

LAS TAXOCENOSIS DE ACRÍDIDOS (ORTHOPTERA, ACRIDIDAE) DE LOS SISTEMAS MONTAÑOSOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. SU UTILIDAD COMO ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS.

J. J. Presa*, M. D. García* y R. Gómez**

Recibido: 3 junio 1994
Aceptado: 25 mayo 1995

SUMMARY

The acridids' taxocenosis of mountains of the Iberian Peninsula. Its usefulness as biogeographical elements

The study of acridids' taxocenosis of eleven mountains on the Iberian Peninsula has allowed to establish three groups of mountains: Atlantic, Ibero-Continental and Ibero-Mediterranean. Thus, it has been confirmed its usefulness as biogeographical elements even in restricted areas.

Key words: Acridids' taxocenosis, Iberian Peninsula, mountains, biogeographical elements.

RESUMEN

El estudio de las taxocenosis de acrididos de once sistemas montañosos de la Península Ibérica ha permitido establecer tres grupos de sistemas montañosos: atlántico, ibérico-continental e ibérico-mediterráneo, confirmando su utilidad como indicadores biogeográficos incluso en áreas restringidas.

Palabras clave: Taxocenosis de acrididos, Península Ibérica, sistemas montañosos, indicadores biogeográficos.

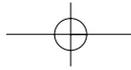
INTRODUCCIÓN

Desde que GARCÍA et al. (1984) realizaron la comparación de las taxocenosis de diversos sistemas montañosos del Mediterráneo occidental, mostrando la existencia de tres grupos bien diferenciados, el norteafricano, el europeo

y el ibérico, ha aparecido una serie de trabajos en los que se ha ido estableciendo la posición relativa, con aquéllos, de cada nuevo sistema estudiado: la Sierra de la Demanda (GONZÁLEZ, 1989), la Sierra del Taibilla (GÓMEZ et al., 1992) y la Sierra de Alcaraz (PULIDO, 1993) y se han modificado los datos, y/o añadido nue-

* Área de Zoología. Departamento de Biología Animal. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Murcia. España.

** Cátedra de Genética. Departamento de Ciencia y Tecnología Agroforestal. Escuela Universitaria Politécnica. Universidad de Castilla la Mancha. 02006 Albacete. España.



vos, a los existentes sobre los sistemas montañosos ya incluidos por GARCÍA et al. (1984). Recientemente PARDO (1992) presenta un estudio sobre los principales sistemas montañosos de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

Al disponer, pues, en la actualidad de datos uniformes acerca de la fauna acridológica presente en 11 sistemas montañosos de la Península Ibérica (Fig. 1), se ha estimado oportuno reconsiderar la cuestión, planteada por ALEXANDER & HILLIARD (1969), de que las grandes elevaciones de terreno, más o menos aisladas, presentan una variabilidad biológica semejante a la de un archipiélago, y contrastarla para el caso concreto de un área más restringida donde las elevaciones ni son tan grandes ni están tan aisladas, la Península Ibérica. Los resultados, de ser afirmativos, podrían abundar en la opinión de CLARIDGE & SHINGRAO (1978) en el sentido de que la escasa movilidad de los saltamontes los hacen especialmente significativos en cuanto a distribución en distancias geográficas pequeñas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como punto de partida se tomaron los datos existentes en GÓMEZ et al. (1992), a los que se han añadido los de PARDO (1992) y PULIDO (1993).

Los datos se estructuraron en una matriz de dimensiones 164 especies x 15 sistemas montañosos (Tabla 1). A esta matriz se aplicó un análisis factorial de correspondencias realizado con el paquete estadístico BIOMECA del Groupe de Biométrie del CEPE-CNRS, Montpellier, Francia.

RESULTADOS

El resultado del análisis de la matriz 164 especies x 15 sistemas montañosos refleja los ya conocidos con anterioridad (GARCÍA et al., 1984; GÓMEZ et al., 1992), es decir, muestra la

existencia de tres grupos bien diferenciados de sistemas montañosos: los europeos, los ibéricos y, bien separado de los demás y aislado, el norteafricano. Por ello, se realizó un nuevo análisis pero, esta vez, retirando de los datos la Cordillera del Atlas y las especies exclusivas de dicho sistema. Esto ofreció una matriz de dimensiones 123 especies x 14 sistemas montañosos, cuyo análisis ofreció el resultado que aparece en la figura 2 T, Eje 1: 30.12 %; Eje 2: 11.16 %; Eje 3: 9.19 %. En ella puede verse que los sistemas montañosos se distribuyen, a lo largo del eje 1, en dos grupos, los europeos, o de clara influencia europea, en la parte positiva del eje 1 y los ibéricos en su parte negativa. A lo largo del eje 2 se reparten los sistemas ibéricos de modo que, en la parte positiva del eje se encuentran los sistemas sureños y, en la parte negativa, los sistemas del centro y norte peninsulares. Sin embargo, sorprende la posición de Sierra Nevada, en la zona negativa del eje 2, próxima a los Montes de Toledo y el Macizo de Ayllón, notablemente alejados de ella en todas sus características.

Con objeto de clarificar la posición de Sierra Nevada, y considerando que las especies comunes a todos los sistemas podrían estar produciendo ciertas interferencias, fueron eliminadas las dos especies comunes a todos los sistemas considerados (*Aiolopus strepens*, *Oedipoda caerulescens*). De ello resultó una matriz de 121 especies x 14 sistemas montañosos que, tras el análisis estadístico, ofreció unos resultados prácticamente idénticos al caso anterior, con la Sierra Nevada alejada de las sierras del sureste y próxima a sistemas bien alejados de ella geográficamente.

