

ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE UNA POBLACIÓN DE *Betula Alba* L.¹ EN LAS LLANURAS SEDIMENTARIAS DE LA CUENCA DEL DUERO (TRAMO MEDIO DEL RÍO CEGA -CUÉLLAR - SEGOVIA-)

Fecha de Recepción: 19 de Julio de 2005

Fecha de Aceptación: 5 de Julio de 2006

Juan Carlos Guerra Velasco
Alipio José García de Celis
Pablo Arroyo Pérez

Departamento de Geografía
Universidad de Valladolid
Plaza del Campus Universitario s/n
47011-Valladolid

RESUMEN

En La Tierra de Pinares segoviana, dentro de las llanuras sedimentarias de la Cuenca del Duero, pervive una notable población de abedul (*Betula alba* L.). Situada en el tramo medio del río Cega, en las proximidades de la localidad de Cuéllar, aprovecha las condiciones topoecológicas y las manifestaciones hidromorfológicas que introduce el pequeño encajonamiento del río.

Palabras Clave:

Abedul, Tierra de Pinares, Río Cega, procesos de ladera, dinámica forestal, estructura forestal.

ABSTRACT

In the plains of the Tierra de Pinares (Segovia Province, Spain) remains a population of birch (*Betula alba* L.). These are the only birch trees on the plains of the Duero basin. There are a few groups of trees located on the banks of the Cega river, in a particular hidromorphological and topoecological position: the very tilt and unstable slopes of the little Cega canyon, and its walls from which groundwater flows out constantly.

1 En este artículo se sigue a Flora Ibérica, que identifica *Betula celtiberica* con *Betula alba*. Tradicionalmente este taxón ha sido conocido como *Betula celtiberica* o *Betula pubescens* subsp. *celtiberica* (López González, 1990).

Key words:

Birch; Tierra de Pinares; Cega river; slope unstability; forest dynamics; forest structure.

INTRODUCCIÓN

El abedul en la península Ibérica es un árbol frecuente en formaciones forestales de tipo atlántico o submediterráneo como hayedos, robledales y diversos tipos de bosques mixtos, que a veces constituye rodales en determinados ambientes favorables y que en raras ocasiones crea masas puras extensas. Su área de distribución ibérica es un ejemplo de su valencia ecológica. Con una marcada preferencia por los suelos ácidos, habita tanto en sectores fríos y expuestos del Alto Pirineo, como, gracias a unos suelos con cierta humedad y a su buena capacidad para compensar el déficit hídrico ambiental con el freático, en ambientes netamente mediterráneos de Los Montes de Toledo. La frugalidad (son poco exigentes en nutrientes) y el carácter heliófilo que muestran los abedules los convierte en buenos colonizadores de espacios abiertos, sobre todo en su área de distribución más atlántica (Cadiñanos *et al.* 2000 y García *et al.* 2004).

El espectro tipológico de los abedulares no es amplio. Se distinguen cuatro tipos básicos (Costa, *et al.* 1997): bosquetes de abedul en otras formaciones, bosques de abedul estables, rodales de abedul en ambientes ribereños y, por último, rodales en medios higroturbosos.

En el tramo medio del río Cega, en las proximidades de la localidad segoviana de Cuéllar, pervive una notable población de abedul (*Betula alba* L.) inmersa en el ámbito bioclimático de las llanuras del centro de la Cuenca del Duero y alejada más de cincuenta kilómetros de las masas de abedul de la Cordillera Central (Figura 1). Resulta difícil encuadrar estos rodales de abedul en uno sólo de los cuatro tipos enunciados. El encajamiento del río Cega proporciona un ambiente umbroso favorable, pero es la presencia de ambientes hidromorfos en los taludes de este encajamiento, dinámicos desde un punto de vista geomorfológico, lo que condiciona la presencia del abedul.

LOS RODALES DE ABEDUL DEL RÍO CEGA: UN ELEMENTO DE UNA COMPLEJA GALERÍA ARBÓREA MIXTA

El buen estado de conservación de las riberas del tramo medio del río Cega fue señalado hace ya un tiempo por algunos autores (Calonge, 1987)²; pero no es hasta unos años más tarde cuando se menciona por primera vez en la literatura científica la presencia del abedul (Allúe y Ruiz, 1992). De hecho, aparentemente habían pasado desapercibidos, pues ni en el primer Proyecto de Ordenación del monte "Pinar de Villa" en el que se hallan, de 1900, ni en las posteriores revisiones se

2 El tramo medio del río Cega ha sido objeto de un estudio más detallado. En él se incluye una cartografía de la presencia de *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* J.F. Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco, *Populus tremula* L. y *Frangula alnus* Miller, además de indicarse los mismos rodales de abedul que los señalados por Allúe y Ruiz del Castillo (Senovilla, 1999)

