

LOS SUELOS DE LOS CASTAÑARES ANDALUCES.

GÓMEZ SANZ V. ⁽¹⁾, SÁNCHEZ PALOMARES O. ⁽²⁾, BLANCO ANDRAY A. ⁽²⁾, ELENA ROSSELLÓ R. ⁽¹⁾, RUBIO SÁNCHEZ A. ⁽²⁾, GRAÑA DOMÍNGUEZ D. ⁽²⁾

(1) E.U.I.T. FORESTAL. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n. 28040 – Madrid

(2) E.T.S.I. MONTES. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n. 28040 – Madrid

RESUMEN.

El presente trabajo supone una aproximación a la caracterización paramétrica del hábitat edáfico de las formaciones de *Castanea sativa* Miller en la Comunidad Autónoma de Andalucía. La información recogida con la inventariación en campo de los suelos de un total de 23 parcelas de muestreo, así como en los resultados de los análisis de laboratorio realizados sobre las distintas muestras tomadas en cada perfil, han permitido, tras la elaboración de un conjunto de índices de trascendencia edafológica, la determinación de los valores paramétricos centrales y marginales que caracterizan los suelos de los castañares andaluces, así como su clasificación según FAO (1998).

P.C.: edafología, castaño, biotopos, hábitats marginal y óptimo, Andalucía.

SUMMARY.

This work is a first attempt to the soil characterization of the chestnut stands habitats in Andalucía (Spain). The data collection on 23 plots, together with the respective laboratory analysis enabled to establish the central and marginal parameters ranges of the chestnut stand soils in Andalucía (Spain) and to classify them according to the FAO (1998) criteria.

K.W.: pedology, chestnut, biotopes, marginal and optimum habitats, Andalucía

INTRODUCCIÓN.

El castaño (*Castanea sativa* Miller) juega un especial papel ecológico y socio-económico en los espacios donde se encuentra formando masas forestales, circunstancia que no ha pasado desapercibida a los responsables políticos tanto del ámbito estatal como del regional. Como especie cuya implantación tiene la doble finalidad de restauración y creación de ecosistemas forestales estables ha sido incluida en el Real Decreto 378/1993 de reforestación de tierras abandonadas por la agricultura, dentro del Anexo nº 2; más concretamente, dentro del ámbito andaluz, la Junta de Andalucía ha contemplado recientemente, en su Plan Forestal, el incremento de la superficie de los castañares en más de un 300 % respecto a la situación actual, como objetivo a alcanzar para el año 2048.

Ante esta necesidad de acometer con éxito la reforestación de tierras agrarias marginales o de otras áreas potenciales de introducción de cubierta arbórea estable, se hace imprescindible desarrollar sólidos argumentos científico-técnicos que justifiquen y garanticen la viabilidad de las actuaciones restauradoras a realizar. En este sentido, es de especial utilidad el conocimiento de las condiciones edáficas de desarrollo de las especies a emplear en la restauración con el fin de asegurar su idoneidad ecológica respecto al lugar de implantación.

Dentro de las posibles escalas de estudio, descender a nivel regional permite profundizar en los requerimientos edáficos del castaño, caracterizando con mayor detalle la variabilidad del medio, lo que lleva a ofrecer al gestor datos cuantificados que son de utilidad a la hora de la toma de decisiones sobre el manejo forestal de esta especie. Con este fin, se han venido desarrollando en los últimos años en España estudios parciales de carácter regional y comarcal (BLANCO & RUBIO, 1996; BLANCO *et al.*, 2000; RUBIO, 1993; RUBIO *et al.*, 1999) que han ampliado de forma patente el conocimiento sobre los requerimientos edáficos del castaño.

