

SOBRE BIODIVERSIDAD Y ENDEMISMOS EN LAS AGUAS INTERIORES DEL CAMPO DE GIBRALTAR

Alfonso Gallardo-Mayenco / Instituto de Estudios Campogibraltares (†)

Eric Shaw / Instituto de Estudios Campogibraltares

RESUMEN

En el sur de la península Ibérica y norte de África se han dado durante millones de años una sucesión de procesos geológicos que han contribuido a que actualmente esta región Bético-Rifeña sea un punto caliente de biodiversidad con un alto número de especies endémicas a ambos lados del Estrecho y de especies que tienen su área de distribución restringido a esta región (especies ibero-magrebíes).

El estudio de la fauna de macroinvertebrados acuáticos del Campo de Gibraltar ha mostrado que, hasta el momento, sobre un total de 241 especies y subespecies inventariadas, el 22% de estas son endémicas o ibero-magrebíes. No obstante, las dificultades que presentan algunos grupos para su correcta identificación a nivel de especie y el desconocimiento existente sobre amplias zonas del Campo de Gibraltar, nos hace pensar que tanto la riqueza como la presencia de endemismos y elementos ibero-magrebíes debe ser mayor.

La comparación entre el número de taxones endémicos e ibero-magrebíes conocidos del Campo de Gibraltar y del conjunto de la península Ibérica muestra la baja representatividad de los grupos de macroinvertebrados en el área de estudio, consecuencia principalmente de la escasez de estudios intensivos. Por otra parte, en este trabajo se pone de manifiesto como listados incompletos de especies en una región determinada puede resultar en una interpretación engañosa de los datos.

Palabras clave: macroinvertebrados acuáticos, riqueza, distribución, ríos mediterráneos

INTRODUCCIÓN

La actual biodiversidad y distribución de los organismos es resultado de las condiciones ambientales contemporáneas e históricas (Bonada *et al.*, 2009). Hoy día, el Mediterráneo occidental y más concretamente el sur de la península Ibérica y norte de Marruecos es uno de los principales centros de biodiversidad de la cuenca mediterránea. Esto tiene su origen unos 40 millones de años atrás, cuando las placas ibérica y eurásica colisionan y se forman los Pirineos. Desde entonces, se suceden una serie de procesos geológicos localizados en el sur de la península Ibérica y norte de África, donde se encuentran las montañas Bético-Rifeñas, contribuyendo a que actualmente la región sea un punto caliente de diversidad con un elevado número de especies endémicas a ambos lados del Estrecho (Ribera, 2003; Múrria *et al.*, 2008; Bonada *et al.*, 2009).

Según lo anterior, el Campo de Gibraltar debe contener un alto número de especies que incluyan elementos endémicos e ibero-magrebíes (especies con área de distribución restringido a la península Ibérica, preferentemente el sur, y norte de África). De hecho, el Parque Natural Los Alcornocales constituye un ejemplo de punto caliente que contiene especies con un rango de distribución estrecho (Sánchez-Fernández *et al.*, 2008). Pero, ¿es así para toda la comarca? A priori deberíamos pensar que sí, ya que también encontramos una concentración de hábitats tan variados que constituyen generadores potenciales de una alta diversidad faunística y florística. Sin embargo, uno de los resultados puestos a la luz a raíz del estudio e inventariado de los macroinvertebrados acuáticos en el Campo de Gibraltar es la extensión de las áreas sin explorar y la falta de conocimiento existente sobre algunos grupos de estos macroinvertebrados (Gallardo-Mayenco, 2002, 2004). Por otra parte, el conocimiento de la biodiversidad de los organismos aquí estudiados sentará las bases para la protección y conservación de sus hábitats, además constituye una buena herramienta para medir la salud de las aguas y, por ejemplo, los efectos de las urbanizaciones (Lenat, 1993), principal amenaza de los ecosistemas del Campo de Gibraltar.

Con este trabajo se pretende valorar la biodiversidad y contenido en endemismos y elementos ibero-magrebíes en las aguas interiores del Campo de Gibraltar. Para ello, se han comparado los datos conocidos hasta ahora con los publicados para el conjunto de la península Ibérica.

