

# VEGETACIÓN Y COMPORTAMIENTO HÍDRICO DEL SUELO EN LA COMARCA DE “EL CARRACILLO” (“TIERRA DE PINARES” – SEGOVIA)

J.I. García Viñas <sup>(1)</sup> y V. Gómez Sanz <sup>(2)</sup>.

- (1) Departamento de Producción Vegetal: Botánica y Protección Vegetal. U. de Botánica. E.U.I.T. Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, 28040 – Madrid.
- (2) Departamento de Silvopascicultura. E.U.I.T. Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, 28040 – Madrid.

## Resumen

El trabajo de investigación que en parte resume esta comunicación se centra en la evaluación del grado de dependencia que se establece entre la composición y estructura de las actuales agrupaciones vegetales y las oscilaciones anuales naturales del estado hídrico del suelo en la comarca “Tierra de Pinares” de la meseta segoviana. En este particular ámbito natural, el dominante substrato incoherente de arenas eólicas cuarzosas deriva en un especial comportamiento hidrológico con trascendencia en la respuesta vegetal. Las agrupaciones vegetales presentes en el territorio –mayoritariamente formaciones arbóreas monoespecíficas de *Pinus pinaster* subsp. *mediterranea* se encuentran en equilibrio, más o menos estable, con la dinámica hidrológica actual, habiéndose observado un patente grado de relación entre la estructura del pinar y las distintas posiciones fisiográficas que éste ocupa. Aquellas localizaciones en zonas de ligera depresión vienen asociadas a ausencia casi total de pinar de pino negral, mientras que las de topografía llana o en pié de ladera acogen los rodales con mayores valores de espesura y calidad de masa. En el otro extremo, los lugares a media ladera o cima de duna vienen asociados a formaciones de pinar más claras y de peor calidad.

**Palabras clave:** *Pinus pinaster*, humedad edáfica.

## INTRODUCCIÓN

Entre las provincias de Segovia y Valladolid se encuentra una extensa región conocida como “Tierra de Pinares” y formando parte de ella se halla la comarca de “El Carracillo”.

El terreno tiene un suave relieve, con cima de dunas y ligeras depresiones, con rangos de cotas relativas que no superan los 20 m. Esta cubierto por materiales detríticos cuaternarios, principalmente por arenas de origen eólico, con espesor variable que alcanza a veces de hasta 40 m.

De acuerdo con la clasificación de ALLUÉ (1990) la comarca se encuentra en una región con fitoclima VI (IV)<sub>1</sub> que se corresponde principalmente con una vegetación nemoral y mediterránea, con un periodo de aridez de duración superior a tres meses. Las precipitaciones son moderadas, con máximo primaveral y mínimo estival acentuado (veranos muy secos). En estas condiciones dominarían especies del género *Quercus*, pero en cierto lugares la naturaleza del suelo crea unas condiciones que permiten la dominancia de otras especies arbóreas más xerófilas, como el pino resinero (*Pinus pinaster* subsp. *mediterranea*). Esta aseveración la han expresado múltiples autores como GIL et al (1990) y ALLUÉ (1996) y se encuentra reforzada por datos de naturaleza paleogeobotánica que han mostrado diversos autores, si bien, tal como reconoce ALLUÉ (1996), los niveles de abundancia actuales del pinar son de origen antrópico.

El elevado espesor de la capa superficial de arenas cuarcíticas, junto con la suavidad del relieve y las peculiares condiciones climáticas (que llevan a un régimen de humedad del suelo ascensional) hacen que los suelos dominantes alcancen un escaso grado de desarrollo (perfil AC), caracterizándose por presentar texturas arenosas, escasez de materia orgánica (débiles aportes de mediocre calidad), especialmente baja fertilidad, reacción próxima a la neutralidad y elevada aireación y permeabilidad. Estos suelos dominantes pueden ser clasificados como Arenosotes. También en ciertas áreas puntuales, con los horizontes humíferos saturados de agua más de un mes al año (lagunas y charcas) se encuentran Gleysoles, y como Antrosoles en los fuertemente antropizados

por cultivos.

