

RECOLONIZACIÓN FORESTAL SOBRE MATORRALES: *Juniperus thurifera* L., *Pinus sylvestris* L. Y *Pinus pinaster* Aiton EN EL SECTOR ORIENTAL DEL SISTEMA CENTRAL MADRILEÑO

Nieves López Estébanez

Fecha de Recepción: 7 de Julio de 2005
Fecha de Aceptación: 7 de Abril de 2006

Departamento de Geografía
Universidad Autónoma de Madrid

Cantoblanco
28049 Madrid

Tel. 914974034/ Fax. 914974042

Centro de Estudios Ambientales de la Comunidad de Madrid

C/. San Sebastián, 71

Soto del Real (Madrid)

Tel. 918478911/ Fax 918480013

nieves.lopez@uam.es

RESUMEN

Se analiza y caracteriza la expansión de *Pinus sylvestris* L., *Juniperus thurifera* L. y *Pinus pinaster* Aiton sobre matorrales de colonización, antiguamente utilizados como pastos o centeneras en Somosierra (Sistema Central madrileño). Se ofrecen datos acerca de la dinámica de taxones forestales de interés en la Comunidad de Madrid.

Palabras Clave:

Dinámica forestal, Somosierra, *Juniperus thurifera*, *Pinus sylvestris*, *Ilex aquifolium*.

ABSTRACT

This paper analyzed and characterized progressive dynamics of *Pinus sylvestris* L., *Juniperus thurifera* L. and *Pinus pinaster* Aiton. We have studied an "invasive" species colonizing in secondary scrublands in Somosierra (Sistema Central of Madrid) and ancient pastures. It gives data about the dynamics of interesting plant taxon in Comunidad of Madrid.

Key words:

Forest dynamics, Somosierra, *Juniperus thurifera*, *Pinus sylvestris*, *Ilex aquifolium*.

INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y MÉTODO

El ámbito más septentrional de la Comunidad de Madrid (figura 1) -inmediaciones del puerto de Somosierra- constituye el final de la Sierra de Guadarrama. Se

caracteriza por situarse en el área de contacto entre los materiales gneísicos típicos del Guadarrama, y los cuarcítico-pizarrosos y esquistosos de Ayllón. Entre ambas alineaciones montañosas se localiza Somosierra, ámbito en el que los relieves que se prolongan desde el occidente pierden altitud hasta lle-

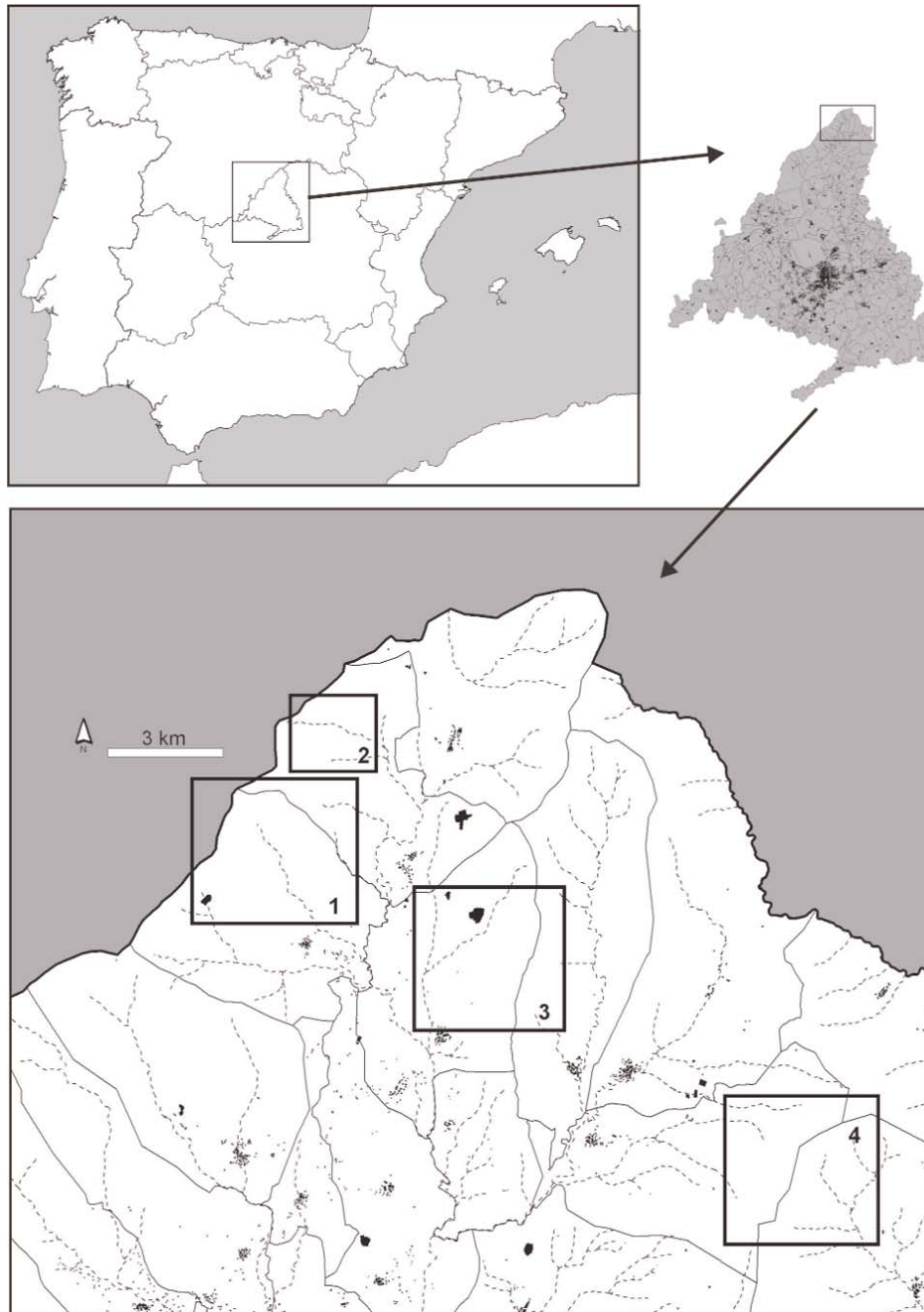


Figura 1.- Localización de los sectores estudiados en el sector nororiental de la Sierra Madrileña: 1. *Pinus sylvestris* en Robregordo-Valle de La Acebeda; 2. *Ilex aquifolium* en Robregordo; 3. *Juniperus thurifera*-*Pinus pinaster* en Horcajo de la Sierra-Madarcos; 4. *Pinus sylvestris*-*Sorbus aucuparia* en Prádena del Rincón

gar a los 1.822 m en Colgadizos y 1.800 en el mismo puerto. Las cumbres, planas y anchas, pierden estas características a oriente del puerto, en el macizo de la Cebollera y su prolongación hacia el macizo del Pico del Lobo. Las vertientes del sector somoserrano son tendidas y, muy frecuentemente, tapizadas por coluviones de ladera mixtos de cierta entidad. Hacia el sur, el relieve se organiza en depresiones (depresión de Buitrago y su prolongación hacia Horcajo, depresión de Prádena del Rincón) compartimentadas por cordales serranos de menor entidad (Sierra de Horcajo-Horcajuelo: 1.400-1.500 m; Sierra de Prádena-La Puebla: 1.600-1.700 m). El paisaje somoserrano está caracterizado por la presencia de pequeños núcleos de población en los fondos de valle (Robregordo, Somosierra, Horcajo de la Sierra, Prádena del Rincón, La Acebeda), alrededor de los cuales se organiza el terrazgo siguiendo las pautas habituales de este sector montañoso (López, 2003; Sanz et al., 2004): campos cercados húmedos y huertos en proceso de abandono; en las laderas bajas, dehesas (Montes de Utilidad Pública) de *Quercus pyrenaica*, *Ilex aquifolium* y *Betula* sp., cercadas con muros y rodeadas de antiguas tierras de cultivo (centeneras) y, hoy en día, colonizadas por matorrales diversos (cambroñales, jarales de *Halimium ocymoides*, brezales, esplegares, piornales, etc); en las laderas altas, por encima de los espacios dedicados a erial y antiguos cultivos, aparece una banda de repoblaciones forestales (*Pinus sylvestris*) de gran continuidad, que tiene su origen entre los años cincuenta y sesenta del siglo XX y que fueron realizadas sobre los terrenos de la antigua Comunidad de Pastos de villa y tierra de Buitrago (Sáez, 2000). Por último, la cumbres, restos también de esa

propiedad mancomunada, cuando no han sido afectadas por estas repoblaciones son colonizadas por piornales (*Cytisus oromediterraneus*) y cambroñales (*Adenocarpus hispanicus* subsp. *hispanicus*) o, por encima de los 2.100 m, por los pastizales de *Festuca curvifolia*.