Para ahondar en el discernimiento de la situación de los sistemas montañosos de la Península, se redujo la matriz de datos eliminando de ella los sistemas europeos, excepción hecha de la cordillera de los Pirineos, y sus especies exclusivas. La matriz resultante es de dimensiones 112 especies x 11 sistemas montañosos. Su análisis (figura 3) (Eje 1: 32.87 %;



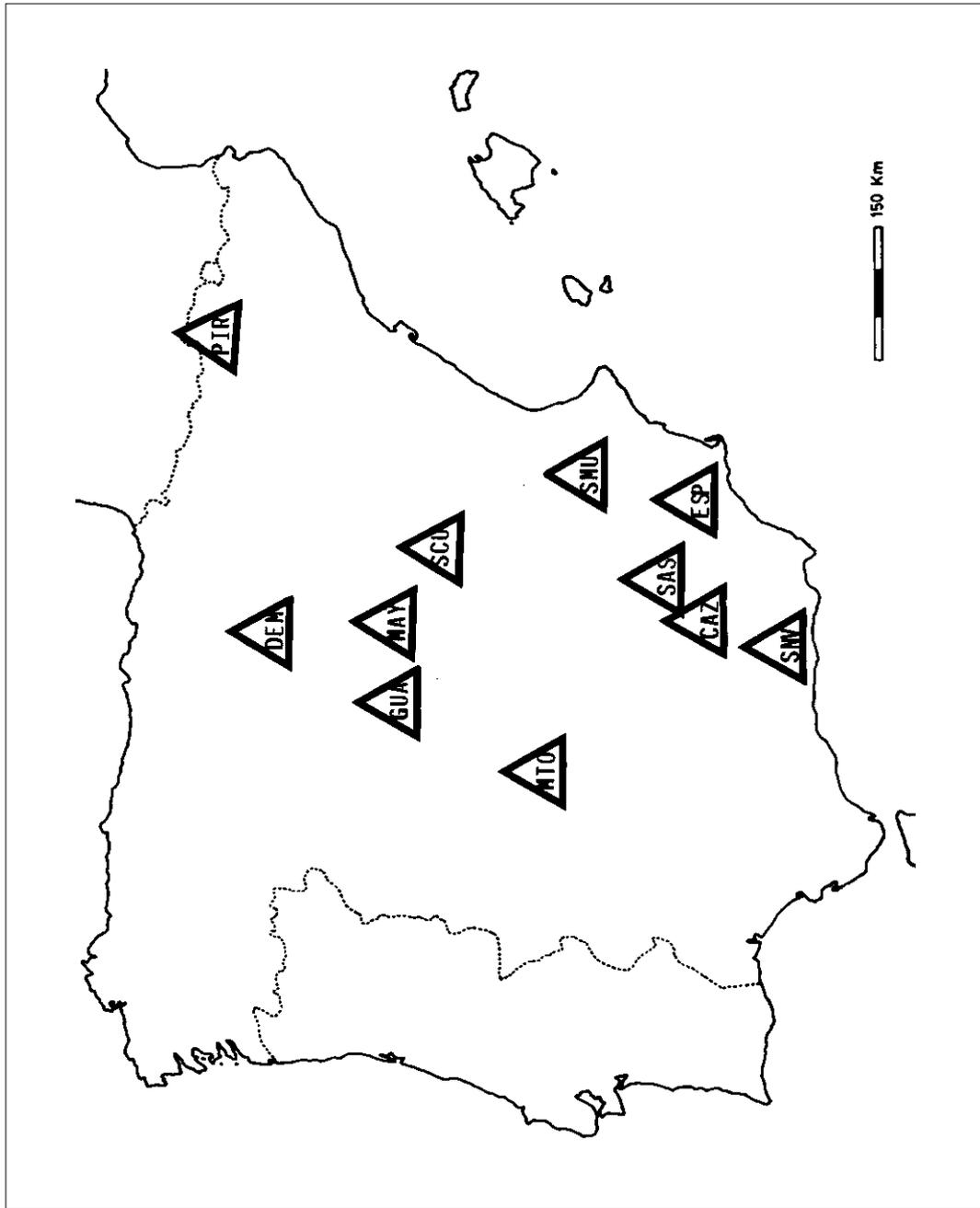
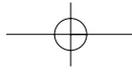


FIGURA 1.- Localización geográfica de los sistemas montañosos de la Península Ibérica considerados. (Leyenda: ver Tabla 1)

FIGURE 1.- Geographic situation of mountains of the Iberian Peninsula taken into account. (Legend: see Table 1)