De acuerdo con el sistema propuesto por RUIZ DE LA TORRE (1990), se distingue los siguientes Tipos y agrupaciones:

*Tipo Esclerófilo:* La agrupación vegetal más abundante es el pinar de pino resinero (*Pinus pinaster* subsp. *mediterranea*) En general presenta talla arbórea (> 7 m) y estructura variable, de la que se han considerado dos clases: *pinar denso* y *pinar claro*. Su desarrollo es igualmente variable; encontrando en un extremo zonas con un dominio pies rectos y fuertes crecimientos y en el otro áreas con abundancia de pies muy curvados y hasta retorcidos y escasos crecimientos. El cortejo es muy variable, oscilado entre la prácticamente ausencia absoluta de plantas, con el suelo completamente cubierto de acículas y algunos líquenes, pasando por la presencia de codeso (*Adenocarpus aureus*), cantueso (*Lavandula pedunculata*), siempreviva (*Helicrysum italicum*), etc y diversas gramíneas (*Micropyrum tenellum*, *Corynephorus canescens*, etc.), así como un conjunto de especies de las familias Cariofiláceas, Crucíferas y Compuestas. Es de destacar la presencia, en muchos de los rodales de posiciones fisiográficas más bajas y deprimidas, de algunas plantas de junco churrero (*Scirpus holoschoenus*). Las restantes agrupaciones vegetales no presentan cubierta arbórea. Estas son: el escobar (dominado por *Cytisus scoparius* subsp. *scoparius*; el codesar (dominado por *Adenocarpus aureus*); el tomillar mixto y los herbazal terofíticos.

*Tipo Glicohidrófilo.* Comprende varias agrupaciones con representación superficial reducida. Estas son el carrizal (dominado por *Phragmites australis*); el bayuncar (dominado por *Scirpus lacustris*), las junqueras (dominadas por *Juncus effusus*, *Scirpus holoschoenus*, etc), pequeñas choperas de *Populus x canadensis* y diversos herbazales en los que dominan principalmente diversas especies de las familias Cyperáceas y Gramíneas.

## OBJETIVOS

Esta investigación tiene como objeto evaluar el grado de dependencia que se establece entre la composición y estructura de la vegetación y las oscilaciones anuales naturales del estado hídrico en relación con la posición fisiográfica y para la comarca estudiada.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha desarrollado una metodología para relacionar la posición fisiográfica con la evolución de la humedad del suelo y la vegetación.

Se procedió en primer lugar a una clasificación de unidades fisiográficas del área de estudio, considerándose los siguientes elementos:

*Cima.* Correspondiente a las zonas más elevadas de las dunas.

*Media Ladera.* Relativa a la base de las dunas, ya con un relieve muy suave.

*Llanura.* Áreas prácticamente llanas.

*Depresión.* Zonas ligeramente cóncavas y de cotas más bajas.

Posteriormente se eligieron 11 localizaciones representativas de las diferentes unidades fisiográficas. De cada una de estas localidades se obtuvieron un conjunto de datos de cota (mediante nivelación topográfica), posición fisiográfica, dasométricos, selvícolas, de vegetación. También se obtuvieron un conjunto de datos de humedad. Se procedió midiendo en 3 rangos de profundidad (0 a 15 cm, de 0 a 30 cm y de 0 a 45 cm) desde diciembre de 2003 a noviembre de 2004, con un medición anual en torno al día 15 de cada mes. Las medidas fueron realizadas con un equipo TDR (TRASE SYSTEM1, modelo 6050X1).

En el caso de localizaciones con vegetación arbolada (pinar) se tomaron datos de un conjunto de

variables dasométricas y selvícolas (Altura dominante, densidad, área basimétrica, índice de Czarnowski, Espaciamiento medio e Índice de Hart, que permitieron clasificarlas en las categorías: arbolado denso y arbolado claro. Para las localizaciones sin vegetación arbolada se realizaron inventarios de vegetación.