El objeto principal del presente trabajo es, por tanto, el de profundización en el conocimiento, a escala regional, de la autoecología del castaño (*Castanea sativa* Miller), tipificando los valores que

presentan las principales variables edáficas en su actual área de distribución dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Las masas de castaño en Andalucía se concentran en cuatro comarcas bien definidas: la Sierra Norte sevillana, la Sierra de Aracena en Huelva, la cuenca alta del río Genal y la Sierra de las Nieves en Málaga y, ya con carácter más marginal, las estribaciones norte y sur de Sierra Nevada, ocupando una superficie aproximada de unas 9000 has (Junta de Andalucía, 1989).

La superposición de la información recogida en el Mapa Forestal de CEBALLOS (1966) sobre la Clasificación Biogeoclimática Peninsular y Balear de ELENA ROSSELLÓ (1996) permitió localizar las mencionadas comarcas andaluzas con presencia de castañares dentro de la Ecorregión 7ª, situándose en las clases territoriales con los inviernos más frescos. De cara al muestreo de campo, estas clases territoriales fueron agrupadas en cinco estratos, en los que se constata un cierto gradiente de continentalidad. Un total de 23 puntos de muestreo fueron seleccionados, distribuidos entre los diferentes estratos de acuerdo con su representación superficial.

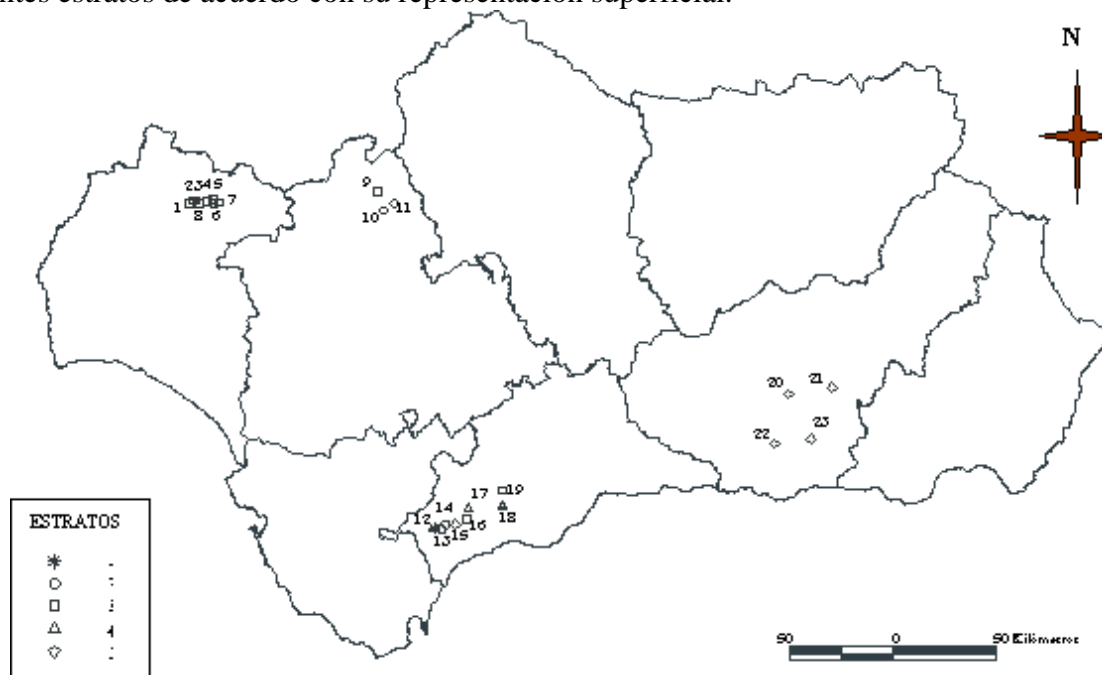


Figura 1. Distribución espacial de las 23 parcelas de muestreo.

