

LOS ODONATOS DE ANDALUCÍA (ESPAÑA). ANÁLISIS ZOOGEOGRÁFICO

M. FERRERAS-ROMERO

Ferreras-Romero, M., 1989. Los odonatos de Andalucía (España). Análisis zoogeográfico. *Misc. Zool.*, 13: 63-71.

The Odonata of Andalusia (Spain). Zoogeographical analysis.— Sixty four species of Odonata are recorded from Andalusia. Two of them (*Onychogomphus costae* and *Sympetrum flaveolum*) had only been cited once during the first half of the century, and thus, their presence in Spain is confirmed. For the zoogeographical characterization of Andalusian Odonata two systems have been used: the chorological study of European Odonata proposed by St. Quentin (1960) and the grouping system of Iberian Odonata proposed by Ocharan (1988). According to the first system, the fauna of Odonata from Andalusia is fundamentally formed by Occidental Mediterranean, Holomediterranean species, and allochthonous forms from Oriental Mediterranean that come to Europe across North Africa (northwards-thrusting Ethiopian species). According to the second system, the Odonata from Andalusia are basically Ibero-Magrebien, West Mediterranean, Holomediterranean and Ethiopian species.

Key words: Odonata, Andalusia, Spain, Zoogeography.

(Rebut: 13 II 90)

Manuel Ferreras-Romero, Dpto. de Biología Animal (Zoología), Fac. de Ciencias, Avda. San Alberto Magno s/n, Univ. de Córdoba, 14004 Córdoba, España.

INTRODUCCIÓN

En Andalucía han sido citadas 64 especies de odonatos. De dos de ellas sólo hay referencias de capturas de la primera mitad del presente siglo, no existiendo datos posteriores que confirmen su presencia. La única cita existente de *Onychogomphus costae* Sélys, 1885 es debida a NAVÁS (1924a), y refiere las capturas (ocho machos y una hembra) realizadas por A. Codina en Baeza (Jaén), en junio de 1923. Es también NAVÁS (1902) quien recoge la única cita, de Granada, referente a *Sympetrum flaveolum* (L., 1758), aunque inexplicablemente no menciona este dato en sus trabajos posteriores, a pesar de ser la localidad más meridional de esta especie en la Península Ibérica (ver NAVÁS, 1906, 1924b).

De las 62 especies restantes, a finales del siglo pasado ya se habían citado 28 (apéndice 1). Estas citas se refieren mayoritariamente a Málaga, en menor número a Granada y a

Cádiz, y algunas sólo mencionan Andalucía. Los autores de estas citas son SÉLYS LONGCHAMPS (1840), RAMBUR (1842), ROSENHAUER (1856), PICTET (1865), HAGEN (1866) y McLACHLAN (1889).

Durante la primera mitad del siglo XX fueron citadas otras 11 especies (apéndice 1). Estas citas aparecen en McLACHLAN (1902), NAVÁS (1906, 1907, 1924a, 1924b), VALLE (1934) y BENÍTEZ-MORERA (1950). La primera cita andaluza de *Ischnura elegans*, debida a Valle, refiere una captura (una hembra) realizada por Harald y Hakan Lindberg en abril de 1926, en Algeciras (Cádiz); posteriormente esta cita fue puesta en duda (SCHMIDT, 1967), pero la presencia de esta especie en Andalucía ha sido confirmada por COMPTE-SART (1988).

En la bibliografía posterior al libro de Benítez-Morera aparecen citadas por primera vez para localidades andaluzas 23 especies (apéndice 1). *Coenagrion caeruleum* (Fonscolombe, 1838) es citada para Granada por LIEF-

TINCK (1966) al referir la existencia de dos ejemplares de esta especie en el Rijksmuseum van Natuurlijke Historie de Leiden (Holanda), capturados en agosto de 1920. Las restantes especies son citadas por AGUESSE (1962), COMPTE-SART (1962, 1965), OVERBEEK (1970), TESTARD (1975), DUFOUR (1978), BELLE (1979, 1984), LIEFTINCK (1979), FERRERAS-ROMERO (1980, 1982, 1983a, 1983b, 1989), HURK (1981), CONESA-GARCÍA y GARCÍA-RASO (1983).