Los datos de suelo se obtuvieron en las 11 localidades. Se analizaron textura, pH, materia orgánica, fertilidad, carbonatos, etc.

## **RESULTADOS**

### **Evolución anual de la humedad edáfica en función de su posición fisiográfica**

El comportamiento general de la humedad edáfica en las diferentes posiciones fisiográficas pone de relieve la existencia de un patrón de variación anual (Figura 1) y del que se destacan los siguientes aspectos:

- Hay una sensible variación estacional de la humedad edáfica, con valores más altos durante el periodo invierno-primavera que en el de verano-otoño.
- Hay un periodo de verano-otoño (especialmente de julio a octubre) en el que se manifiesta una mayor tasa de humedad en las zonas en depresión frente a la de las restantes posiciones fisiográficas. Este comportamiento sugiere que la posición fisiográfica determina de forma trascendente el comportamiento tanto superficial como subsuperficial (en el sistema suelo) del agua, de tal forma que se considera que puede ser un factor explicativo de la respuesta observada en la variación anual de las tasas de humedad edáfica.

Considerados los datos de Tasa de Humedad (%), según el patrón estacional antes mostrado (invierno-primavera y verano-otoño) y por posiciones fisiográficas, según muestra la Tabla 1, se puede observar como los valores medios más altos se presentan en las localizaciones con depresión (al acudir a ellas el agua gravitacional que entra por precipitación). En estas depresiones el rango de variación es el más acusado en los dos momentos anuales considerados, situándose por encima de 17 % en el período Invierno-Primavera. Los resultados del Test de Comparación Múltiple de Scheffe, teniendo en cuenta que la interacción entre ambos factores es significativa (Tabla 2) muestran la patente respuesta diferente para los dos periodos temporales considerados entre las localizaciones en depresión respecto del resto de posiciones fisiográficas.

De esta forma, puede concluirse (Figura 2) que las mejores condiciones de humedad se presentan en el período Invierno-Primavera, con independencia de la posición fisiográfica. En ese período, las localizaciones en ligera depresión son las que presentan mayores tasas de humedad edáfica, superando claramente en valor medio el 10 %. Las otras situaciones fisiográficas no muestran diferencias significativas, situándose con tasas próximas al 8 % en esta fase del año.

El patrón de variación se repite para el Verano-Otoño, pero con un contenido de humedad edáfica sensiblemente menor y un amortiguamiento de las diferencias por posición fisiográfica. Vuelven a registrarse valores más altos en las localizaciones en ligera depresión, pero la diferencia con las demás es bastante reducida.

### **Análisis por tipo de cubierta vegetal**

Analizados los datos registrados de humedad edáfica frente a la vegetación y el periodo anual considerado, se han obtenido un conjunto de descriptivos de la Tasa de Humedad que se presentan en la Tabla 3 y que a continuación son comentados:

Los mayores valores medios se presentan en las localizaciones sin cubierta vegetal arbórea en el período de Invierno-Primavera, con tasas próximas al 14 %, muy superiores al resto de las situaciones

espacio-temporales. El rango de variación en ese caso es también el más alto (17 %), con un coeficiente de variación de un 30 %. En el otro extremo, la situación menos variable es la de Pinar en baja espesura en Invierno-Primavera, si bien el menor rango de variación se da en Verano-Otoño para las localizaciones sin cubierta arbórea.

Teniendo en cuenta la interacción significativa entre factores y realizado el Test de Scheffe; puede observarse que la respuesta en los períodos temporales identificados es claramente desigual. Para el período Invierno-Primavera (Figura 3), las diferencias en función del tipo de cubierta son significativas. Los mayores valores medios de humedad edáfica vienen asociados a las localizaciones sin cubierta arbórea, dominados por una vegetación herbácea (en ocasiones del Tipo glicohidrófilo) con presencia de especies propias, como se puede observar de la Tabla 4. Los valores más bajos se presentan en las localizaciones que tienen un pinar claro como cubierta vegetal. En una situación intermedia se sitúan las localizaciones de pinar denso. Estas diferencias se difuminan al llegar el período seco (Verano-Otoño), donde no es posible encontrar diferencias estadísticamente significativas respecto del tipo de cubierta vegetal.