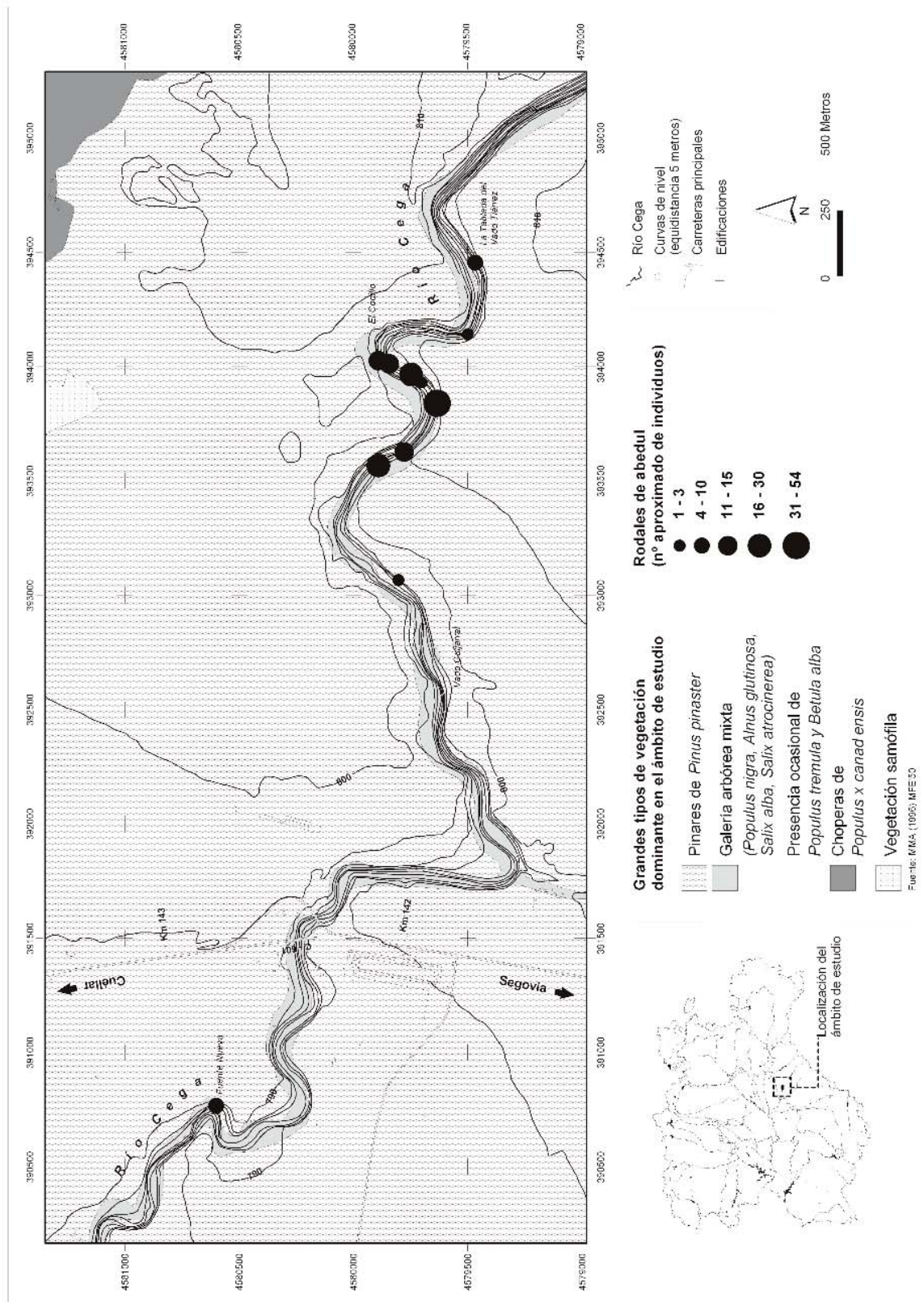


Figura 1.- Presencia del abedul en el tramo medio del río Cega.

encuentran alusiones a ellos (González Heredia, 1900 y Allúe y Ruiz, 1992).

En el mencionado trabajo de Allúe y Ruiz del Castillo se hace alusión a tres enclaves que se corresponden con los pagos de la "Fuente Nueva" y "El Codillo". En realidad la presencia del abedul en este sector del río Cega es algo más amplia (Figura 1). Abarca un longitud de unos 6,5 Km. desde el mencionado término de "Fuente Nueva" hasta "La Tablada del Vado Tiérrez". En todo este trayecto el abedul no aparece de forma continua, sino que se agrupa en pequeños rodales, variables de tamaño, que sólo en el paraje de "El Codillo" son algo más frecuentes, pero que aún así no superan la consideración de "golpes" de abedul en una compleja y cerrada galería arbórea mixta (Fotografía 1).

El grueso de la población de *Betula alba* L. se halla en la margen izquierda del río Cega, coincidiendo con un sector relativamente meandriforme de su trazado. De hecho, son pocos los que saltan a la margen contraria. Y cuando lo hacen es para ocupar el sector cóncavo, más escarpado y poco soleado de algunas de las curvas y meandros más pronunciados del río Cega. Una decena de kilómetros río arriba, dentro de la finca "La Serreta", en el término municipal de Lastras de Cuéllar, existe otra pequeña población de abedul, pero las limitaciones de acceso que imponen los propietarios de la finca han impedido observar las características de este rodal y avanzar su origen natural o no.

Sin embargo, no es este contexto general el que determina la presencia del abedul. En

detalle se observa que los abedules se localizan preferentemente en el sector más alto del escarpe, de unos 20 metros de desnivel, que conecta la lámina de agua del río Cega con el nivel de acumulación de arenas de la Tierra de Pinares, descendiendo sólo en determinadas ocasiones algunos individuos a lo largo de dicho talud. En su tramo más alto se produce el contacto entre un espeso manto de arenas eólicas pleistocenas y las margas miocenas del Vallesiense superior, y, lo que es más importante, una descarga permanente del acuífero que acompaña a las arenas. Dicha descarga tiene la capacidad de activar determinados procesos geomorfológicos de ladera. Y, a su vez, es esta descarga permanente la que aprovechan los abedules, además de las acumulaciones más húmedas de derrubios que originan los repetidos deslizamientos una vez que las margas alcanzan su nivel de plasticidad.

El encajamiento del río Cega, su poca anchura, lo relativamente escarpado de sus márgenes y el hecho de discurrir mayoritariamente por montes de utilidad pública ha favorecido la conservación de un buen bosque de ribera en todo este tramo medio. La "matriz" está compuesta por una galería arbórea mixta en la que son muy frecuentes y localmente dominantes los alisos (*Alnus glutinosa* L.), además del chopo del país (*Populus nigra* L.) y no faltan fresnos (*Fraxinus angustifolia* Vahl), diversos sauces (*Salix alba* L., *Salix purpurea* L. y *Salix atrocinerea* Brot.), y notables manifestaciones de *Populus tremula* L., *Pinus sylvestris* L. y un interesante rodal de *Quercus faginea* Lam. subsp. *faginea*³.

3 El álamo temblón es más plástico. Habita también en algunas vaguadas y navas húmedas en las arenas. En estos casos no es infrecuente la aparición del arraclán (*Frangula alnus* Miller).