MÉTODOS

Para este trabajo se han considerado las especies y subespecies inventariadas en el Campo de Gibraltar pertenecientes a Mollusca, Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Odonata, Coleoptera, Trichoptera, y Diptera Simuliidae, que aparecen listadas en Gallardo-Mayenco (2002, 2004) y Gallardo-Mayenco *et al.*, (en prensa), más nuevas aportaciones tomadas de Fery & Fresneda (2007). No se han considerado el resto de familias de Diptera y otros grupos por ser insuficiente la información disponible en el inventariado y en el conjunto de la península Ibérica. Para la composición de la fauna ibérica se han utilizado:

- Los trabajos de la Sociedad Española de Malacología: (www.malacologia-sem.es/) para Mollusca;
- Alba-Tercedor & Jáimez-Cuellar (2003) para Ephemeroptera;
- Tierno de Figueroa *et al.*, (2003) para Plecoptera;
- Compte Sart (www.fauna-iberica.mncn.csic.es/htmlfauna/faunibe/zoolist/insecta/odonata.html) para Odonata;
- Baena Ruíz & Susín Álvarez para Heteroptera: (www.fauna-iberica.mncn.csic.es/htmlfauna/faunibe/zoolist/insecta/heteroptera.html);
- Ribera *et al.*, (2002) para Coleoptera;
- González para Trichoptera: (www.fauna-iberica.mncn.csic.es/htmlfauna/faunibe/zoolist/insecta/trichoptera.html);
- Belqat & Garrido (2008) para Simuliidae.

Para valorar las áreas del Campo de Gibraltar más ricas en especies y subespecies endémicas e ibero-magrebíes, se ha construido el mapa de la Comarca a partir de las cuadrículas de 5X5 km, extraídas de la cartografía militar de España (mapas 7-23 y 7-24 de escala 1:100.000). Los taxones se han situado en las cuadrículas correspondientes según las coordenadas UTM aportadas por los autores en la bibliografía utilizada. Cuando en la cita no se facilita dichas coordenadas y como referencia se señala alguna localidad o cauce, el taxón se ha situado en la cuadrícula en que aparece en mayor proporción la localidad o el cauce citado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sobre el estudio de la biodiversidad

La descripción de la biodiversidad a cualquier escala geográfica es un reto que se intenta superar desde hace tiempo, aunque a día de hoy no se sabe cuantas especies viven en nuestro planeta y se tiene la certeza de que muchas especies se extinguen antes de ser descritas (Martín Albadalejo, 2005). Se estima que solo se ha descrito el 5-10% de la biota mundial (Guerra-García *et al.*, 2008).

Piedra angular del estudio de la biodiversidad es la taxonomía y por ende el trabajo de taxónomos cualificados. Sin embargo, es notoria la escasez de éstos sobre todo los especializados en grupos particularmente complejos. Escasez motivada entre otros factores por la falta de fondos que fomenten su formación y la falta de una bibliografía autóctona y medios técnicos adecuados. Es muy significativo que un gran número de taxónomos españoles de reconocido prestigio nacional e internacional no están adscritos a ninguna universidad ni centro de investigación. Todos estos factores hicieron de la taxonomía una ciencia devaluada (Guerra-García *et al.*, 2008), tanto que incluso ha sufrido la desconsideración de otros colectivos científicos. El creciente interés en la conservación de la biodiversidad unido al desarrollo de nuevas técnicas de estudio (por ejemplo moleculares) y al aumento de la financiación están contribuyendo a un relanzamiento de esta ciencia (Guerra-García *et al.*, 2008).

Esta falta de taxónomos cualificados en determinados grupos (como dípteros y anélidos oligoquetos) constituye un handicap a la hora de desarrollar estudios de biodiversidad en un área geográfica determinada, ya que el interesado (por ejemplo ecólogo) necesita de la colaboración de aquellos para poder realizar su trabajo y para que sus resultados tengan el mayor rigor científico posible. Sin embargo, esta colaboración no siempre se produce, unas veces por desbordamiento del volumen de trabajo de unos taxónomos y otras por el desinterés e incluso recelo de otros. Este recelo generalmente viene determinado por la posterior autoría del resultado si se publica o por el uso que se va a dar a esos datos por parte del recolector y demandante de la colaboración. A todo esto, considerar que para elaborar una lista lo más completa posible se necesita de la colaboración de un taxónomo especialista de cada grupo de macroinvertebrados en nuestro caso.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que el 40% de la producción taxonómica española contiene algún tipo de corrección a estudios anteriores, es decir, en ellos se rectifica el status taxonómico de especies anteriormente descritas (Martín Albadalejo, 2005). Esta autora así mismo señala el problema que suponen las abundantes sinonimias existentes en la nomenclatura ibérica, de manera que una misma especie aparece en la bibliografía con dos, o incluso más, nombres diferentes.