En resumen, dos son los aspectos más destacables de los resultados obtenidos:

La ausencia de pinar puede estar derivada de una fuerte oscilación anual de los contenidos de humedad edáfica, lo cual lleva a un edafoclima muy contrastado que es especialmente apto para ciertas herbáceas y no así para las formaciones como pinares, por lo que son excluidas.

Los mejores rodales de pino resinero se presentan en una situación intermedia en cuanto a comportamiento hídrico del suelo, buena situación de humedad en el período húmedo, sin llegar a ser saturante, y suficientes contenidos de agua en el período seco, lo cual permite unas tasas de crecimiento bastante buenas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ALLUÉ ANDRADE, J.L.; 1990. *Atlas fitoclimático*. INA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

ALLUÉ, M.; 1996. Vegetación. *Mapa Forestal de España escala 1:200.000 Segovia Hoja 5-5*. Vegetación: 77-147. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.

GIL, L.; GORDO, J.; ALÍA, R.; CATALÁN, G. Y PARDOS, A.; 1990. Pinus Pinaster Aiton en el paisaje vegetal de la Península Ibérica. *Ecología Fuera de Serie* 1: 469-495.

MORLA JUARISTI, C.; 2004.

RUIZ DE LA TORRE, J.; 1990. *Mapa Forestal de España escala 1:200.000 Memoria General*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

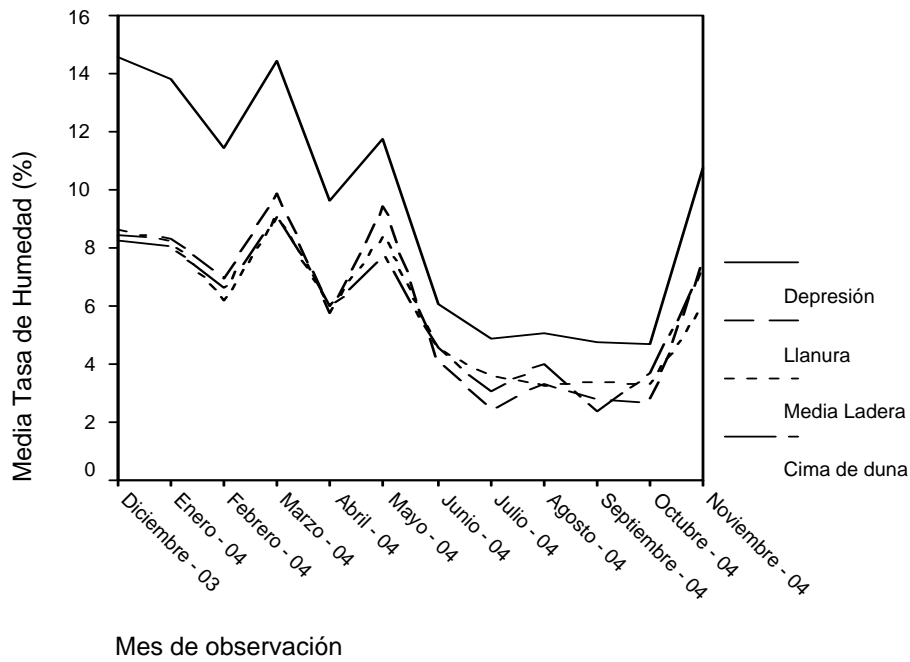


Figura 1. Variación media de la Tasa de Humedad de las diferentes posiciones fisiográficas