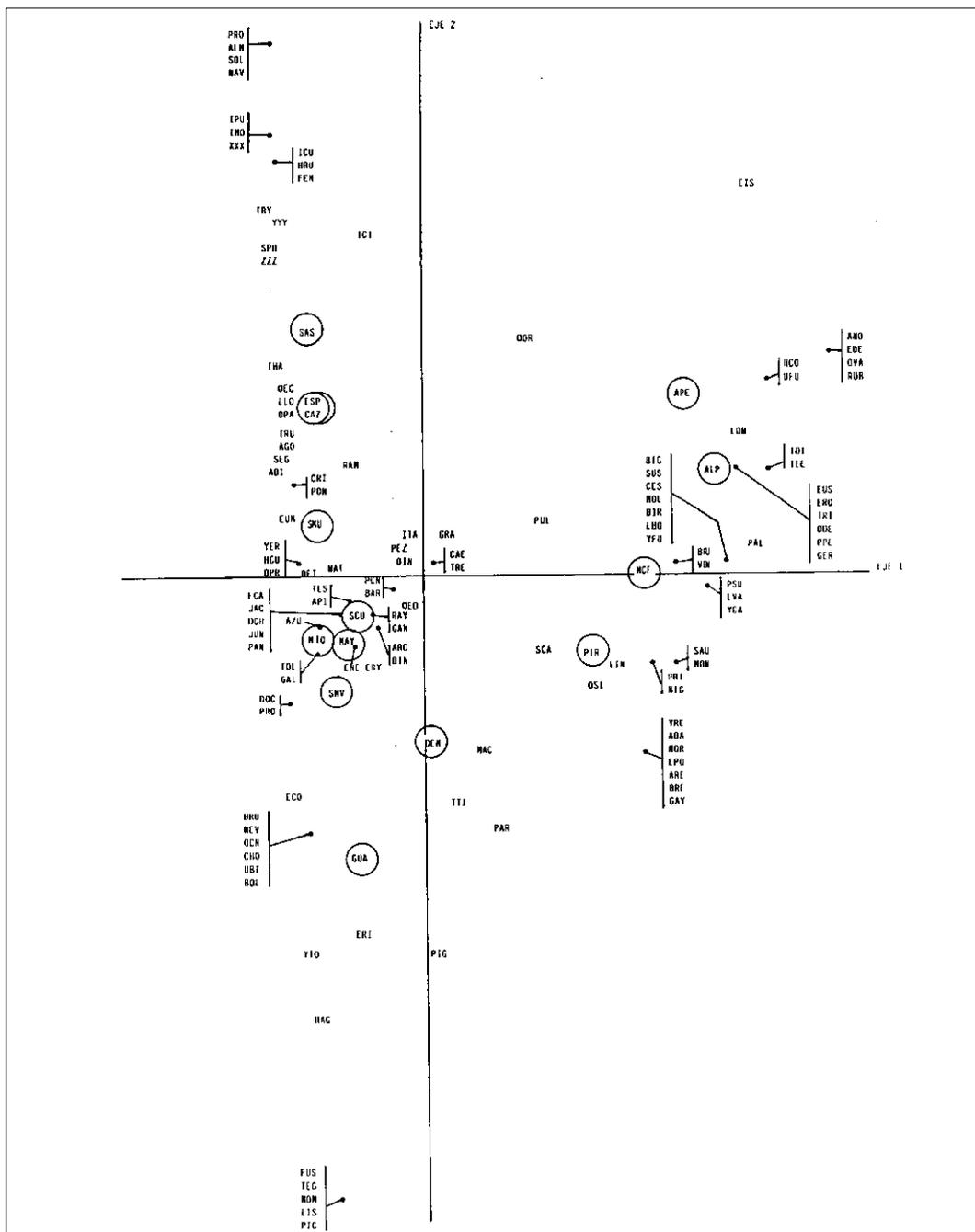


FIGURA 2.- Representación gráfica del enfrentamiento entre los ejes 1 y 2 de la matriz 123 especies x 14 sistemas montañosos. (Leyenda: ver Tabla 1)

FIGURE 2.- Axis 1 vs. axis 2 from analysis of 123 species x 14 mountains matrix. (Legend: see Table 1)



Eje 2: 15.51 %; Eje 3: 12.03 %) presenta a los Pirineos aislados en uno de los cuadrantes y a la Sierra de la Demanda en otro de ellos, próxima al vértice de la V que organizan los datos. En la zona positiva del eje 1 se localizan los demás sistemas ibéricos; en la parte negativa del eje 2 los del centro peninsular y en su parte positiva los sureños. De nuevo, Sierra Nevada se encuentra en una posición intermedia en relación a los demás sistemas, prácticamente sobre el eje 1. El enfrentamiento de los ejes 1 y 3 del mismo análisis separa drásticamente la Sierra Nevada del conjunto de sistemas ibéricos si de éstos se excluyen los Pirineos y la Sierra de la Demanda que, como anteriormente, se desmarcan, y la sitúa aislada en el primer cuadrante, asociada a una serie de especies que resultan exclusivas de ella..

Con el ánimo de poder interpretar, adecuadamente, el comportamiento que presenta Sierra Nevada, se eliminaron las especies que aparecían en todos los sistemas de la Península (*Calliptamus barbarus*, *Chorthippus jacobsi*, *Ch. jucundus*, *Ch. vagans*, *Oedipoda charpentieri*, *Oe. fuscocincta coerulea*, *Omocestus panteli*, *O. raymondi*). Con ello, se conformó una matriz de dimensiones 102 especies x 11 sistemas montañosos. El análisis proporcionó una serie de ejes, cuyos porcentajes de inercia son: Eje 1: 30.98 %; Eje 2: 15.54 %; Eje 3: 13.06 %.

En la representación gráfica (figura 4) del resultado del enfrentamiento entre los ejes 1 y 2, que son los que proporcionan mayor información, aparecen los diferentes sistemas montañosos considerados agrupados en función de las correspondencias entre las especies presentes y ausentes en cada uno de ellos. En el segundo cuadrante aparecen los Pirineos, separados de los restantes sistemas al estar caracterizados por una larga serie de especies propias, lo que se corresponde con su condición eurosiberiana y de barrera biogeográfica entre el resto de Europa y la Península Ibérica.

En el tercer cuadrante aparece la Sierra de

la Demanda, la más atlántica de las ibéricas comparadas. Ésta nos sirve de enlace entre los Pirineos y el grupo ibérico, mostrando su composición acridológica la influencia de ambas zonas biogeográficas (GONZÁLEZ GARCÍA, 1989).

En el cuarto cuadrante aparece un conjunto de sierras que podrían ser denominadas ibéricas continentales, comenzando con la Sierra de Guadarrama que destaca, como barrera biogeográfica en el centro de la Península, tanto por sus elementos florísticos como por los faunísticos, especialmente los europeos. Las otras sierras continentales son los Montes de Toledo, la Serranía de Cuenca y el Macizo de Ayllón, que muestran bastantes semejanzas entre ellas. Podría presumirse una mayor relación entre el Macizo de Ayllón y la Sierra de Guadarrama a causa de su proximidad geográfica; sin embargo, hay que tener en cuenta que el Macizo de Ayllón se diferencia del resto del Sistema Central en sus aspectos estructurales y fisiográficos, y en lo relativo a los materiales que lo constituyen y que, en sus estribaciones, llega a establecer contacto, por el Este, con el Sistema Ibérico, al que pertenece la Serranía de Cuenca.

