bermejo, E. & Castroviejo, S. 1979. Comentarios cariosistemáticos sobre algunas plantas de los Picos de Europa. *Mem. Soc. Bot. Genève* 1: 83-98.
- Valdés-Bermejo, E. & Rivas Goday, S. 1978. Estudios en el género *Centaurea* L. (Compositae): *C. borjae* sp. nov. (Sect. *Borjae* sect. nov.). *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 35: 159-164.
- Vázquez, F.M.; Blanco, J.; Doncel, E.; Ramos, S.; Balbuena, E.; Pozo, J. & Casasola, J. A., 2001. *Centaurea* de Tentudía (*Centaurea tentudaica* (Rivas Goday) Rivas Martínez). Una especie que debe ser conservada. *Centaurea* 16: 2-3.
- Vázquez, F.M.; Gutiérrez, M.; Blanco, J.; García, D.; Guerra, M.J.; Márquez-García, F.; Cabeza de Vaca, M.A.; López-Chaparro, J.L.; Sánchez-García, A.; Palacios, M.J. & Mateos, J.A. 2010. *Catálogo Regional de Especies Vegetales Amenazadas de Extremadura. Actualizado con la Lista Roja de la flora vascular española 2008*. Junta de Extremadura. Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. 447 pp.
- Vázquez, F.M.; Ramos, S.; Fernández, A. & López, J.M. (Coord.). 2004. *Especies protegidas de Extremadura. Flora*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Extremadura. Badajoz. 414 pp.
- Vicioso, C. 1946. Notas sobre la Flora Española. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 6(2): 5-92.
- VV.AA. 2006. *Tercer Inventario Forestal Nacional 1997-2007. Extremadura*. Badajoz. Ministerio de Medio Ambiente. 359 pp.
- VV.AA. 2009. *Tercer Inventario Forestal Nacional 1997-2007. Andalucía. Huelva*. Ministerio de Medio Ambiente. 382 pp.
- Wagenitz, G. 1955. Pollenmorphologie und Systematik in der Gattung *Centaurea* L. s. l. *Flora* 142: 213-279.

- Wagenitz, G. & Hellwig, F.H. 1996. Evolution of characters and phylogeny of the Centaureinae. In: Hind, D.J.N & Beentje, H.G. (eds.) *Compositae: Systematics. Proceedings of the International Compositae Conference. Vol. 1 Compositae: Systematics*, Kew, 1994. 491-510. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Wardle, D.A.; Ahmad, M. & Nicholson, K.S. 1991. Allelopathic influence of nodding thistle (*Carduus nutans* L.) seeds on germination and radicle growth of pasture plants. *New Zealand J. Agric. Res.* 34: 185-91.
- Weitbrecht, K.; Müller, K. & Leubner-Metzger, G. 2011. First off the mark: early seed germination. *Journal of Experimental Botany* 62(10): 3289-3309.
- Wilcoxon, F. 1945. Individual Comparisons by Ranking Methods. *Biometrics* 1: 80-83.
- Willkomm, H.M. 1881-1885. *Illustrationes Florae Hispaniae insularumque Balearium. Tomo I.* Stuttgart. 157 pp.
- Willkomm, H.M. 1893. *Supplementum Prodromi Florae Hispanicae.* Stuttgartiae. 370 pp.
- Willkomm, H.M. & Lange, J.M.C. 1865-1870. *Prodromus florum Hispanicae Volumen II.* Stuttgartiae. 680 pp.

Recursos WEB.