Sobre la biodiversidad, endemismos y elementos ibero-magrebíes en el Campo de Gibraltar

Hasta el momento hay inventariadas en el Campo de Gibraltar 230 especies y 11 subespecies, de las cuales 29 (12%) son elementos íbero-magrebíes y 24 (10%) son endemismos ibéricos (tabla 1, Anexo). Los grupos mejor conocidos son coleópteros con 106 especies+subespecies (44% del total) y tricópteros con 36 especies (15% del total). Por el contrario, de algunos grupos tan importantes como anélidos oligoquetos y la mayoría de las familias de dípteros no se tiene ninguna información. Con respecto a los taxones con área de distribución restringida (endemismos y elementos íbero-magrebíes), el orden Coleoptera representa el 12% sobre el total de los 241 taxones inventariados, y Trichoptera el 4,6%, mientras que en Plecoptera solo representan el 4% a pesar de que más de la mitad de sus taxones inventariados son endémicos o íbero-magrebíes (tabla 1).

	N	END	I-M	%
Moluscos	9	0	0	0
Crustáceos	3	0	0	0
Efemerópteros	10	1	0	10
Plecópteros	19	6	4	52,6
Heterópteros	27	0	1	3,7
Odonatos	14	0	0	0
Coleópteros	106	12	17	27,4
Tricópteros	36	5	6	30,5
Dipteros-Simuliidae	13	0	1	7,7
Dípteros-Culicidae	2	0	0	0
Dípteros-Athericidae	2	0	0	0
Total	241	24	29	

Tabla 1.- Número de especies y subespecies (N) censadas en el Campo de Gibraltar, endémicas (END) e ibero-magrebíes (I-M) para cada grupo de macroinvertebrados y porcentaje (%) que representan con respecto al total de cada grupo.

	Campo de Gibraltar				Península Ibérica		
	N	END	I-M	%	N	END	I-M
MOLUSCOS	9	0	0	5,3	169	8	0
EFEMERÓPTEROS	10	1	0	6,8	147	?	?
PLECÓPTEROS	19	6	4	16,7	114	46	6
ODONATOS	14	0	0	18,7	75	0	?
HETERÓPTEROS	27	0	1	31,8	85	?	?
COLEÓPTEROS	106	12	17	16,7	634	136	?
TRICÓPTEROS	36	5	6	11,8	305	103*	17*
SIMÚLIDOS	13	0	1	26	50	?	4

Tabla 2.- Número de taxones (N), endemismos (END) y elementos íbero-magrebíes (I-M) para el Campo de Gibraltar y península Ibérica. ?: datos no aportados por los autores de la referencia, * datos de González *et al.* (1992). %: porcentajes de taxones del Campo de Gibraltar con respecto a la fauna Ibérica.

En la tabla 2 se representa la comparativa entre el número de taxones inventariados, endemismos y elementos íbero-magrebíes conocidos para el Campo de Gibraltar y para el conjunto de la península Ibérica. Los endemismos descritos para las islas Baleares y Canarias contenidos en algunas de las revisiones no se han tenido en cuenta para el cómputo de taxones de la Península. De una primera observación de esta tabla se extrae el vacío existente en el Campo de Gibraltar sobre la mayoría de los grupos. Así vemos que para moluscos solo está inventariado el 5,3% del total de las especies conocidas para la Península, o para efemerópteros el 6,8% y tricópteros el 11,8%, mientras que heterópteros y dípteros Simuliidae son los más representados con el 31,8% y 26% respectivamente. Comparando algunos órdenes como Plecoptera, Coleoptera y Trichoptera en su conjunto en la comarca aportan 23 endemismos sobre un total de los tres órdenes de 161 taxones, es decir el 14,3%, mientras que para la península Ibérica encontramos 285 endemismos sobre un total de 1.053 taxones, lo que supone el 27,1%.