El primer cuadrante aparece ocupado por un conjunto de sierras que pueden ser denominadas ibéricas mediterráneas. Del conjunto puede obviarse la Sierra del Mugrón pues, dado el escaso rango altitudinal que cubre (600-1200 m.), prácticamente sólo aloja especies que son comunes a todo el territorio de la Península Ibérica, lo que la sitúa próxima al origen de coordenadas. Las restantes sierras representan los sistemas montañosos más aislados, biogeográficamente, dentro de los ibéricos, por presentar una casi total ausencia de elementos atlánticos. Es su posición geográfica la que los relaciona tan estrechamente. La posición de la Sierra Nevada se debe, sin lugar a duda, a que se trata de un sistema montañoso que podría denominarse de carácter doble pues, al considerarla como una unidad, en realidad se están considerando, no sólo el macizo de la sierra

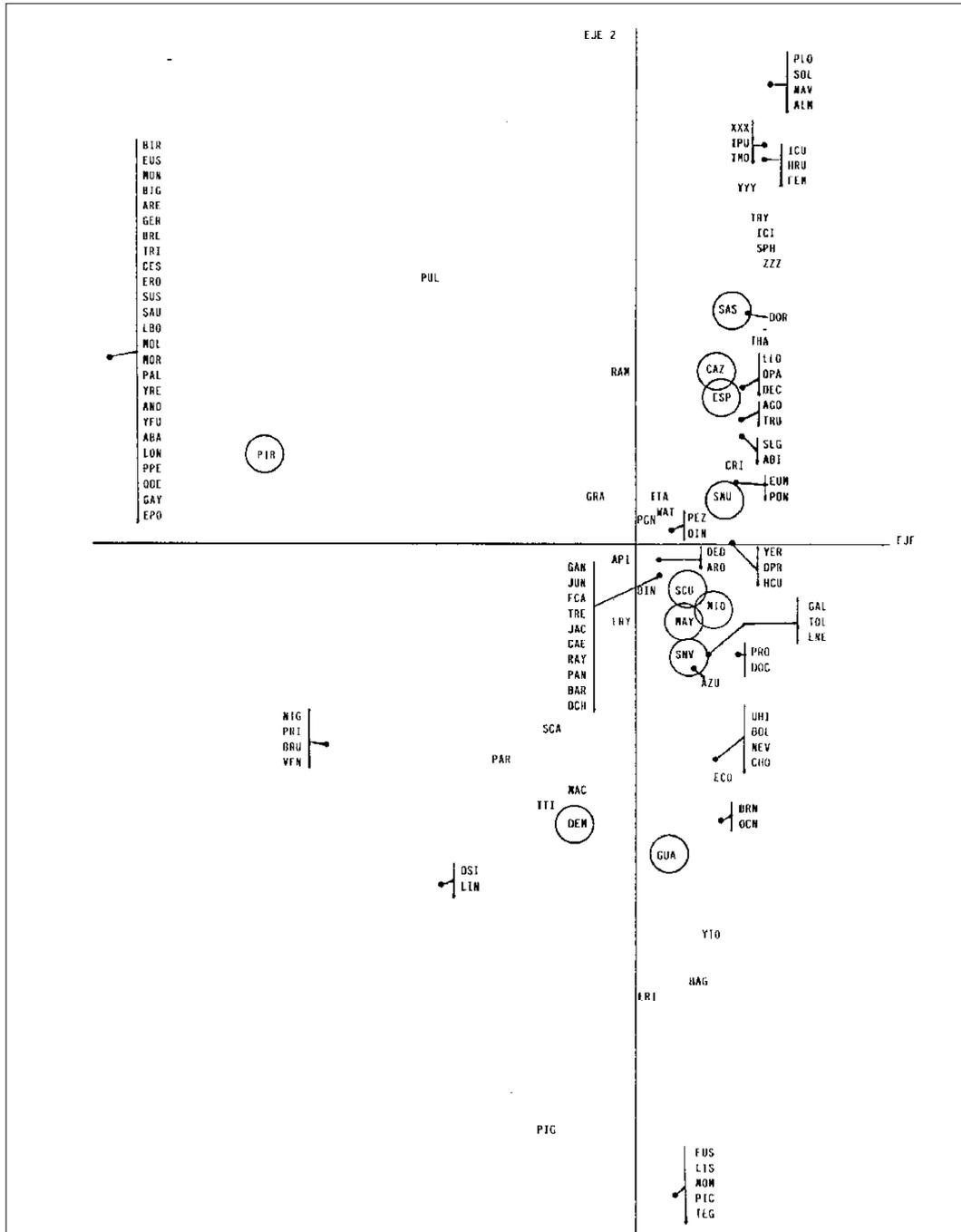
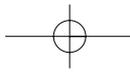


FIGURA 3.- Representación gráfica del enfrentamiento entre los ejes 1 y 2 de la matriz 112 especies x 11 sistemas montañosos. (Leyenda: ver Tabla 1)

FIGURE 3.- Axis 1 vs. axis 2 from analysis of 112 species x 11 mountains matrix. (Legend: see Table 1)