- Anthos. 2015. *Sistema de información sobre las plantas de España*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Fundación Biodiversidad. Real Jardín Botánico, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Dirección Web. www.anthos.es (Consultas realizadas hasta abril de 2015).
- CliMond. 2015. *Global climatologies for bioclimatic modelling*. Dirección Web. www.climond.org (Consulta realizada julio 2015).
- Global Compositae Checklist. 2015. *Centaurea amblensis* subsp. *tendudaica* (Rivas Goday) Rivas Mart. (Accepted) Dirección Web. <http://dixon.iplantcollaborative.org/CompositaeWeb/Default.aspx?Page=NameSearch&searchText=Centaurea%20amblensis> (Consulta realizada julio 2015).
- Corine Land Cover, 2006. *Actualización 2006 del mapa Corine Land Cover 2000*. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección Web. centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp.
- Euro+med. 2015. *Centaurea amblensis* subsp. *tendudaica* (Rivas Goday) Rivas Mart. (Accepted) Dirección Web. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameId=134287&PTRefFk=7000000> (Consulta realizada julio 2015).
- Flora Ibérica. 2015. *Centaurea amblensis* subsp. *tendudaica* (Rivas Goday) Rivas Mart. (Accepted) Dirección Web. <http://www.floraiberica.es/PHP/cientificos.php?gen=Centaurea> (Consulta realizada julio 2015).
- Flora-on. 2015. *Flora Portugal Interactiva*. Sociedade Portuguesa de Botânica. Dirección Web www.flora-on.pt (Consultas realizadas hasta abril de 2015).
- GBIF. 2015. *Global Biodiversity Information Facility. Free and Open Access to Biodiversity Data*. Dirección Web. www.gbif.org (Consultas realizadas hasta abril de 2015).
- GEODE. 2014. *Mapa Geológico Digital continuo de España [en línea]*. Sistema de Información Geológica Continua: SIGECO. IGME. Editor: J. Navas. Dirección Web. cuarzo.igme.es/sigeco/default.htm (Consulta realizada diciembre 2014).
- CHGuadalquivir. 2014. *Cuenca y red hidrográfica del río Guadalquivir*. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección Web. idechg.chguadalquivir.es/geoportal/es/servicios/descargas.html (Consulta realizada febrero 2015).
- CHGuadiana. 2014. *Cuenca y red hidrográfica del río Guadiana*. Confederación Hidrográfica del Guadiana. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección Web. www.chguadiana.es/serviciocsw/ (Consulta realizada febrero 2015).
- GIC. 2000. *Atlas Climático de Extremadura*. Universidad de Extremadura. Dirección Web: www6.uniovi.es/~feli/pdf/Atlas_Climatico.pdf
- Globalbioclimatics. 2015. *Worldwide Bioclimatic Classification System*. Universidad Complutense de Madrid y Centro de Investigaciones Fitosociológicas. Dirección Web. www.globalbioclimatics.org (Consulta realizada marzo 2015).
- IGME, 2008. *Mapa geológico de España. MAGMA 50* (Segunda Serie). Dirección Web. <http://info.igme.es/cartografia/magna50.asp> (Consulta realizada marzo 2008).
- IGN. 2007, 2010. *Modelo digital del terreno. MDT05*. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección Web. centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp (Consulta realizada febrero de 2015).
- IGN. 2014. *Base topográfica/cartográfica Nacional*. Formato vectorial BTN100, BTN50 y BCN50. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección Web. centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp (Consulta realizada enero de 2015).
- IMAGE 2000. 2015. *Image 2000 & Corine Land Cover 2000 Project*. Dirección Web. <http://image2000.jrc.ec.europa.eu/> (Consulta realizada julio de 2015).
- REDIAM. 2013. *Caracterización climática de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. Dirección Web. <http://www.juntadean>

dalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.aedc2250f6db83cf8ca78ca731525ea0/?vgnnextoid=7b3ba7215670f210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es (Consulta realizada abril de 2015).

SIOSE. 2007. *Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España*. Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento. Dirección Web. **www.siose.es/** (Consulta realizada noviembre 2014).

SRTM. 2008. 2015. *Shuttle Radar Topography Mission. The Mission to Map the World*. Dirección Web: **<http://srtm.csi.cgiar.org/>** Consultas realizadas marzo 2008 y julio 2015).

The Plant List. 2015. *Centaurea amblensis* subsp. *tendudaica* (Rivas Goday) Rivas Mart. (Accepted) Dirección Web. **<http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=centaurea+amblensis>** (Consulta realizada julio 2015).

Tropicos. 2015. *Centaurea amblensis* subsp. *tendudaica* (Rivas Goday) Rivas Mart. (Accepted) Dirección Web. **<http://www.tropicos.org/Name/50167198>** (Consulta realizada julio 2015).

UAB. 2008. *Atlas Climático Digital de la Península Ibérica*. Universidad Autónoma de Barcelona. Dirección Web. **<http://www.opengis.uab.es/wms/iberia/mms/index.htm>** (Consulta realizada marzo 2008)