



### 3.- RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1.- Recopilación de la información disponible.

Las Fichas Técnicas de Documentación correspondientes a toda la información bibliográfica recopilada se presentan en el Anexo 6. Los documentos (libros, separatas, copias, etc) se encuentran depositados en la U.D. de Piscicultura y Jardinería de la E.T.S. de Ingenieros de Montes de Madrid.

El estudio de dicha bibliografía ha servido de punto de partida para la realización de este trabajo y servirá para la elaboración de una monografía sobre *Microtus cabreræ* que previsiblemente se terminará en 1993.

#### 3.2.- Distribución geográfica de *Microtus cabreræ* en España.

Las salidas al campo realizadas durante la elaboración de este trabajo nos han permitido localizar efectivamente un total de 220 colonias de topillo de Cabrera individualizadas y relativamente separadas unas de otras. En el Anexo I se presenta una relación detallada y ordenada por provincias de dichas colonias en la que, para cada una, se indica el número de la hoja del mapa a escala 1:50.000 en la que aparece, el Término Municipal a que pertenece y sus coordenadas U.T.M. con una aproximación de 100 m (tres cifras por eje).

En la Figura 3.2.1. se representa gráficamente la distribución de las colonias localizadas por provincias.

Página 14 gráfica 1

FIGURA 3.2.1.- Distribución de colonias de topillo de Cabrera por provincias

#### 3.3.- Cartografía de colonias

La cartografía, tanto detallada (escala 1:50.000) como general (escala 1:1.000.000), correspondiente a las colonias localizadas efectivamente en el campo por nuestro equipo se presenta en el Anexo 2.

Los resultados del inventario realizado nos permiten afirmar que la distribución geográfica del topillo de Cabrera se centra en la España mediterránea y, especialmente, en las zonas de transición entre climas mediterráneos genuinos y climas nemorales (ver caracterización del clima en el apartado 3.4.). Por ello, los núcleos de colonias más importantes se localizan en las estribaciones meridionales y occidentales de los principales Sistemas Montañosos de la España mediterránea (climáticamente). Así, las comarcas con mayor densidad de colonias localizadas corresponden a las estribaciones meridionales y occidentales del Sistema Central (Madrid, Toledo, Avila, Cáceres y Salamanca), del Ibérico (Cuenca, Valencia) y a las occidentales de las Sierras de Alcaraz, Segura y Cazorla (Albacete, Jaén). Las colonias correspondientes a comarcas de menor densidad también se ajustan a esa distribución, si bien lo hacen en zonas más próximas geográficamente a la España Eurosiberiana (Prepirineo: Navarra, Zaragoza, Huesca) o a la netamente mediterránea (Valencia, Granada).

La distribución española del topillo de Cabrera conocida después de este trabajo es enmarcada entre los siguientes límites:

La cita más septentrional de España se sitúa en Escó (Zaragoza), a 42° 38' de latitud Norte y la más meridional en San Clemente (Granada), a 37° 56' de latitud Norte. No obstante, como indicamos anteriormente, tenemos referencias (F. VALLE, com. pers.) no confirmadas en el campo por nosotros de una colonia de *Microtus cabreræ* situada en la provincia de Córdoba a 37° 27' de latitud Norte, colonia que constituiría por el momento el límite meridional español de la especie.

La cita más española más occidental se sitúa en Fuentes de Oñoro (Salamanca) en las proximidades de la frontera con Portugal, a 6° 48' de longitud Oeste, y la más oriental en Arguís (Huesca) a 1° 37' de longitud Oeste. Todo ello, con respecto al meridiano de Greenwich.

### 3.4.- Caracterización del hábitat

Las Fichas de Campo, que incluyen toda la información considerada de interés para describir el hábitat de *Microtus cabreræ* y han sido cumplimentadas "in situ" para las colonias localizadas, han constituido el documento básico para la caracterización del hábitat del topillo de Cabrera y se presentan íntegramente en el Anexo 3.

El análisis detallado de las variables que constituyen dichas Fichas de Campo nos permite describir con precisión, aunque de forma no exhaustiva, los distintos medios que constituyen el hábitat conocido de *Microtus cabreræ* (es posible que no se haya detectado su presencia en otros tipos de hábitat).

A continuación se presenta una descripción detallada de las distintas variables ecológicas consideradas:

#### 3.4.1.- ALTITUD

En el Cuadro 3.4. 1. y en la Figura 3.4. 1. se presenta, de forma numérica y gráficamente, un resumen de la distribución altitudinal de las colonias de topillo de Cabrera localizadas hasta la fecha en el que, además, se ha establecido una separación por tipos de sustrato (calizo y silíceo) y por provincias.

**Cuadro 3.4.1.- Distribución de la colonias de *Microtus cabreræ* de las distintas provincias españolas por niveles altitudinales y por tipos de sustrato.**

ALTITUD													
	SUSTRATO CALIZO					SUSTRATO SILICEO							
	AB	CU	GR	HU	J	NA	V	Z	AV	CC	M	SA	TO
0-200													
201-300										7			
301-400										1			
401-500								2	2	7			2
501-600										2	6		1
601-700				2	1	1		2		1	3	14	
701-800		4			3			1			8	12	
801-900	10	23		1	1		1	1			7		
901-1000		45									8		
1001-1100		8											
1101-1200		6	1		2								
1201-1300	9												
1301-1400	11												
1401-1500	2				2								
> 1501					1								

Figura 3.4.1. Distribución de colonias por sustratos y altitudes

La distribución altitudinal de *Microtus cabreræ* se enmarca entre los 260 m.s.n.m. de Toril (Cáceres) y los 1520 de Santiago de la Espada (Jaén), si bien la gran mayoría (71,4%) de las citas se sitúan en el intervalo 500-1.000 m. El porcentaje de colonias correspondientes a altitudes inferiores a los 500 m. es de un 21,9% y el de las que aparecen por encima de los 1.000 m. de un 19,1%. Todo ello parece corroborar la preferencia del topillo de Cabrera por las

estribaciones de cadenas montañosas mediterráneas. Los regímenes térmicos ligados a dichas altitudes (la altitud no es, en sí misma, un factor causal pero influye en la temperatura, que sí lo puede ser) son intermedios, ni muy cálidos ni muy fríos y corresponden íntegramente a los Pisos Meso y Supramediterráneo descritos por RIVAS MARTINEZ (1987).