El abandono al que fue sometida esta montaña durante la segunda mitad del siglo pasado tiene en la actualidad una importante consecuencia para la reconstrucción forestal, siendo una de sus expresiones más interesantes en el pasado las laderas no arboladas, que eran destinadas al pastoreo y a los cultivos de cereal. Sobre ellas se produce en la actualidad una dinámica expansiva de especies forestales diversas que constituye un proceso original en la comunidad de Madrid por su composición florística y por las circunstancias en las que se produce.

En este trabajo se analizan cuatro sectores de Somosierra, realizando, en cada área, inventarios florísticos por estratos en parcelas de 5x5 m. Posteriormente se cartografían las formaciones vegetales de cada sector mediante la utilización de ortofotografía a escala 1:5.000 y fotografía aérea a diferentes escalas desde 1946. Las áreas analizadas han sido (figura 1): 1. Laderas de Robregordo y La Acebeda colonizadas por *Pinus sylvestris*; 2. Laderas altas de Robregordo colonizadas por *Ilex aquifolium*; 3. Laderas de Horcajo de la Sierra-Madarcos colonizadas por *Juniperus thurifera* y *Pinus pinaster* y 4. Laderas de la Sierra de Prádena-Puebla colonizadas por *Pinus sylvestris* y *Sorbus aucuparia*.

RESULTADOS: CARACTERIZACIÓN DE LA DINÁMICA FORESTAL

1. La expansión de *Pinus sylvestris* sobre brezales de *Erica australis*: Laderas de Robregordo y La Acebeda

Aunque la presencia actual espontánea de *Pinus sylvestris* en el sector oriental de la sierra madrileña es muy escasa, los estudios paleopolínicos (Franco, 1995) confirman una notable presencia de esta especie en este territorio hasta los últimos 3.000 años. La desaparición del pino silvestre en Somosierra y Ayllón en épocas históricas debido a la acción antrópica es defendida por algunos autores (Pardo y Gil, 1997). Esta conífera, de gran amplitud ecológica, posee un importante papel en el límite forestal superior de algunos sectores de los macizos interiores peninsulares debido al carácter continental de estas montañas (grandes amplitudes térmicas anuales, frecuentes heladas, sequía estival), valiéndose de su rápido crecimiento y escasas exigencias para colonizar espacios abiertos como consecuencia de la erosión, roturas, etc (Blanco *et al.*, 1996; Martínez, 1999).

Bajo los relieves llanos de Colgadizos se desarrolla una formación superficial coluvionar de ladera muy pedregosa asociada a los escarpes gneísicos que afloran en la ruptura de pendiente (figura 2). Este tipo de recubrimiento, discontinuo, se localiza en dos puntos de las altas laderas orientadas al sureste: Tres Atalayas-Valdelacasa (Robregordo), donde adquiere la mayor importancia, y en el vecino término municipal de La Acebeda, junto

al puerto del mismo nombre, ambas entre 1.450 y 1.600 m de altitud. Las características de estos depósitos condicionan la dinámica colonizadora que se desarrolla sobre ellos. Se trata de potentes lenguas (fundamentalmente en el caso del valle de Robregordo) con una alta pedregosidad y empastadas en una matriz arenosa.

Sobre esta formación geomorfológica se instala un matorral de *Erica australis* al que acompañan otras especies xerófilas de media montaña mediterránea como *Thymus bracteatus* y *Halimium umbellatum* subsp. *viscosum*; así como especies del matorral altitudinal guadarrámico: *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* y, con menor presencia, *Cytisus oromediterraneus* (Tabla 1). A partir de la documentación histórica y fotográfica se puede afirmar que estas vertientes, a lo largo de la primera mitad del siglo XX, se utilizaban como pastizales extensivos en los que la cobertura del matorral era menor que la actual. A partir de 1960 comienzan los trabajos silvícolas para la realización de una repoblación forestal sobre las altas vertientes. La especie utilizada fue *Pinus sylvestris* que, con el paso del tiempo, se convirtió en un foco de dispersión sobre los matorrales abandonados al uso pastoril, colindantes, en su límite inferior, con las repoblaciones. El resultado actual es un estrato arbóreo discontinuo ocupado por ejemplares de *Pinus sylvestris* acompañados de algunos acebos jóvenes (figura 3), en los que se aprecian diferentes edades con numerosas plántulas. En este caso se establece un doble mecanismo de dispersión de semillas, por una parte la anemocoria para el género *Pinus* y la zoocoria para el género *Ilex*.