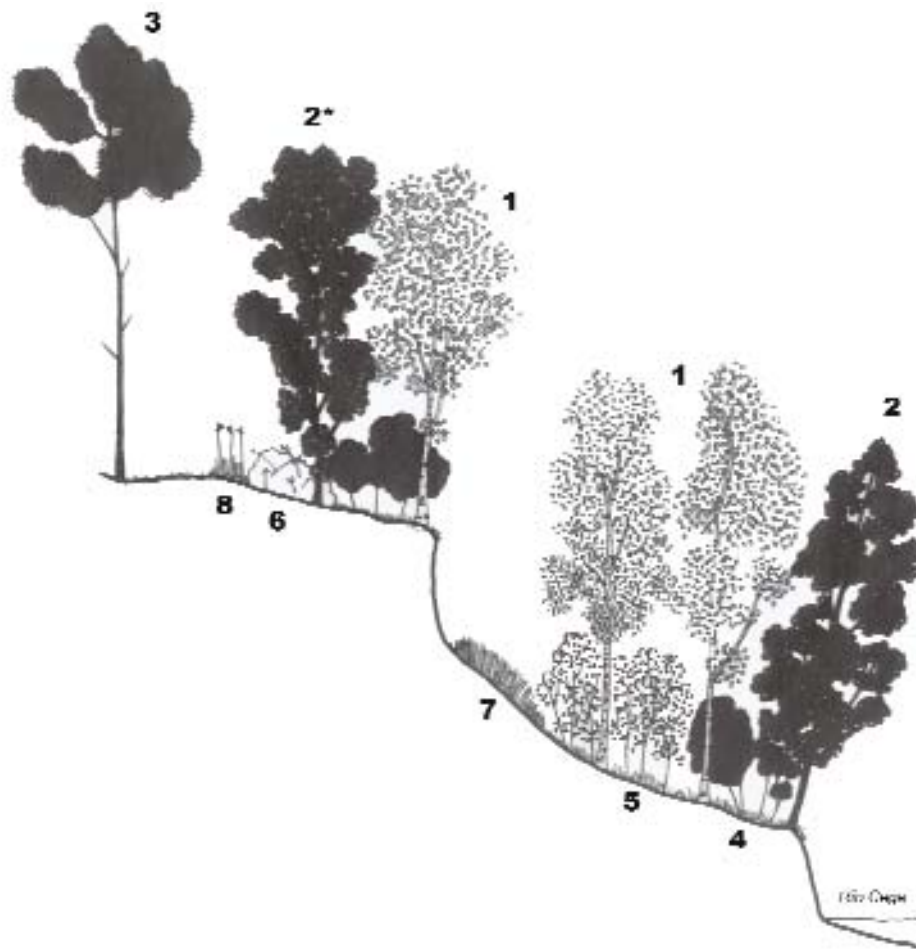
Fotografía 1.- Rodal de abedules en la culminación de un escarpe del tramo medio del río Cega. a) *Betula alba*; b) *Alnus glutinosa*; c) Banda de *Phragmites australis*; d) *Pinus pinaster*

El estrato arbustivo conoce un desarrollo importante en cuanto a grado de cobertura y diversidad con no pocos taxones singulares. Entran algunos elementos bien representados en ambientes atlánticos como *Corylus avellana* L., que llega a constituir un denso recubrimiento, o *Frangula alnus* Miller; es abundante un taxon como *Viburnum opulus* L., frecuente en los sotos bien conservados del norte peninsular y no faltan otros arbustos como el cornejo (*Cornus sanguinea* L.), el saúco (*Sambucus nigra* L.), el aligustre (*Ligustrum vulgare* L.) o mantos espinosos de *Rosa* sp., *Rubus ulmifolius* Schott, *Crataegus monogyna* Jacq. y *Prunus spinosa* L. La complejidad estructural se ve aumentada por la existencia de un variado y denso estrato escandente. Son frecuentes *Solanum dulcamara* L., *Hedera helix* L., *Humulus lupulus* L. y *Tamus communis* L.

Por último, en el estrato herbáceo aparecen taxones nemorales o de ambientes umbrosos como *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Lotus pedunculatus* Cav., *Viola canina* L., *Veronica chamaedrys* L. o *Geum urbanum* L. Junto a éstos, no son infrecuentes herbáceas como *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Thalictrum speciosissimum* L., *Cardamine flexuosa* With, *Saponaria officinalis* L., *Primula veris* L., *Poa trivialis* L., *P. nemoralis* o *Agropyron repens* (L.) Beauv. (Figura 2).

EL ORIGEN: UNA MAYOR CONTINUIDAD PALEOAMBIENTAL DE LAS POBLACIONES DE ABEDUL

De esta pequeña población de abedul se ha señalado su carácter relicto e indicador de una abundancia y continuidad mayor de las poblaciones de abedul durante las fases frías de las pulsaciones postwürmienses en la



1. *Betula alba* en su localización típica (escarpes rezumantes y depósitos empastados y húmedos); 2 *Alnus glutinosa*. Localmente, en 2* *Populus tremula*; 3. *Pinus pinaster*; 4. *Cornus sanguinea* y *Corylus avellana*; 5. *Viburnum opulus*; 6. Manto espinoso de *Rubus ulmifolius*, *Rosa* sp. y *Crataegus monogyna*; 7. Junqueras en los claros húmedos originados por los deslizamientos; 8. *Phragmites australis*, localmente con *Pteridium aquilinum* en una banda externa.

Figura 2.- Perfil de vegetación

Cuenca del Duero, coincidentes con los períodos de dominio de los abedulares en los conjuntos montañosos circundantes (Allúe y Ruiz, 1992). No existen indicios para dudar del origen natural del abedul en el tramo medio del río Cega, aunque el intento de rastrear su continuidad histórica se encuentra con algunas dificultades metodológicas derivadas tanto de la gran capacidad de dispersión como de la poca entidad actual de estos rodales.

