

Cartografía diacrónica: estabilidad y cambios en la vegetación de Rasos de Peguera (Prepirineos Orientales), 1956-2014

Diachronic cartography: stability and changes in the vegetation of Rasos de Peguera (Eastern Pre-Pyrenees), 1956-2014

Marc Montes¹, Ignasi Soriano²

¹ Parany 48, E-08600 Berga, Barcelona. (marcmontes77@gmail.com)

² Dpt. de Biología Evolutiva, Ecología i Ciències ambientals; Secció de Botànica i Micologia. Diagonal 643. 08028 Barcelona. (isoriano@ub.edu) [Autor para correspondencia]

RESUMEN

Se analizan mediante cartografía diacrónica los cambios producidos en la vegetación del macizo de Rasos de Peguera (2.057 msnm, Prepirineos orientales) en el periodo 1956-2014. El estudio abarca el espacio protegido del mismo nombre (1.008 ha), la estación de esquí de Rasos de Peguera y los alrededores del pueblo abandonado de Peguera (295 ha).

Con ArcMap se elaboraron mapas fisiognómicos para 1956 y 2014 con siete unidades de vegetación: bosques, matorrales, pastizales, zonas húmedas, cultivos, roquedos + pedregales y núcleos urbanos. El mapa de 1956 se elaboró por fotointerpretación, y el de 2014 se derivó de un mapa de hábitats Corine levantado este mismo año. Ambos se combinaron para generar mapas de transiciones, así como para cuantificar las transformaciones detectadas.

La comparación de las coberturas de 1956 y 2014 revela un predominio de las áreas estables (63%). Los cambios sucesionales progresivos (incrementos de complejidad de la vegetación) afectan a un 35% del territorio, y solo un 2% experimenta cambios regresivos. Las principales transformaciones son de pastos en bosques (310,9 ha) y las derivadas del abandono de cultivos, que pasan principalmente a pastos (49,1 ha); los cambios regresivos más relevantes están relacionados con talas de bosques (25,1 ha en total). Se detectan asimismo diferencias significativas entre la zona no protegida y la protegida, la cual presenta mayor proporción de superficie estable (65% frente a 56,2%). Tales dinámicas se corresponden en general con las observadas en áreas pirenaicas de altitud y fisiografía similares.

PALABRAS CLAVE: Pirineos orientales, paisaje vegetal, dinámica de la vegetación, espacios protegidos, cartografía diacrónica.

ABSTRACT

We analyse here the changes occurring in the vegetation of Rasos de Peguera Massif (2,057 m a.s.l., Eastern Pyrenees) in the period 1956-2014, by means of diachronic cartography. Our study includes a protected area (the Space of Natural Interest of Rasos de Peguera, 1,008 ha), the ski resort of Rasos de Peguera and the surroundings of the abandoned village of Peguera (295 ha).

Physiognomic maps for 1956 and 2014 were elaborated with ArcMap. Seven vegetation units were considered: forests, shrublands, pastures, wetlands, crops, rocks and scree, and small villages. The 1956 map was produced by photointerpretation, while the 2014 map was derived from a Corine habitats map made the same year. Both were combined to generate transition maps, as well as to quantify surface changes.

The comparison of the coverages of 1956 and 2014 shows a preponderance of stable areas (63%). Progressive successional changes (increase of vegetation complexity) affect 35% of the territory, and only 2% undergo regressive changes. The transitions the most widespread are pastures in forests (310.9 ha), and those related to the crops abandonment, which become mainly pastures (49.1 ha). The regressive changes the most relevant are related to logging (25.1 ha). In addition, significant differences are detected among unprotected and protected areas, which have greater proportion of stable surfaces (65% vs. 56.2%). Such dynamics are analogous to those observed in Pyrenean areas similar in altitude and physiography.

KEY WORDS: Eastern Pyrenees, vegetal landscape, vegetation dynamics, protected areas, diachronic cartography.

INTRODUCCIÓN

Los Rasos de Peguera son uno de los macizos prepirenaicos más meridionales que superan los 2.000 m de altitud. Albergan una notable representación de comunidades vegetales características de la alta montaña pirenaica (pinares de *Pinus uncinata* Ramond ex DC., pastos calcícolas de la alianza *Festucion scopariae* Br.-Bl. 1948, cervunales de la alianza *Nardion strictae* Br.-Bl. 1926...), que en ciertos casos alcanzan aquí su límite sur. Por estos motivos, y también por sus valores paisajísticos, en 1992 las partes medias y altas del macizo fueron declaradas Espacio de Interés Natural (EIN; DDAA, 1996), y posteriormente inclui-

das en la propuesta catalana de red Natura-2000 (Acuerdo GOV/112/2006, DOGC).

Durante la primera mitad de 2014 y como parte del Trabajo final del Grado de Biología, el primer autor elaboró un mapa de hábitats Corine a 1:10.000 del EIN, bajo la tutoría del segundo. El trabajo incluyó además un análisis de los cambios ocurridos en la vegetación de la zona durante los últimos 60 años (periodo 1956-2014) mediante técnicas de cartografía diacrónica. Para esta segunda parte, cuyos resultados más relevantes presentamos aquí, se estudiaron también dos zonas adyacentes al EIN con impactos antrópicos aparentemente más intensos: la estación de esquí

de Rasos de Peguera y los alrededores del pequeño núcleo abandonado de Peguera.

Nuestro estudio entronca con otros similares efectuados en diferentes áreas pirenaicas por autores vinculados a la Universidad de Barcelona, presentados en ediciones anteriores del Coloquio de Botánica pirenaico-cantábrica (Monje, 2003; Puente *et al.* 2011). Todos ellos han permitido caracterizar, cuantificar y, en general, mejorar el conocimiento de las transformaciones que vienen experimentando los paisajes pirenaicos durante en estas últimas décadas, en pleno contexto de cambio global.

ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

1. Área de estudio

El macizo de Rasos de Peguera (2.057 msnm) se ubica en la zona meridional de los Prepirineos orientales, unos 10 km al NO de la ciudad de Berga (c. 700 msnm), en la cuenca alta del río Llobregat (Fig. 1). Su nombre alude a los extensos pastizales de las partes altas, así como a la pequeña población de Peguera (c. 1.600 msnm), hoy abandonada, ubicada al pie de la vertiente norte. Los sustratos están formados en su práctica totalidad por rocas carbonatadas (calizas bioclásticas, lutitas, margas, conglomerados...: http://betaportal.icgc.cat/visor/client_utfgrid_geo.html) que sustentan suelos de pH próximo a la neutralidad. Con todo, en algunas áreas de las partes altas se aprecian fenómenos de descarbonatación y acidificación edáfica,

propiciados por las precipitaciones relativamente elevadas (sobre 900-1.000 mm anuales: ICC, 2008) y los periodos más o menos prolongados de innivación. La vegetación es la propia de los pisos montano y subalpino de las sierras prepirenaicas orientales (Montserrat-Recoder y Soriano, 1998; Vigo *et al.* 2003), con algunos elementos destacables, en particular los pinares acidófilos de la asociación *Rhododendro ferrugineae-Pinetum uncinatae* Rivas-Martínez *et al.* 1991 y los cervunales de la alianza *Nardion strictae*, así como una de las escasas poblaciones pirenaicas de la orquídea *Cypripedium calceolus* L.

La zona ha albergado secularmente explotaciones agrosilvopastorales, en progresivo declive en el transcurso de las últimas décadas. Por otra parte, hasta mediados del siglo pasado, los alrededores de Peguera fueron objeto de una intensa actividad minera (explotaciones de lignitos), y entre 1974 y 2004 funcionó una estación de esquí en la zona alta, hoy clausurada por problemas económicos y falta de nieve. Como se ha indicado, las partes medias y altas forman parte del Espacio de Interés Natural (EIN) Serra d'Ensija i Rasos de Peguera, así como de la propuesta catalana de red Natura-2000.

Para este trabajo se ha considerado una superficie total de 1.303 ha (ver Fig. 2), de las cuales 1.008 (con altitudes comprendidas entre 1.250 y 2.057 msnm) corresponden al EIN, y las 295 restantes al ámbito de la estación de esquí de Rasos de Peguera (1.900 - 2.050 msnm), y los alrededores de Peguera (1.500 - 1.800 m).

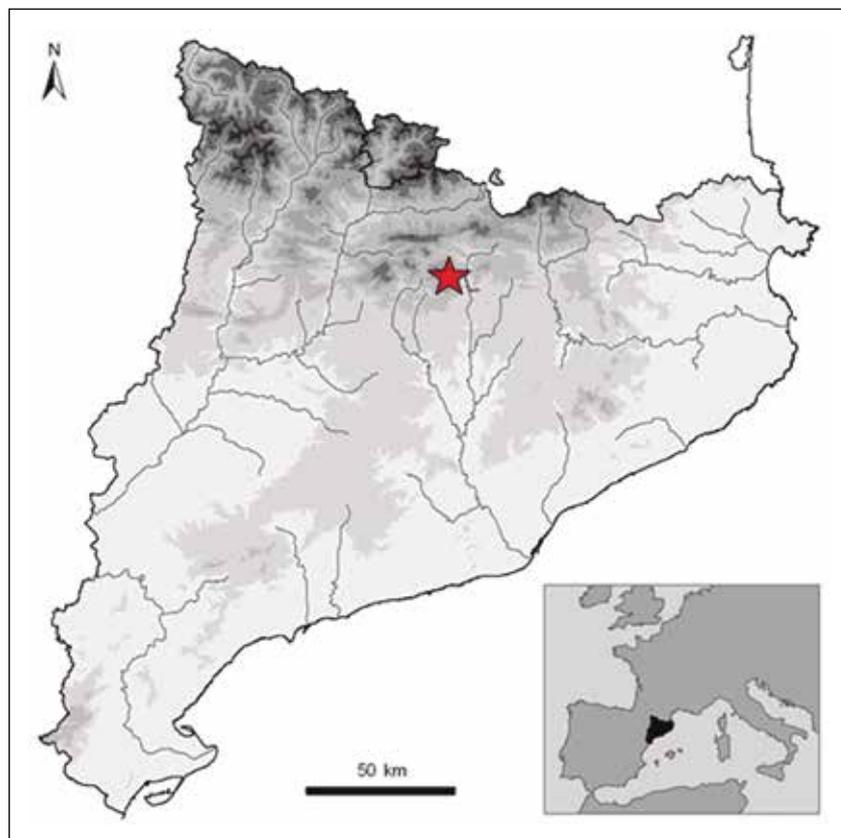


Fig. 1. - Situación del área estudiada en el contexto de Cataluña y Europa occidental.

2. Metodología

Nuestro estudio se apoya en dos mapas fisiognómicos de la vegetación del territorio para los años 2014 y 1956, elaborados con la ayuda del Sistema de Información Geográfica ArcMap (<http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/>). Se utilizó en ellos una leyenda de siete unidades, todas más o menos fáciles de distinguir en imágenes aéreas: bosques, matorrales, pastizales, zonas húmedas, campos de cultivo, roquedos + pedregales, y núcleos urbanos.

La cobertura del año 2014 (vegetación actual) se derivó del mapa de hábitats Corine del EIN a 1:10.000 antes mencionado, que se levantó entre junio y agosto de este mismo año combinando técnicas de fotointerpretación y prospecciones de campo. El resto del área se fotointerpretó, incorporando asimismo observaciones efectuadas en salidas *ad hoc* o durante el levantamiento del mapa de hábitats.

La cobertura de vegetación del año 1956 se elaboró a su vez mediante fotointerpretación de las imágenes aéreas de aquel año servidas por el Institut Cartogràfic de Catalunya (<http://www.icc.cat/vissir3/>). Para resolver dudas sobre ciertas zonas se consultaron fotos laterales antiguas conservadas en archivos locales, y en algunos casos se contactó con habitantes de la zona de edad avanzada.

Estas dos coberturas se combinaron para generar una tercera cobertura, el mapa de transiciones, con una leyenda de tres unidades:

- áreas con tendencia progresiva: aquellas que entre 1956 y 2014 experimentaron cambios sucesionales que conllevaron un incremento de complejidad de la vegetación (por ejemplo, transformación de pastos o matorrales en bosques).

- áreas con tendencia regresiva: los cambios sucesionales implicaron aquí una reducción del grado de complejidad de la vegetación (por ejemplo, paso de bosques a matorrales o pastos).

- áreas estables: sin cambios en la unidad inicial, o con cambios que no han modificado el nivel de complejidad (por ejemplo, transformación de pastos en zonas húmedas).

Los cambios de superficies entre las distintas unidades ocurridos durante el periodo considerado se caracterizaron y cuantificaron a partir de las tablas de atributos del mapa de transiciones. Éstas se exportaron a hojas Excel, sobre las cuales se realizaron diversos cálculos. Para el test estadístico χ^2 se utilizó RStudio (<https://www.rstudio.com/products/RStudio/>).