En el caso de moluscos dulceacuícolas, habría que destacar que las únicas especies conocidas hasta ahora en el Campo de Gibraltar proceden de un único estudio (Gallardo-Mayenco *et al.*, en prensa). En la lista ibérica de la Sociedad Española de Malacología se incluyen 142 taxones de Gasterópodos y 27 de Bivalvos, mientras que en la Comarca la relación de especies conocidas es de 8:1. La SEM incluye también la presencia de 3 gasterópodos y 2 bivalvos introducidos, de los que por el momento no se tiene constancia de su presencia en los cauces del Campo de Gibraltar.

De las 147 especies de efemerópteros censadas en la península Ibérica, 21 de ellas se encuentran en la provincia de Cádiz (Alba-Tercedor & Jáimez-Cuellar, 2003), por 10 censadas en la Comarca. En el caso de plecópteros, de las 139 especies+subespecies censadas por Tierno de Figueroa *et al.* (2003), 25 de ellas son endemismos de los Pirineos, tanto en la vertiente francesa como española, y/o cornisa cantábrica y no se han tenido en cuenta en la confección de la Tabla 2. Estos dos órdenes junto a Odonatos son los que aportan menor número de taxones de insectos. En el caso de efemerópteros y odonatos se podría explicar por la escasez de trabajos que aportan datos de estos órdenes, pero para plecópteros no nos explicamos las causas

de su escasa presencia en el Campo de Gibraltar, ya que no se encontró en ningún cauce muestreado en San Roque (Gallardo-Mayenco *et al.*, en prensa). Si bien la mayoría de los cauces explorados en ese trabajo mostraba síntomas de estrés por distintos motivos (Gallardo-Mayenco & Shaw, 2007), es cierto que en algunos cauces como el arroyo Guadalquítón se encontraron unas condiciones ambientales que favorecía el desarrollo de una comunidad de macroinvertebrados muy rica y diversa (Gallardo-Mayenco & Shaw, en prensa). Por otra parte, en otras áreas andaluzas se encontraron plecópteros en cauces con un alto índice de estrés salino, hídrico y otros causados por la intervención del hombre (Gallardo, 1990; Prenda & Gallardo-Mayenco, 1999).

Algunos grupos parecen casi estancos y los estudios contribuyen solo a aumentar el área de distribución de sus especies, caso de heterópteros y odonatos. De estos últimos no habría especies endémicas en España (Prunier, 2007). Sin embargo, en el caso de coleópteros y tricópteros se debe considerar que los datos aportados de número de especies, endemismos y elementos ibero-magrebíes en la Tabla 2 hoy día es mayor, ya que son numerosos los trabajos publicados que van apareciendo constantemente con la descripción de nuevas especies, muchas de ellas endémicas, o con nuevos datos de distribución, por lo que las revisiones pierden actualidad rápidamente. Esto sería especialmente válido para los tricópteros cuya última revisión realizada por González data del año 1999. Encontramos un caso similar en Crosskey & Crosskey (2000), en su revisión de los Simúlidos de Andalucía, donde censan 25 especies y no incluyen a dos recogidas en el Campo de Gibraltar (*Simulium reptans* y *Simulium trifasciatum*).

Entre los endemismos las especies con distribución más amplia son los plecópteros *Protonemura alcazaba*, que ocupa siete cuadrículas, *Siphonoperla baetica*, seis, *Leuctra andalusiaca*, cuatro, y *Leuctra cazorlensis*, cuatro; y el tricóptero *Hydropsyche infernalis*, cuatro cuadrículas. Con respecto a las especies ibero-magrebíes, las más ampliamente distribuidas son los tricópteros *Rhyacophila fonticola*, que ocupa ocho cuadrículas, *Schizopelex festiva*, seis, *Hydropsyche lobata*, cinco, y *Hydropsyche maroccana*, cinco; los plecópteros *Hemimelaena flaviventris*, *Leuctra maroccana* y *Leuctra tangerina*, cinco cuadrículas cada una; y los coleópteros *Hydraena bisulcata* y *Limnebius bacchus*, siete cuadrículas cada una, *Hydraena hernandoi*, seis, *Hydroporus basinotatus*, *Graptodytes aequalis* y *Hydraena capta*, cinco cuadrículas cada una. Para la mayoría de las especies restantes, tanto endémicas como ibero-magrebíes, la presencia en el Campo de Gibraltar se reduce a una o dos cuadrículas.