Con respecto a la influencia del sustrato, el Gráfico 3.4. 1. permite apreciar la existencia de diferencias importantes, en lo que a distribución altitudinal se refiere, entre las colonias situadas sobre sustratos calizo y silíceo. Sobre sustrato silíceo, el topillo de Cabrera parece tener como límite altitudinal los 1.000 m, mientras que sobre sustrato calizo no sólo aparece con relativa frecuencia sobre dicha altitud sino que su límite altitudinal mínimo se sitúa en los 500 m en Navardún (Zaragoza). Esta curiosa asimetría de distribuciones altitudinales entre los sustratos eutrofos y oligotrofos debe de responder a algún factor ecológico transcendente porque es compartida también por algunos taxones y sintaxones vegetales, como la coscoja y los coscojares, que manifiestan preferencia por altitudes mayores y temperaturas menores sobre sustratos calizos que sobre silíceos.

La compensación relativa de la latitud con la altitud, otro hecho ecológico ampliamente conocido, se puede apreciar también con cierta facilidad en el Cuadro 3.4. 1. En él, se observa, sobre todo sobre sustratos eutrofos, que las colonias situadas a mayores altitudes se presentan preferentemente en las provincias con menores cotas latitudinales, como Jaén y Albacete.

Cuadro 3.4.2.- *Distribución de las colonias de *Microtus cabreræ* de las distintas provincias españolas por subtipos fitoclimáticos* (ALLUE ANDRADE, 1990)

### SUBTIPOS FITOCLIMATICOS

SUSTRATO CALIZO SUSTRATO SILICEO

---

AB CU GR HU J NA V Z AV CC M SA TO

IV3 2

IV4 5 1 4 11 6 25 3

IV3-VI(IV)1 1

IV4-VI(IV)1 16 4

IV4-VI(IV)2 3 6 8

VI(IV)1 10 86 1 1 2 14 1

VI(IV)2 3 2 1

VI(VII) 3 3

VI(VII)-VI(IV)1 1

---

Página 21 gráfica 3

Figura 3.4.2.- Distribución de colonias por sustratos y subtipos fitoclimáticos

### 3.4.2.- CLIMA

En el Cuadro 3.4.2 y en la Figura 3.4.2. se presenta, numérica y gráficamente, un resumen de la distribución de las colonias de *Microtus cabreræ* por Subtipos Fitoclimáticos (ALLUE ANDRADE, 1990) y por clases de sustratos. De ellos, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

El topillo de Cabrera muestra una clara preferencia por los fitoclimas nemoromediterráneos o de transición entre los

mediterráneos típicos (IVi) y los nemorales (VLi); fitoclimas que se caracterizan por poseer un periodo de aridez estival comprendido entre 1,25 y 3 meses y una temperatura media del mes más frío inferior a 7,5 °C. El 71% de las colonias localizadas se presentan en zonas sometidas a dichos cursos fitoclimáticos. Del resto, un 26% corresponde a los cursos climáticos genuinamente mediterráneos más húmedos (IV3 y IV4), que se diferencian de los anteriores por la mayor duración de su periodo de aridez estival. No obstante, en estos casos las colonias se sitúan en posiciones con humedad edáfica superior a la climática (freatismo) por lo que, aunque el macroclima sea genuinamente mediterráneo, las condiciones reales de las colonias corresponden estrictamente a cursos fitoclimáticos nemoromediterráneos, es decir, equiparables a los anteriormente descritos.

En Aragón, aparece también un pequeño porcentaje de colonias (3%) en zonas correspondientes a fitoclimas nemorales substeparios, VI(VII), que se diferencian de los nemoromediterráneos por sus mayores precipitaciones y sus menores temperaturas invernales, y también a fitoclimas de transición entre ellos y los genuinamente nemoromediterráneos, ya descritos.

Desde otro punto de vista, parece clara la incompatibilidad de *Microtus cabreræ* con los fitoclimas áridos, subáridos y mediterráneos genuinos templados (IV1 y IV2), así como también con los genuinamente nemorales, oroborealoides y oroarticoides.

Como conclusión, podemos afirmar la preferencia de *Microtus cabreræ* por los regímenes fitoclimáticos nemoromediterráneos o de transición entre los mediterráneos y los nemorales, tanto si dichos regímenes se deben a condiciones macroclimáticas como si son el fruto de situaciones edáficas o topográficas especiales que propician la aparición de fenómenos de freatismo.

Desde el punto de vista evolutivo, parece evidente que *Microtus cabreræ* constituye la manifestación del intento del género *Microtus* por colonizar los ambientes mediterráneos sin tener que "recurrir" a la "estrategia" de una vida estrictamente subterránea, como la de *Microtus duodecimcostatus*. Es evidente su carácter mediterráneo, pero también lo es su dependencia de unas condiciones favorables de humedad que permitan la existencia de una cierta cantidad de alimento fresco en verano o, al menos, de un periodo de aridez no excesivamente largo (como indicaremos posteriormente, existen indicios de un periodo de estivación o inactividad estival en la especie). Por ello, se sitúa en zonas de transición entre los climas nemorales (donde dominan *Microtus arvalis* y *M. agrestis*) y los mediterráneos (donde dominan los microtinos subterráneos) y siempre ligado a comunidades vegetales edafohigrófilas. No obstante, en éstas últimas evita los cursos importantes de agua, porque en ellos domina la rata de agua (*Arvicola sapidus*) que parece desplazarle, seguramente por su mayor tamaño.

Los trabajos filogenéticos relativos a *Microtus cabreræ* (CABRERA et al., 1982 y datos no publicados) parecen corroborar las afirmaciones anteriores.