Período del Año	Posición Fisiográfica	Media	Desviación típica	Error típico de la media	Máximo	Mínimo	N
Invierno – Primavera	Depresión	12,504	4,787	0,522	22,6	5,0	84
	Llanura	8,125	2,172	0,274	14,0	4,3	63
	Media Ladera	7,676	3,413	0,527	15,1	2,5	42
	Cima	7,357	1,468	0,227	10,1	3,6	42
Verano - Otoño	Depresión	4,953	2,102	0,271	10,2	1,2	60
	Llanura	3,364	1,681	0,251	6,7	0,1	45
	Media Ladera	3,683	1,277	0,233	7,2	2,1	30
	Cima	3,717	1,702	0,311	6,7	1,0	30
Anual	Depresión	9,358	5,392	0,449	22,6	1,2	144
	Llanura	6,142	3,075	0,296	14,0	0,1	108
	Media Ladera	6,012	3,365	0,397	15,1	2,1	72
	Cima	5,840	2,386	0,281	10,1	1,0	72

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la Tasa de Humedad (%) del suelo por posición fisiográfica y período del año.

Posición Fisiográfica	Verano-Otoño		Invierno Primavera	
	N	Subconjunto	N	Subconjunto

		1	2		1	2
Llanura	45	3,364		42	7,357	
Media Ladera	30	3,683		42	7,676	
Cima de duna	30	3,717		63	8,125	
Depresión ligera	60		4,953	84		12,504
Significación		0,865	1,000		0,732	1,000

Tabla 2. Test de Comparación Múltiple (Scheffe) para la Tasa de Humedad (%) del suelo respecto a los factores Posición Fisiográfica y Período del Año.

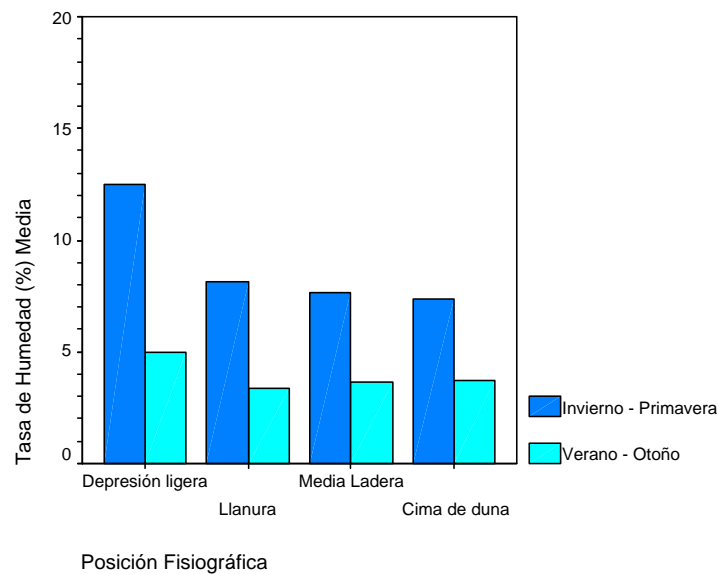


Figura 2. Valores medios de la Tasa de Humedad (%) del suelo por Período del Año y Posición Fisiográfica.

Período del Año	Clase de Cubierta	Media	Desviación. típica.	Error típico de la media	Máximo	Mínimo	N
Invierno - Primavera	Sin cubierta arbórea	13,824	4,248	0,535	22,6	5,6	63
	Pinar en espesura baja	6,670	1,708	0,186	10,1	2,5	84
	Pinar en alta espesura	9,076	2,994	0,327	20,4	4,3	84
Verano - Otoño	Sin cubierta arbórea	4,196	1,532	0,228	7,5	1,9	45
	Pinar en espesura baja	3,638	1,676	0,216	7,2	0,1	60
	Pinar en alta espesura	4,392	2,279	0,294	10,2	1,2	60
Anual	Sin cubierta arbórea	9,812	5,845	0,562	22,6	1,9	108
	Pinar en espesura baja	5,407	2,259	0,188	10,1	0,1	144
	Pinar en alta espesura	7,124	3,566	0,297	20,4	1,2	144

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de la Tasa de Humedad (%) del suelo en relación al Tipo de Cubierta (TC) y el Período del Año (PA). N: tamaño de la muestra.