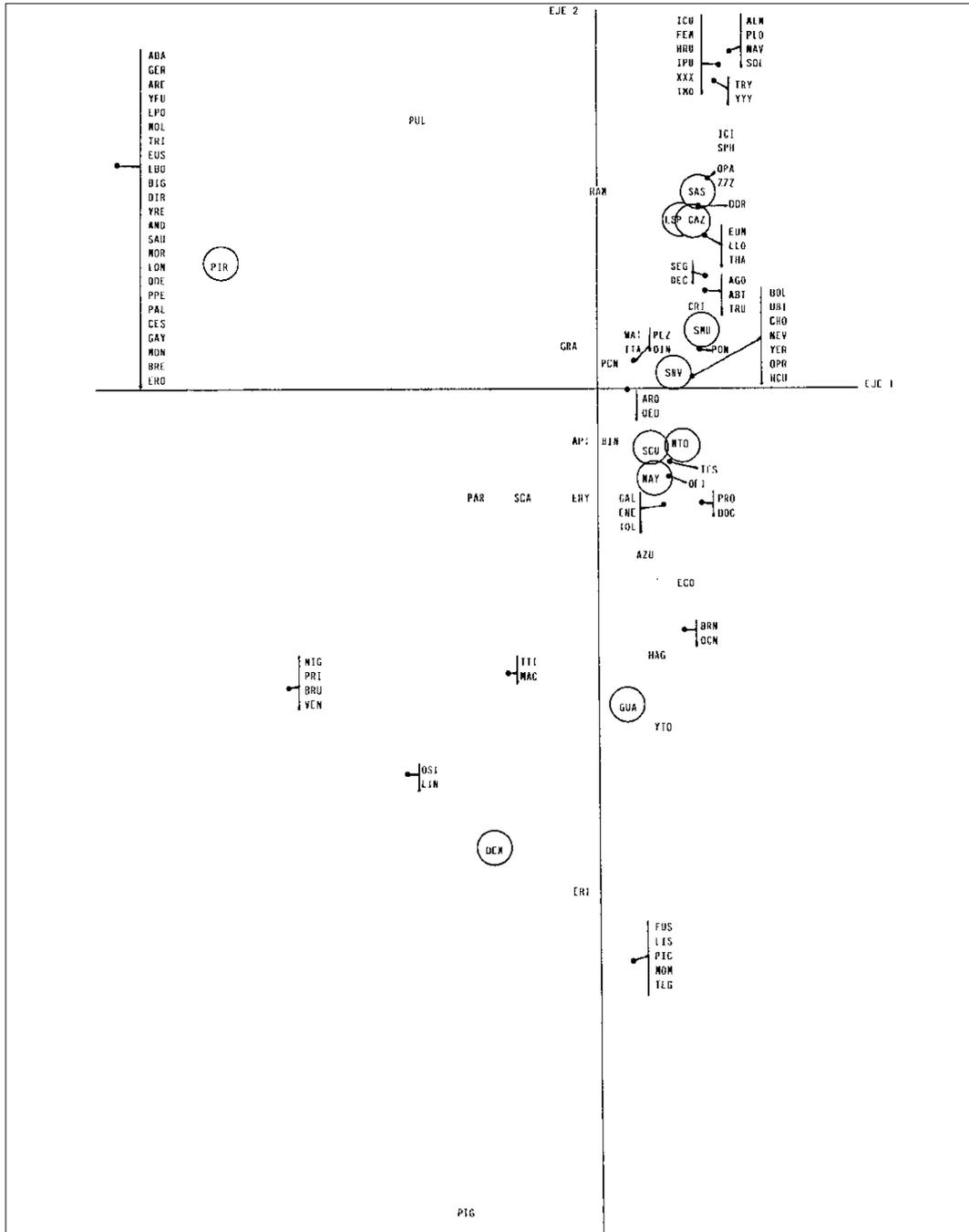
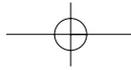


FIGURA 4.- Representación gráfica del enfrentamiento entre los ejes 1 y 2 de la matriz 102 especies x 11 sistemas montañosos. (Leyenda: ver Tabla 1)

FIGURE 4.- Axis 1 vs. axis 2 from analysis of 102 species x 11 mountains matrix. (Legend: see Table 1)



sino, también, sus estribaciones. Sobre un carácter típicamente ibérico mediterráneo se superpone otro de gran altitud, con la consiguiente aparición de los elementos que caracterizan las grandes elevaciones montañosas, resultando la mezcla de estos dos tipos de fauna quien determina su posición.

CONCLUSIONES

Los sistemas montañosos de la Península Ibérica estudiados hasta el momento se pueden reunir, en función de su fauna acridológica, en tres grupos: atlántico, formado por la Cordillera de los Pirineos y la Sierra de la Demanda; ibérico-continental, constituido por la Sierra de Guadarrama, el Macizo de Ayllón, la Serranía de Cuenca y los Montes de Toledo, e ibérico-mediterráneo, formado por las Sierras de Alcaraz y Segura, Cazorla, Espuña, Nevada y del Murgón. Cada grupo está definido por una taxocenosis de acrididos particular y, dentro de cada uno de ellos, cada sistema montañoso puede ser tipificado por sus especies características.

Estas conclusiones corroboran la utilidad de las taxocenosis de acrididos como elementos biogeográficos, incluso en áreas restringidas.

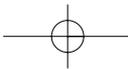
BIBLIOGRAFÍA

- ALEXANDER, G. & HILLIARD, J.R., 1969. Altitudinal and seasonal distribution of Orthoptera in the Rocky Mountains of Northern Colorado. *Ecological Monographs*, 39 (4): 385-431.
- CLARIDGE, M.F. & SINGHRAO, J.S., 1978. Diversity and altitudinal distribution of grasshoppers (Acridoidea) on a Mediterranean mountain. *Journal of Biogeography*, 5: 239-250.
- GARCÍA, M.D.; PRESA, J.J. & RAMÍREZ-DÍAZ, L., 1984. Comparación de taxocenosis de saltamontes (Orth., Caelifera) en distintos sistemas montañosos del Mediterráneo occidental. *Mediterránea Ser. Biol.*, 7: 167-181.
- GÓMEZ LADRÓN DE GUEVARA, R.; PRESA ASENSIO, J.J. & GARCÍA GARCÍA, M.D., 1992. *Estudio faunístico y ecológico de los Caelifera (Orthoptera, Insecta) de la Sierra del Taibilla (Albacete)*. Universidad de Castilla-La Mancha. 196 pp.
- GONZÁLEZ GARCÍA, M.J., 1989. *Los Acridoidea (Orthop., Insecta) de la Sierra de la Demanda (España)*. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca. 296 pp.
- PARDO GONZÁLEZ, J.E., 1992. *Estudio faunístico y ecológico del superorden Orthopteroidea de los principales sistemas montañosos de Castilla-La Mancha*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. 206 pp.
- PULIDO GARCÍA, M.L., 1993. *Estudio faunístico y ecológico de los órdenes Mantodea, Phasmatodea y Orthoptera (Insecta) de la Sierra de Alcaraz (Albacete)*. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. 389 pp.