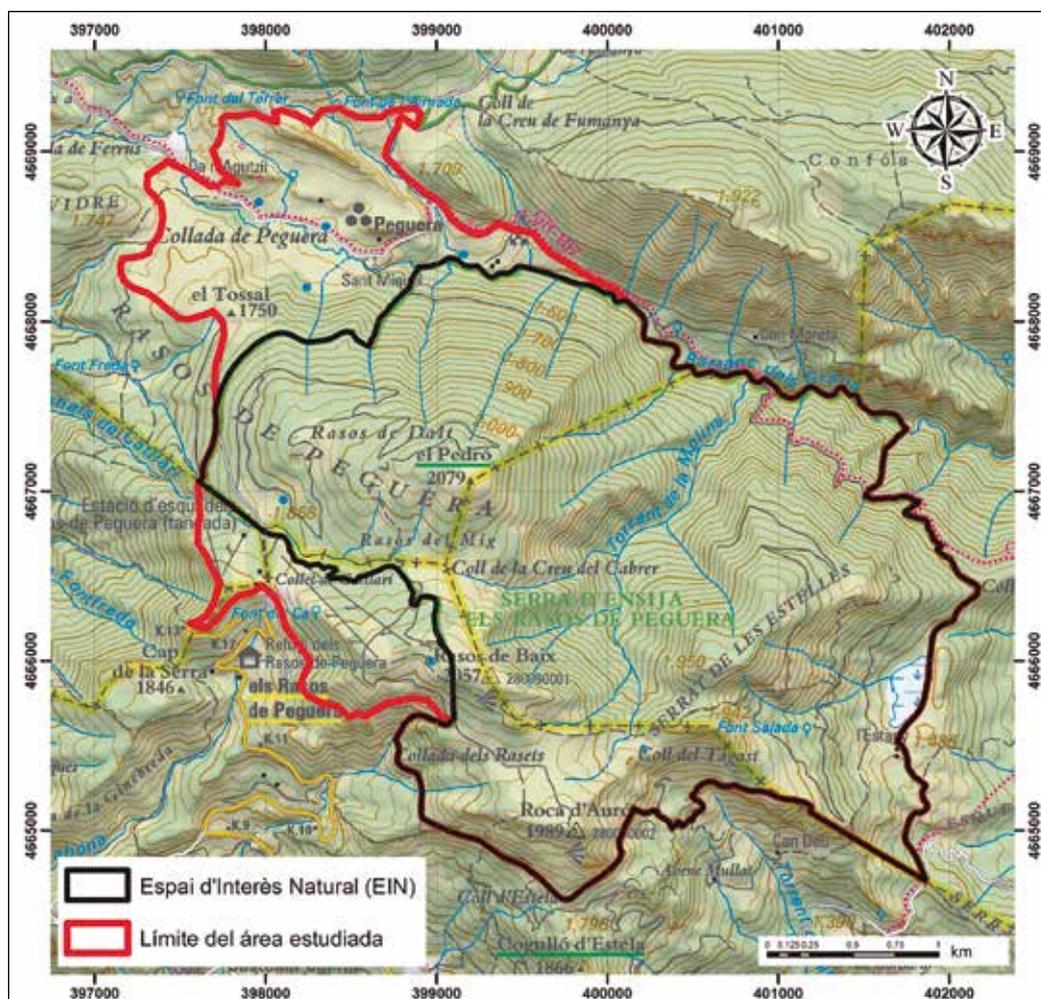


Fig. 2. - Mapa topográfico del área estudiada, con los límites del EIN. Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya (<http://www.icc.cat/vissir3/>), reelaborado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. El paisaje vegetal en 2014 y 1956

El mapa de vegetación actual (año 2014, Fig. 3) y los datos de la Tabla 1 muestran un paisaje eminentemente forestal, con casi un 75% del territorio ocupado por masas boscosas, porcentaje que se incrementa hasta un 82% en el EIN. Entre las masas forestales predominan los bosques de coníferas: pinares de *Pinus sylvestris* L. en las partes medias y bajas, sustituidos en altitud por bosques de *P. uncinata*, que se extienden casi hasta las zonas culminales. Entre estos bosques hay que señalar por su interés dos rodales de pinar acidófilo de pino negro con rododendro (*Rhododendro ferruginei-Pinetum uncinatae*) de algo más de 10 ha de extensión, situados en la Baga de Segalers y

en la umbria del Salabardar, localidades donde la comunidad alcanza su límite meridional en los Pirineos catalanes, y que indicarían procesos de descarbonatación y acidificación edáfica. Por otra parte, importantes extensiones de las vertientes norte y noreste se hallan cubiertas de hayedos y bosques mixtos de haya y pino silvestre. La existencia de una franja más o menos continua de bosques de coníferas facilita la pervivencia de la fauna propia de estos hábitats, incluida una pequeña población del emblemático urogallo (*Tetrao urogallus aquitanicus* (Ingram 1915)).

Aunque mucho menos extensos que los bosques, los pastos forman extensas manchas en todo el rango altitudinal del macizo, sobre una importante diversidad de suelos, hasta totalizar cerca de un 18% de la superficie; pese a la