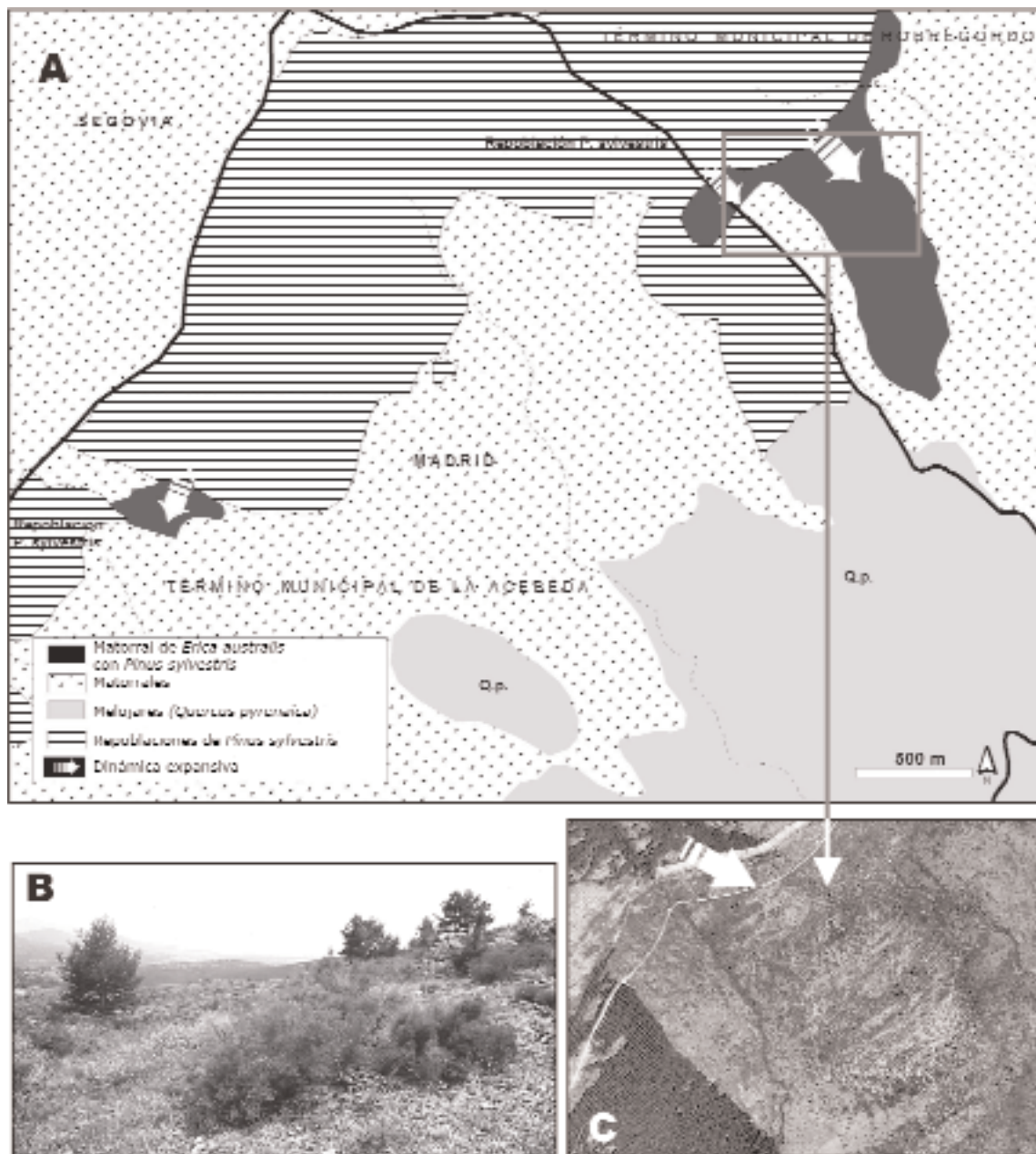


Figura 2.- Expansión de *Pinus sylvestris* en las laderas de Robregordo y La Acebeda. A: mapa de vegetación y localización de la formación estudiada; B: ejemplares de *Pinus sylvestris* con *Erica australis* y *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* en Robregordo; C: Ortofotografía con detalle del depósito solifluidal y la colonización de *Pinus*.

Resulta de gran interés la estrecha relación entre esta formación geomorfológica y la comunidad de pino silvestre, enebro y brezo, desapareciendo la segunda en el contacto con los coluviones de ladera más cercanos.

ESPECIES DE LOS ESTRATOS LEÑOSOS	<i>Pinus sylvestris</i> (Robreg.-Aceb.)	<i>Ilex aquifolium</i> (Robreg.)	<i>Pinus sylvestris</i> - <i>Sorbus aucuparia</i> (Prádena)	<i>Juniperus thurifera</i> (Horc.)
<i>Adenocarpus complicatus</i>				
<i>Genista florida</i>				
<i>Juniperus communis hemisphaerica</i>				
<i>Thymus mastichina</i>				
<i>Thymus zygis zygis</i>				
<i>Pinus sylvestris</i>				
<i>Ilex aquifolium</i>				
<i>Rosa pouzinii</i>				
<i>Thymus bracteatus</i>				
<i>Santolina rosmarinifolia</i>				
<i>Lavandula stoechas pedunculata</i>				
<i>Helianthemum apenninum apenninum</i>				
<i>Erica australis</i>				
<i>Lotus corniculatus carpetanus</i>				
<i>Cytisus oromediterraneus</i>				
<i>Halimium umbellatum viscosum</i>				
<i>Adenocarpus hispanicus</i>				
<i>Leucantheropsis pallida</i>				
<i>Helichrysum italicum serotinum</i>				
<i>Dianthus pungens brachyanthus</i>				
<i>Frangula alnus</i>				
<i>Genista cinerascens</i>				
<i>Quercus pyrenaica</i>				
<i>Calluna vulgaris</i>				
<i>Crataegus monogyna</i>				
<i>Erica arborea</i>				
<i>Sorbus aria</i>				
<i>Sorbus aucuparia</i>				
<i>Lonicera periclymenum</i>				
<i>Juniperus thurifera</i>				
<i>Quercus ilex ballota</i>				
<i>Pinus pinaster</i>				
<i>Cistus salvifolius</i>				
<i>Halimium ocymoides</i>				
<i>Hippocrepis carpetana</i>				
<i>Amelanchier ovalis</i>				
<i>Armeria arenaria segoviensis</i>				
ESTRATO HERBÁCEO				
<i>Festuca curvifolia</i>				
<i>Koeleria caudata</i>				
<i>Arrhenatherum album</i>				
<i>Jasione laevis</i>				
<i>Deschampsia flexuosa iberica</i>				
<i>Pteridium aquilinum</i>				
<i>Anthoxanthum aristatum</i>				
<i>Agrostis castellana</i>				
<i>Arnoseris minima</i>				
<i>Filependula vulgaris</i>				
<i>Festuca rubra</i>				
<i>Geum urbanum</i>				
<i>Nardus stricta</i>				
<i>Luzula lactea</i>				
<i>Sedum amplexicaule</i>				
<i>Xolantha guttata</i>				
<i>Agrostis trunctula</i>				
<i>Ornithopus compressus</i>				

Tabla 1.- Especies más características en los cuatro ámbitos estudiados. (El sombreado oscuro indica mayor cobertura)

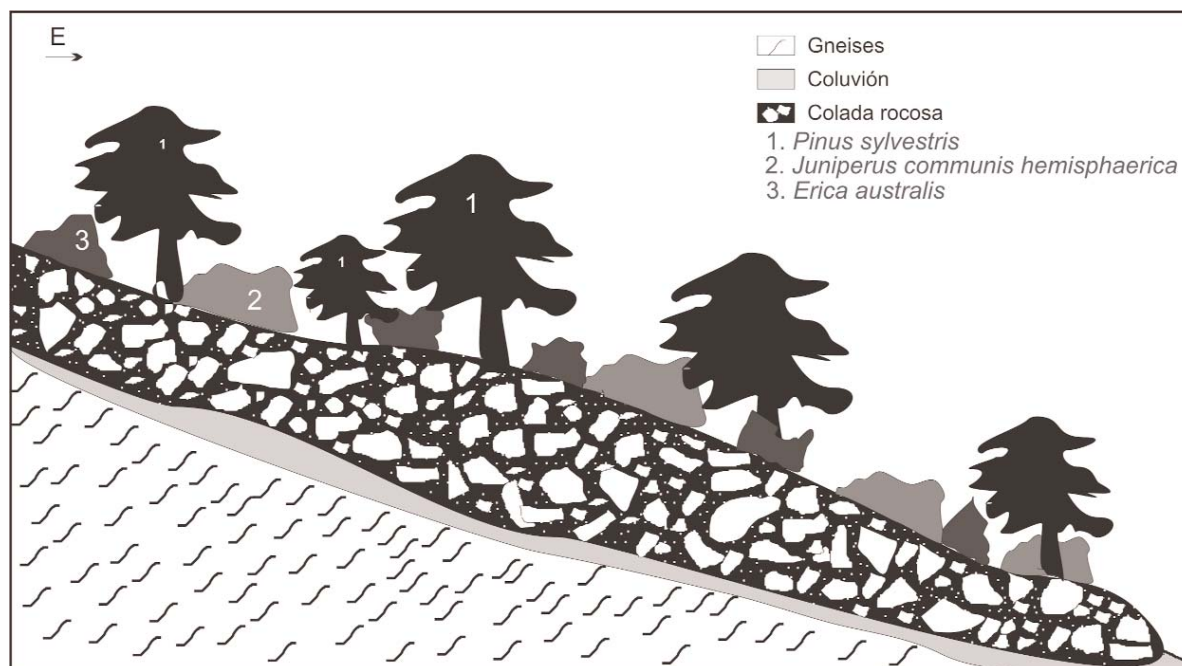


Figura 3.- Esquema de la organización de la expansión de *Pinus sylvestris* en Robregordo y La Acebeda. El depósito sobre el que se asienta esta formación vegetal presenta una alta pedregosidad con escasa humedad edáfica.