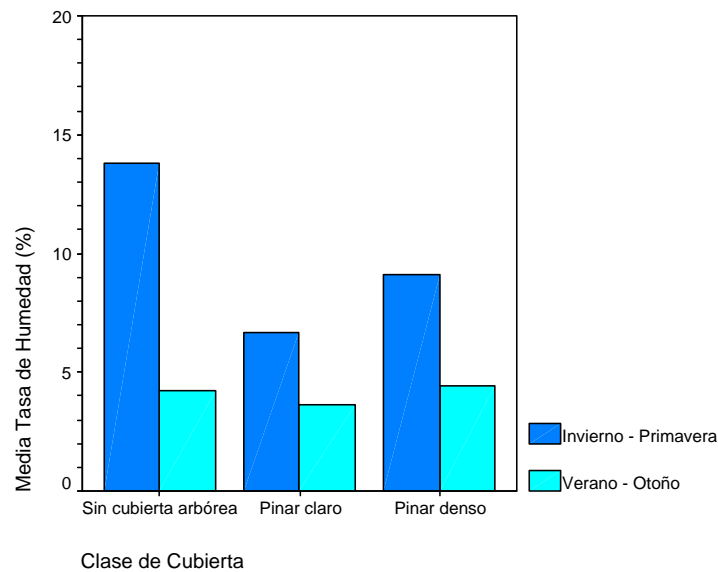


Figura 3. Valores medios de la Tasa de Humedad (5) del suelo por Período del Año y Tipo de Cubierta.

ESPECIE	Cima	Media ladera	Llanura	Depresión	Ín. presencia
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	+	+	+	+	4
<i>Adenocarpus aureus</i> (Cav.) Pau	+	+	+	0	3
<i>Ameria amerina</i> Bory	0	+	0	0	1
<i>Artemisia campestris</i> L.	0	0	+	+	2
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull.	0	0	+	0	1
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link.	0	+	+	0	2
<i>Fragula alnus</i> Miller	0	0	0	+	1
<i>Galium palustre</i> L.	0	0	0	+	1
<i>Genista anglica</i> L.	0	0	+	+	2
<i>Halimium umbellatum</i> (L.) Spach	0	+	+	0	2
<i>Helicrysum italicum</i> (Roth) G. Don fil.	+	+	+	0	3
<i>Lavandula pedunculata</i> Miller	+	+	+	0	3
<i>Lotus corniculatus</i> L.	0	0	+	+	2
<i>Lythrum salicaria</i> L.	0	0	0	+	1
<i>Malcolmia triloba</i> (L.) Spreng.	+	+	0	0	2
<i>Mentha pulegium</i> L.	0	0	0	+	1
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	0	0	0	+	1
<i>Plantago coronopus</i> L.	0	0	0	+	1
<i>Populus x canadensis</i>	0	0	0	+	1
<i>Rosa canina</i> L.	0	0	0	+	1
<i>Rubus gr. ulmifolius</i>	0	0	+	+	2
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	0	0	0	+	1
<i>Silene portensis</i> L.	+	+	+	+	4
<i>Thymus mastichina</i> L.	+	+	0	0	2
<i>Xolantha guttata</i> (L.) Raf.	0	+	+	0	2
<i>Bromus tectorum</i> L.	+	+	+	+	4
<i>Carex divisa</i> Huds.	0	0	0	+	1
<i>Carex hirta</i> L.	0	0	0	+	1
<i>Carex tomentosa</i> L.	0	0	+	+	2
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) Beauv.	+	+	0	0	2
<i>Holcus lanatus</i> L.	0	0	+	+	2
<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.	0	0	+	+	2
<i>Juncus effusus</i> L.	0	0	0	+	1
<i>Microperon tenellum</i> (L.) Link.	+	+	+	0	3
<i>Nardus stricta</i> L.	0	0	0	+	1
<i>Scirpus holoschoenus</i> L.	0	0	+	+	2
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmelin	0	+	+	+	3

Tabla 4. Principales especies y posiciones fisiográficas. Ín. presencia: índice de presencia (suma de

ámbitos fisiográficos en los que se ha encontrado la especie).