Aún así, quizá lo más importante es que las condiciones que harían posible una mayor presencia y continuidad de las masas de abedul se han dado en la paleohistoria más reciente de este sector de las llanuras de la Cuenca del Duero. Los análisis polínicos efectuados en la cercana laguna de "El Carrizal", en la localidad de Lastras de Cuéllar, parecen demostrarlo (Franco *et al.* 2005). En ellos se observa, además de una presencia dominante a lo largo de todo el Holoceno de

Pinus pinaster Aiton en el entorno de la laguna, una abundancia significativa del polen de *Betula* hasta el 8000 - 8600 ¹⁴C BP y a partir de este momento un decrecimiento continuo hasta su rarefacción en la actualidad (Franco *et al.* 2005). Es posible pensar en una mayor presencia y continuidad de las poblaciones de abedul entre la Cordillera Central y algunos de los cursos fluviales que se adentran en la Cuenca del Duero y que se rompería a lo largo del Holoceno más reciente.

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CEGA

La Tierra de Pinares segoviana, ámbito en el que se localiza el sector de estudio, posee un clima mediterráneo de interior, caracterizado por inviernos largos, fríos y húmedos y veranos de precipitaciones escasas con un marcado déficit hídrico. De hecho, la aridez estival constituye el argumento del carácter mediterráneo de este espacio (Calonge, 1998).

En la Tabla 1 se reconocen algunas de las características climáticas básicas del área de trabajo. Se han tomado datos de cuatro estaciones, ordenadas de norte a sur, las tres primeras (Vallelado, Cuéllar y Sanchonuño) relativamente cerca del área de estudio y la de Zamarramala al pie de la Cordillera Central (Figura 3). En esta última se aprecia un notable ascenso de las precipitaciones y descenso de los índices de aridez, por el influjo de la cercanía de la montaña que actúa como pantalla condensadora de humedad; igualmente el frío es un rasgo más acentuado en el invierno. Las precipitaciones en el área de estudio rondan los 460 mm anuales, concentradas en los meses invernales y primaverales con una clara caída en el verano (julio y agosto apenas llegan a los 20 mm), que se traduce en una marcada aridez estival, reflejada en los índices de Martonne y Dantin Revenga. El rigor térmico del invierno es el otro rasgo característico del clima de esta comarca, con periodos de helada de siete y hasta ocho meses y al menos cinco meses con una temperatura media mensual inferior a 10 °C.

Localidad	Altitud	T	P	T MAX	T MIN	T min	ETP	H	A	Id M	Id D-R
Vallelado	775	14	467	31,5	2	-4,8	760,0	6	4	19,46	3,00
Cuéllar	884	12,1	468	30,5	-1	-8,9	696,4	7	3,5	21,18	2,59
Sanchonuño	803	12,2	464	32,3	-0,8	-9,9	704,4	8	3	20,90	2,63
Zamarramala	1000	12,1	523	32,9	-1,5	10,4	696,0	8	2,5	23,67	2,31

Fuente: Sistema de Información Geográfica Agrario (SIGA). Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2005)

T temperatura media mensual. **P** precipitación media anual. **T MAX** temperatura media de las máximas del mes más cálido. **T MIN** temperatura media de las mínimas del mes más frío. **T min** temperatura media mensual de las mínimas absolutas del mes más frío. **ETP** evapotranspiración. **H** Número de meses de duración del período frío o de heladas. **A** Número de meses de duración del período seco o árido. **Id M** índice de aridez de Martonne (árido < 20). **Id D-R** índice de aridez de Dantin-Revenga (2-3 semiárido; 3-6 árido).

Tabla 1.- Principales variables climáticas en cuatro localidades cercanas al área de estudio

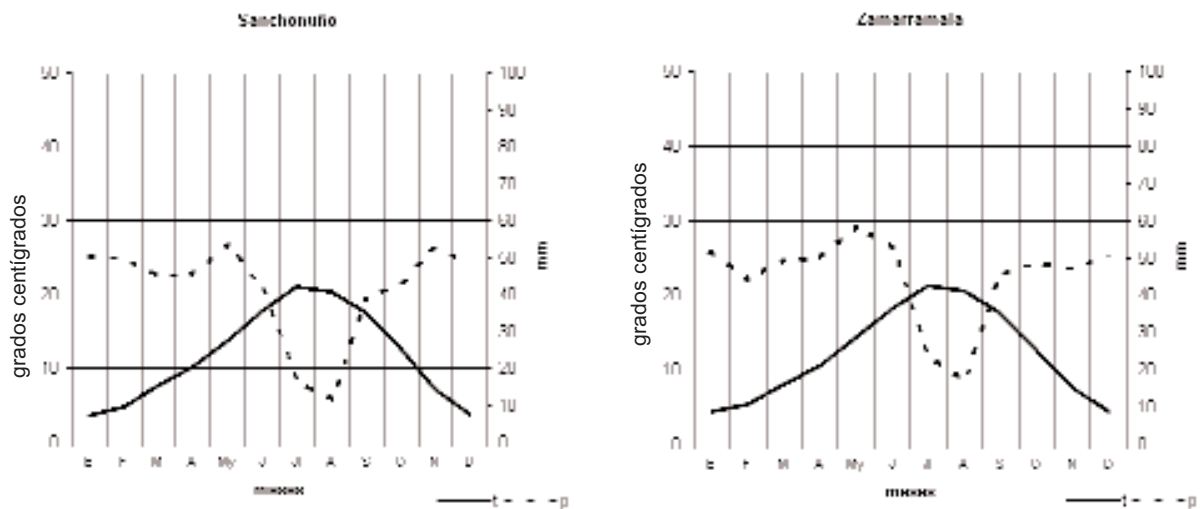


Figura 3.- Diagramas ombrotérmicos de las estaciones de Sanchoñuño y Zamarramala

Los fenómenos hidromorfológicos ligados al escarpe en el que se sitúan los rodales de abedul compensan el déficit hídrico estival que caracteriza a este ámbito. De hecho son imprescindibles para explicar la presencia de esta especie forestal.

