

# CARACTERIZACIÓN DEL BIOTOPO DE LOS CASTAÑARES NAVARROS

A. BLANCO ANDRAY\*, A. RUBIO SÁNCHEZ\* & O. SÁNCHEZ PALOMARES\*\*

\* DPTO. SILVOPASCICULTURA. ETSI MONTES. UNIV. POLITÉCNICA DE MADRID. E-28040 MADRID.

\*\* INIA-CIFOR. APDO. 8.111. E-28080 MADRID.

## RESUMEN

Con el fin de realizar un muestreo en los castaños navarros se realizó una estratificación territorial de Navarra, en la que se consideraron aspectos fisiográficos, litológicos y climáticos. En cada estrato se aplicaron criterios de selección orientada para determinar tanto el número óptimo de parcelas como su ubicación exacta.

Con la información obtenida en gabinete, campo y laboratorio, se definieron una serie de parámetros que, a modo de indicadores, y tras el pertinente tratamiento estadístico, informasen sobre las características climáticas, fisiográficas y edáficas de los biotopos del castaño en Navarra.

Así, se pudo establecer el hábitat central u óptimo, en lo que se refiere a clima, fisiografía y suelos, cuyos márgenes de valores incluyen el 80 % de los casos muestreados. Del mismo modo, los ámbitos de valores comprendidos entre los límites del hábitat óptimo y los extremos absolutos, definen el llamado hábitat marginal del castaño en Navarra.

P.C.: *Castanea sativa*, Navarra, edafología, climatología, fisiografía, hábitat.

## SUMMARY

A sampling of sweet chestnut forest of Navarra (North of Spain) was carried out in order to obtain information about climatic, physiographical and pedological variables.

Taking as a basis the collected data different parameters were defined and data processing realized. By these means the central and marginal habitats for this species in Navarra were established.

K.W.: *Castanea sativa*, Navarra, pedology, climatology, physiography, habitat.

## INTRODUCCIÓN

En la Comunidad Foral de Navarra, el castaño constituye una especie menor, en términos cuantitativos, frente a otras especies forestales profusamente distribuidas. Pero su importancia real no se corresponde con las cifras consignadas en las fuentes documentales (Ministerio de Agricultura, 1994). Efectivamente, el castaño en Navarra, aunque en ocasiones se presenta bien localizado, en bosquetes de origen claramente humano (castaños fruteros), a menudo aparece disperso y mezclado, formando pequeños rodales o árboles aislados, netamente silvestres, repartidos por una gran área de la zona pirenaica. Esto último denota, en gran medida, la potencialidad de la especie en la región.

Sin embargo, los requerimientos ecológicos de *Castanea sativa* Miller son todavía poco conocidos, no solo a nivel regional, sino en el conjunto de la Península. La caracterización

cuantificada en términos edáficos, climáticos y fisiográficos, dentro del ámbito peninsular, es muy imprecisa y vaga. Se sabe que prefiere los sustratos silíceos, aunque tolera los calizos cuando el clima facilita el lavado de las bases; que rehuye los terrenos compactos y excesivamente húmedos; etc. (CEBALLOS y RUIZ DE LA TORRE, 1971).

A nivel regional, en cambio, van surgiendo estudios que profundizan en los requerimientos de la especie, tipificando mediante intensos muestreos los valores de los principales indicadores edáficos (BLANCO y RUBIO, 1996), climáticos y fisiográficos, y relacionándolos con la calidad de sus masas (BLANCO, 1985; RUBIO, 1993a y b). En esta línea va dirigido el presente trabajo, que se enmarca, a su vez, en un proyecto más extenso cuyo objetivo es conocer la autoecología del castaño en la Comunidad Foral de Navarra.

Conviene resaltar que este tipo de estudios ecológicos con expresión paramétrica de las principales características ambientales abren interesantes posibilidades de manejo para la especie (al igual que ya se ya hecho con otras especies de pinos y hayas), especialmente con vistas a la forestación de áreas donde podría ser técnicamente viable, y al amparo de las actuales directrices europeas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se procedió a una estratificación territorial de Navarra, en la que se consideraron aspectos fisiográficos, litológicos y climáticos. En cada estrato se aplicaron criterios de selección orientada para determinar el número óptimo de parcelas a muestrear, que se estimó en 18.

En cada punto de estudio se han medido y evaluado un total de 40 parámetros ecológicos relacionados con la estructura del biotopo.