RESULTADOS ENGAÑOSOS

En la figura 1 se ha representado el Campo de Gibraltar sobre las cuadrículas de 5X5 km, marcando las que contienen endemismos o elementos ibero-magrebíes. Si dividimos en dos el mapa observamos que en la zona superior o norte del Campo de Gibraltar aparecen señaladas 12 cuadrículas mientras que en la inferior o sur aparecen 14. La densidad de endemismos y elementos ibero-magrebíes en el norte es de 5, mientras que en el sur es de 7 especies con esta distribución por cuadrícula. En la misma figura se observa como el número de cuadrículas que contienen mayor número de estas especies es también mayor en el sur (5 cuadrículas frente a 2).

En la figura 2 se han representado los porcentajes de los grupos mayoritarios encontrados en el norte y sur del Campo de Gibraltar. Se observa que en ambos sitios los órdenes con mayor representación son coleópteros, tricópteros y plecópteros. Los porcentajes más altos de coleópteros y tricópteros en el norte (52% frente a 41% y 35% frente a 20% respectivamente) se podría explicar por ser mayor el número de estudios realizados en esta zona que implican a estos órdenes, principalmente en el Parque Natural Los Alcornocales. A primera vista parecería que tanto en el norte como en el sur del Campo de Gibraltar son dominantes estos órdenes, sin embargo la interpretación resulta errónea ya que el listado de especies del que se han extraído los endemismos y elementos ibero-magrebíes es incompleto, faltando casi la totalidad de las familias de dípteros ya que solo está bien estudiada Simuliidae, o los anélidos oligoquetos que también aportarían al censo un buen número de especies con distribución restringida.

Con respecto a los plecópteros, en la figura 2 vemos como el porcentaje en el sur es bastante mayor que en el norte (38% y 7% respectivamente). A priori se podría pensar que los plecópteros prefieren los cauces situados en el sur, incluso se podrían barajar algunas hipótesis que intentarían justificar esa distribución. No obstante, la explicación sería más sencilla y es que la información sobre plecópteros procede fundamentalmente del estudio de Ropero-Montero *et al.* (1995) centrado en las cuencas de los ríos Palmones, de la Miel, de la Vega y de la Jara, situados en el sur del Campo de Gibraltar.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBA-TERCEDOR, J. y P. Jáimez-Cuéllar. "Checklist and historical evolution of the knowledge of Ephemeroptera in the Iberian Peninsula, Balearic and Canary Islands". In E. Gaino (Ed.) *Research Update on Ephemeroptera & Plecoptera* (2003), pp. 91-97.
- BELQAT, B. y J. Garrido. "Inventaire faunistique et bibliographique des Simulies d'Espagne (Diptera, Simuliidae)", *Nouvelle Revue Entomologie (N.S.)*, 24 (2008), pp. 201-219.
- BONADA, N., C. Múrria, C. Zamora-Muñoz, M. El Alami, J. M. Poquet, T. Puntí, J. L. Moreno, N. Bennis, J. Alba-Tercedor, C. Ribera y N. Prat. "Using community and population approaches to understand how contemporary and historical factors have shaped species distribution in river ecosystems", *Global Ecology and Biogeography*, 18 (2009), pp. 202-213.
- CROSSKEY, R. W. y M. E. Crosskey. "An investigation of the blackfly fauna of Andalusia, southern Spain (Diptera: Simuliidae)", *Journal of Natural History*, 34 (2000), pp. 895-951.
- FRY, H., y J. Fresneda. "Los "Hydradephaga" (Coleoptera: Dytiscidae, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Paelobiidae) de la Península Ibérica e Islas Baleares de las colecciones J. Fresneda y H. Fry", *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 41 (2007), pp. 119-171.
- GALLARDO, A. "Distribución de los Plecópteros en el Río Guadiamar (Sevilla)", *Ecología*, 4 (1990), pp. 333-337.
- GALLARDO-MAYENCO, A. "Macroinvertebrados acuáticos de la red hidrográfica del Campo de Gibraltar: una revisión", *Almoraima*, 27 (2002), pp. 351-364.