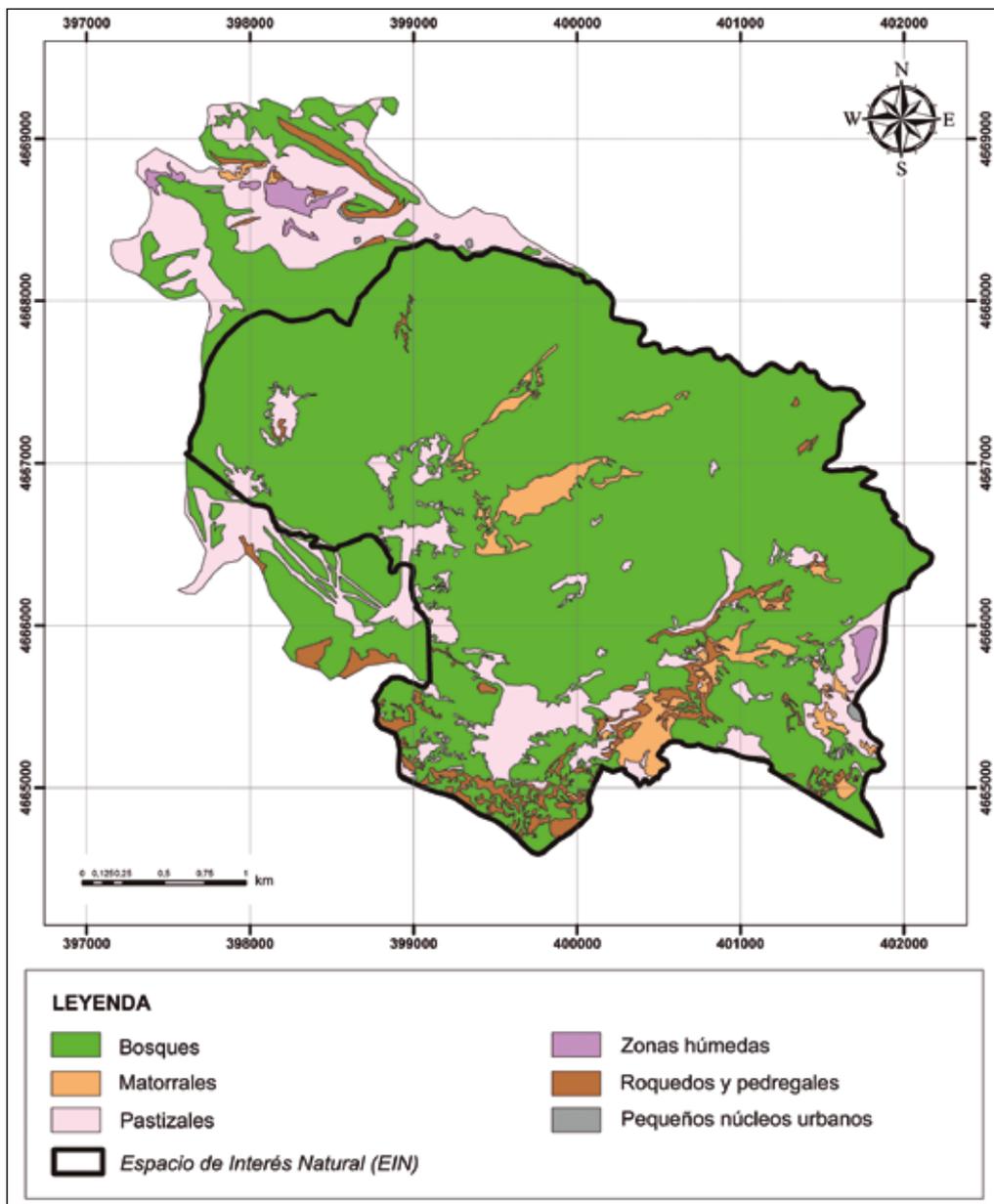


Fig. 3. - Mapa de unidades fisiognómicas de los Rasos de Peguera (2014).

Año 2014	EIN		Resto del territorio		TOTAL (ha)	
Bosques	829,0	(82,2%)	138,7	(47%)	967,7	(74,2%)
Matorrales	43,7	(4,3%)	1,4	(0,5%)	45,1	(3,5%)
Pastos	98,2	(9,7%)	131,6	(44,6%)	229,8	(17,6%)
Zonas húmedas	3,0	(0,3%)	8,2	(2,8%)	11,2	(0,9%)
Campos de cultivo	0	(0%)	0	(0%)	0	(0%)
Roquedos + pedregales	34,1	(3,4%)	14,0	(4,7%)	48,1	(3,7%)
Núcleos urbanos	0,8	(0,1%)	1,3	(0,4%)	2,1	(0,2%)
TOTAL (ha)	1008,8		295,2		1304,0	

Tabla 1. - Superficies (en hectáreas) y porcentajes con respecto al área total de las unidades fisiognómicas en el Espacio de Interés Natural (EIN), el resto del área estudiada y el conjunto del territorio (año 2014).

regresión de la ganadería, todavía albergan algunos rebaños, principalmente de vacuno. Destacan por su extensión los pastos calcícolas mesófilos y xeromesófilos (*Brometalia erecta* Br.-Bl. 1936; *Ononidetalia striatae* Br.-Bl. 1950), si bien en las depresiones y concavidades de las partes altas con suelos acidificados aparecen pequeñas manchas de cervunal (*Nardion strictae*). En las solanas menos pastadas, se aprecia una colonización progresiva de los pastos por diversas especies de arbustos, proceso del que resultan diferentes tipos de matorral. Las principales extensiones de vegetación arbustiva se localizan en las solanas meridionales (Rasets, Roc d'Auró y Serrat de les Estelles), formando parte de paisajes en mosaico, en el que bojedales (*Rhamno saxatilis-Buxetum sempervirentis* Tüxen 1952) o enebrales (*Juniperion nanae* Br.-Bl. 1939), a menudo salpicados de pinos, comparten protagonismo con rocas y canchales. Las dos últimas unidades presentes, zonas húmedas y núcleos urbanos, se ubican principalmente en las zonas medias-bajas y cubren cada una de ellas menos del 1% del territorio. En cuanto a los cultivos en activo, no existen desde hace algunas décadas.

Al retroceder hasta 1956 (Fig. 4 y 5, y Tabla 2), se aprecia un paisaje más diverso, con una mayor extensión y variedad de las formaciones no forestales. Los bosques cubrían entonces algo menos de la mitad del territorio; incluso en el futuro EIN, apenas superaban el 50% y había importantes extensiones de pastos (cerca del 35%), muchos de

los cuales se convertirían más adelante en bosques. En los alrededores de Peguera, aún habitada, y en la zona que años más tarde albergaría la estación de esquí, tenían una especial importancia las actividades agropecuarias: así lo demuestran la extensión de los pastos (cerca del 40%) y los campos de cultivo aún en activo (cerca del 15%). Otro dato de interés es la extensión de las zonas húmedas (9%) entre los pastos de los alrededores de Peguera, ocupadas probablemente por juncales y herbazales higrófilos. En cambio, fuera del futuro EIN, las masas forestales, aunque bastante extensas, tenían un papel secundario (algo menos del 30% de superficie).

Pese a todas estas diferencias entre los dos momentos, la tabla 3 muestra un territorio mayoritariamente estable (63%) en conjunto, con cambios principalmente de tipo progresivo (35%). En cuanto a los cambios regresivos, incluso en las áreas con actividad humana más intensa (fuera del EIN), la superficie afectada no supera el 5%. Conviene señalar que la proporción de áreas estables observadas en el EIN es superior a la del resto del territorio, más dinámico, y con porcentajes más altos tanto de áreas con tendencias regresivas como progresivas. Un Test χ^2 realizado sobre los datos de la Tabla 3 revela diferencias estadísticamente significativas entre el espacio protegido y el resto de la zona (p-valor=0, int. confianza=95%), atribuibles obviamente a la mayor intensidad de la acción antrópica fuera del EIN.