Por todo lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el topillo de Cabrera se sitúa en pequeñas "islas" nemorales dentro de macroclimas mediterráneos y que, por ello, tiene un cierto carácter relíctico y es más dependiente del medio y más sensible a sus alteraciones que otras especies que pueden emigrar tras una perturbación.

### 3.4.3.- LITOLOGIA Y SUELO

Los datos procedentes de las Fichas de Campo indican que *Microtus cabreræ* puede vivir sobre una gran variedad de sustratos litológicos y no permiten afirmar su incompatibilidad con ninguno en particular. Con los suelos no parece suceder lo mismo, ya que la mayor parte de las colonias localizadas se presentan sobre un número relativamente reducido de tipos de suelos y con una frecuencia bastante alta en algunos de ellos (ver Figura 3.4.3.).

Página 24 gráfica 4

Figura 3.4.3.- Distribución de colonias por tipos de suelos (F.A.O., 1985)

La numeración utilizada para los tipos de suelos es la empleada en el Mapa de Suelos de la Comunidad Europea (F.A.O., 1985). Los tipos sobre los cuales hemos detectado la presencia de colonias de topillo de Cabrera son los siguientes:

46: Luvisol cromo-cálcico petrocálcico

81: Cambisol gleico

89: Cambisol cálcico

95: Cambisol cálcico

96: Cambisol cálcico

98: Cambisol cálcico

47: Luvisol vértico

73: Cambisol húmico

24: Cambisol eútrico

1: Fluvisol eútrico

Como principales conclusiones, podemos destacar la preferencia de los topillos de Cabrera por los suelos relativamente profundos, frescos y evolucionados (perfiles A/(B)/C y A/B/C). Por ello, en ausencia de fuertes pendientes, alta pedregosidad y otros factores que impidan el cultivo, es lógico pensar que gran parte de los terrenos potencialmente aptos para albergar colonias de *Microtus cabreræ* han dejado de serlo por su utilización agrícola. En este sentido, la política agraria de la Comunidad Europea, que promueve al abandono del cultivo en los terrenos menos productivos puede permitir una cierta recuperación de las colonias del topillo de Cabrera, sobre todo sobre sustratos oligotrofos.

#### 3.4.4.- FISOGRAFÍA E HIDROGRAFÍA

Como indicamos anteriormente, las colonias de *Microtus cabreræ* se sitúan preferentemente en posiciones fisiográficas que permitan la existencia de unas condiciones de humedad edáfica superiores a las estrictamente correspondientes al clima. Por ello, salvo algunas excepciones (p.ej. Hontanares, Toledo y Uncastillo, Zaragoza), la práctica totalidad de las colonias localizadas por nuestro equipo se sitúan en zonas afectadas por fenómenos de freatismo o en las proximidades de manantiales y pequeños afloramientos de humedad. Los cursos permanentes de agua suelen ser evitados por el topillo de Cabrera, seguramente por dominar en ellos *Arvicola sapidus*.

Desde el punto de vista fisográfico, *Microtus cabreræ* no parece tener preferencia por ningún tipo de exposición y tampoco por ninguna pendiente ni situación topográfico, siempre que éstas no afecten a las condiciones de humedad edáfica descritas anteriormente.

#### 3.4.5.- SERIES DE VEGETACION

A pesar de que, como indicamos anteriormente, el topillo de Cabrera se sitúa preferentemente en unas condiciones microclimáticas especiales dentro del medio mediterráneo, nos pareció interesante realizar un pequeño estudio de las series climatófilas de vegetación que constituyen el entorno de las colonias localizadas por nosotros. De esta forma, pretendemos caracterizar a grandes rasgos el macroambiente preferido por la especie.

La determinación de las series de vegetación en las que se sitúan las colonias se realizó por medio de observaciones directas en el campo y con la ayuda del Mapa de Series de Vegetación de España (RIVAS MARTINEZ, 1987) y otras publicaciones específicas para cada zona de trabajo. Dentro de las Series climatófilas se incluyó también, por su importancia, la edafohigrófila *Quercus pyrenaicae-Fraxinetum angustifoliae*.

Los resultados obtenidos a partir del análisis de la Fichas de Campo se resumen en la Figura 3.4.4.

Página 27 gráfica 5

Figura 3.4.4.- Distribución de colonias por series de vegetación

Las Series de Vegetación correspondientes a la Figura 3.4.4. son las siguientes:

- 1.- *Berberidi hispanicae-Querceto rotundifoliae* S.- Serie de los carrascales béticos supramediterráneos basófilos con agracejos.
- 2.- *Paeonio broteroi-Querceto rotundifoliae* S.- Serie de los carrascales béticos mesomediterráneos basófilos.
- 3.- *Pyro bourganaeae-Querceto rotundifoliae* S.- Serie de los carrascales luso-extremadurenses mesomediterráneos silicícolas con piruetanos.
- 4.- *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae* S.- Serie de los carrascales basófilos mesomediterráneos castellano-manchegos y aragonenses.
- 5.- *Junipero oxicedri-Querceto rotundifoliae* S.- Serie de los carrascales guarrámico-ibéricos meso y supramediterráneos silicícolas con enebros.
- 6.- *Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae* S.- Serie de los carrascales salmantinos y sanabrienses meso y supramediterráneos silicícolas con *Genista hystrix*.
- 7.- *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S.- Serie de los carrascales castellano-maestracenses supramediterráneos basófilos con enebros y sabinas albares.
- 8.- *Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae* S.- Serie de los quejigares basófilos continentales (castellano-alcarreños).
- 9.- *Daphno latifoliae-Acereto granatensis* S.- Serie de los quejigares béticos meso-supramediterráneos basófilos.
- 10.- *Violo willkomii-Querceto fagineae* S.- Serie de los quejigares maestracenses y aragoneses mesosupramediterráneos basófilos.
- 11.- *Arbuto unedoni-Querceto pyrenaicae* S.- Serie de los melojares luso-extremadurenses mesomediterráneos.
- 12.- *Quercu pyrenaicae-Fraxineto angustifoliae* G.-Geoserie de las fresnedas con melojos castellano-ibéricas supramediterráneas
- 13.- *Genisto falcatae-Querceto pyrenaicae* S.- Serie de los melojares carpetano-occidentales y oreñano-sanabrienses supramediterráneos subhúmedos.
- 14.- *Daphno latifoliae-Pineto sylvestris* S.- Serie de los pinares albares béticos supra-oromediterráneos basófilos.
- 15.- *Buxo sempervirenti-Querceto pubescentis* S.- Serie de los robledales pelosos montanos pirenaicos.