El muestreo de los perfiles, con la consiguiente analítica físico-química en laboratorio, permitió la elaboración posterior de un total de 16 parámetros ecológicos de transcendencia edáfica y la clasificación de los suelos de acuerdo con la metodología propuesta por la FAO (1998). Los parámetros manejados son evaluadores de:

- propiedades físicas: media ponderada con el espesor de cada horizonte del porcentaje de tierra fina en la tierra natural –TF-, y de arena –ARE-, limo –LIM- y Arcilla –ARC- en la tierra fina, de acuerdo con los límites establecidos por “Soil Conservation Service” (USDA, 1975), además de clase de permeabilidad del perfil –PER-, en escala de 1 a 5, capacidad de retención de agua total del mismo –CRA- (GANDULLO, 1994) y su humedad equivalente –HE- (SÁNCHEZ PALOMARES & BLANCO, 1985), ambas expresadas en mm de agua.
- características químicas: media ponderada aplicando el criterio de RUSSEL & MOORE (1968) del porcentaje de materia orgánica en tierra fina –MO- (WALKLEY, 1946) y de los valores de acidez actual –PHA- y acidez potencial –PHK-, junto con los valores relativos a los 25 cm más superficiales de los porcentajes en tierra fina de materia orgánica –MOS- y nitrógeno –NS-, así como la relación carbono/nitrógeno –CNS-.
- el balance hídrico del perfil: valores anuales, en mm de agua, de evapotranspiración real máxima posible –ETRM-, sequía fisiológica –SF- y drenaje calculado del suelo –DRJ-,

determinados según THORNTHWAITE & MATHER (1957).

Tras una previa caracterización estadística de los parámetros considerados, con la determinación de los estadísticos univariados más frecuentes, los valores obtenidos en el total de los 23 puntos de muestreo fueron ordenados, de menor a mayor, procediéndose a continuación a definir, siguiendo la metodología de GANDULLO & SÁNCHEZ PALOMARES (1994), los siguientes valores delimitadores de los biotopos estudiados: *límite inferior* (LI), *umbral inferior* (UI), *media* (M), *umbral superior* (US) y *límite superior* (LS), lo que posibilitó la definición del hábitat edáfico, central y marginal, del *Castanea sativa* Miller en Andalucía.

Tabla 1. Estadísticos univariados de los parámetros edáficos de los castaños andaluces (n= 23).

Las variables sin unidades son adimensionales.

	Media	Desviación Estandar	Mínimo	Máximo	Sesgo	Kurtosis	Coef. de variación

| | | | | | | | |

| | | | | | | | |

| | | | | | | | |

PARAMETRO							
TF (%)	51.8	26.51	10.4	86.9	-0.331	-1.383	51.16
ARE (%)	38.6	17.10	15.9	73.1	0.493	-1.123	44.34
LIM (%)	43.2	13.95	18.1	70.1	0.143	-0.850	32.28
ARC (%)	18.2	9.57	6.7	48.1	1.595	3.401	52.47
PER	2.83	0.930	1.48	4.48	0.491	-0.816	32.87
HE (%)	24.8	5.53	13.4	33.2	-0.406	-0.798	22.31
CRA (mm)	170.7	118.02	15.9	357.2	0.076	-1.461	69.15
MO (%)	1.88	0.939	0.45	3.60	0.220	-0.907	49.96
MOS (%)	3.07	1.56	0.63	6.16	0.379	-0.473	50.85
NS (%)	0.16	0.070	0.04	0.29	0.297	-0.723	43.20
CNS	10.7	2.03	7.5	17.1	1.136	3.300	18.93
PHA	5.83	0.558	4.69	6.86	0.143	-0.335	9.57
PHK	4.80	0.605	3.67	5.81	-0.308	-0.633	12.60
ETRM (mm)	480.7	97.91	308.9	602.0	-0.424	-1.328	20.37
SF (mm)	297.5	96.1	162.3	441.4	0.210	-1.383	32.29
DRJ (mm)	397.4	163.48	118.1	730.0	0.732	-0.496	41.13

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los estadísticos descriptivos más frecuentes de los distintos parámetros manejados aparecen recogidos en la Tabla 1. Puede observarse que ARC y CNS son las que más se alejan de una distribución normal, al presentar un claro comportamiento leptocúrtico, que ha de entenderse relacionado con la aparición de localizaciones "anormalmente" arcillosas, con valores muy superiores al 18 % en el que se sitúa el valor medio en el área de estudio, para el primero de los parámetros, y los muy dispares manejos del suelo en las distintas masas de castaño muestreadas, factor que determina en gran medida la cantidad y calidad de la materia orgánica superficial, para el segundo.