Año 1956	Futuro EIN		Resto del territorio		TOTAL (ha)	
Bosques	527,0	(52,2%)	83,1	(28,2%)	610,1	(46,8%)
Matorrales	51,6	(5,1%)	2,3	(0,8%)	53,9	(4,1%)
Pastos	360,4	(35,7%)	113,1	(38,3%)	473,5	(36,3%)
Zonas húmedas	0	(0%)	24,8	(8,4%)	24,8	(1,9%)
Campos de cultivo	12,0	(1,2%)	48,6	(16,5%)	60,6	(4,6%)
Roquedos + pedregales	57,0	(5,7%)	22,0	(7,4%)	79,0	(6,1%)
Núcleos urbanos	0,8	(0,1%)	1,3	(0,4%)	2,1	(0,2%)
TOTAL (ha)	1008,8		295,2		1304,0	

Tabla 2. - Superficies (en hectáreas) y porcentajes con respecto al área total de las unidades fisiognómicas en el futuro Espacio de Interés Natural (EIN), el resto del área considerada y el conjunto del territorio (año 1956).

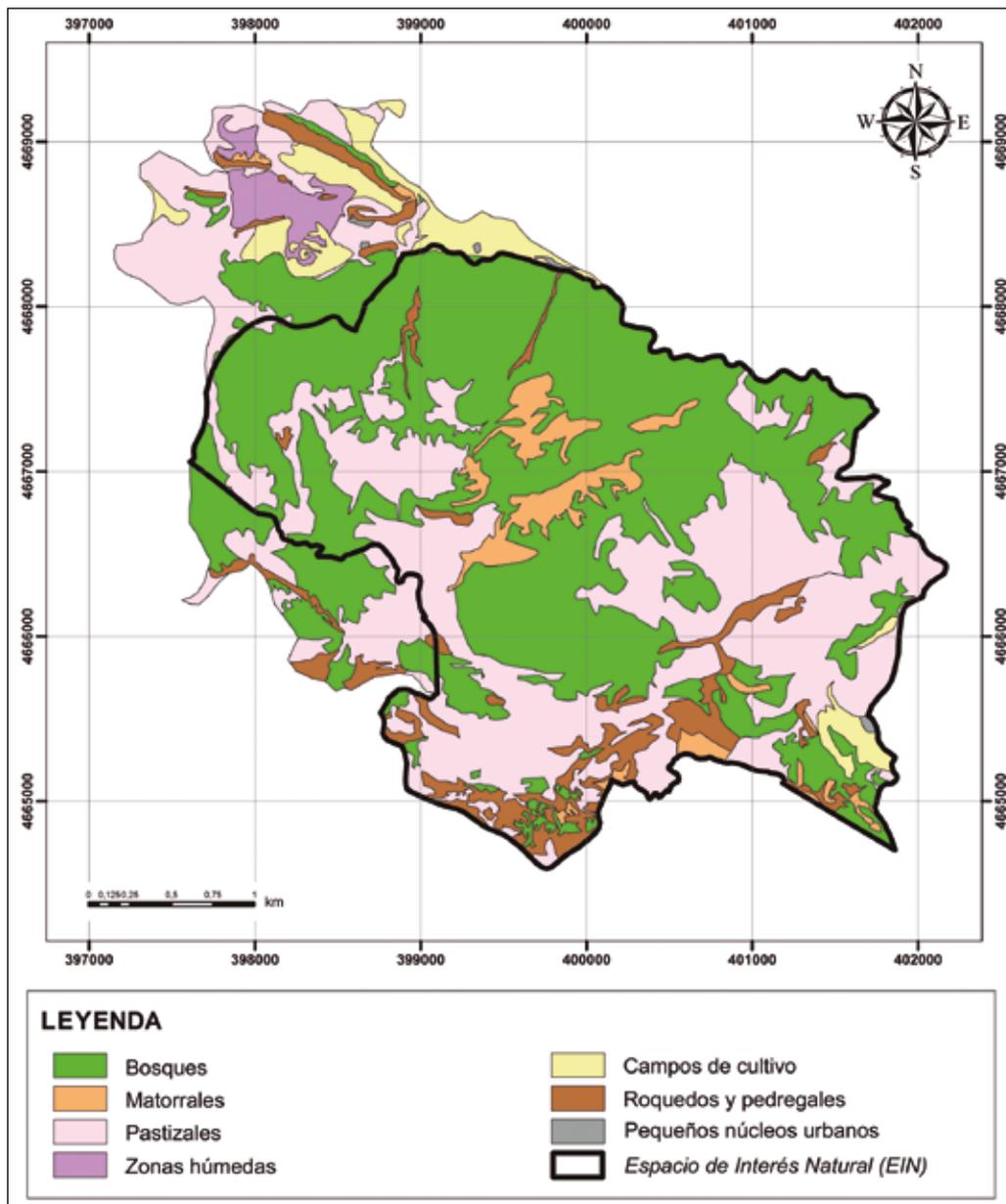


Fig. 4. - Mapa de unidades fisiognómicas de los Rasos de Peguera (1956).

2. Estabilidad, cambios y unidades de vegetación

Las dinámicas de las siete unidades de vegetación en el transcurso del periodo analizado dentro y fuera del EIN y en el conjunto del territorio, se resumen en las matrices de transición de las Tablas 4, 5 y 6. En ellas se han señalado con distintos colores las superficies consideradas estables, y las que han experimentado cambios progresivos o regresivos.

La principal extensión de áreas estables corresponde a bosques: 585,1 ha, es decir cerca de un 45% del área estudiada, el 71% de las áreas sin cambios, y el 95,9% de toda la superficie forestal en 1956. Siguen los prados y pastos, con 143 ha y un 17,3% de las zonas estables, si bien experimentan una importante regresión (solo se conserva el 30,2% de la superficie de 1956). Los roquedos y canchales (48,1 ha) totalizan a su vez un 5,8% del total de

zonas sin cambios y mantienen un 60,9% del área de 1956; otras 20,1 ha han pasado de zonas húmedas a pastos o viceversa. Por último, se incluyen también entre las áreas estables los pequeños núcleos de población, básicamente el mas del Estany y Peguera, hoy en día con gran parte de las edificaciones en estado ruinoso.