LOS ESCARPES DEL CAUCE ENCAJADO DEL RÍO CEGA

El río Cega atraviesa la Tierra de Pinares segoviana por un valle encajado y adaptado resultado de la incisión lineal finiwürmiese del río, una actividad morfogenética que aún continúa en la actualidad y que afecta a las arenas pliocuaternarias y las facies miocenas (Calonge, 1987). El gradiente del río en este tramo es de 1,20 m/Km, lo que supone una pendiente baja, de tan sólo el 0,11%. El río transcurre encajado entre 15 y 25 metros en la campiña arenosa de la Tierra de Pinares, con una anchura del valle que hacia el Este apenas llega a los 100 metros, con pendientes del talud del encajamiento superiores a 50°, mientras que en la parte occi-

dental el valle tiende a abrirse ligeramente, con una anchura que, siempre por encima de los 130 metros, llega a alcanzar los 220 metros, con un desnivel entre 15 y 20 metros y presenta en el talud pendientes más bajas.

El río Cega traza diversos meandros encajados en su recorrido por el área de estudio. Se puede catalogar como un canal sencillo de trazado meandriforme no excesivamente marcado - índice de sinusidad de 1,51 - cuyo origen posiblemente se encuentre, como se ha señalado para otros cursos fluviales, en la presencia de obstáculos con capacidad para generar y dirigir una primera desviación (Ollero 1996). En este tramo del río Cega, los obstáculos se pueden relacionar con los depósitos de grandes deslizamientos rotacionales que afectaron a las laderas de solana. De hecho, aguas arriba del área de trabajo se aprecia bien esta relación entre dinámica de laderas y trazado del río, con un gran deslizamiento rotacional que parece haber influido de forma directa al iniciarse un tramo de trazado irregular⁴.

1. Características geomorfológicas: elementos constitutivos de los escarpes de las márgenes del Cega

En la parte más alta de la vertiente de la pequeña trinchera por la que circula el río Cega aparece, en primer lugar, el manto de arenas eólicas pleistocenas, con un espesor medio de tres a cinco metros, y que por su escasa cohesión no presentan un frente abrupto, sino un talud de unos 20 a 30° de pendiente y de superficie irregularmente escalonada (Figura 4). Por debajo de ellas aparecen las margas miocenas, rocas consolidadas que normalmente afloran en un frente vertical abrupto de entre dos y cuatro metros de altura. Al pie de este tramo vertical suele aparecer un ligero rellano muy inestable o un tramo con una pendiente de unos 50° de acumulaciones superficiales de finos, principalmente arenas procedentes del manto eólico superior. Desde aquí hasta la orilla del río normalmente el escarpe de margas está oculto bajo una acumulación caótica producto de sucesivos desprendimientos y deslizamientos, acumulación que forma un talud de una pendiente media de entre 30 y 45°. Este depósito de ladera, actual o subactual, está formado por una mezcla de fragmentos heterométricos de margas empastados en una matriz arenoso-margosa. Finalmente, el frente del depósito de ladera reposa en la mayor parte de los casos sobre la terraza holocena, un depósito de limos y arenas de entre uno y dos metros de potencia.

2. Características hidromorfológicas: la circulación del agua en el escarpe

El manto de arenas eólicas constituye un material de gran permeabilidad, pero que reposa sobre un sustrato de margas impermeables. Esta disposición, unido a la gran extensión superficial de dicho manto arenoso, ha determinado la existencia de un importante acuífero en el contacto de ambas formaciones. El acuífero aflora en superficie en determinados puntos, bien en cuencas de deflacción eólica, donde forma lagunas y bodones, o bien en aquellos lugares en los que un accidente, como en este caso la incisión del Cega, corta esta disposición (Figura 4).

En estos casos, el agua aflora en forma de manantiales o descargas permanentes, entre uno y dos metros por encima del contacto con las margas. Este área de manantiales, de gran continuidad, resulta de difícil observación por la densidad de la vegetación que aprovecha la disponibilidad hídrica, pero se puede constatar la existencia de un escalón en las arenas, debido probablemente al arrastre de partículas arenosas por las aguas aflorantes. A continuación el agua discurre superficialmente en manto por el tramo vertical de margas, arrastrando tanto partículas arenosas procedentes del manto superior como partículas más finas arrancadas de la propia formación margosa. Al pie de este tramo vertical las aguas depositan parte de la carga, especialmente la arenosa, y comienzan a concentrarse en canalillos, aunque mantienen una circulación difusa.

4 La influencia de los movimientos de ladera en el trazado de los cursos fluviales ya ha sido anotada en otras áreas de meandros encajados de Castilla y León (González Pellejero, 1986).