LISTA DE LAS ESPECIES ORDENADA ALFABÉTICAMENTE / LIST OF THE SPECIES ARRANGED IN ALPHABETICAL ORDER.

Acanthacris ruficornis citrina **ACI**; *Acinipe deceptor* **DEC**; *A. minima* **MIN**; *A. segurenensis* **SEG**; *Acinipe hesperica tuberculata* **LES**; *Acrida turrata* **ITU**; *Acrotylus fischeri* **OFI**; *A. insubricus* **OIN**; *A. patruelis* **OPA**; *Aeropedellus variegatus* **OVA**; *Aeropus sibiricus* **OSI**; *Aiolopus strepens* **TRE**; *A. thalassinus* **THA**; *Amizmizia puppa* **ZPU**; *Anacridium aegyptium* **CRI**; *Arcyptera brevipennis* **ARE**; *A. carpentieri* **YCA**; *A. fusca* **YFU**; *A. maroccana* **YMA**; *A. microptera* **XXX**; *A. tornosi* **YTO**; *Brachycrotaphus tryxalicerus* **TRY**; *Calephorus compressicornis* **ECO**; *Calliptamus barbarus* **BAR**; *C. italicus* **ITA**; *C. wattenwylanus* **WAT**; *Celes variabilis* **EVA**; *Chorthippus albomarginatus* **LBO**; *Ch. apicalis* **API**; *Ch. apricarius* **PRI**; *Ch. ariasi* **CHO**; *Ch. biguttulus* **BIG**; *Ch. binotatus* **BIN**; *Ch.*

binotatus moralesi **MOR**; *Ch. binotatus saulcy* **SAU**; *Ch. brunneus* **BRU**; *Ch. dorsatus* **DOR**; *Ch. eisentrauti* **EIS**; *Ch. jacobsi* **JAC**; *Ch. jucundus* **JUN**; *Ch. longicornis* **LON**; *Ch. maroccanus* **MAN**; *Ch. mollis* **MOL**; *Ch. montanus* **MON**; *Ch. nevadensis* **NEV**; *Ch. parallelus erythropus* **ERY**; *Ch. parallelus parallelus* **PAR**; *Ch. vagans* **GAN**; *Ch. yersini* **YER**; *Chrysochraon dispar* **YDI**; *Cophopodisma pedemontana* **EDE**; *C. pyrenaea* **YRE**; *Dociostaurus brevicollis* **LIS**; *D. crassiusculus* **DOC**; *D. dantini* **INI**; *D. genei* **ENE**; *D. jagoi occidentalis* **AGO**; *D. maroccanus* **ARO**; *D. monserrati* **IMO**; *Egnatiella cabrerai* **ACA**; *E. lineaflava* **ALI**; *E. major* **AMA**; *Euchorthippus albolineatus* **ABO**; *Eu. chopardi* **OPR**; *Eu. declivus* **ODE**; *Eu. pulvinatus* **PUL**; *Eu. pulvinatus gallicus* **GAL**; *Eumigus cucullatus almeriensis* **ALM**; *Eu. cucullatus cucullatus* **ICU**; *Eu. monticola* **EUM**; *Eu. punctatus punctatus* **IPU**; *Eu. punctatus templadoi* **YYY**; *Eu. rubioi* **UBI**; *Euryparyphes flexuosus* **FLE**; *Eu. montanus* **EUR**; *Euthystira brachyptera* **ERO**; *Eyprepocnemis plorans* **PLO**; *Gomphoceridius brevipennis* **BRE**; *Gomphocerus rufus* **UFU**; *Locusta migratoria cinerascens* **ICI**; *Mecostethus grossus* **SUS**; *Melanoplus frigidus* **ANO**; *Morphacris fasciata absulcata* **FAS**; *Myrmeleotettix maculatus* **MAC**; *Navasius sulcatus* **NAV**; *Ocnerodes brunneri brunneri* **BRN**; *O. cyanipes* **OCN**; *O. prosternalis pazae* **PRO**; *O. soleri* **SOL**; *Oedaleus decorus* **OED**; *Oedipoda caerulescens* **CAE**; *Oe. charpentieri* **DCH**; *Oe. fusco-cincta coerulea* **FCA**; *Oe. fusco-cincta fusco-cincta* **FUS**; *Oe. germanica* **GER**; *Omocestus allaudi* **OMC**; *O. antigai* **GAY**; *O. bolivari* **BOL**; *O. burri* **LLO**; *O. femoralis* **FEM**; *O. haemorrhoidalis* **CES**; *O. kaestneri* **ERI**; *O. lepineyi* **NEY**; *O. lucasi* **ASI**; *O. maroccanus* **MAR**; *O. minutissimus* **MOM**; *O. panteli* **PAN**; *O. petraeus* **EUS**; *O. raymondi* **RAY**; *O. rufipes* **VEN**; *O. uhagoni* **HAG**; *O. viridulus* **BIR**; *Paracaloptenus bolivari* **ABA**; *Paracinema tricolor* **ABI**; *Paracinipe alticola* **ORA**; *P. dolichocera* **FLA**; *P. dolichocera theryi* **THE**; *Paraeumigus sabulosus* **RAS**; *P. sobrinus* **RNU**; *P. villiersi* **VIL**; *Parapleurus alliaceus* **EPO**; *Pezotettix giornae* **PEZ**; *Podisma alpina* **PAL**; *P. carpetana carpetana* **PIC**; *P. carpetana ignatii* **PIG**; *P. pedestris* **PPE**; *P. subalpina* **PSU**; *Prionotropis flexuosa flexuosa* **ZZZ**; *Pr. flexuosa perezii* **PON**; *Pseudamigus parvulus* **PER**; *Pseudosphingonotus finotianus* **FIN**; *Ps. savignyi* **HSA**; *Psophus stridulus* **TRI**; *Pyrgomorpha agarena* **PYR**; *P. conica* **PCN**; *P. lepineyi* **PYP**; *P. tricarinata* **UXI**; *Ramburiella hispanica* **RAM**; *Scintharista notabilis* **SNN**; *Sphingonotus arenarius* **SPH**; *Sph. azurescens* **AZU**; *Sph. coerulans atlas* **HAT**; *Sph. coerulans coerulans* **HCO**; *Sph. coerulans corsicus* **HCU**; *Sph. lucasi* **ILU**; *Sph. maroccanus* **PHM**; *Sph. rubescens* **HRU**; *Stauroderus scalaris* **SCA**; *Stenobothrus amoenus* **SMO**; *St. bolivari* **TOL**; *St. festivus* **TES**; *St. fischeri fischeri* **TEE**; *St. fischeri glaucescens* **TEG**; *St. grammicus* **GRA**; *St. lineatus* **LIN**; *St. nigromaculatus* **NIG**; *St. palpalis* **TPA**; *St. rubicundulus* **RUB**; *St. stigmaticus* **TTI**; *Thalpomena algeriana* **TAL**; *Truxalis nasuta* **TRU**.