- GALLARDO-MAYENCO, A. "Nuevas aportaciones al censo de macroinvertebrados acuáticos de la red hidrográfica del Campo de Gibraltar", *Almoraima*, 31 (2004), pp. 277-285.
- GALLARDO-MAYENCO, A., M. Baena, B. Belqat, A. Castro, S. López, A. Pujante y A. Ruíz. "Aportaciones al listado de especies de macroinvertebrados acuáticos en el Campo de Gibraltar: el arroyo Guadalquivir ¿un cauce a conservar?", *Almoraima* (en prensa).
- GALLARDO-MAYENCO, A. y E. Shaw. "Conservación frente a desarrollo ¿Hacia un desarrollo insostenible en San Roque", *Almoraima*, 35 (2007), pp. 21-29.
- GALLARDO-MAYENCO, A. y E. Shaw. "Calidad del agua en el arroyo Guadalquivir y otros cauces de San Roque: aplicaciones del IBMWP e IASPT", *Almoraima* (en prensa).
- GONZÁLEZ, M. A., L. S. W. Terra, D. García de Jalón y F. Cobo. "Lista faunística y bibliográfica de los Tricópteros (*Trichoptera*) de la Península Ibérica e Islas Baleares", Listas de la flora y fauna de las aguas continentales de la Península Ibérica, vol. 11, AEL. (1992).
- GUERRA-GARCÍA, J. M., F. Espinosa y J. C. García-Gómez. "Trends in Taxonomy today: an overview about the main topics in Taxonomy", *Zoologica baetica*, 19 (2008), pp. 15-49.
- LENAT, D. "A biotic index for the Southeastern United States: derivation and list of tolerance values with criteria for assigning water quality ratings", *J. N. Amer. Benthol. Soc.*, 12 (1993), pp. 279-290.
- MARTÍN ALBADALEJO, C. "Registrando la biodiversidad", *Boletn. Asoc. esp. Ent.*, 29 (2005), pp. 11-27.
- MÚRRIA, C., N. Bonada y N. Prat. "Effects of the invasive species *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae, Mollusca) on community structure in a small Mediterranean stream", *Fundamental and Applied Limnology, Archiv Hydrobiologie*, 171 (2008), pp. 131-143.
- PRENDA, J. y A. Gallardo-Mayenco. "Distribution patterns, species assemblages and habitat selection of the stoneflies (Plecoptera) from two Mediterranean river basins in southern Spain", *International Revue of Hydrobiology*, 84 (1999), pp. 595-608.
- PRUNIER, F. "Taller de iniciación a la determinación de los Odonatos ibéricos", IV Jornadas de Cabra (2007).
- RIBERA, I. "Are Iberian endemics Iberians? A case-study using water beetles of family Dytiscidae (Coleoptera)", *Graellsia*, 59 (2003), pp. 475-502.
- RIBERA, I., P. Aguilera, C. Hernando y A. Millán. "Los coleópteros acuáticos de la península Ibérica", *Quercus*, 201 (2002), pp. 38-42.
- ROPERO-MONTERO, J. M., M. P. Peña y A. Sánchez-Ortega. "Composición y fenología de la fauna de Plecópteros (Insecta, Plecoptera) en el sur de España (Provincia de Cádiz)", *Boletn. Asoc. esp. Ent.*, 19 (1995), pp. 149-162.
- SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, D., D. T. Bilton, P. Abellán, I. Ribera, J. Velasco y A. Millán. "Are the endemic water beetles of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands effectively protected?", *Biological Conservation*, 141 (2008), pp. 1612-1627.
- TIERNO DE FIGUEROA, J. M., A. Sánchez-Ortega, P. Membiela Iglesia y J. M. Luzón-Ortega. "Fauna Ibérica. Vol. 22 Plecoptera", Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid (2003).