2. La expansión de *Ilex aquifolium* a partir de la Dehesa Boyal de Robregordo

En el valle de Robregordo se localiza la acebeda más extensa de la Comunidad de Madrid, un Monte de Utilidad Pública del Ayuntamiento en el que, además de *Ilex aquifolium*, crecen numerosos ejemplares añejos de *Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus aria*, *Taxus baccata*, etc (López, 2003; López y Sáez, 2002). Esta formación tiene un gran interés biogeográfico ya que se trata de una acebeda de la

cual no hay referencias históricas. Todos los documentos que hacen referencia a este monte¹ mencionan la presencia de un bosque de robles, hecho que, debido a la actual magnitud de la masa de acebos, hace difícil pensar que de haber existido con anterioridad hubiera pasado desapercibida². La explicación es la expansión más o menos reciente³, favorecida por la acción antrópica, ante el interés ganadero que tiene esta especie (López, 2003), sin que haya desaparecido el estrato superior más antiguo de robles.

1 Respuestas General del Catastro del Marqués de la Ensenada (Archivo Histórico Nacional); Diccionario Geográfico de Madoz (Madoz, 1849)

2 La presencia de acebedas en la tierra de Buitrago y Somosierra ha quedado reflejada en algunos documentos históricos como las Ordenanzas de Buitrago (Fernández, 1966), en las cuales se regulaba los usos y aprovechamientos forestales, haciendo una especial mención a las acebedas, y en concreto, la acebeda de *Garganta Hermosa*, un bosque que, según las descripciones de las ordenanzas, debía ser un monte de gran extensión. Aunque algunos autores han relacionado esta acebeda con el monte de melojo de El Gargantón, en el término municipal de La Acebeda (Pardo y Gil, 1997), según las descripciones del Libro de la Montería (Montoya, 1992) este bosque debió estar situado en el valle de Villavieja del Lozoya, bajo el puerto de Linera y sin llegar a Braojos: "desde...el puerto de Ijnera...que non pas contra Brauorios"

3 Se estima que el 64% de los pies que crecen en la Acebeda de Robregordo tienen una edad inferior a 40 años (Arrieta, 2002)

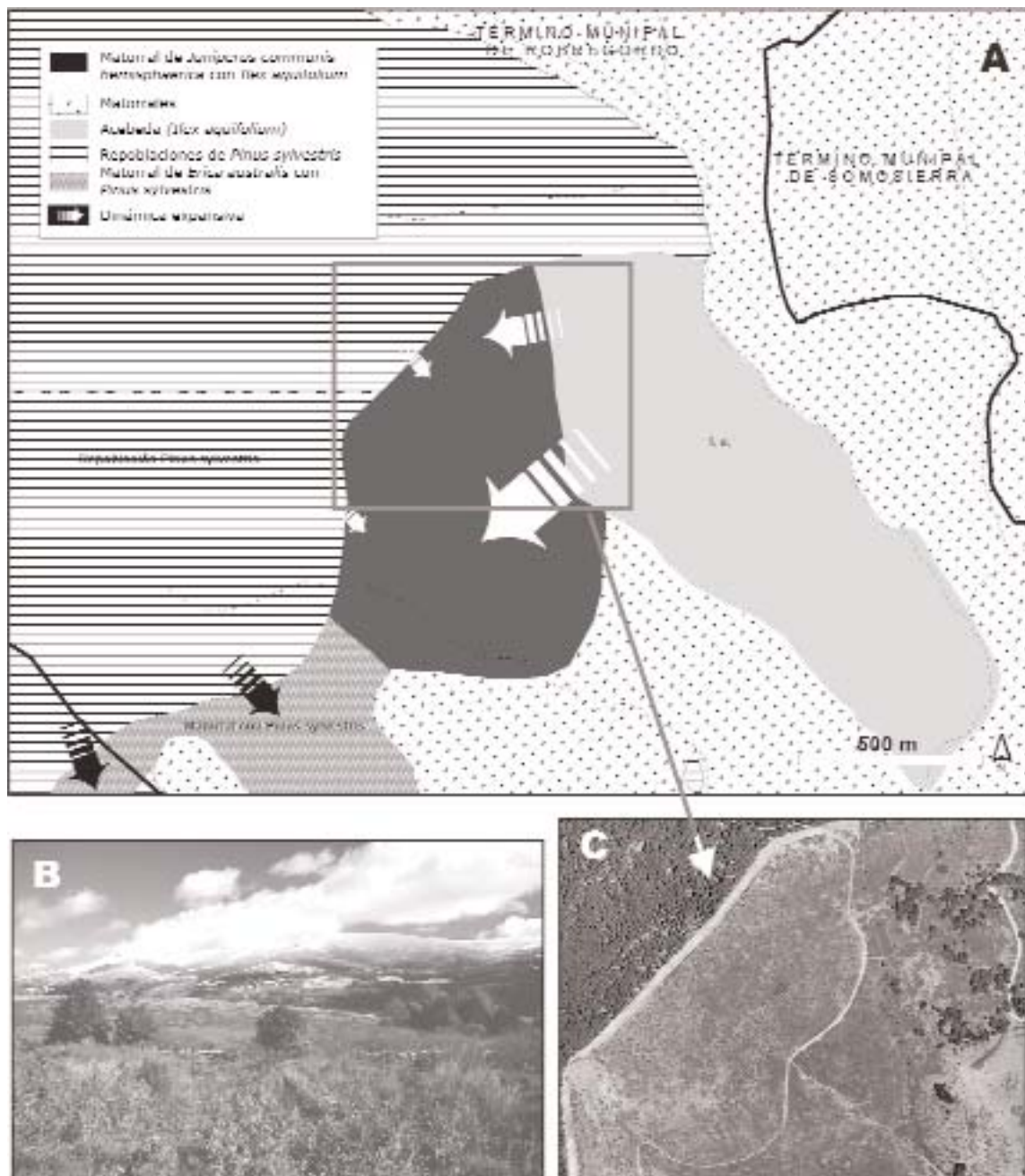


Figura 4.- Expansión de *Ilex aquifolium* en las laderas de Robregordo. A: mapa de vegetación y localización de la formación estudiada; B: ejemplares de *Ilex aquifolium* en la ladera; C: Detalle de la ortofotografía. Obsérvese a la izquierda la masa de acebos perteneciente a la Dehesa boyal de Robregordo.

Entre 1.500 y 1.580 m y, por encima de la linde de piedra de la Dehesa Boyal de acebos, *Ilex aquifolium* posee activas dinámicas colonizadoras (figura 4). Al igual que ocurría en el caso anterior, el espacio que actualmente ocupa el matorral de *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica* e *Ilex aquifolium*

fue, en épocas pasadas, un pastizal comunal aprovechado por el ganado ovino y, posteriormente, bovino. En esta ocasión la cercanía de la masa de acebos de la dehesa y la disminución en la presión ganadera han sido claves para esta colonización a la que también se incorporan algunos ejemplares