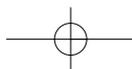


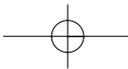
Clave	ESPECIE	atl	snv	sas	smu	mta	scu	may	caz	esp	gua	dem	pir	mcf	alp	ape
ABA	<i>Paracaloptenus bolivari</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ABI	<i>Paracinema tricolor</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ABO	<i>Euchorthippus albolineatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACA	<i>Egnatiella cabrerai</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACI	<i>Acanthacris ruficornis citrina</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AGO	<i>Dociopterus jagoi occidentalis</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
ALI	<i>Egnatiella lineiflava</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALM	<i>Eumigus cucullatus almeriensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMA	<i>Egnatiella major</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANO	<i>Melanoplus frigidus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
API	<i>Chorthippus apicalis</i>	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
ARE	<i>Arcyptera brevipennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ARO	<i>Dociopterus maroccanus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
ASI	<i>Omocestus lucasi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AZU	<i>Sphingonotus azurescens</i>	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
BAR	<i>Calliptamus barbarus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
BIG	<i>Chorthippus biguttulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
BIN	<i>Chorthippus binotatus</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
BIR	<i>Omocestus viridulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
BOL	<i>Omocestus bolivari</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BRE	<i>Gomphoceridius brevipennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
BRN	<i>Ocnerodes brunneri brunneri</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BRU	<i>Chorthippus brunneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
CAE	<i>Oedipoda caerulea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CES	<i>Omocestus haemorrhoidalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
CRI	<i>Anacridium aegyptium</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
CHO	<i>Chorthippus ariasi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DCH	<i>Oedipoda charpentieri</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
DEC	<i>Acinipe deceptor</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOC	<i>Dociopterus crassiusculus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DOR	<i>Chorthippus dorsatus</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
ECO	<i>Calephorus compressicornis</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
EDE	<i>Cophopodisma pedemontana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
EIS	<i>Chorthippus eisentrauti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ENE	<i>Dociopterus genei</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
EPO	<i>Parapleurus alliaceus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ERI	<i>Omocestus kaestneri</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0





Clave	ESPECIE	atl	snv	sas	smu	mta	scu	may	caz	esp	gua	dem	pir	mcf	alp	ape
ERO	<i>Euthystira brachyptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
ERY	<i>Chorthippus parallelus erythropus</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
EUM	<i>Eumigus monticola</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
EUR	<i>Euryparyphes montanus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EUS	<i>Omocestus petraeus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
EVA	<i>Celes variabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
FAS	<i>Morphacris fasciata absulcata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FCA	<i>Oedipoda fuscocincta coerulea</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
FEM	<i>Omocestus femoralis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
FIN	<i>Pseudosphingonotus finotianus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLA	<i>Paracinipe dolichocera</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FLE	<i>Euryparyphes flexuosus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FUS	<i>Oedipoda fuscocincta fuscocincta</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
GAL	<i>Euchorthippus pulvinatus gallicus</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
GAN	<i>Chorthippus vagans</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
GAY	<i>Omocestus antgai</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
GER	<i>Oedipoda germanica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
GRA	<i>Stenobothrus grammicus</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
HAG	<i>Omocestus uhagoni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
HAT	<i>Sphingonotus coeruleus atlas</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HCO	<i>Sphingonotus coeruleus coeruleus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
HCU	<i>Sphingonotus coeruleus corsicus</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
HRU	<i>Sphingonotus rubescens</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
HSA	<i>Pseudosphingonotus savignyi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ICI	<i>Locusta migratoria cinerascens</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
ICU	<i>Eumigus cucullatus cucullatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
ILU	<i>Sphingonotus lucasi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMO	<i>Docioctaurus monserrati</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
INI	<i>Docioctaurus dantini</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IPU	<i>Eumigus punctatus punctatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ITA	<i>Calliptamus italicus</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
ITU	<i>Acrida turrita</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAC	<i>Chorthippus jacobsi</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
JUN	<i>Chorthippus jucundus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
LBO	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
LES	<i>Acninipe hesperica tubericollis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIN	<i>Stenobothrus lineatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1