Como cabía esperar de lo expuesto para climas y suelos, las series de vegetación correspondientes a las localidades en las que se han detectado colonias de *Microtus cabrerai* corresponden a mayoritariamente a carrascales, quejigares y, en menor medida, melojares meso y supramediterráneos. Sin embargo, en casi todos los casos las comunidades vegetales de las colonias de topillo de Cabrera no corresponden estrictamente a dichas series climatofílicas sino a etapas de sustitución de comunidades edafohigrófilas de carácter relativamente puntual: olmedas, fresnedas, etc. Dichos bosques suelen presentar como orla y primera etapa de sustitución un zarzal o espinar (orden *Prunetalia spinosae*) y, posteriormente, una vegetación herbácea de tipo vallicar, fenalar o pradera juncal, comunidades que constituyen mayoritariamente la vegetación de las colonias de *Microtus cabrerai* localizadas hasta el momento (ver apartado 3.4.6.).

### 3.4.6.- VEGETACION DE LAS COLONIAS DE TOPILLO DE CABRERA

La vegetación de las colonias de *Microtus cabrerai* localizadas hasta el momento por nuestro equipo presenta, como indicamos anteriormente, unas características muy concretas derivadas de su macroclima mediterráneo o

nemoromediterráneo y de sus condiciones de humedad edáfica superiores a las que corresponderían estrictamente al clima. Aunque los inventarios concretos y detallados de las colonias se presentan en sus respectivas Fichas de Campo, creemos interesante resumir y comentar los resultados del análisis de dichos inventarios y, para ello, hemos elaborado la Figura 3.4.5. que expone la distribución de colonias por comunidades dominantes de vegetación (1: juncuales mediterráneos eutrofos; 2: juncal-fenalares; 3: fenalares; 4: juncuales mediterráneos oligotrofos; 5: juncal-vallicares; 6: vallicares; 7: praderas juncuales nitrificadas y pisoteadas; 8: otras comunidades nitrófilas).

página 30 gráfica 6

Figura 3.4.5.- Distribución de colonias por sus comunidades vegetales dominantes

Sobre sustrato calizo, las colonias de *Microtus cabreræ* se asientan preferentemente sobre comunidades de fenalar, correspondientes a la Clase *Festuco-Brometea erecti*, al Orden *Brachypodietalia phoenicoidis* y la Alianza *Brachypodion phoenicoidis*, y también sobre juncuales churreros o mediterráneos de la Clase *Molinio-Arrhenatheretea* y el Orden *Holoschoenetalia* (las alianzas pueden variar, aunque la más frecuente es *Cirsio-Holoschoenion*). Como consecuencia del hecho de que estas comunidades suelen coincidir territorialmente y ser contiguas, o incluso mezclarse por teselas, lo más frecuente es que las colonias de topillo de Cabrera abarquen a ambas. También es frecuente que, como estas comunidades constituyen las únicas fuentes de alimento verde para el ganado en verano, la presión pastante sobre ellas sea muy alta; y ello suele traducirse en la aparición de fenómenos de compactación por pisoteo y exceso de nitrógeno. Por eso, es muy frecuente que la vegetación correspondiente a las colonias de *Microtus cabreræ* incluya plantas individuales, pequeñas teselas o rodales de relativa importancia de praderas nitrófilas y compactadas del Orden *Plantaginietalia* (Clase *Molinio-Arrhenatheretea*).

Sobre sustratos oligotrófos, la vegetación que más frecuentemente sirve de base para las colonias de *Microtus cabreræ* son los vallicares, comunidades mediterráneas características de zonas con fenómenos de freatismo y dominadas por *Agrostis castellana* que se incluyen en la Clase *Molinio-Arrhenatheretea*, el Orden *Agrostietalia castellanae* y la Alianza *Agrostion castellanae*. Estas comunidades, vicariantes de los fenalares sobre sustratos silíceos, entran igualmente en contacto y se mezclan con los juncuales mediterráneos de *Holoschoenetalia*, por lo que las colonias de topillo de Cabrera suelen abarcar a ambas, como sucedía sobre sustratos eutrofos.

Los fenómenos de compactación y exceso de nitrógeno debidos al carácter de agostaderos de los vallicares y juncuales mediterráneos silicícolas son también muy frecuentes, por lo que es habitual la presencia de especies o pequeñas teselas de *Plantaginietalia* en las colonias de *Microtus cabreræ* asentadas sobre sustratos oligotrofos.

Como caso curioso, hemos detectado algunas colonias de topillo de Cabrera asentadas sobre comunidades vegetales nitrófilas y prácticamente terofíticas (de talud de carretera) que no sólo mostraban claramente caminos y señales de la existencia de topillos, sino también signos evidentes de una gran abundancia de individuos y una notable actividad de los mismos.

Las comunidades vegetales de zonas más húmedas, como las praderas juncuales de *Molinietalia* o los carrizales de *Phragmitetalia*, sólo eventualmente sirven de base para el asentamiento de colonias de topillo de Cabrera y, cuando esto sucede, es frecuente que la mayor proporción de la colonia se sitúe sobre sus bordes o zonas más secas, que generalmente ya son incluibles en los órdenes *Holoschoenetalia*, *Brachypodietalia* o *Agrostietalia*.

Los límites de las colonias de topillo de Cabrera generalmente aparecen delimitados por la existencia de cultivos agrícolas o una vegetación más xerofítica, como los tomillares de *Aphyllantion* sobre sustratos eutrofos o los pastizales de *Tuberarietalia* o *Bromenalia rubenti-tectori* sobre los oligotrofos. Dichas comunidades son también utilizadas por los topillos, pero sólo de forma esporádica y durante las épocas más favorables (en dichos momentos, se puede apreciar que algunos caminos se internan en ellas, aunque son menos transitados, con menos depósitos de deyecciones y de menor profundidad que los del interior de la colonia).