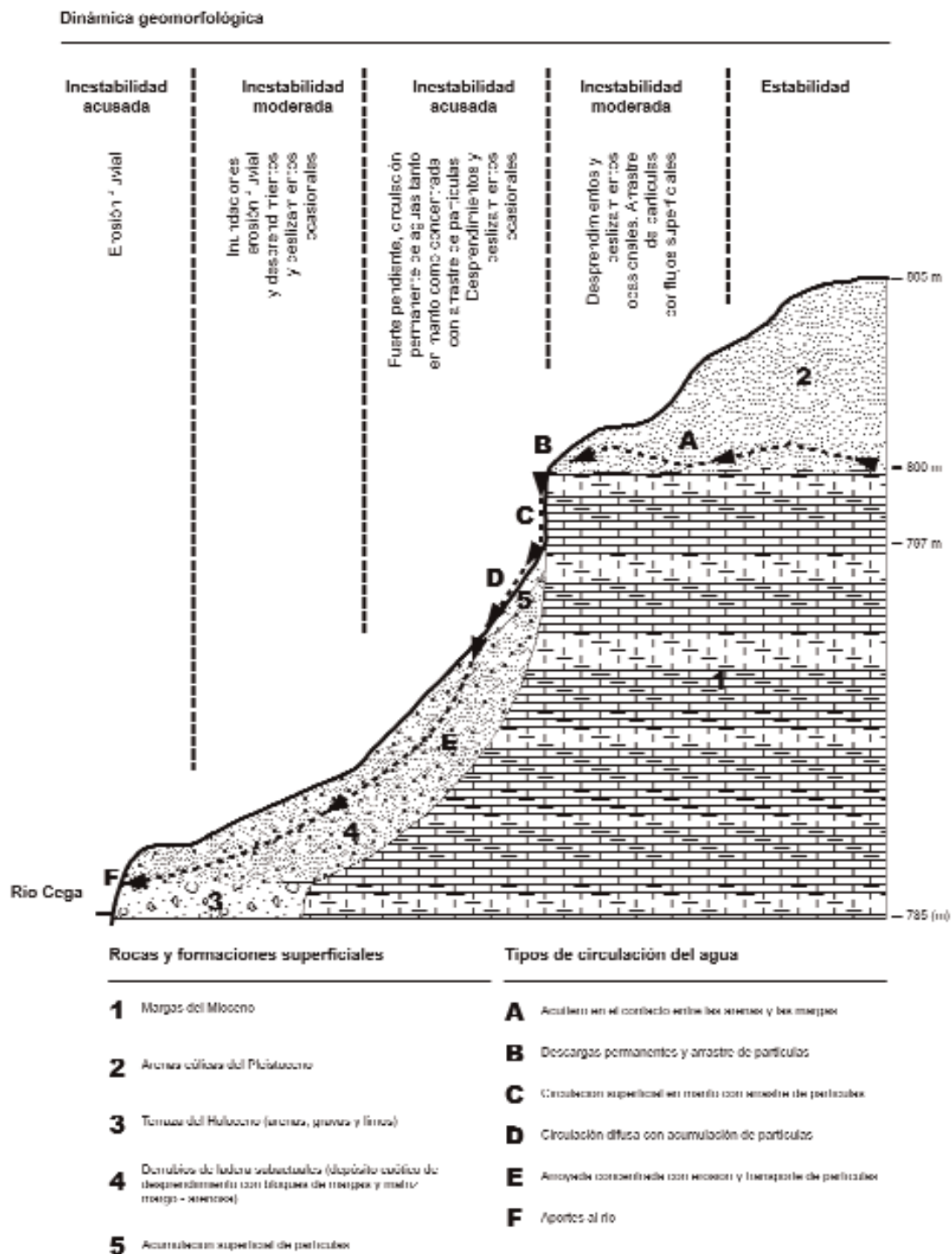


Figura 4.- Dinámica geomorfológica y circulación del agua en los escarpes del tramo medio del río Cega

Unos metros más adelante, con la suavización de la pendiente, las aguas se encauzan en arroyos que excavan el depósito margoso de ladera, labrando cauces de entre 0.5 y 1.5 metros de profundidad. Finalmente, coincidiendo de forma aproximada con el contacto con la terraza, los arroyos vierten aguas al Cega.

3. Características morfoedafológicas: condiciones de la edafización en los escarpes

Dos son los tipos fundamentales de suelos que se desarrollan en el ámbito de los escarpes del Cega: arenosoles gleicos en la parte superior y fluvisoles mólicos.

Los arenosoles gleicos se desarrollan sobre la parte superior del escarpe, en el manto de arenas eólicas continuamente empapado por el afloramiento de las aguas del acuífero. Presentan un horizonte superficial muy oscuro, orgánico, que se acerca a las condiciones de un horizonte hístico, bajo el cual aparece un horizonte arenoso, gris blanquecino o azulado, encharcado en agua la mayor parte del tiempo. El pH oscila en torno a 5 en el horizonte orgánico y en torno a 6 en el horizonte inferior. Gran parte de los rodales de abedul aparecen sobre este tipo de suelos.

En la parte baja del escarpe aparece un segundo ámbito de edafización que se desarrolla principalmente sobre la terraza holocena del Cega, aunque también puede darse sobre el frente de los depósitos de derrubios de ladera formados por los deslizamientos y desprendimientos que se producen en el escarpe. El caso más frecuente es el primero, y el suelo que se encuentra es un fluvio-

sol con un horizonte superficial muy oscuro con condiciones de horizonte mólico. El pH en ambos horizontes oscila en torno a 7. Sobre estos fluvisoles se localizan numerosos ejemplares de abedul.

En el tramo medio, situado entre los dos ámbitos de edafización que hemos señalado, las pendientes son tan acusadas y la inestabilidad tan marcada -como veremos a continuación- que la edafización es prácticamente imposible. Aún así, en estos tramos más verticales del escarpe también han enraizado algunos ejemplares de abedul.

4. La dinámica geomorfológica de los escarpes

De todo lo anterior se deduce que en estos escarpes que forman las márgenes del Cega se pueden diferenciar ámbitos con condiciones muy contrastadas de inestabilidad derivada de la dinámica hidro-geomorfológica. Fuera de lo que son las márgenes del valle, en la superficie del manto arenoso dominada por la vegetación forestal de *Pinus pinaster* Aiton, se encuentra un ámbito de extraordinaria estabilidad geomorfológica: las arenas están fijadas por la vegetación, los árboles anulan la acción eólica, y la permeabilidad del material arenoso determina la inexistencia de circulación superficial de aguas. A medida que nos acercamos a las márgenes del encajamiento, la pendiente se incrementa y entramos en un ámbito de inestabilidad moderada: arrastre de partículas por las aguas aflorantes, así como desprendimientos y deslizamientos ocasionales, poco frecuentes, que pueden alcanzar esta parte superior del escarpe cuando el río provoca zapas intensas en la base del mismo. Entre el borde

del tramo vertical del escarpe y el pequeño rellano situado al pie del mismo aparece un espacio de acusada inestabilidad, determinada por las pendientes muy fuertes, incluso verticales, la circulación constante, en manto o en arroyada difusa, de las aguas que afloran más arriba y los desprendimientos y deslizamientos ocasionales, aunque más frecuentes, que en el tramo anterior. En el tramo inferior del escarpe, donde las pendientes se suavizan, la inestabilidad se modera, y la dinámica se centra en la labor erosiva de la arroyada concentrada, los ocasionales desprendimientos y deslizamientos y, también, los ocasionales trabajos de erosión o de sedimentación que puedan realizar las aguas fluviales en periodos de crecidas excepcionales, que llegan hasta este ámbito. Finalmente, las orillas del cauce constituyen otro ámbito de inestabilidad acusada, debida sobre todo a la erosión provocada por la corriente fluvial, pero también a depósitos masivos de inundación.