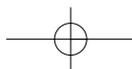


Clave	ESPECIE	atl	snv	sas	smu	mta	scu	may	caz	esp	gua	dem	pir	mcf	alp	ape
LIS	<i>Dociostaurus brevicollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
LON	<i>Chorthippus longicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
LLO	<i>Omocestus burri</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
MAC	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
MAN	<i>Chorthippus maroccanus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAR	<i>Omocestus maroccanus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIN	<i>Acinipe minima</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MOL	<i>Chorthippus mollis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
MOM	<i>Omocestus minutissimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
MON	<i>Chorthippus montanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
MOR	<i>Chorthippus binotatus moralesi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
NAV	<i>Navasius sulcatus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEV	<i>Chorthippus nevadensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NEY	<i>Omocestus lepineyi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NIG	<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
OCN	<i>Ocnerodes cyanipes</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ODE	<i>Euchorthippus declivus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
OED	<i>Oedaleus decorus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
OFI	<i>Acrotylus fischeri</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
OIN	<i>Acrotylus insubricus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
OMC	<i>Omocestus allaudi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPA	<i>Acrotylus patruelis</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
OPR	<i>Euchorthippus chopardi</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
ORA	<i>Paracinipe alticola</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OSI	<i>Aeropus sibiricus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
OVA	<i>Aeropedellus variegatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
PAL	<i>Podisma alpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
PAN	<i>Omocestus panteli</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
PAR	<i>Chorthippus parallelus parallelus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
PCN	<i>Pyrgomorpha conica</i>	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
PER	<i>Pseudamigus parvulus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PEZ	<i>Pezotettix giornae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
PHM	<i>Sphingonotus maroccanus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PIC	<i>Podisma carpetana carpetana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
PIG	<i>Podisma carpetana ignatii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PLO	<i>Eyprepocnemis plorans</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PON	<i>Prionotropis flexuosa perezii</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0





Clave	ESPECIE	atl	snv	sas	smu	mta	scu	may	caz	esp	gua	dem	pir	mcf	alp	ape
PPE	<i>Podisma pedestris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
PRI	<i>Chorthippus apricarius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
PRO	<i>Ocnerodes prosternalis pazaе</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PSU	<i>Podisma subalpina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
PUL	<i>Euchorthippus pulvinatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
PYP	<i>Pyrgomorpha lepineyi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PYR	<i>Pyrgomorpha agarena</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RAM	<i>Ramburiella hispanica</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
RAS	<i>Paraeumigus sabulosus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RAY	<i>Omocestus raymondi</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
RNU	<i>Paraeumigus sobrinus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RUB	<i>Stenobothrus rubicundulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
SAU	<i>Chorthippus binotatus sauley</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
SCA	<i>Stauroderus scalaris</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
SEG	<i>Acinipe segurensis</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
SMO	<i>Stenobothrus amoenus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SNN	<i>Scintharista notabilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOL	<i>Ocnerodes soleri</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SPH	<i>Sphingonotus arenarius</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
SUS	<i>Mecostethus grossus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
TAL	<i>Thalpomena algeriana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TEE	<i>Stenobothrus fischeri fischeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
TEG	<i>Stenobothrus fischeri glaucescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
TES	<i>Stenobothrus festivus</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
THA	<i>Aiolopus thalassinus</i>	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
THE	<i>Paracinipe dolichocera theyi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOL	<i>Stenobothrus bolivari</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
TPA	<i>Stenobothrus palpalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRE	<i>Aiolopus strepens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TRI	<i>Psophus stridulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
TRU	<i>Truxalis nasuta</i>	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
TRY	<i>Brachycrotaphus tryxalicerus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
TTI	<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
UBI	<i>Eumigus rubioi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UFU	<i>Gomphocerus rufus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
UXI	<i>Pyrgomorpha tricarinata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VEN	<i>Omocestus rufipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
VIL	<i>Paraeumigus villiersi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





Clave	ESPECIE	atl	snv	sas	smu	mtó	scu	may	caz	esp	gua	dem	pir	mcf	alp	ape
WAT	<i>Calliptamus wattenwylanus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
XXX	<i>Arcyptera microptera</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
YCA	<i>Arcyptera carpentieri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
YDI	<i>Chrysochraon dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
YER	<i>Chorthippus yersini</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
YFU	<i>Arcyptera fusca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
YMA	<i>Arcyptera maroccana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
YRE	<i>Cophopodisma pyrenaea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
YTO	<i>Arcyptera tornosi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
YYY	<i>Eumigus punctatus templadoi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ZPU	<i>Amizmizia puppa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZZZ	<i>Prionotropis flexuosa flexuosa</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLE 1. Matriz original de los datos ordenada alfabéticamente por la primera columna. Leyenda de la fila superior: **Clave:** conjunto de 3 letras que identifica cada especie en las figuras; **atl:** Cordillera del Atlas; **snv:** Sierra Nevada; **sas:** Sierras de Alcaraz y Segura; **smu:** Sierra del Mugarón; **mtó:** Montes de Toledo; **scu:** Serranía de Cuenca; **may:** Macizo de Ayllón; **caz:** Sierra de Cazorla; **esp:** Sierra Espuña; **gua:** Sierra de Guadarrama; **dem:** Sierra de la Demanda; **pir:** Cordillera de los Pirineos; **mcf:** Macizo Central francés; **alp:** Cordillera de los Alpes; **ape:** Cordillera de los Apeninos.

TABLE 1. Original data matrix arranged in alphabetical order by the first column. Upper row legend: **Clave:** set of letters wich identify each species in the figures; **Especie:** name of the species; **atl:** Atlas; **snv:** Sierra Nevada; **sas:** Sierras of Alcaraz and Segura; **smu:** Sierra of Mugarón; **mtó:** Montes de Toledo; **scu:** Serranía de Cuenca; **may:** Macizo de Ayllón; **caz:** Sierra of Cazorla; **esp:** Sierra Espuña; **gua:** Sierra of Guadarrama; **dem:** Sierra of Demanda; **pir:** Pyrenees; **mcf:** French Central Massif; **alp:** Alps; **ape:** Appenines.