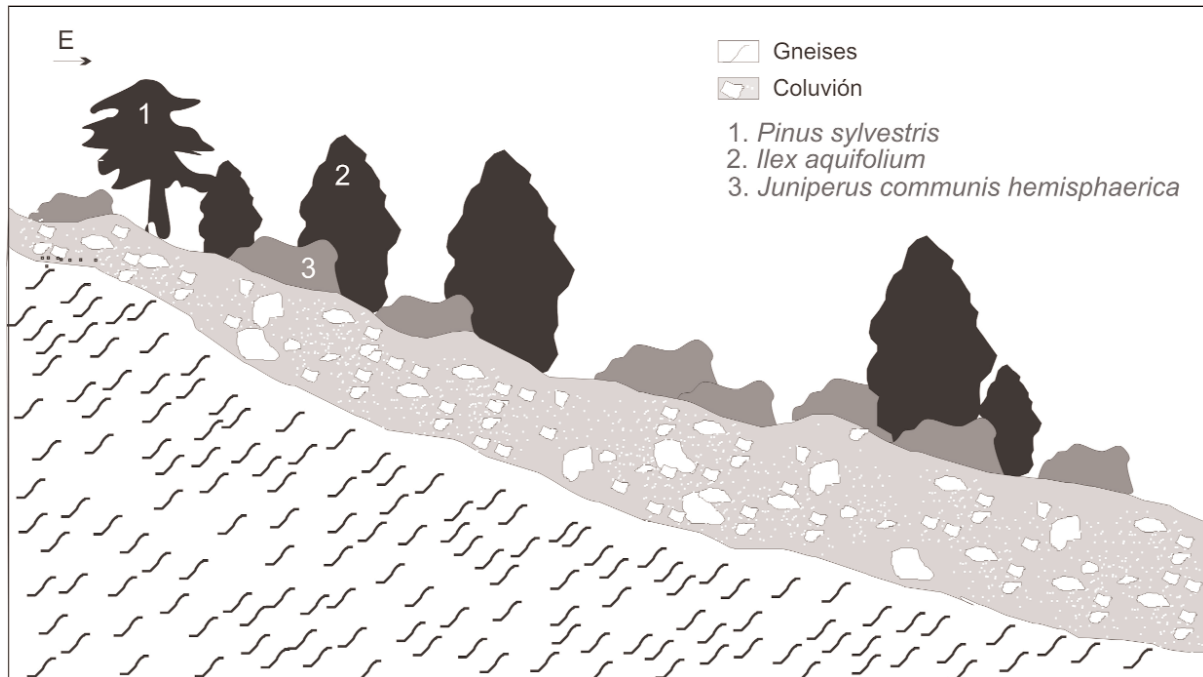


Figura 5.- Esquema de la organización de la expansión de *Ilex aquifolium* en las vertientes altas de Robregordo. El depósito sobre el que se asienta esta formación vegetal presenta menor pedregosidad y mayor humedad que el representado en la figura 3.

de pino silvestre. Por otra parte, la formación superficial que recubre la ladera carece de las características de la formación anterior de Las Atalayas (figura 5), ya que los escarpes rocosos se encuentran algo más alejados y únicamente se reconoce un coluvión superficial de menor pedregosidad, con elementos sedimentarios más finos y con mayor retención de humedad. Este cambio en la formación geomorfológica, junto con la cercanía a la dehesa, son los condicionantes esenciales para entender la composición florística de este sector, en el que el pino silvestre disminuye, desapareciendo también otros elementos xéricos acompañantes de la formación comentada anteriormente (*Thymus bracteatus* y *Halimium umbellatum* subsp. *viscosum*) (Tabla 1). La expansión del acebo ha sido relacionada por diversos autores con la zoocoria (Gutián *et al.*, 2000), siendo en este caso importante la presencia en determinadas épocas estacionales (otoño) de *Turdus*

ilicis, un túrdido de eficaz diseminación, considerándose el principal consumidor y dispersante de acebo. Algo similar ocurre con las especies del género *Juniperus* (Jordano, 1993; Clifton *et al.*, 1997), en las que se observa la interacción entre *Turdus* y *Juniperus*.

3. Incipientes formaciones mixtas de *Juniperus thurifera* y *Pinus pinaster* en las laderas de Horcajo-Madarcos

Este ejemplo constituye uno de los más singulares de todo el estudio realizado debido a la constatación de una dinámica progresiva de sabinas y pino negral en el norte de Madrid. Gómez Manzaneque (Gómez, 1991; Costa *et al.*, 1993) clasifica los tipos de sabinares incluyendo una facies acidófila, caracterizada por la presencia de *Juniperus thurifera* sobre materiales ácidos (gneises), representados en la Comunidad de Madrid por el sabinar

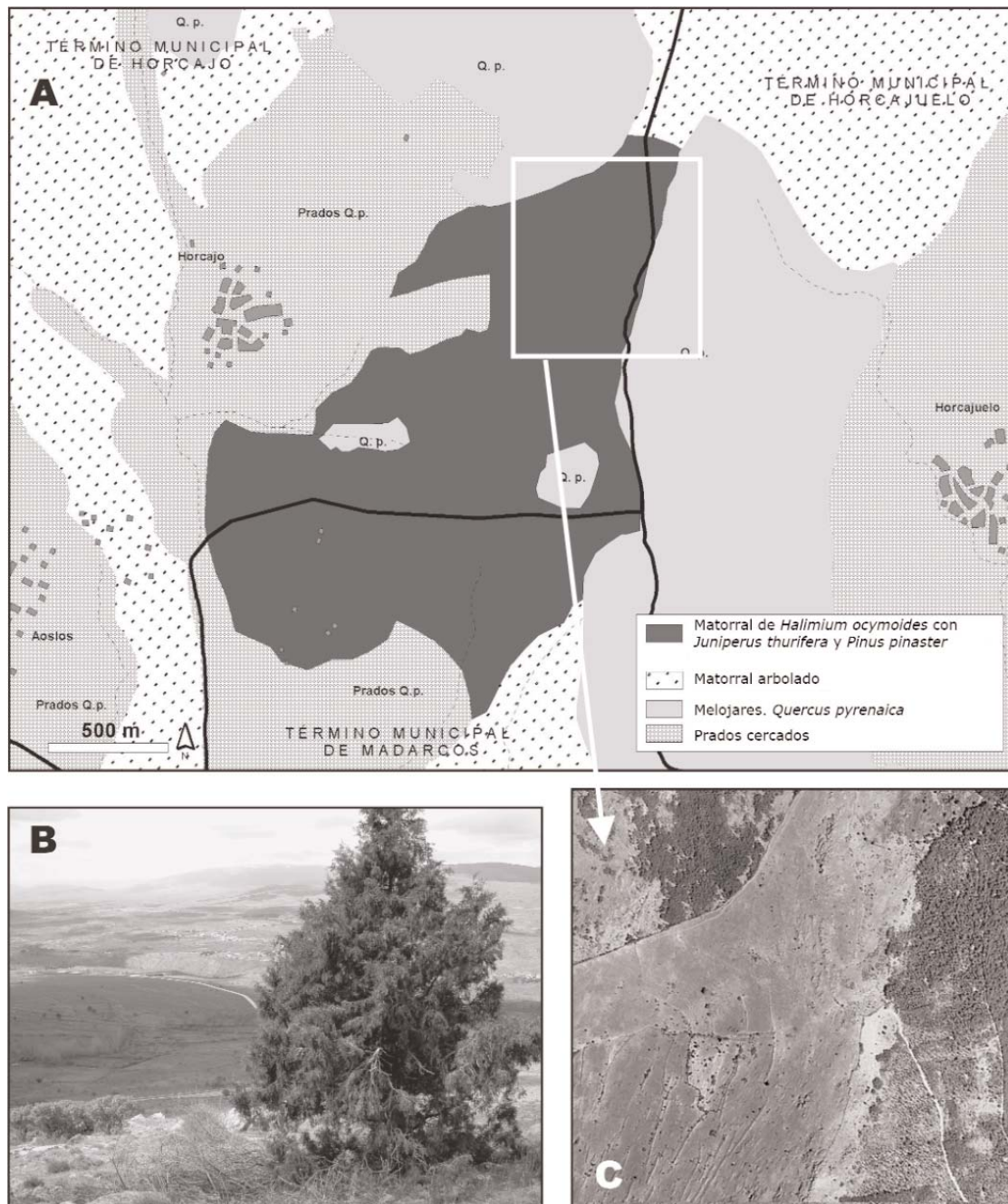


Figura 6.- Expansión de *Juniperus thurifera* y *Pinus pinaster* en las laderas de Horcajo-Madarcos. A: mapa de vegetación y localización de la formación estudiada; B: Ejemplar de *Juniperus thurifera* en la ladera; C: Detalle de la ortofotografía en la que se pueden apreciar los ejemplares dispersos de *Pinus pinaster*. Obsérvese que los montes que rodean la formación de sabinas y pino son exclusivamente de *Quercus pyrenaica*.

de Gargantilla de Lozoya, las sabinas de Mataelpino y, algunos otros puntos, como el caso del sabinar silicícola de Robledo de Chavela (Peiró, 1992), en los que de forma aislada aparece esta especie. Sin embargo, la presencia de la sabinas en el vértice norte

de la Comunidad parece no haber sido analizada con profundidad, siendo en este momento una formación de gran dinamismo en las laderas de Horcajo-Madarcos. La sierra de Horcajo-Horcajuelo, separa el valle de Horcajuelo y la fosa de Prádena del Rincón