En definitiva, parece que los rodales de abedul están vinculados a unos medios inestables, como son las paredes de la trinchera del Cega, en donde se combina una dinámica geomorfológica activa e intensa y una permanente disponibilidad de agua.

ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE LOS RODALES DE ABEDUL

La estructura diamétrica, altimétrica y por edades de la población de abedules del tramo medio del río Cega está condicionada en gran medida por el ámbito geomorfológico dinámico e inestable en el que prospera (Figura 5). El grueso de los individuos no parece superar los 25 cm de diámetro y son

raros o excepcionales los árboles que se sitúan por encima de esta medida (Figura 6). A su vez, la regeneración es escasa -aparentemente no se encuentran ejemplares por debajo de 2,5 metros de altura- y la fuerte competencia por la luz dentro de la galería tan cerrada en la que viven los abedules favorece un crecimiento importante en altura, pues si bien algo más del 40 % de los ejemplares se encuentran en la clase altimétrica comprendida entre los 7,5 y 10 metros de altura, no son infrecuentes los pies que la superan ampliamente (Figura 6). La distribución diamétrica está directamente relacionada con la edad. En su conjunto parecen árboles relativamente jóvenes, con una edad estimada que sólo en pocas ocasiones rebasa los 40 ó 50 años, pero que para el conjunto de la población debe estar entre los 20 y 30.

Esta distribución de diámetros y edades y la ausencia aparente de regeneración parece proporcionar argumentos que apuntarían a la permanencia de los rodales de abedul gracias también a su vinculación con los claros y las perturbaciones que originan en el bosque galería los deslizamientos provocados por los efectos geomorfológicos de la descarga permanente de agua. De hecho, se asistiría a una renovación continua de los rodales de abedul, pues si por un lado aprovecharían las ventajas que estas perturbaciones geomorfológicas originan gracias a sus cualidades colonizadoras, por otra parte las cohortes de individuos postperturbación serían sometidas, por la propia inestabilidad del medio y un sistema radicular no profundo, a una alta mortalidad.

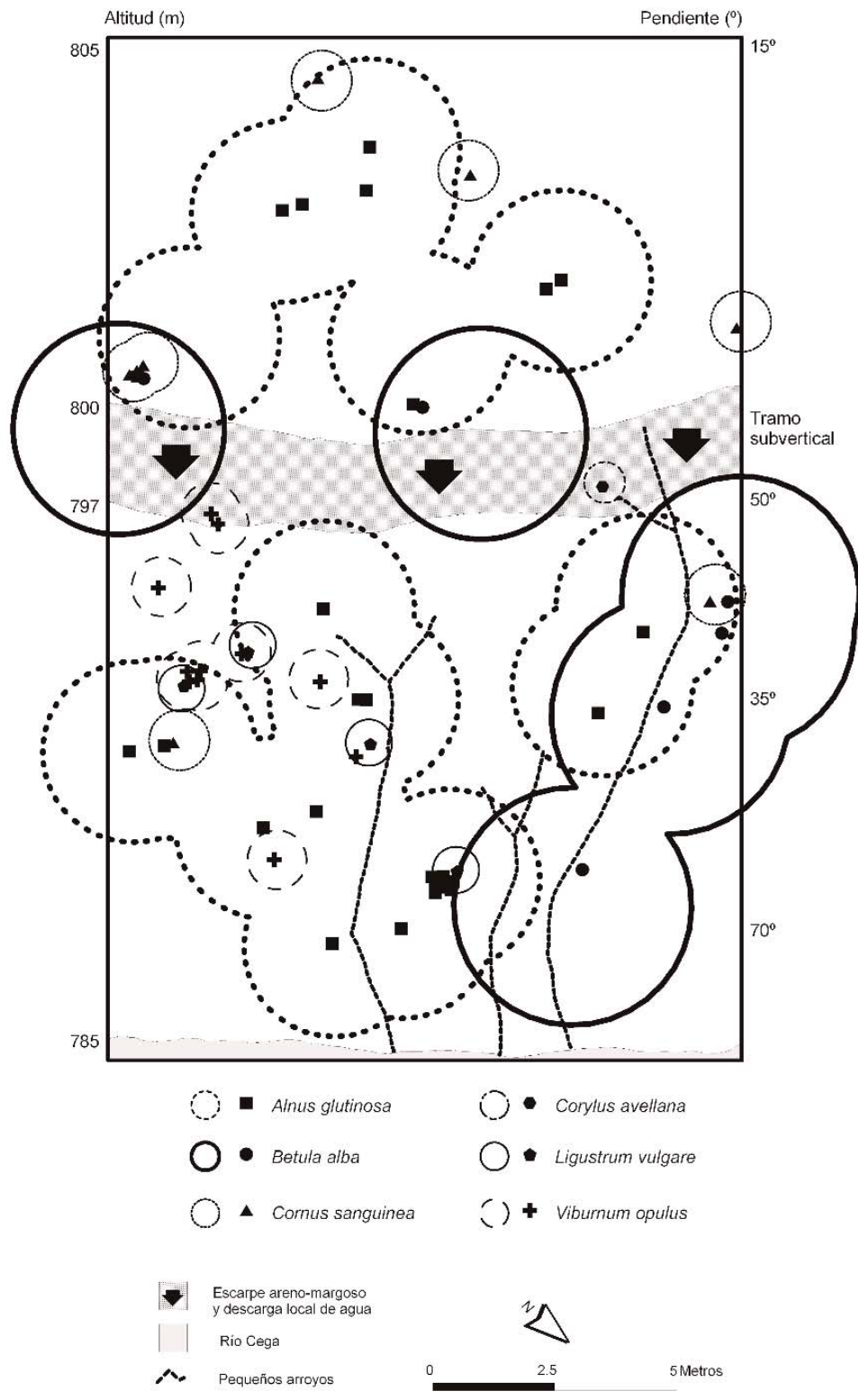


Figura 5.- Distribución de los pies de abedul en un rodal típico del tramo medio del río Cega (cercañas de La Tablada del Vado Tiérrez)