Finalmente, también hay que destacar que es habitual que las colonias de topillo de Cabrera incluyan una cierta proporción de plantas leñosas (generalmente caméfitos o nanofanerófitos, como zarzas, rosas, retamas, etc), vestigios de etapas más avanzadas de la sucesión que revisten una importancia especial para los topillos porque constituyen sus principales centros de refugio y protección frente a predadores y a épocas de sequía. De ello son buena prueba los múltiples caminos que suelen confluir en ellas y el hecho de que los agujeros o madrigueras de los topillos suelen situarse bajo su cubierta y entre sus raíces.

Como resumen final del estudio de la vegetación de las colonias de *Microtus cabreræ*, y a pesar de que los

inventarios florísticos han sido realizados en distintas épocas del año y por ello algunos no son todo lo detallados que hubiéramos deseado, hemos creído conveniente incluir un listado de los 300 taxa identificados en las colonias inventariadas ordenándolos por sustratos y grados de presencia según el siguiente criterio:

- GRADO VI: Presente en más del 80% de los inventarios.
- GRADO V: Presente en un 60-80% de los inventarios.
- GRADO IV: Presente en un 40-60% de los inventarios.
- GRADO III: Presente en un 20-40% de los inventarios.
- GRADO II: Presente en un 2-20% de los inventarios.
- GRADO I: Presente en menos de un 2% de los inventarios.

SUSTRATO CALIZO	SUSTRATO SILICEO
<b>GRADO DE PRESENCIA VI</b> <i>Brachypodium phoenicoides</i> Scirpus holoschoenus	<b>GRADO DE PRESENCIA VI</b> <i>Agrostis castellana</i>
<b>GRADO DE PRESENCIA V</b> <i>Potentilla reptans</i>	<b>GRADO DE PRESENCIA V</b> <i>Holcus lanatus</i> Rubus sp.
<b>GRADO DE PRESENCIA IV</b> <i>Cirsium monspessulanus</i> Dactylis glomerata Elymus hispidus Eryngium campestre Juncus inflexus Phletum pratense Rosa sp. <i>Sanguisorba minor</i> Trifolium pratense	<b>GRADO DE PRESENCIA IV</b> <i>Dactylis glomerata</i> Geranium molle Hypochoeris radicata Rumex papillaris Sanguisorba minor Scirpus holoschoenus
<b>GRADO DE PRESENCIA III</b> <i>Avenula bromoides</i> Brachypodium retusum Carex halleriana Carex flacca Carlina vulgaris Crataegus monogyna Cynodon dactylon Dorycnium pentaphyllum Festuca arundinacea Genista scorpius Hieracion pilosella Holcus lanatus <i>Hypochoeris radicata</i> Koeleria vallesiana Lavandula latifolia Lotus corniculatus Medicago sativa Molinia coerulea Phalaris aquatica Phragmites australis Poa angustifolia	<b>GRADO DE PRESENCIA III</b> <i>Avena barbata</i> Bromus tectorum Cynosurus echinatus Deschampsia media Eryngium campestre Festuca ampla Juncus acutiflorus Juncus inflexus Mentha suaveolens Phalaris aquatica Plantago lanceolata Rosa sp.



Rubus gr. discolor Thymus vulgaris,	
<b>GRADO DE PRESENCIA II</b>	<b>GRADO DE PRESENCIA II</b>
<i>Achillea millefolia</i>	<i>Adenocarpus complicatus</i>
<i>Aegilops geniculata</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>
<i>Agrostis stolonifera</i>	Aira sp.
<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Alopecurus arundinaceus</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>
<i>Aphyllantes monspelliensis</i>	<i>Anthemis arvensis</i>
<i>Argyrolobium zannonii</i>	<i>Anthyllis lotoides</i>
<i>Arrhenatherum album</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Asphodelus albus</i>
<i>Avena sterilis</i>	<i>Avena fatua</i>
<i>Avenula bromoides</i>	<i>Avena sterilis</i>
<i>Bellis perennis</i>	<i>Avena sterilis</i>
<i>Berberis hispanica</i>	<i>Brassica barrelieri</i>
<i>Biscutella laevigata</i>	<i>Brassica sp.</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Briza minor</i>
<i>Bromus commutatus</i>	<i>Bromus diandrus</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Bromus hordeaceus</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Bromus madritensis</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Bromus racemosus</i>
<i>Carduncellus sp.</i>	<i>Bromus rubens</i>
<i>Carex sp.</i>	<i>Bromus scoparius</i>
<i>Carlina sp.</i>	<i>Bromus squarrosus</i>
<i>Cirsium flavispina</i>	<i>Bromus sterilis</i>
<i>Cirsium sp.</i>	<i>Calendula arvensis</i>
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Carduus sp.</i>
<i>Convolvulus sp.</i>	<i>Carex binervis</i>
<i>Coronilla minima</i>	<i>Carex divisa</i>
<i>Coronilla scorpioides</i>	<i>Carex ovalis</i>
<i>Crataegus laciniata</i>	<i>Carex reuteriana</i>
<i>Cynosurus echinatus</i>	<i>Carex sp.</i>
<i>Cytisus reverchonii</i>	<i>Carlina sp.</i>
<i>Deschampsia media</i>	<i>Carum verticillatum</i>
<i>Dipsacus sp.</i>	<i>Cerastium glomeratum</i>
<i>Elymus pungens</i>	<i>Cistus crispus</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Cistus ladanifer</i>
<i>Euphorbia nicaensis</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Festuca gr. ovina</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
<i>Festuca gr. rubra</i>	<i>Cynosurus cristatus</i>
<i>Festuca valentina</i>	<i>Cytisus multiflorus</i>
<i>Filipendula vulgaris</i>	<i>Daphne gnidium</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Dipsacus sp.</i>
<i>Galium sp.</i>	<i>Erodium sp.</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Ferula communis</i>
<i>Gaudinia fragilis</i>	<i>Festuca arundinacea</i>
<i>Geranium molle</i>	<i>Festuca rothmaleri</i>
<i>Geum sylvaticum</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>
<i>Helianthemum appeninum</i>	<i>Fumaria reuteri</i>
<i>Helianthemum cinereum</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Helianthemum hirtum</i>	<i>Galium sp.</i>
<i>Helictotrichum cantabricum</i>	<i>Gaudinia fragilis</i>
<i>Helychrysum sp.</i>	<i>Genista falcata</i>
<i>Hippocrepis glauca</i>	<i>Glyceria declinata</i>
<i>Hypochoeris maculata</i>	<i>Holcus setiglumis</i>
<i>Juncus sp.</i>	<i>Hordeum marinum</i>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Hordeum murinum</i>
<i>Lathyrus annuus</i>	<i>Jasione sessiliflora</i>