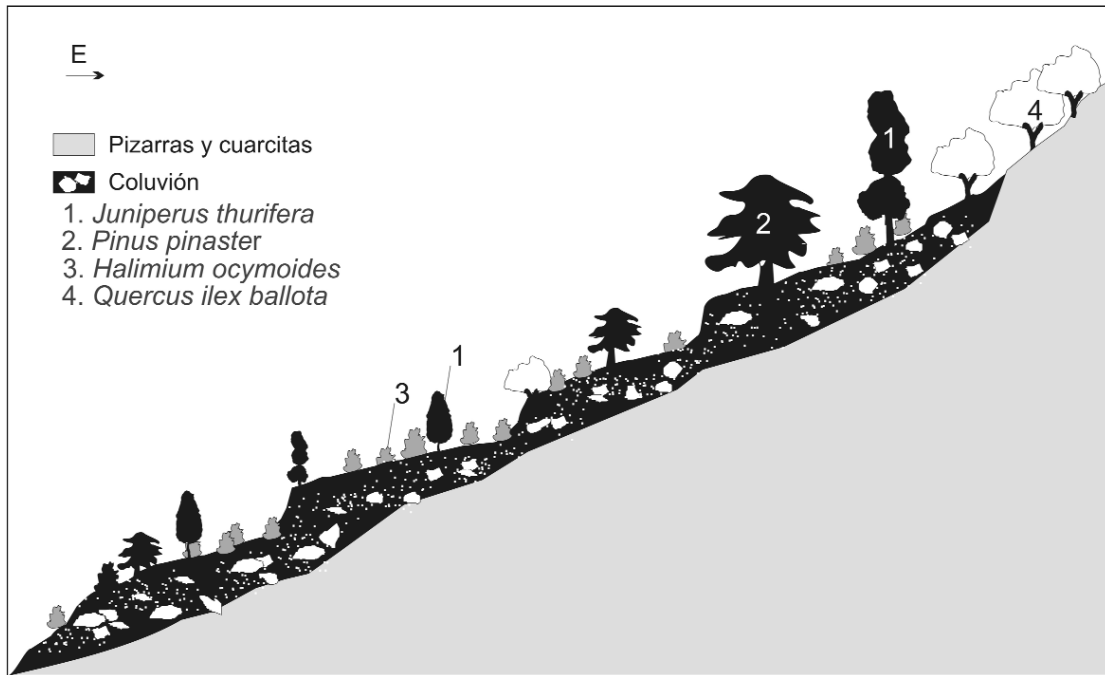


Figura 7.- Esquema de la organización de la expansión de *Juniperus thurifera* y *Pinus pinaster* en la ladera oriental de Horcajo de la Sierra. La ladera conserva un perfil abanqueado, herencia de un pasado agrícola.

del valle de Horcajo-Madarcos-Aoslos, y constituye la prolongación septentrional de la depresión de Buitrago. Es sobre la vertiente occidental de esta sierra, entre el municipio de Horcajo y Madarcos, en un intervalo altitudinal más bajo que los anteriores (1.100-1.300 m) y sobre materiales gneísicos, donde se desarrolla una incipiente formación mixta en la que *Pinus pinaster*, *Juniperus communis* y *Quercus ilex* subsp. *ballota* acompañan a *Juniperus thurifera*, colonizando un matorral de *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata* y *Halimium ocymoides* y, localmente, *Cistus salviifolius* (Figura 6, Tabla 1). *Pinus pinaster* presenta una gran plasticidad ecológica distribuyéndose por las vertientes de los sistemas montañosos, en los que la presencia de espacios no arbolados por perturbaciones antrópicas o naturales favorece la progresión de plántulas heliófilas pioneras (Gil *et al.*, 1990).

Este sector estuvo durante decenios y hasta los años 60 del siglo XX aprovechado para el cultivo de centeno, quedando fuera de esta actividad los sectores más altos en los que la pedregosidad y la falta de condiciones edáficas para el cultivo favorecieron su dedicación a pastos extensivos. En las fotografías aéreas de 1946 y 1956 se aprecia la presencia de algunos pies de *Pinus pinaster* en las lindes de parcelas, ejemplares que han sido la fuente de la dispersión más reciente de esta especie por la ladera, pudiéndose diferenciar dos claros grupos de individuos: por una parte los ejemplares de mayor porte que ya aparecen en las fotografías aéreas mencionadas y, por otra, decenas de pinos de pequeño porte diseminados a partir del abandono de usos agroganaderos de los últimos decenios y que muestran la dinámica actual. El caso de las sabinas y las encinas parece ser similar, en los ámbitos más altos de las laderas (Figura 7) al abrigo de escar-

pes rocosos, se conservan ejemplares de estas dos especies con portes de hasta 5 m en el caso de las sabinas. El resto de los pies de sabinas y encinas que crecen a media y baja ladera presentan un porte pequeño (50 cm).

Parece establecerse una cierta similitud en la composición florística de este paisaje y el analizado por Peiró en Robledo de Chavela (Peiró, 1992), en el que *Juniperus thurifera* se acompaña también de *Pinus pinaster*, *Juniperus oxycedrus* y *Quercus ilex* subsp. *ballota*. No ocurre lo mismo en relación con la dinámica, apreciándose diferencias con el sabinar estudiado en Robledo. Tal y como describe Peiró (1992), la dinámica actual en el occidente guarrámico es regresiva, no encontrándose ejemplares jóvenes con vigor. Muy diferente es el caso de Horcajo en donde las plántulas de sabinas, pino, encina y enebro progresan de forma rápida. Este tipo de dinámica progresiva ya ha sido señalado en otros sectores de la cuenca del Duero y áreas del Sistema Ibérico (Allende *et al.*, 1999; Allende *et al.* 2001; Gómez *et al.*, 2000), apreciándose en general, una progresión sobresaliente en los sectores de distribución central ocupados por esta especie.

El origen de esta dinámica presenta alguna incógnita ya que, a diferencia de los otros casos estudiados en este artículo, las masas forestales que rodean estos matorrales (dehesas de *Quercus pyrenaica*) no parecen ser el origen de las mismas (Figura 6), no encontrando sabinares de importancia hasta Prádena y Casla (Segovia), en la vertiente norte de la Sierra. El caso de *Pinus pinaster* es también similar, no hay masas cercanas de pino negral. En este caso, al igual que ocurría

en los pinares de Robregordo, la dispersión de semillas forestales presenta un doble patrón: la anemocoria de *Pinus pinaster* y la zoocoria de taxones como *Juniperus thurifera*, *Juniperus communis* y *Quercus ilex*.

4. Laderas de la Sierra de Prádena del Rincón-Puebla colonizadas por *Pinus sylvestris* y *Sorbus aucuparia*

El último caso estudiado presenta características comunes a los sectores de Robregordo y La Acebeda. En un intervalo altitudinal entre 1.400 y 1.500 m y, bajo repoblaciones forestales del mismo momento histórico que las señaladas para esos municipios, se desarrolla una colonización de *Pinus sylvestris* sobre un coluvión de ladera orientado al Oeste, compuesto por pizarras y cuarcitas empastadas en matriz arenosa y desarrollado bajo los escarpes de las cumbres de la Sierra de la Puebla-Prádena del Rincón, dentro del municipio de Prádena (Figura 8). De forma similar a lo que ocurre en los casos anteriormente analizados, el uso de esta ladera en épocas pasadas era el pastoreo extensivo sobre matorrales abiertos, abandonándose posteriormente como el resto de la comarca y facilitando la colonización de matorrales y especies forestales en la actualidad. Las características geomorfológicas del sustrato han condicionado de nuevo la composición florística de la vertiente, siendo en este caso un coluvión de menor pedregosidad que en Robregordo y con una humedad superficial mayor debida a la presencia de un roquedo con alta esquistosidad (pizarras), lo que favorece, de forma local, cierta hidromorfía superficial (Figura 9). Todo ello configura una formación caracterizada por