En cuanto a los cambios progresivos, el principal (y el segundo valor más alto en superficie), es la reforestación de pastos (310,9 ha), que supone cerca de dos terceras partes tanto de los cambios experimentados por esta unidad (65,7%), como del total de cambios progresivos (67,5%). Los procesos de reforestación han implicado también a matorrales (36,4 ha, un 67,4% de los cambios en esta unidad), e incluso áreas rocosas (24 ha, un 30,3%). Conviene matizar que no parecería esperable un retroce-

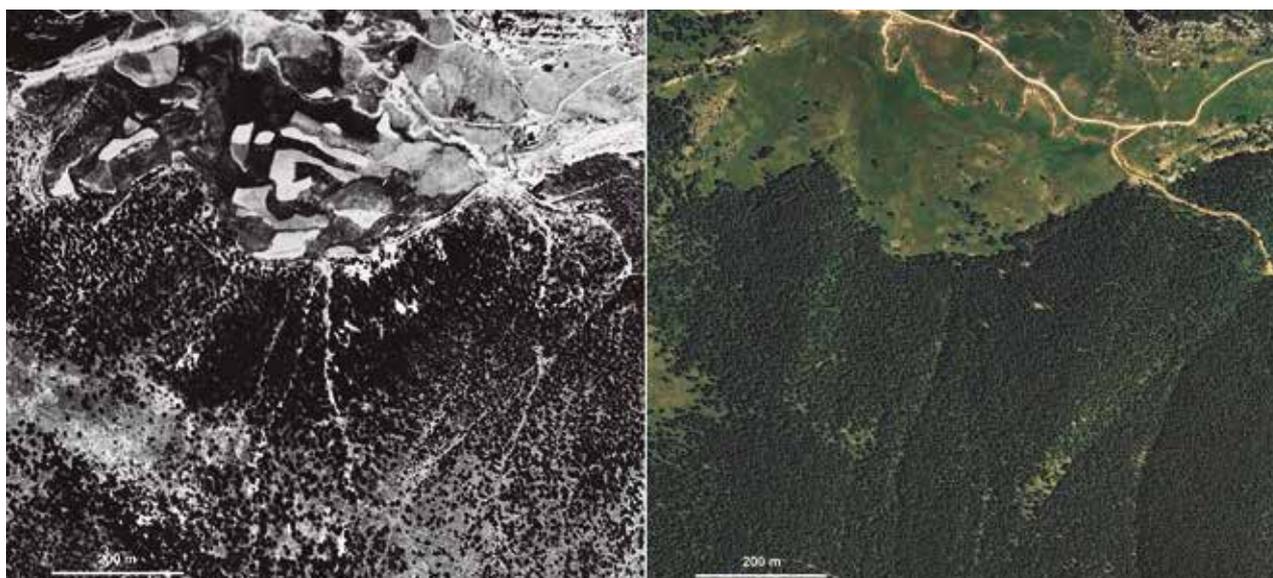


Fig. 5. - Ortoimágenes de 1956 (izq.) y 2014 (dcha.) del núcleo de Peguera (ángulo superior derecho) y zonas próximas (sector NO del área estudiada). Nótese la progresión y densificación de las masas forestales, así como el abandono de los campos de cultivo. Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya (<http://www.icc.cat/vissir3/>).

Tendencias	EIN		Resto del territorio		TOTAL (ha)	
Estable	656,1	(65%)	166,0	(56,2%)	822,1	(63%)
Progresiva	342,1	(33,9%)	114,4	(38,8%)	456,5	(35%)
Regresiva	10,6	(1,1%)	14,8	(5%)	25,4	(2%)
TOTAL (ha)	1008,8		295,2		1304,0	

Tabla 3. - Extensión (hectáreas) y porcentajes de áreas estables y áreas con cambios progresivos o regresivos dentro y fuera del EIN, y para el conjunto del territorio. Se observan diferencias significativas entre el EIN y el resto del territorio (Test χ^2 , p-valor=0, confianza=95%).

Conjunto del territorio	Unidades iniciales (1956)						
Unidades finales (2014)	BO	MA	PA	HU	CU	RP	NU
Bosques (BO)	585,1	36,4	310,8	1,9	9,5	24,0	0
Matorrales (MA)	5,5	17,2	15,1	0,8	1,8	4,8	0
Pastos (PA)	19,5	0,4	143,1	15,6	49,1	2,2	0
Zonas húmedas (HU)	0	0	4,5	6,5	0,2	0	0
Campos de cultivo (CU)	0	0	0	0	0	0	0
Roquedos + pedregales (RP)	0	0	0	0	0	48,0	0
Núcleos urbanos (NU)	0	0	0	0	0	0	2,1

Tabla 4. - Matriz de transiciones para el conjunto del territorio estudiado (superficies en hectáreas). El color amarillo indica áreas estables; el azul cambios progresivos, y el rojo cambios regresivos.

Espacio de Interés Natural (EIN)	Unidades iniciales (1956)						
Unidades finales (2014)	BO	MA	PA	HU	CU	RP	NU
Bosques (BO)	516,8	34,1	258,6	0	2,2	17,2	0
Matorrales (MA)	5,5	17,2	14,5	0	1,8	4,8	0
Pastos (PA)	4,7	0,4	84,2	0	8,0	0,9	0
Zonas húmedas (HU)	0	0	3,0	0	0,01	0	0
Campos de cultivo (CU)	0	0	0	0	0	0	0
Roquedos + pedregales (RP)	0	0	0	0	0	34,1	0
Núcleos urbanos (NU)	0	0	0	0	0	0	0,8

Tabla 5. - Matriz de transiciones para el EIN (superficies en hectáreas). Amarillo indica áreas estables; azul, cambios progresivos y rojo, cambios regresivos.

Área no protegida	Unidades iniciales (1956)						
	BO	MA	PA	HU	CU	RP	NU
Unidades finales (2014)							
Bosques (BO)	68,3	2,3	52,2	1,9	7,3	6,7	0
Matorrales (MA)	0	0	0,6	0,8	0	0	0
Pastos (PA)	14,8	0,01	58,9	15,6	41,1	1,3	0
Zonas húmedas (HU)	0	0	1,5	6,5	0,2	0	0
Campos de cultivo (CU)	0	0	0	0	0	0	0
Roquedos + pedregales (RP)	0	0	0	0	0	13,9	0
Núcleos urbanos (NU)	0	0	0	0	0	0	1,3

Tabla 6. - Matriz de transiciones para el área no protegida (superficies en hectáreas). Amarillo indica áreas estables; azul, cambios progresivos y rojo, cambios regresivos.

so tan importante de roquedos y canchales frente al bosque en poco más de medio siglo; quizás este dato sea atribuible a problemas de fotointerpretación relacionados con la calidad no muy buena de las imágenes antiguas. Otro proceso destacable, relacionado con cerca del 10% de los cambios progresivos, fue el abandono de los cultivos en los alrededores de Peguera y el Estany; aquí los campos han acabado transformándose en pastos (49,1 ha, un 81%), y también en matorrales, bosques y humedales (11,6 ha, un 19%).