Desde un punto de vista físico, los suelos del castaño en Andalucía presentan mayoritariamente texturas francas algo limosas o arenosas, lo que deriva en valores altos de PER (próximos a 4 –bastante permeables-) y CRA que se sitúan por debajo de los 100 mm. La SF y DRJ en estas localizaciones alcanzan valores superiores a sus respectivos valores medios. No obstante, es de destacar una tendencia arcillosa en el 13 % de los suelos inventariados que hace que se obtengan valores bajos de PER y SF, disparando, por el contrario, los de CRA. Esta circunstancia provoca que el parámetro edáfico que presenta mayor variabilidad en el ámbito de estudio sea CRA.

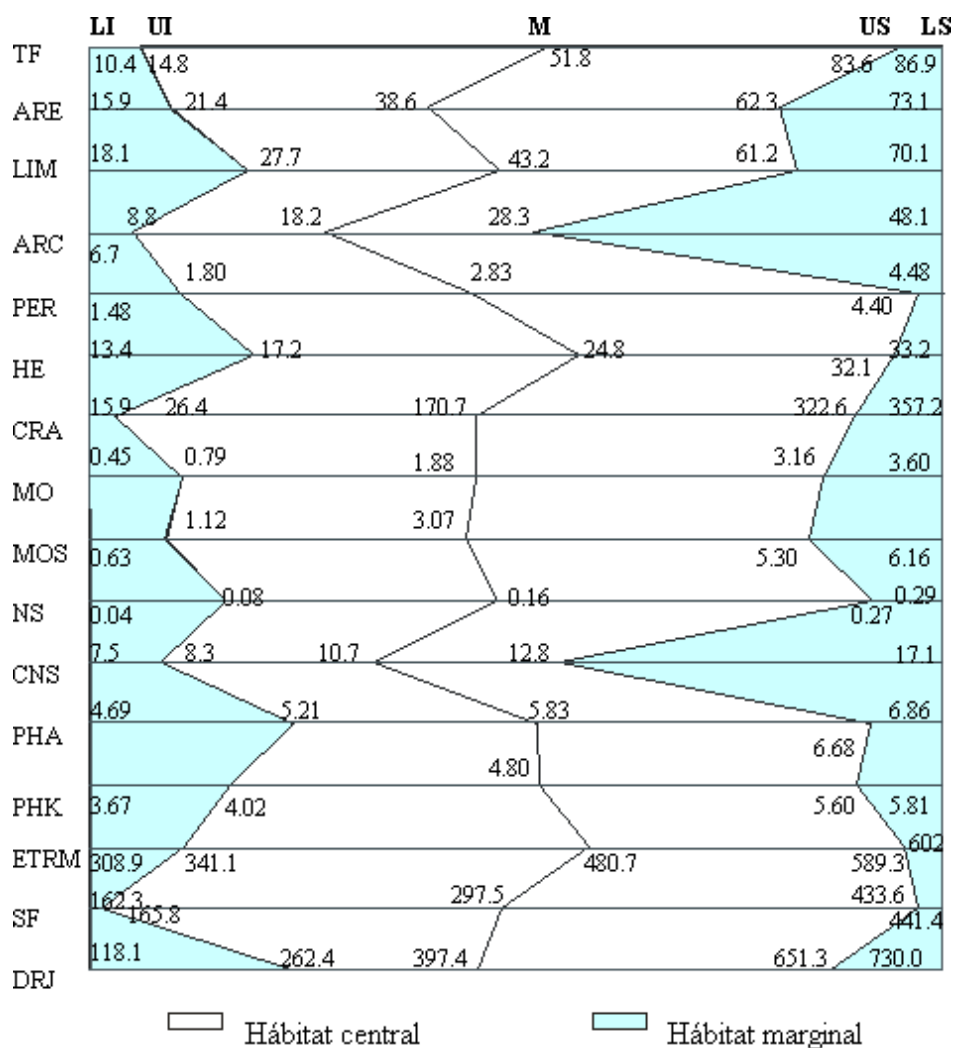


Figura 2. Hábitat edáfico del castaño en Andalucía.

Los suelos muestreados, respecto a sus características químicas, son con carácter general deficientemente húmiferos, tanto en el total del perfil (MO) como superficialmente (MOS), con materia orgánica de buena calidad, tipo mull forestal. Ausentes los carbonatos en los materiales minerales de partida, se encuentran parcialmente descalcificados (el régimen de humedad en todas las localizaciones no es claramente percolante), con pH entre fuerte y moderadamente ácido. Es precisamente el parámetro PHA el que presenta una menor variabilidad dentro de las localizaciones muestreadas.

La Figura 2 recoge la representación gráfica del hábitat edáfico. El hábitat central define, en principio, el área potencial del *Castanea sativa* Miller en Andalucía. En el hábitat marginal la condición no óptima de algún parámetro hace más dudosa la idoneidad edáfica de la estación para el castaño, si bien su actual presencia puede deberse a una serie de compensaciones diversas entre los factores ecológicos, o incluso a parámetros extraedáficos, lógicamente, no considerados en este trabajo.