<p>Lathyrus aphaca  Lepidium villarsii  Linum narbonense  Linum sp.  Linum suffruticosum  Lotus sp.  Medicago lupulina  Medicago minima  Melica ciliata  Mentha sp.  Mentha suaveolens  Myosotis ramosissima  Ononis fruticosa  Ononis spinosa  Ophris speculum  Phlomis lychnitis  Pinus nigra  Plantago lanceolata  Plantago media  Plantago sp.  Poa bulbosa  Poa pratensis  Populus nigra  Prunus spinosa  Quercus faginea  Quercus rotundifolia  Ranunculus sp.  <i>Rosmarinus officinalis</i>  Rumex acetosa  Salix purpurea  Salvia lavandulifolia  Satureja montana  Schoenus nigricans  Sherardia arvensis  Taraxacum officinale  Tetragonolobus maritimus  Thymus mastichina  Thymus zygis  Trifolium campestre  Trifolium repens  Ulmus minor  Vicia sativa</p>	<p>Juncus squarrosus  Juniperus oxycedrus  Lamium amplexicaule  Lathyrus angulatus  Leontodon sp.  Lotus sp.  Lupinus angustifolius  Luzula forsteri  Mentha pulegium  Molinia coerulea  Mycropyrum tenellum  Myosotis ramosissima  Narcissus sp.  Nardus stricta  Nasturtium officinale  Ornithopus compressus  Pimpinella major  Poa angustifolia  Poa bulbosa  Poa pratensis  Pteridium aquilinum  Quercus faginea broteroi  Quercus pyrenaica  Quercus rotundifolia  Ranunculus peltatus  Ranunculus repens  Ranunculus sp.  Retama sphaerocarpa  Rumex angiocarpus  Rumex crispus  Rumex sp  Salix atrocinerea  Senecio jacobaea  Senecio vulgaris  Sonchus sp.  Taraxacum officinale  Tolpis barbata  Trifolium angustifolium  Trifolium campestre  Trifolium dubium  Trifolium pratense  Trifolium repens  Trifolium subterraneum  Vicia amphicarpa  Vicia Lutea  Vicia sativa  Vicia sativa  Vicia sp.  Vulpia myuros</p>
<p><b>GRADO DE PRESENCIA I</b>  <i>Aegilops triuncialis</i>  Agrostis nebulosa  Alopecurus myosuroides  Anthemis arvensis  Artemisia glutinosa  Artistolochia sp.  Avena barbata  Avena fatua  Avenula pratensis</p>	<p><b>GRADO DE PRESENCIA I</b>  <i>Aira cariophyllea</i>  Alopecurus aequalis  Aphanes mierocarpa  Bellis perennis  Berberis vulgaris  Brachypodium sylvaticum  Briza maxima  Bromus rigidus  Carex chaetophylla</p>

Brachypodium rupestre	Carlina corymbosa
Briza media	Cistus salviaefolius
Bromus madritensis	Crataegus monogyna
Bromus racemosus	Chelidonium majus
Bromus secalinus	Echium plantagineum
Bromus tectorum	Eleocharis sp.
Buxus sempervirens	Equisetum sp.
Carex chaetophylla	Erodium cicutarium
Centaurea sp.	Genistella tridentata
Clematis vitalba	Geranium sp.
Cornus sanguinea	Juncus sp.
Daphne gnidium	Melica ciliata
Daphne laureola	Parentucellia latifolia
Daucus carota	Phleum pratense
Equisetum sp.	Salix salviaefolia
Eragrostis curvula	Sonchus asper
Erodium sp.	Sylibum marianum
Hedera helix	Taeniatherum caput-medusae
Hordeum marinum	Thapsia villosa
Hordeum murinum	Trifolium arvense
<i>Hyosciamus niger</i>	Trifolium sp.
Iberis sp.	Ulmus minor
Juniperus phoenicea	Umbilicus rupestris
Lamium purpureum	Vicia cracca
Lathyrus hirsutus	Viola kitalbeliana
Lathyrus sativus	Vulpia ciliata
Ligustrum vulgare	
Lithodora fructicosa	
Lolium perenne	
Lolium rigidum	
Lonicera sp.	
Lygeum spartium	
Marrubium vulgare	
Mentha longifolia	
Mentha pulegium	
Meum athamanticum	
Olea europaea	
Onobrychis sp.	
Onopordum nervosum	
Ophris lutea	
Phalaris arundinacea	
Pinus pinaster	
Piptatherum miliaceum	
Poa trivialis	
Primula vulgaris	
Prunus amygdalus	
Psoralea bituminosa	
Pteridium aquilinum	
Quercus coccifera	
Retama sphaerocarpa	
Rumex bucephalophorus	
Rumex sp.	
Salix alba	
Salix atrocinera	
Santolina chamaecyparissus	
Scorzonera angustifolia	
Scorzonera sp.	
Sonchus asper	
Tamarix gallica	

<p> Teucrium sp.  Thapsia villosa  Trifolium angustifolium  Trifolium fragiferum  Trifolium ochroleucon  Trifolium sp.  Verbascum sp.  Vicia peregrina  Vicia cracca  Vicia onobrychioides  Viola canina  Vulpia bromoides </p>	
---	--

Evidentemente, el listado de taxa es incompleto, pero creemos que proporciona una buena idea de la tipología de algunas de las especies más ligadas al topillo de Cabrera y de las comunidades vegetales que sirven de base a sus colonias.