Entre los cambios regresivos hay que señalar en especial la degradación de algunos bosques a matorrales (5,5 ha), o a prados y pastos (19,6 ha), a causa de actividades humanas tales como las explotaciones forestales en las laderas próximas al Estany, las talas efectuadas en la zona de la Creu del Cabrer para la apertura de las pistas de esquí, o incluso otros aprovechamientos, como el pastoreo del ganado vacuno.

3. Dinámicas dentro y fuera del espacio protegido

Como ya se ha indicado, al comparar los datos del EIN con los del resto del territorio (Tablas 5 y 6, y también Tabla 3), en el espacio protegido se observan valores más elevados de estabilidad y reforestación. Las dinámicas negativas apreciadas en el EIN pueden atribuirse al sobrepastoreo, y también a las explotaciones forestales del Serrat de les Estelles, al noroeste del Estany. En dicha zona no solo se han producido cambios regresivos, sino que el abandono de los cultivos (12 ha) dio paso a gran parte de los pastos y matorrales actuales. Dentro del EIN, pues, el impacto antrópico más intenso, y los cambios subsiguientes, parecen focalizados principalmente en la zona suroriental.

Fuera del EIN (Tabla 6), aunque en proporción se detecta menos superficie estable, los valores de estabilidad y reforestación también son altos. Muchas de las zonas húmedas de 1956 próximas al núcleo de Peguera (22,1 ha) se han mantenido, mientras que otras se han convertido en matorral o bosque. En cuanto a los antiguos campos de cultivo, en 2014 se habían transformado mayoritariamente en pastizales (41,1 ha). Hay que señalar, además, que estos últimos son con mucho la unidad más dinámica, ya que se encuentran implicados en diversos tipos de transformaciones progresivas y regresivas, con predominio de las primeras. Al igual que en el EIN, la acción antrópica ha tenido un papel importante en los cambios: además de los relaciona-

dos con el abandono de Peguera, cabe destacar sobre todo las talas de bosque en la Creu del Cabrer, para la puesta en servicio en 1973 de la nueva carretera, los aparcamientos y las instalaciones de la estación de esquí (14,8 ha).

4. Dinámicas de la vegetación y contexto socioeconómico

Quisiéramos, por último, relacionar brevemente nuestros resultados con el contexto socioeconómico de la zona y de los Pirineos catalanes en general. En primer lugar es necesario hacer hincapié en la secular influencia de las actividades humanas sobre todo el territorio, con las lógicas diferencias espacio-temporales: explotaciones agrícolas, forestales, ganaderas, mineras, y más recientemente las relacionadas con el turismo y el ocio, han modelado la vegetación y las dinámicas asociadas a lo largo de los siglos. Aunque como ya se ha dicho la influencia humana resulta omnipresente, los efectos más evidentes se manifiestan hoy sobre todo fuera del área protegida: los restos de las explotaciones mineras en el extremo norte; el núcleo de Peguera abandonado a finales de la década de 1960, las pistas de esquí e instalaciones anexas construidas en la década de 1970, o las explotaciones forestales en los alrededores del Estany. Todas estas acciones han generado y generan dinámicas tanto progresivas como regresivas.

En la actualidad, sin embargo, nos encontramos ante un territorio cubierto en gran parte de bosques, persistentes desde hace décadas o resultantes de la colonización de prados o matorrales (sucesión progresiva de la vegetación), lo que se explica principalmente por el declive progresivo de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales. Todo ello confiere a la zona unos valores de naturalidad más que apreciables, como corresponde a un área en gran parte protegida. Como en otras muchas áreas de montaña declaradas de interés natural por el gobierno catalán ("espacios PEIN"), la protección, más que estabilizar el paisaje, habría facilitado asegurar y mantener los valores naturales, así como la consolidación de dinámicas naturales en un territorio ya de por sí bastante estable.

Estos hechos, obviamente, no son exclusivos de nuestra zona. Los estudios de Monje (2003) y Puente *et al.* (2011) en otras áreas de los Pirineos catalanes (bastante más extensas, eso sí, que los Rasos de Peguera), obtienen conclusiones similares. Puente *et al.* (2011) analizaron el paisaje de alta montaña del Parque Nacional de Aiguestortes i Estany de Sant Maurici, y observaron valores de