Apuntar, finalmente, desde un punto de vista genético, que los suelos del castaño en Andalucía se encuentran en muchos casos (en especial los de masas dedicadas a la producción de fruto) ligeramente laboreados en superficie, con grada o cultivador, para eliminar la vegetación herbácea y ralentizar su desecación en el período estival. Se desarrollan sobre materiales minerales fundamentalmente ácidos, rocas metamórficas con diferente grado de consistencia (pizarras, filitas, micaesquistos, cuarcitas, esquistos y mármoles), rocas sedimentarias detríticas coherentes (conglomerados y grauvacas), e incluso, con carácter puntual, rocas ígneas (vulcanitas); todos ellos en localizaciones fisiográficas de ladera, tanto alta como baja, y cumbre, no apareciendo en zonas de depresión donde el perfil pueda permanecer encharcado de forma prolongada.

El ambiente edafogénico dominante es, por tanto, el de medios aireados, desarrollados sobre roca madre sin características químicas especiales, bajo un régimen térmico templado-cálido y régimen de humedad no percolante, por lo que el proceso edáfico dominante es el de fersialitización. Esta tendencia solo se rompe en una de las localizaciones, donde la naturaleza especial de la roca madre (vulcanitas) hace que el aluminio sea especialmente abundante y el proceso edáfico dominante pase a ser el de andosolización.

De acuerdo, entonces, con lo establecido por la FAO (1998), los suelos estudiados se incluyen mayoritariamente dentro del grupo de los Cambisoles (57 %) y de los Luvisoles (30 %). En ambos grupos dominan las unidades dístricas y crómicas, siendo también de destacar el carácter léptico del 23 % de los cambisoles identificados. También aparecen, aunque puntualmente, representaciones de los grupos Alisol, Phaeozems y Andosol.

CONCLUSIONES.