### 3.4.7.- TAMAÑO DE LAS COLONIAS

Las características especiales de los medios que constituyen el hábitat de *Microtus cabreræ* y la presión de las actividades antrópicas, que comentaremos posteriormente, determinan que el tamaño individual de las colonias de topillo de Cabrera sea habitualmente bastante reducido.

En la Figura 3.4.6. se presenta la distribución del número de colonias por su extensión superficial, y se observa que la mayor parte de ellas poseen un área muy reducida, generalmente bastante inferior a 500 m<sup>2</sup> y sólo un escaso porcentaje (un 14%) goza de superficies superiores a los 2.000 m<sup>2</sup>.

Estos resultados indican que las colonias de topillo de Cabrera constituyen verdaderas islas, a veces muy distantes unas de otras y, asociados al reducido tamaño de sus poblaciones y a sus fluctuaciones demográficas estacionales, inducen a pensar en el aislamiento genético de las poblaciones y en sus escasas posibilidades de supervivencia si su medio resulta afectado por una perturbación importante. Sin embargo, lo primero ha sido rebatido por los estudios de tipo bioquímico y genético llevados a cabo hasta el momento (CABRERA, com. pers.), porque prácticamente no existen diferencias en las proteínas ni en los cariotipos de individuos correspondientes a colonias de distintas provincias y tipologías de hábitat, aunque las colonias aragonesas no han sido estudiadas todavía en este sentido. Lo segundo, su previsible incapacidad de reponerse a fuertes perturbaciones de su hábitat, tampoco parece estar totalmente probado porque nuestra experiencia en el tema nos ha permitido constatar la recuperación, al menos parcial, de colonias sometidas a fuertes perturbaciones como incendios, sobrepastoreo e, incluso, roturaciones. Posiblemente, el origen de estas aparentes contradicciones esté en el incompleto conocimiento del hábitat y la biología de la especie y en su posible capacidad de emigrar de unas colonias a otras.

Página 43 gráfica 7

Figura 3.4.6.- Distribución de colonias por su extensión individual

### 3.5.- Usos del suelo

Las características del hábitat del topillo de Cabrera determinan que la mayor parte de sus colonias estén situadas en zonas de vocación ganadera o agrícola, al menos parcial, y ello aparece plenamente corroborado por las Fichas de Campo del Anexo 3.

La agricultura seguramente ha destruido una superficie muy importante de comunidades vegetales más o menos naturales que constituirían el medio de poblaciones de topillo de Cabrera en tiempos lejanos y ha mermado muy sensiblemente su área potencial. Es evidente que actualmente sólo quedan colonias de topillo de Cabrera en medios que o bien no han podido ser cultivados o bien lo han sido en épocas muy difíciles (postguerra) pero llevan mucho tiempo sin serlo. Por ello, considerando que la política agraria de la Comunidad Europea está promoviendo el abandono de los terrenos agrícolas marginales, es previsible que esta actividad deje de constituir una seria amenaza para las colonias de *Microtus cabreræ* e, incluso, que se produzca una pequeña recuperación de éstas como consecuencia de la aparición de nuevas comunidades vegetales susceptibles de albergarlas en terrenos agrícolas abandonados.

El pastoreo es otra actividad muy importante para las poblaciones de topillo de Cabrera porque, como indicamos anteriormente, éstas suelen situarse en comunidades pascícolas edafohigrófilas que constituyen estivaderos naturales para el ganado. Son los únicos puntos en los que el pasto o se agosta más tarde o no se agosta en el medio mediterráneo y, por ello, la presión de pastoreo sobre ellos es muy fuerte. En algunos casos, dicha presión no es lo suficientemente intensa como para hacer desaparecer la vegetación densa y alta que constituye el medio de vida de los topillos y sólo se traduce en la compactación y del suelo y en la aparición de plantas nitrófilas. Sin embargo, en otros, llega a provocar la conversión de dichas comunidades en pastizales densos y de corta talla (majadales de *Poetalia bulbosae* o praderas de *Cynosurion*) en los cuales es imposible o muy difícil la presencia de *Microtus cabreræ* (en algunos de estos casos, hemos comprobado que los topillos son relegados al interior de las zarzas y espinos que permanecen en el pastizal). Por ello, y por el carácter extensivo de la ganadería y la vocación ganadera de gran parte del área potencial del topillo de Cabrera, hemos podido constatar que en grandes comarcas españolas los únicos sitios en los cuales se dan las condiciones adecuadas para la existencia de colonias de topillo de Cabrera son las cuentas de las carreteras, situadas fuera de los cercados del ganado y con unas condiciones favorables de humedad edáfica. Y, de hecho, una elevada proporción de las poblaciones localizadas por nuestro equipo lo han sido en dichas situaciones.

De igual forma, la posibilidad de conversión de las comunidades vegetales que constituyen el hábitat del topillo de Cabrera en pastizales productivos y tardíamente agostantes en un medio mediterráneo, (el caso más frecuente es la conversión de juncales mediterráneos en gramales de *Trifolio-Cynodontion*, majadales de *Poetalia bulbosae* o praderas de *Cynosurion*) lleva con frecuencia a sus propietarios a proceder a la quema intencionada de estas comunidades y a su posterior pastoreo intenso, para controlar el rebrote de los juncos y favorecer a las especies herbáceas adaptadas al pastoreo (que suelen ser las más apetecibles y nutritivas). Por ello es muy frecuente que las poblaciones de topillo de Cabrera se vean afectadas periódicamente por la quema de las comunidades vegetales que les sirven de cobijo y alimento. A nuestro entender, esto puede no ser excesivamente grave si la extensión de las quemas es reducida y su periodicidad larga, porque contribuyen a rejuvenecer los juncales, no afectan directamente a los individuos, que pueden refugiarse bajo el suelo, y en poco tiempo les proporcionan una mayor cantidad de alimento tierno. Sin embargo, si la quema afecta a toda la colonia y/o se realiza con una periodicidad elevada y seguida de pastoreo intenso, es muy probable que una de las consecuencias sea la desaparición de la población de topillos de Cabrera. Un caso similar al descrito ha podido ser constatado por nosotros en los alrededores de Cadalso de los Vidrios (Madrid), donde una de las mayores y mejores colonias de finales de los años 70 y principios de los 80 ha desaparecido totalmente como consecuencia de su conversión en un pastizal bajo, denso y productivo.