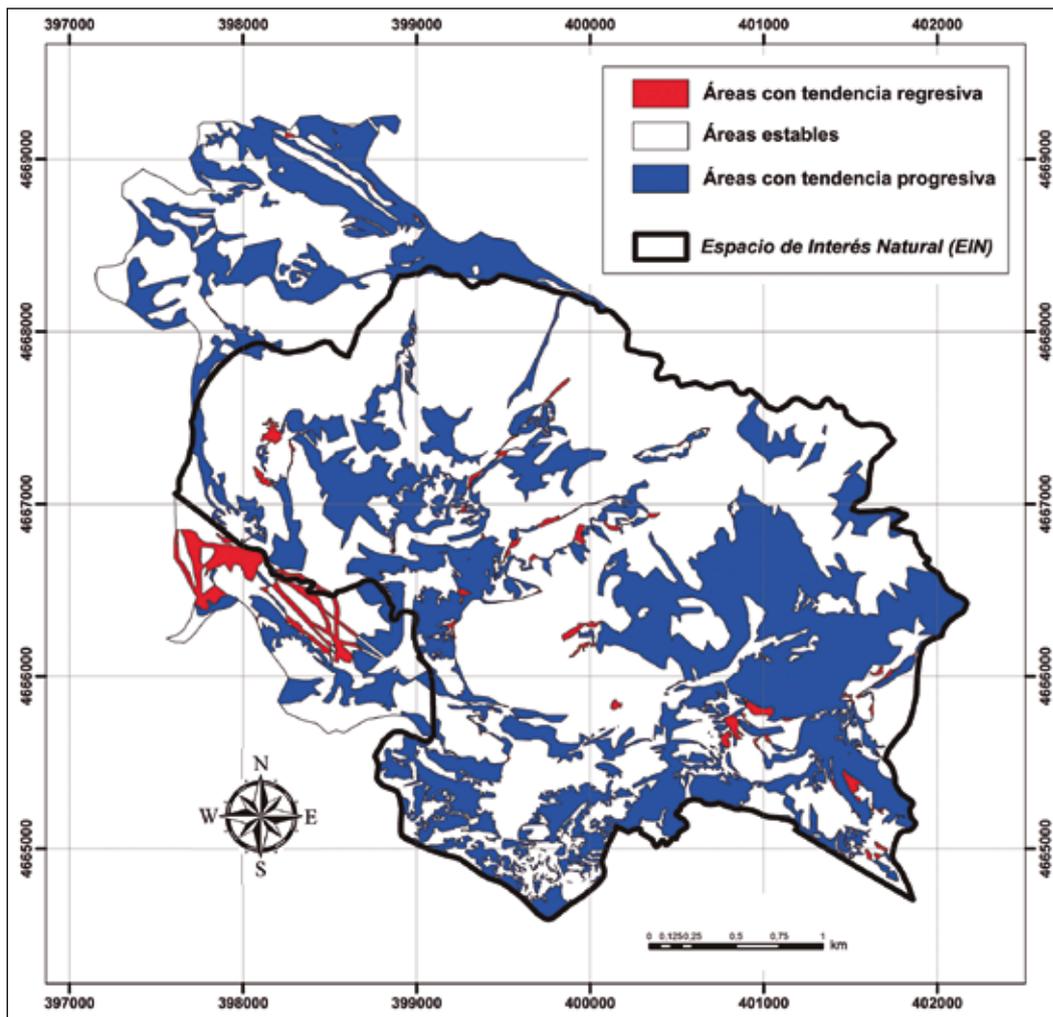


Fig. 6. - Mapa de transiciones (1956-2014).

estabilidad cercanos al 95%, mucho más altos pues que los nuestros, por tratarse de paisajes con una huella humana muy débil, tanto por las características fisiográficas como por el largo periodo en que se ha beneficiado del máximo nivel de protección. En cambio, en el trabajo de Monje (2003) sobre el valle del Freser, se obtuvieron valores de estabilidad y cambios mucho más próximos a los nuestros; además el análisis por intervalos altitudinales mostró también un incremento de los valores de estabilidad con la altitud.

CONCLUSIONES

Los Rasos de Peguera ofrecen, pues, buenos ejemplos de la flora, las comunidades y el paisaje vegetal de la media y alta montaña pirenaica. Todo ello resulta, en gran parte, de unas dinámicas moduladas por el hombre, que han variado a lo largo de los siglos, y que en las últimas décadas han generado, salvo en localidades puntuales, una disminución de la presión de explotación sobre los recursos naturales y, en consecuencia, han favorecido la extensión progresiva de los hábitats forestales, procesos todos ellos habituales en los Pirineos.

En el periodo considerado (1956-2014) la vegetación ha permanecido mayoritariamente estable (cerca de 2/3 del territorio), y las transiciones observadas han sido principalmente de tipo progresivo (reforestación de pastizales; abandono de campos de cultivo y ulterior transformación en prados y pastizales...). Solo se han apreciado tendencias regresivas en un 2% del territorio, destacando la tala de algunas hectáreas de bosque, en gran parte para la apertura de pistas de esquí. Unas dinámicas parecidas a las observadas en otras áreas de los Pirineos orientales de altitudes y características fisiográficas similares.

La comparación de las dinámicas del área protegida (EIN) con las del resto del territorio ha mostrado diferencias atribuibles a la mayor intensidad de la acción antrópica. La aplicación del estatus de protección, pues, parece haber consolidado los valores de estabilidad y naturalidad de un área en los que éstos eran ya altos. La situación marginal de los Rasos en la cordillera pirenaica, sumada al contexto de cambio global en curso, proporciona un valor añadido tanto a estos paisajes, muy apreciados por la población local y por los visitantes procedentes de zonas urbanas, como a los procesos que los han modelado. Todo lo cual, pensamos, merece ser conservado y gestionado de forma adecuada.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jordi Carreras y el Grupo de Geobotánica y Cartografía de la Vegetación de la Universidad de Barcelona (GEOVEG), por la cotutorización, el asesoramiento y el apoyo técnico en el desarrollo del trabajo. Y a Josep Marmi, Jordi Massaguer, Adrià Silles, Queralt Vegas, Martí Montes y Montserrat Barcons por la colaboración en las tareas de campo.

BIBLIOGRAFÍA

Acord GOV/112/2006, de 5 de setembre, pel qual es designen zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA) i s'aprova la proposta de llocs d'importància comunitària (LIC). Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya 4735 (6-10-2016), 41915-41989.

ArcGIS. Disponible en: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap> (acceso 15-2-2017).

Betaportal ICGC: Disponible en: http://betaportal.icgc.cat/visor/client_utfgrid_geo.html (acceso 15-2-2017).

DDAA, 1996. *El Pla d'espais d'interès natural*. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient, Barcelona.

Institut Cartogràfic de Catalunya. Disponible en: <http://www.icc.cat/vissir3/> (acceso 15-2-2017).

Monje, X., 2003. Estudio mediante sistemas de información geográfica (GIS) de la evolución de la vegetación natural de Cataluña. Aproximación al caso del valle del Freser durante el período 1956-2000. *Acta Botanica Barcinonensia* 49, 421-438.

Montserrat-Recoder, P., Soriano, I., 1998. Vegetación. En: Ruiz de la Torre, J. (Ed.), *Memoria del mapa Forestal de España escala 1:200.000. Hoja 9-3. Berga*, 143-165. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Puente, A., Carreras, J., Carrillo, E., Ninot, J. M., 2011. Canvis de la vegetació en el domini potencial del bosc de pi negre al Parc Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici en el període 1956-2008. *Actes del IX Col·loqui Internacional de Botànica Pirenaico-cantàbrica a Ordino*. Monografies del CEN-MA, 357-365. Andorra.

R-Studio. Disponible en: <https://www.rstudio.com/products/RStudio/> (acceso 15-2-2017).

Vigo, J., Soriano, I., Aymerich, P., Carreras, J., Carrillo, E., Font, X., Masalles, R. M., Ninot, J. M., 2003. *Flora del Parc Natural del Cadí-Moixeró i de les serres veïnes (Prepirineus orientals ibèrics)*. Monografies dels Museus de Ciències Naturals de Barcelona 1. Barcelona.