\* FISIOGRAFÍA.- Las variables que caracterizaron fisiográficamente los castaños fueron: altitud en metros (ALT), pendiente en porcentaje (PND), porcentaje de pedregosidad superficial (PSUP), drenaje aparente (DRE) y erosión (ERO); estas tres últimas estimadas como variables cualitativas.

\* SUELOS.- En cada parcela se procedió al estudio de un perfil del suelo, identificando los distintos horizontes edáficos, y tomando una muestra representativa de cada uno de ellos.

En laboratorio se efectuaron las siguientes determinaciones (GANDULLO *et al.*, 1991): porcentaje de elementos gruesos y de tierra fina, composición granulométrica de la tierra fina, reacción del suelo, porcentaje de carbono orgánico oxidable, porcentaje de carbonatos en gravillas y carbonato activo, porcentaje de nitrógeno total, partes por millón de fósforo y de potasio intercambiable.

Así mismo, se elaboraron los siguientes índices (GANDULLO *et al.*, 1991): coeficiente de capacidad de cementación, coeficiente de impermeabilidad debida al limo, permeabilidad del suelo, humedad equivalente y capacidad de retención de agua del suelo.

Con todos estos datos de cada uno de los horizontes, se han definido 16 parámetros para el conjunto de cada perfil.

- *Parámetros físicos:* % de tierra fina en tierra natural (TF); % de arena en tierra fina (ARE); % de limo en tierra fina (LIM); % de arcilla en tierra fina (ARC); coeficiente de capacidad de cementación (CCC); coeficiente de impermeabilidad debida al limo (CIL); clase de permeabilidad (en una escala de 1 a 5, según GANDULLO, 1985) (PER); humedad equivalente en porcentaje de peso (HE), entendida como la capacidad del suelo para almacenar el agua según SÁNCHEZ y BLANCO (1985); y capacidad de retención de agua del suelo (en litros) (CRA).

Para cada uno de los 8 primeros parámetros, su valor se ha obtenido calculando la media ponderada con el espesor de los respectivos horizontes, en los 125 cm superiores del perfil.

La CRA se ha obtenido por suma de los valores de CRA parciales de cada horizonte del perfil.

-*Parámetros químicos*: % de materia orgánica (MO); acidez actual (PHA); acidez de cambio (PHK); % de óxidos de hierro (OXFE); % de nitrógeno (N); ppm de fósforo (P); y ppm de potasio adsorbido al coloide (K). Hay que añadir que en el perfil desarrollado sobre calizas se determinó el % de carbonatos activos y el de gravillas.

También en este caso los valores medios en cada perfil se han obtenido ponderando con el espesor de cada horizonte, pero conforme al criterio de RUSSEL y MOORE (1968).

\* CLIMA.- Los parámetros climáticos analizados han sido:

- *Régimen pluviométrico*: Precipitaciones anual (PA), de primavera (PPRI), de verano (PVER), de otoño (POTO) y de invierno (PINV); evaluadas en mm.

- *Régimen térmico*: temperaturas medias anual (TM), del mes más cálido (MAX) y del mes más frío (MIN); evaluadas en °C. Suma de las evapotranspiraciones potenciales (ETP), de las evapotranspiraciones potenciales de los seis meses más fríos (FRI) y de los seis más cálidos (CAL); estos tres últimos se estiman en mm.

- *Régimen hídrico*: Suma de superavits (SUP) y suma de déficits (DEF) expresados en mm. Índice hídrico (IH) (THORNTHWAITE y MATHER, 1955 y 1957), evalúa conjuntamente ETP, SUP y DEF. Duración de la sequía (DSQ) en meses (WALTER y LIETH, 1960) e intensidad de la sequía (ISQ), como coeficiente adimensional.

- *Régimen edafoclimático*: evaluando el funcionamiento hídrico del perfil a lo largo de los meses del año en función de las características del clima y del suelo (THORNTHWAITE y MATHER, 1957; GANDULLO, 1985). Son la evapotranspiración real máxima (ETRM), la sequía fisiológica (SF) y el drenaje calculado del suelo (DRJ), para evaluar el agua que escurre superficialmente o que va verticalmente hacia profundidades extraedafológicas. Las tres se expresan en mm.

Con los valores hallados en los perfiles estudiados se han elaborado unos esquemas en los que, para cada parámetro, se señalan los valores mínimo (límite inferior, LI) y máximo (límite superior, LS) absolutos, así como el valor medio (M) del mismo. También aparecen los márgenes que definen el intervalo formado por el 80 % de las parcelas estudiadas (umbral inferior, UI y umbral superior, US) y que excluyen el 10 por ciento de aquellas en las que el parámetro toma los valores mayores aparecidos y el otro 10 % en las que alcanza los valores mínimos (GANDULLO, 1972; GANDULLO *et al.*, 1974, 1983, 1991).