Leyendas de figuras

Figura 1. Representación del Campo de Gibraltar sobre las cuadrículas UTM de 5X5 km. Las cuadrículas sombreadas son aquellas en que se han encontrado especies endémicas o ibero-magrebíes de macroinvertebrados acuáticos. El sombreado claro indica la presencia de 1 a 8 especies con esta distribución, el sombreado oscuro indica la presencia de 9 a 16 especies.

Figura 2. Porcentajes de los grupos mayoritarios en especies endémicas e ibero-magrebíes en el norte y sur del Campo de Gibraltar.

ANEXO

Relación de especies y subespecies endémicas e íbero-magrebies inventariadas en el Campo de Gibraltar (EPH: Ephemeroptera, PLE: Plecoptera, HET: Heteroptera, COL: Coleoptera, TRI: Trichoptera, DIP: Diptera).

Endémicas

EPH *Serratella albai* González del Tánago & García de Jalón, 1983

PLE *Isoperla curtata* Navas, 1924

PLE *Siphonoperla baetica* (Aubert, 1956)

PLE *Rhabdiopteryx christinae* Theischinger, 1975

PLE *Protonemura alcazaba* (Aubert, 1954)

PLE *Leuctra andalusiaca* Aubert, 1962

PLE *Leuctra cazorlana* Aubert, 1962

COL *Hydroporus decipiens* Sharp, 1877

COL *Stictonectes epipleuricus* (Seidlitz, 1887)

COL *Deronectes algibensis* Fery & Fresneda 1988

COL *Agabus ramblae* Millán & Ribera, 2001

COL *Hydraena exasperata* d'Orchymont, 1935

COL *Hydraena allomorpha* Lagar & Fresneda, 1990

COL *Hydraena andalusa* Lagar & Fresneda, 1990

COL *Hydraena exarata* Kiesenwetter, 1865

COL *Hydraena servilia* d' Orchymont, 1936

COL *Limnebius cordobanus* d'Orchymont, 1938

COL *Ochthebius bellieri* Kuwert, 1887

COL *Ochthebius diazi* Jaech 1999

TRI *Hydropsyche infernalis* Schmid, 1952

TRI *Polycentropus corniger* McLachlan, 1884

TRI *Allogamus gibraltarius* González & Ruiz, 2001

TRI *Erotosis schachti* Malicky, 1982

TRI *Sericostoma vittatum* Rambur, 1842

Íbero-magrebies

PLE *Hemimelaena flaviventris* (Pictet, 1841)

PLE *Leuctra franzi paenibaetica* Sánchez-Ortega & Roperó-Montero, 1993

PLE *Leuctra maroccana* Aubert, 1956

PLE *Tyrrhenoleuctra tangerina* (Navas, 1922)

HET *Gerris brasili* Poisson, 1940

COL *Hydroporus basinotatus* Reiche, 1864

COL *Graptodytes aequalis* (Zimmermann, 1918)

COL *Stictonectes formosus* (Aubé, 1838)

COL *Nebrioporus clarkii* (Wollaston, 1862)

COL *Agabus heydeni* Wehncke, 1872

Almoraima 40, 2010

- COL *Ilybius hozgargantae* (Burmeister, 1983)
- COL *Colymbetes schildknechti* Dettner, 1983
- COL *Hydrochus aljibensis* Castro & Delgado, 1999
- COL *Hydrochus tariqi* Ribera, Hernando & Aguilera, 1999
- COL *Hydraena africana* Kuwert, 1888
- COL *Hydraena bisulcata* Rey, 1884
- COL *Hydraena capta* d'Orchymont, 1936
- COL *Hydraena hernandoi* Fresneda & Lagar, 1990
- COL *Limnebius bacchus* Balfour-Browne, 1978
- COL *Limnebius fretalis* Peyerimhoff, 1912
- COL *Limnebius evanescens* Kiesenwetter, 1865
- COL *Ochthebius corrugatus* Rosenhauer, 1856
- TRI *Rhyacophila fonticola* Giudicelli, 1984
- TRI *Agapetus incertulus* McLachlan, 1884
- TRI *Hydropsyche iberomaroccana* González & Malicky 1999
- TRI *Hydropsyche lobata* McLachlan, 1884
- TRI *Plectrocnemia laetabilis* McLachlan, 1880
- TRI *Schizopelex festiva* (Rambur, 1842)
- DIP *Simulium sergenti* Edwards, 1923