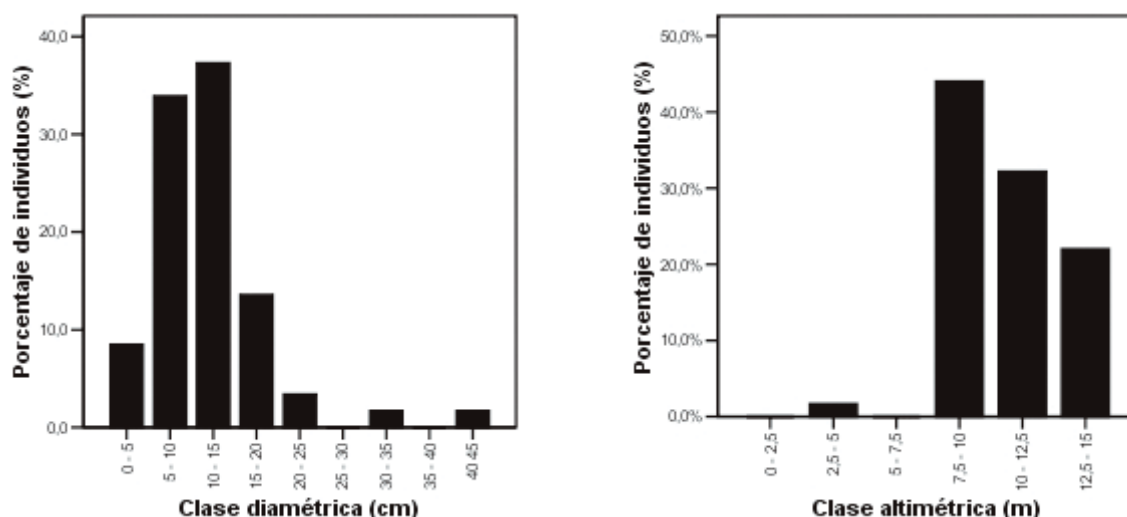


Figura 6.- Características estructurales de la población de abedul del tramo medio del río Cega (composición diamétrica y altimétrica)

CONCLUSIONES

En el tramo medio del río Cega, en las proximidades de la localidad segoviana de Cuéllar, pervive una notable población de abedules distribuida en pequeños rodales a lo largo de unos 6,5 Km. Estos rodales, de carácter relicto, parecen indicar una mayor continuidad y extensión de los abedulares durante el Holoceno antiguo. Su pervivencia está favorecida por manifestaciones hidrogeológicas que proporcionan un aporte de agua permanente con el que el abedul compensa el déficit hídrico estival; pero también por la existencia de un ambiente geomorfológico inestable que genera perturbaciones y claros aprovechados por el abedul en una galería arbórea densa. El ritmo de estas perturbaciones condiciona la estructura y ubicación de estas pequeñas poblaciones de abedul.

BIBLIOGRAFÍA

- Allúe, M. y J. Ruiz (1992). "*Betula alba* L". en las proximidades de Cuéllar (Segovia). *Revista Investigación Agraria. Sistemas y recursos forestales*, 1(1): 9 - 19.
- Cadiñanos, J.A.; G. Meaza; A. Ollero; O. Ormaetxea; M. J. González y E. Díaz (2000) Colonización vegetal en medios dinámicos de la cabecera del río Esera (Pirineo Aragonés, España). *Temas en Biogeografía* (J. M. Panareda y J. Pintó Eds.) Tarragona, Editorial Áster: 262 - 273.
- Calonge, G. (1987). *El complejo ecológico y la organización de la explotación forestal en la Tierra de Pinares Segoviana*. Segovia, Diputación Provincial de Segovia.
- Calonge, G. (1998) La Tierra de Pinares Segoviana. *Revista Medio Ambiente en Castilla y León*, 9: 15 - 35.

Costa, M., C. Morla y H. Sainz (1997) *Los bosques ibéricos: una interpretación geobotánica*, Madrid, Edt. Planeta.

Franco, F., M. García, J. Maldonado, C. Morla y H. Sainz (2005) Ancient pine forest on inland dunes in the Spanish northern meseta. *Quaternary Research* 63: 1 - 14.

García, A., J. C. Guerra y L. C. Martínez (2004) Los abedulares de la Omaña alta (León): notas sobre dinámica vegetal y cambios en el aprovechamiento de los montes. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 38: 245 - 248.

González Heredia (1900) *Proyecto de Ordenación del monte "Pinar de Villa"*. Distrito Forestal de Segovia. Segovia.

González Pellejero, R. (1986). Dinámica de un espacio natural: los cañones calcáreos del Ebro (Burgos). *Revista Ería*, 10: 5-86.

López González, G. (1990) XLII. Betulaceae. *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. II. Platanaceae - Plumbaginaceae (partium)* (S. Castroviejo, M. Laínz, G. López González, P. Montserrat, F. Muñoz, J. Paiva y I. Villar -eds.-) Madrid, Real Jardín Botánico - CSIC, 42-49.

Ollero, A. (1996). *El curso medio del Ebro*. Zaragoza, Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.

Senovilla, R. (1999) *Estudio botánico y adecuación de usos de las riberas del río Cega en sus tramos medio y bajo*. Proyecto Fin de Carrera, ETS de Ingenierías Agrarias, Palencia, Universidad de Valladolid.