El área definida por el 80 por ciento de los casos constituye el denominado *hábitat central* u óptimo de los castañares estudiados (US-UI). Y las áreas que circunscriben los límites de dicho hábitat óptimo y los extremos absolutos, se definen como *hábitats marginales* de dichos castañares (LI-UI y US-LU).

El hábitat central define, en principio, el área potencial del castaño en Navarra, ya que en las regiones marginales la presencia del castañar puede deberse a una serie de compensaciones diversas entre los factores ecológicos, o incluso a parámetros extraedáficos no considerados en este trabajo.

## RESULTADOS

En la tabla nº 1 se muestran los valores estadísticos más relevantes de los 40 parámetros analizados.

En el diagrama que aparece en la figura nº 1 sólo se muestran los parámetros más importantes del hábitat óptimo y marginal del conjunto de los castañares estudiados.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde el punto de vista fisiográfico podemos destacar que el castaño en Navarra vive siempre por debajo de los 1.000 m, y fundamentalmente en una banda que va desde los 300 a los 700 m; las pendientes son extraordinariamente variadas, aunque elude los terrenos abruptos (pendientes superiores al 60 %).

Climatológicamente cabe señalar que la precipitación media anual puede calificarse como muy abundante y con baja dispersión respecto a la media, que se sitúa en torno a 1.800 mm. Se prevé la ausencia de estrés hídrico a lo largo del año, como lo atestiguan los valores nulos de DSQ e ISQ. En cuanto a las temperaturas, si bien se aprecia escasa variación en las máximas (MAX), la temperatura del mes más frío (MIN) está sujeta a grandes variaciones, con estaciones donde la probabilidad de helada es segura, y otras donde el riesgo de helada es escaso o nulo.

La similitud de valores entre la ETP y la ETRM y su escaso coeficiente de variación indica que el agua del suelo es suficiente para atender las demandas hídricas del castañar en una mayoría de casos. La existencia de sequía fisiológica (SF), aunque muy escasa, contrasta con los altos valores de agua sobrante (DRJ) que drena al acuífero. Esto se explica por la mediocre capacidad de retención de agua del perfil edáfico (CRA).

Las propiedades físicas del suelo demuestran una moderada eurioicidad en cuanto a pedregosidad en el conjunto del perfil del suelo. Por el contrario, la composición granulométrica de la tierra fina se mantiene, casi siempre, definiendo texturas franco-arcillosas o franco-limosas. Esta circunstancia origina suelos medianamente o poco permeables. La capacidad de retención de agua de estos suelos es variable como consecuencia de la oscilación de la pedregosidad; en ocasiones es muy escasa, limitación que se ve compensada por la abundancia de precipitaciones.

Los suelos son llamativamente estenoicos en cuanto a reacción, definiendo terrenos fuertemente ácidos. Así pues el parámetro pHK presenta una escasa variación en el hábitat central (3,9 a 4,3) No obstante, llama la atención la existencia de un límite superior fuertemente básico (pH 8,3), correspondiente a un perfil sobre materiales carbonatados (margas calizas), que debe incluirse dentro del hábitat marginal de la especie en Navarra. Este castañar se halla en Iturmendi, a 790 m de altitud y con unas precipitaciones anuales que rondan los 1.300 mm y presenta un contenido en carbonatos inactivos del 13,8 % y en carbonatos activos del 17,6%. Es una estación muy interesante por cuanto representa unas características ecológicas poco frecuentes para el desarrollo del castaño.

En general, los suelos tienen moderada cantidad de materia orgánica y son bastante ricos en nitrógeno, lo que da lugar a un humus dominante del tipo mull forestal. La pobreza relativa de fósforo y potasio asimilables viene justificada por la acidez y por la facilidad de lavado, respectivamente.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha financiado gracias al proyecto de la Universidad Politécnica de Madrid A9529. Asimismo, queremos agradecer la inestimable colaboración material y humana del *Servicio de Conservación de la Naturaleza del Gobierno de Navarra*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO, A. (1985). Estudio comparativo de los hábitats de *Castanea sativa* y *Pinus pinaster* en la Sierra de Gredos. *Boletín de la Estación Central de Ecología* 27: 35-45.