Las actuales perspectivas de la ganadería extensiva no son tampoco muy halagüeñas si tenemos en cuenta las directrices emanadas de la Comunidad Europea y la actual situación del sector. Por ello, aunque creemos que no es previsible un incremento en la superficie de comunidades vegetales susceptibles de albergar colonias de topillo de Cabrera por este motivo sí pensamos que no es previsible que la situación vaya a peor y consideramos que la ganadería no constituye una seria amenaza para la mayoría de las colonias actuales de este microtino.

Con respecto al uso recreativo, nuestras observaciones personales y el trabajo de IBAÑEZ *et al.* (1978) permiten afirmar que, salvo casos excepcionales, la utilización recreativa de los alrededores de las colonias de *Microtus cabreræ* no constituyen ni un serio obstáculo ni un peligro grave para su perpetuación. De hecho, hemos creído detectar una colonia de topillo de Cabrera en la misma Casa de Campo de Madrid, pero la escasez de deyecciones y la antigüedad de los caminos nos han llevado a dudar de su existencia y a no incluirla en la relación que presentamos en este informe.

Desde nuestro punto de vista, no existen otras actividades potencialmente peligrosas para el futuro global de las colonias de *Microtus cabreræ* en nuestro país.

### 3.6.- Dinámica poblacional

Aunque, como indicamos anteriormente, no hemos realizado un seguimiento científico de la dinámica poblacional de las comunidades de topillos de Cabrera, sí hemos realizado visitas periódicas a algunas de las colonias incluidas en este informe y hemos intentado estimar la abundancia de topillos por medio de los procedimientos descritos en el Capítulo 2.

La información procedente de estas observaciones nos permite afirmar que las poblaciones de topillos de Cabrera están sometidas a bruscas oscilaciones estacionales. En general, la época más favorable del año es la primavera tardía (meses de Abril y Mayo sobre sustratos silíceos y Junio sobre calizos). En ese momento es cuando se observa una mayor abundancia de caminos, depósitos de deyecciones recientes e, incluso, una mayor actividad de los

individuos (no es raro verlos, si se presta atención). También en esa época es cuando se ha detectado un mayor número de individuos jóvenes y cuando se han localizado los "nidos" que los topillos elaboran con hojas y tallos finos de hierbas (generalmente *Agrostis*) utilizan para la protección de sus crías y, posiblemente, de sí mismos. Posteriormente, los signos de actividad van indicando una reducción gradual de la actividad al aproximarse el verano e iniciarse el agostamiento de la vegetación.

Sobre sustratos silíceos, las comunidades vegetales se agostan más pronto y, en general, las señales de actividad desaparecen casi por completo, lo que nos lleva a pensar en una fuerte mortalidad de individuos y en la posible existencia de un periodo de estivación o de vida completamente subterránea en verano. Sobre sustratos calizos, las comunidades vegetales que constituyen el hábitat del topillo de Cabrera se agostan más tardíamente o no lo hacen y ello permite generalmente la existencia de una cierta actividad estival, aunque muy inferior a la de finales de primavera (como excepción, podemos citar las comunidades de Zaragoza, Luesia y Uncastillo, en las cuales la actividad no solo no se redujo en verano sino que pareció incrementarse).

Las lluvias otoñales que propician el rebrote de la vegetación herbácea marcan el comienzo de un nuevo máximo relativo en la actividad de *Microtus cabreræ*, aunque en general de intensidad notablemente menor que el de primavera. En Octubre-Noviembre empiezan a aparecer nuevamente señales de la actividad de los topillos (depósitos de deyecciones recientes, trozos de hierbas frescas cortados en los caminos, etc) en las colonias en las que éstas habían desaparecido en verano y se inicia un periodo de cierta actividad que suele irse reduciendo a medida que aumenta el frío invernal.

En invierno, la actividad del topillo de Cabrera no se detiene pero sí se reduce considerablemente, al menos sobre la superficie del suelo. En esta época, las señales de actividad (deyecciones recientes, sobre todo) disminuyen muy notablemente y los restos de vegetación fresca troceada en los caminos desaparecen casi por completo.

### 3.7.- Algunos datos sobre la alimentación de *Microtus cabreræ*.

Finalmente, aunque no corresponda exactamente al título y al contenido del presente trabajo, creemos interesante, dada la escasez de datos al respecto, incluir la información relativa a la alimentación de *Microtus cabreræ* que hemos podido recoger en nuestros trabajos de campo. En este sentido, hemos observado señales de mordisqueo en algunos taxones vegetales y restos frescos y troceados de vegetación en los caminos del topillo de Cabrera.

Las plantas vivas que con mayor frecuencia muestran señales de mordisqueo por parte de los topillos de Cabrera son *Hypochoeris radicata*, *Plantago lanceolata* y *Scirpus holoschoenus*. También aparecen restos troceados de las mismas y de *Holcus lanatus*, *Agrostis castellana*, *Brachypodium phoenicoides*, *Calendula arvensis*, *Poa angustifolia*, *Phleum pratense*, *Bromus sp.*,

*Carex sp.* y *Avena sp.* en los caminos de *Microtus cabreræ*, sobre todo durante la primavera. Como caso curioso, hemos intentado detectar restos semi-comidos de otras especies de buena apetecibilidad y valor nutritivo para el ganado, como son las leguminosas en general y la rosácea *Sanguisorba minor*, muy frecuente en las colonias, y no lo hemos conseguido, lo que parece indicar que dichas especies no son seleccionadas por el topillo de Cabrera para constituir parte de su dieta.