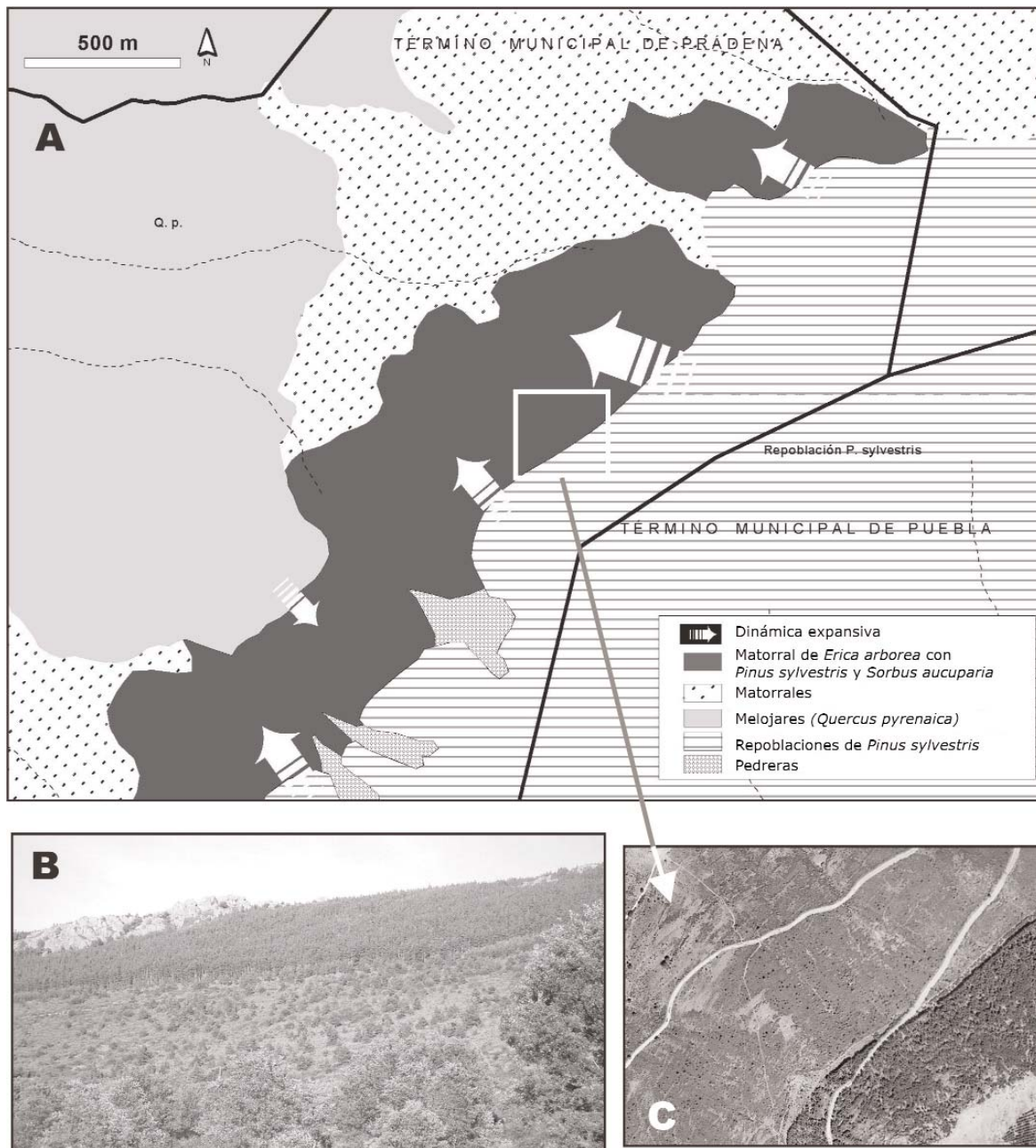


Figura 8.- Expansión de *Pinus sylvestris* con *Sorbus aucuparia* en Prádena-Puebla de la Sierra. A: mapa de vegetación y localización de la formación estudiada; B: Ejemplares de pino y serbal colonizando la ladera a partir de la repoblación forestal; C: Detalle de la ortofotografía en la que se pueden apreciar la densidad de la formación colonizada.

una densidad notable de *Pinus sylvestris* acompañado de numerosos pies de *Sorbus aucuparia* y *Sorbus aria*, *Ilex aquifolium* y un estrato arbustivo muy denso de *Erica arborea* y *Crataegus monogyna*. La diferencia con el caso occidental es claro, no solamente en el

dosel arbóreo, donde la formación se enriquece con caducifolias atlánticas, sino también en el estrato arbustivo, donde la xerofilia de *Erica australis* da paso a *Erica arborea* en condiciones de mayor humedad edáfica. Esta humedad tiene también un claro reflejo

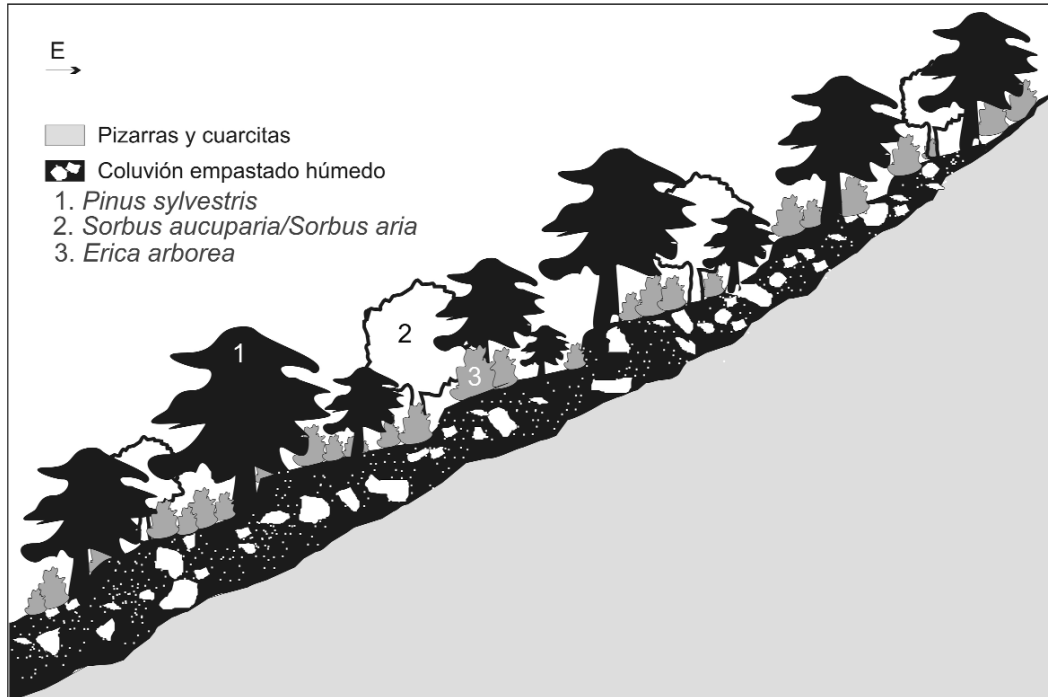


Figura 9.- Esquema de la organización de la expansión de *Pinus sylvestris* y *Sorbus aucuparia* en las laderas occidentales de Prádena-Puebla de la Sierra. El depósito de ladera presenta una humedad edáfica notable con surgencias y manantiales frecuentes. Se conserva un perfil abancalado, herencia de un pasado agrícola.

en la cobertura, diferenciándose claramente la densidad del dosel arbóreo de las vertientes de Prádena respecto al resto de los casos estudiados (Figura 9), siendo el primero el ejemplo con mayor dinamismo.

De nuevo el origen de algunas de las especies forestales, excepto el caso de anemocoria ya comentado de *Pinus sylvestris*, y su mecanismo de dispersión está relacionado con la zoocoria, siendo otra vez los túrdidos las aves más efectivas en la dispersión de *Ilex*, *Sorbus* y *Crataegus* (Gutián *et al.*, 2000).