BLANCO, A. & RUBIO, A. (1996). Caracterización del hábitat edáfico de los castañares de Navarra. *Comunicaciones del IV Congr. Soc. Española de la Ciencia del Suelo*. Lérida: 333-338.

CEBALLOS, L. & RUIZ DE LA TORRE, J. (1971). *Arboles y arbustos de la España Peninsular*. I.F.I.E. y E.T.S.I.M. Madrid.

GANDULLO, J.M. (1985). *Ecología vegetal*. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I.M. Madrid.

GANDULLO, J.M. (Ed.) (1972). *Ecología de los pinares españoles. III. Pinus halepensis Mill.* INIA. Madrid.

GANDULLO, J.M.; BAÑARES, A.; BLANCO, A.; CASTROVIEJO, M.; FERNANDEZ, A.; MUÑOZ, L.; SANCHEZ PALOMARES, O. & SERRADA, R. (1991). *Estudio ecológico de la Laurisilva Canaria*. ICONA, Colección Técnica. Madrid.

GANDULLO, J.M.; GONZALEZ ALONSO, S. & SANCHEZ PALOMARES, O. (1974). *Ecología de los pinares españoles IV. Pinus radiata D. Don.* Monografías INIA, nº 13. Madrid.

GANDULLO, J.M.; SANCHEZ PALOMARES, O. & GONZALEZ ALONSO, S. (1983). *Estudio ecológico de las tierras altas de Asturias y Cantabria*. Monografías INIA, nº 49. Madrid.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1994). *Segundo inventario forestal nacional. Comunidad Foral de Navarra*. ICONA. Madrid.

RUBIO, A. (1993a). *Estudio ecológico de los castaños de Extremadura*. Tesis doctoral (iné.). E.T.S. Ingenieros de Montes. UPM. Madrid.

RUBIO, A. (1993b). Caracterización del hábitat edáfico de los castaños extremeños. *Actas I Congr. Forest. Español*. Lourizán (Pontevedra): 423-428.

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.

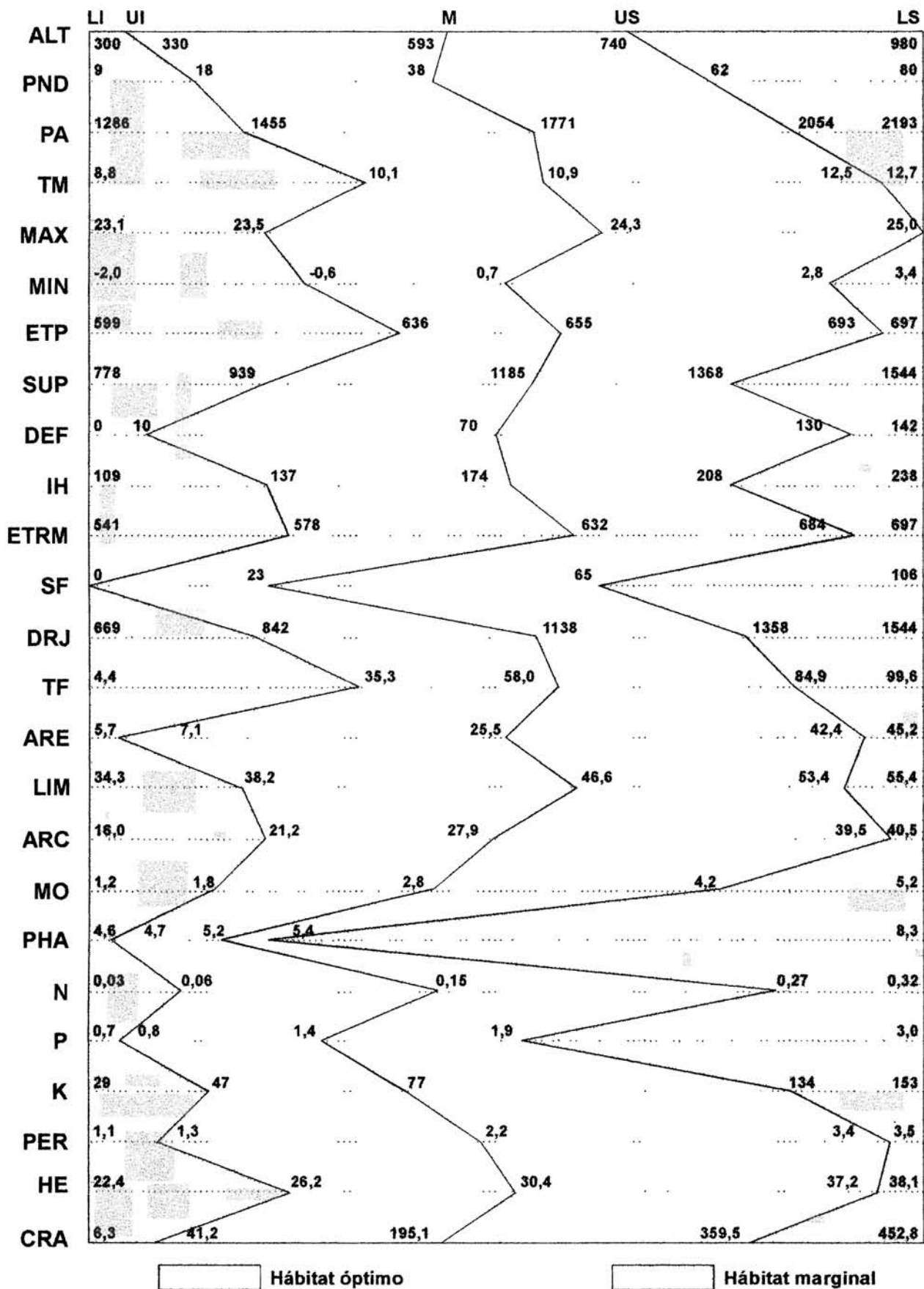
THORNWAITE, C.W. & MATHER, J.R. (1955). The water balance. *Clymatology* 8: 1-104.