Los resultados más relevantes muestran, en conclusión, que los suelos de los castaños andaluces estudiados:

1. Se desarrollan exclusivamente sobre materiales no carbonatados, de naturaleza ácida (pizarras, filitas, micaesquistos y cuarcitas, mayoritariamente).
2. Presentan por lo general bastante pedregosidad, texturas predominantemente francas, algo limosas o arenosas, si bien no son de descartar las texturas con tendencia arcillosa más o menos patente.
3. La variada composición textural deriva en capacidades de retención de agua muy diferentes, que oscilan en una amplia horquilla de 15 a 350 mm. Esto repercute de forma sensible en la sequía fisiológica y en el drenaje calculado del suelo que presentan también importantes rangos de variación.
4. Se encuentran con un grado de descalcificación variable, materia orgánica de buena calidad, tipo mull forestal, y reacción moderada a fuertemente ácida.
5. Predominan los Grupos de suelos Cambisoles y Luvisoles, con Unidades dístricas y crómicas sobre todo, apareciendo también representaciones individuales de Alisoles, Phaeozems y Andosoles.

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo ha sido financiado por la CICYT-INIA (Proyecto FOA 97-1649). Se quiere agradecer además la imprescindible e inestimable colaboración prestada por el personal de la Junta de Andalucía en el Parque Natural de la Sierra Norte (Sevilla) y en la Delegación Provincial del Medio Ambiente de Málaga, así como la del personal adscrito al Parque Nacional de Sierra Nevada (Granada)

BIBLIOGRAFÍA.

- BLANCO, A., RUBIO, A.; (1996). *Caracterización del hábitat edáfico de los castaños de Navarra*. Comunicación al IV Congr. Soc. Española de la Ciencia del Suelo, 333-338. Lerida.
- BLANCO, A., RUBIO, A., SÁNCHEZ, O., ELENA, R., GÓMEZ, V., GRAÑA, D.; (2000). *Autoecología de los castaños de Galicia (España)*. Invest. Agr. Sist. Recur. For., Vol 9 (2), 337-361.
- CEBALLOS, L.; (1966). *Mapa forestal de España*. Escala 1:400.000. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ELENA ROSELLÓ, R.; (1997). *Clasificación biogeoclimática de España peninsular y balear*. MAPA. Madrid.
- F.A.O.; (1998). *World reference base for soil resources*. World soil resources reports 84. Rome.
- GANDULLO, J.M.; (1994). *Climatología y ciencia del suelo*. Fundación Conde del Valle de Salazar, E.T.S.I. Montes, Univ. Politécnica de Madrid. Madrid. 404 pp.
- GANDULLO, J.M., SÁNCHEZ PALOMARES, O.; (1994). *Estaciones ecológicas de los pinares españoles*. ICONA, MAPA. Madrid, 188 p.
- JUNTA DE ANDALUCÍA; (1989). *Plan Forestal Andaluz*. Sevilla.

- RUBIO, A.; (1993). *Caracterización del hábitat edáfico de los castaños extremeños*. Actas del Congreso Forestal Español, tomo I, 423-428. Lourizan.
- RUBIO, A., ELENA, R., SANCHEZ, O., BLANCO, A., SÁNCHEZ, F., GÓMEZ, V.; (1999). *Autoecología de los castaños catalanes*. Invest. Agr. Sist. Recur. For., Vol 8 (2), 387-405.
- RUSSELL, J.S., MOORE, A.W.; (1968). *Comparison of different depth weightings in the numerical analysis of anisotropic soil profile data*. Proc. 9th. Int. C. Soil Sci., 4: 205-213.
- SÁNCHEZ PALOMARES, O., BLANCO, A.; (1985). *Un modelo de estimación del equivalente de humedad de los suelos*. Montes, 4: 26-30.
- THORNTHWAITE, C.W., MATHER, J.R.; (1957). *Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balances*. Climatol. 10(3): 185-311. Elmer .
- U.S.D.A.; (1975). *Soil taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*. Handbook nº 436. Soil Conservation Service, Soil survey staff, U.S. Department of Agriculture, Washintong, DC.
- WALKLEY, A.; (1946). *A critical examination of a rapid method of determining organic carbon in soils-effect of variations in digestion conditions and of inorganic soil constituents*. Soil Sci., 63: 251-263.