CONCLUSIONES

El interés de los casos estudiados radica en que constituyen comunidades arbustivas de gran dinamismo, con cierta heterogeneidad florística pero con comportamientos forestales similares. Destaca la dinámica singular de

dos de estas comunidades: **sabinares mixtos**, con pino negral, encina y enebro, formación reciente y original en el vértice norte de la Comunidad de Madrid cuya distribución a lo largo del Sistema Central tiene bastante que ver con la que parece caracterizar buena parte del sector occidental de la cuenca del Duero (Guerra, 2004 y 2005) definida, fundamentalmente, por su carácter difuso. Por otra parte, las formaciones con ***Pinus sylvestris***, a partir de masas repobladas, parecen encontrar en los matorrales cercanos un ámbito idóneo para su progresión. En ambos casos, pinares y sabinares, se han observado sectores cercanos con este tipo de dinámicas⁴.

La progresión de las especies forestales mencionadas (*Juniperus thurifera*, *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, etc) está en relación con la historia de los aprovechamientos y los montes. En la actua-

lidad este sector constituye una amplia extensión de espacios abiertos, ocupados por matorrales y rodeados de masas arbóreas que, excepto en el caso de los pinares de repoblación, no parecen presentar fuerte competencia en estos espacios. Son las especies forestales heliófilas las que, desde su carácter pionero, están transformando estos matorrales, complementándose esta dinámica, de forma paralela, con la densificación que experimentan los montes de *Quercus pyrenaica*, los bosques mixtos con *Betula alba* o la presencia de *Quercus pyrenaica* con coberturas importantes en algunos montes repoblados con *Pinus* (valle de la Puebla de la Sierra) (López, 2001; López, 2003; López y Sáez, 2002).

En Somosierra las aves parecen tener un especial papel en la dispersión de las especies forestales heliófilas, constatándose la presencia de importantes bandos de tóridos, especialmente *Turdus iliacus*, favorecedores de las dinámicas expansivas en especies de los géneros *Juniperus*, *Sorbus*, *Crataegus*, *Quercus* e *Ilex*.

En general, la dinámica forestal apreciada es progresiva, siendo difícil predecir cuál será la composición florística dominante en el futuro, observándose en la actualidad la progresión de masas mixtas.

BIBLIOGRAFÍA

Allende Álvarez, F.; J.C. Guerra Velasco y N. López Estébanez (1999). Dinámica reciente de las formaciones de *Juniperus* en el centro de la Península Ibérica. *XVI Congreso de Geógrafos Españoles*, Málaga: 3-14.

Allende Álvarez, F.; J.C. Guerra Velasco y N. López Estébanez (2001). La dinámica reciente de los sabinares albares españoles. *III Congreso Forestal Español*, Granada, Tomo I: 334-336.

Arrieta Algarra, S. (2002). *Dinámica de la regeneración de las acebedas (*Ilex aquifolium* L.) en el centro peninsular*. Tesis Doctoral. Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Madrid (inédita).

Blanco et al. (1996). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Ed. Planeta: 572.

Clifton, S.J.; L. K. Ward y D. S. Ranner (1997). The states of *Juniperus communis* L. in north-east England. *Biological Conservation*, 79: 67-77

Costa Tenorio, M.; F. Gómez Manzaneque; C. Morla Juaristi y H. Sainz Ollero (1993). Valoración fitogeográfica de la flora vascular de los sabinares albares de la Península Ibérica. *Ecología*, 7: 127-148

Fernández García, M. (1966). *Fuentes para la historia de Buitrago y su Tierra*. Imp. Avilista. Madrid: 198.

4 En Villavieja del Lozoya se han localizado ejemplares de *Juniperus thurifera* junto a *Ilex aquifolium* y *Quercus ilex* subsp. *ballota* dentro de un monte abierto de *Quercus pyrenaica* y matorral de *Lavandula stoechas* subsp. *pedunculata*. Para el caso de *Pinus sylvestris*, la dinámica de avance en matorrales desde masas repobladas es relativamente común: Braojos, Villavieja del Lozoya, etc.

- Franco, F. (1995). *Estudio palinológico de turberas holocenas en el Sistema Central español: reconstrucción paisajística y acción antrópica*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid (inédita).
- Gil, L.; J. Gordo; R. Alía; G. Catalán y J. A. Pardos (1990). *Pinus pinaster* Aiton en el paisaje vegetal de la Península Ibérica. *Ecología, fuera de serie*, 1: 469-495.
- Gómez Manzaneque, F. (1991). *Los sabinares de Juniperus thurifera de la Península Ibérica: cartografía, flora, tipificación y consideraciones paleobiogeográficas*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid (inédita).
- Gómez Manzaneque, F.; M. Costa Tenorio; C. Morla Juaristi y H. Sainz Ollero (2000). Elementos para una interpretación paleogeográfica de los sabinares albares de la Península Ibérica. *Les dossiers forestiers*, 6: 171-178
- Guerra Velasco, J.C. (2004). *Naturaleza e historia: la extensión de los sabinares albares de Juniperus thurifera* L. en el centro de Castilla y León (un acercamiento desde la biogeografía histórica y la biogeografía cultural). *Estudios en Biogeografía. Libro Homenaje a José Manuel Rubio Recio y Jesús García Fernández* (J. M. Panareda Clopés; M. E. Arocena; C. Sanz Herráiz y N. López Estébanez (coord.)) Editorial Aster: 155-173.
- Guerra Velasco, J.C. (2005). Los sabinares albares de *Juniperus thurifera* L.: Estructura y dinámica de una formación difusa en las llanuras del centro de Castilla y León. *Revista Ería*, 66. (en prensa)
- Gutián, J. et al. (2000). *Zorzales, espinos y serbales. Un estudio sobre el consumo de frutos silvestres de las aves migratorias en la costa occidental europea*. Universidade de Santiago de Compostela: 292.
- Jordano, P. (1993). Geographical ecology and variation of plant-seed disperser interactions: southern Spanish junipers and frugivorous thrushes. E: (T. Fleming y A. Estrada, Eds. *Frugivory and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects*). Kluwer, Dordrecht, The Netherlands: 85-104.
- López Estébanez, N. (2001). Usos y organización espacial de la vegetación en el valle de la Puebla (Madrid). *Revista Ería*, 56: 235-253.
- López Estébanez, N. (2003). *Dinámica de la vegetación en relación con los cambios de uso*. Tesis doctoral. Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Madrid: 867. (inédita)
- López Estébanez, N. y E. Sáez Pombo (2002). *Gestión, aprovechamiento y paisaje de las dehesas de Guadarrama y Somosierra* (Madrid). *Revista Ería*, 58: 230-245.
- Madoz, P. (1849). *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y las posesiones de Ultramar*.
- Martínez García, F. (1999). *Los bosques de Pinus sylvestris* L. del Sistema Central Español. *Distribución, historia, composición florística y tipología*. Tesis Doctoral. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA): 701.

Montoya Ramírez, M.I. (1992). *Alfonso XI. Libro de la Montería*. Publicaciones de la Cátedra de Historia de la Lengua Española. Universidad de Granada: 727.

Pardo, F. y L. Gil (1997). La transformación del paisaje en la sierra pobre de Madrid.. Influencia de la agricultura y ganadería en la extinción local de los pinares. *Estudios Geográficos*, 228: 397-423.

Peiró, J.M. (1992). Nueva localidad silicícola de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) en el Sistema Central. *Ecología*, 6: 113-123.

Sanz Herráiz, C.; F. Allende Álvarez; N. López Estébanez y P. Molina Holgado (2004). Análisis de la vegetación en estructuras generadas por los usos humanos. *Estudios en Biogeografía. Libro Homenaje a José Manuel Rubio recio y Jesús García Fernández* (J. M. Panareda Clopés; M. E. Arocena; C. Sanz Herráiz y N. López Estébanez (coord.)) Editorial Aster: 89-98.