THORNWAITE, C.W. & MATHER, J.R. (1957). *Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balances*. Centerton. New Jersey.

WALTER, H. & LIETH, H. 1960. *Klimadiagramm Wetatlas*. Veb. Gustav Fischer. Jena.

	MEDIA	DESV EST	MÁXIMO	MÍNIMO	C VAR		MEDIA	DESV EST	MÁXIMO	MÍNIMO	C VAR
ALT	593	181,7	980	300	30,6	ISQ	0	0	0	0	--
PND	38,4	19,8	80	9	51,6	ETRM	632,1	43,9	697,5	540,9	6,9
PSUP	2,0	1,2	5	1	61,8	SF	22,9	33,5	106,2	0	146,6
DRE	2,1	0,3	3	2	15,3	DRJ	1138,5	234,1	1543,9	668,8	20,6
ERO	1,4	0,7	3	1	50,2	TF	58,01	26,08	99,57	4,40	45,0
PINV	564	73	660	420	13,0	ARE	25,5	12,5	45,2	5,7	48,9
PPRI	505	74	647	358	15,0	LIM	46,6	6,4	55,4	34,3	13,8
PVER	249	62	357	181	25,0	ARC	27,9	7,7	40,5	16	27,5
POTO	453	55	531	345	12,0	MO	2,76	1,33	5,16	0,04	48,3
PA	17771	252	2193	1286	14,0	PHA	5,2	1,15	8,3	1,84	22,8
TM	10,9	1,0	12,7	8,8	9,6	PHK	4,26	0,69	6,9	3,7	16,3
MAX	24,3	0,6	25,0	23,1	2,6	OXFE	3,17	1,15	5,85	1,81	36,3
MIN	0,7	1,6	3,4	-2,0	233,4	N	0,146	0,09	0,318	0,028	62,3
ETP	654,9	25,5	697,7	599,0	3,9	P	1,4	0,59	3,0	0,8	42,7
FRI	146,7	17,2	175,1	118,0	11,7	K	76,7	35,18	153,5	29,5	45,9
CAL	508,2	10,7	527,3	481,0	2,1	CCC	0,91	1,86	8,28	0,21	203,9
SUP	1185,3	196,7	1543,9	777,8	16,6	CIL	0,27	0,15	0,53	0,02	54,2
DEF	69,6	55,0	142,4	0	78,9	PER	2,2	0,78	3,5	1,1	35,1
IH	174,4	33,0	237,81	109,5	18,9	HE	30,4	4,37	38,1	22,4	14,4
DSQ	0	0	0	0	--	CRA	195,1	145,07	452,8	6,3	74,4

**Tabla nº 1.** Valores de la media, desviación estándar (DESV EST), máximo, mínimo y coeficiente de variación (C VAR) de las variables estudiadas.



**Figura nº 1.** Diagrama con los principales parámetros definidores del hábitat de los castañares navarros. LI: límite inferior. UI: umbral inferior. M: media. US: umbral superior. LS: límite superior.