El análisis zoogeográfico de la fauna de Odonatos de Andalucía que a continuación se presenta es doble; el primero está basado en el estudio corológico de los odonatos europeos propuesto por ST. QUENTIN (1960), y el segundo en el sistema de agrupación de los taxones ibéricos, basado en las áreas actuales de distribución, propuesto por OCHARAN-LARRONDO (1988).

ANÁLISIS ZOOGEOGRÁFICO DE LOS ODONATOS DE ANDALUCÍA

A. Distribución de las especies en las categorías de St. Quentin.

En su estudio, St. Quentin divide los odonatos europeos en dos grandes grupos: 1) Formas con gravitación meridional (*Refugialfauna*), y 2) Formas con gravitación septentrional (*Invasionsfauna*).

En el primero (*Refugialfauna*) distingue tres grupos: a) especies del Mediterráneo occidental, b) especies holomediterráneas, y c) especies del Mediterráneo oriental. En el último de estos tres grupos, hace a su vez tres subgrupos, definidos en función del centro de difusión de las especies: c.1) formas autóctonas con centro de difusión en el Mediterráneo oriental, c.2) formas alóctonas que penetran en la región mediterránea europea desde Asia Menor y desde el Norte de África, y c.3) especies mediterráneas de amplia difusión eurosiberiana, formas alóctonas de Europa continental.

En el conjunto de formas con gravitación septentrional (*Invasionsfauna*) distingue cuatro grupos: a) especies eurosiberianas ampliamente

te difundidas en la región mediterránea, b) especies holárticas, c) especies pertenecientes a géneros que tienen su principal centro de difusión en Norteamérica y d) especies estrictamente eurosiberianas.

En los últimos años, el estudio realizado por St. Quentin ha sido objeto de críticas, referentes a la no inclusión de especies que en la actualidad habitan ciertas áreas de Europa y al discutible encuadramiento de ciertas formas en categorías que no parecen las adecuadas (BUCCIARELLI et al., 1983; GALLETTI & PAVESI, 1987). Es evidente que los actuales conocimientos faunísticos y los cambios taxonómicos realizados en los últimos años, hacen necesaria una revisión y una actualización de los criterios útiles para el estudio zoogeográfico de la fauna de Odonatos de Europa.

De las 64 especies citadas en Andalucía, por motivos diversos, cinco no están recogidas en el trabajo de ST. QUENTIN (1960). La publicación de las primeras capturas en Europa de *Brachythemis leucosticta* (REIS, 1960) y *Sympetrum decoloratum* (FERRERAS-ROMERO, 1989), es simultánea a dicho estudio, en el primer caso, y muy posterior, en el segundo. En lo que se refiere a la segunda de estas especies, en la Colección zoológica del Barón E. de Sélys Longchamps, en la actualidad desaparecida, existían dos ejemplares capturados en Cataluña, que RIS (1911) determinó, aunque con dudas, como pertenecientes a *S. decoloratum*; posteriormente, esta determinación de Ris fue considerada errónea por BARTENEF (1915), quien considera los ejemplares en cuestión pertenecientes a *S. vulgatum flavum* Bartenef, 1915 (ver OCHARAN-LARRONDO, 1987).

Menos explicación tiene el hecho de que *Onychogomphus costae* y *Diplacodes lefebvrei* tampoco sean recogidas por St. Quentin, a pesar de existir citas europeas anteriores a su trabajo. La primera de estas dos especies fue citada por NAVAS (1924a, 1924b) para varias localidades de la Península Ibérica, pero siempre bajo la denominación *Onychogomphus genei*; no existen citas para otros países europeos. En cuanto a *D. lefebvrei*, su presencia

en Portugal es conocida desde 1910, año en que aparece en la revista *Broteria* una nota anónima refiriendo la captura de dos ejemplares de esta especie en Setúbal (junio de 1904) y en el Valle de Comenda (septiembre de 1906); NAVÁS (1924b) recoge estas citas, y la especie vuelve a ser citada por SEABRA (1937a) refiriendo la captura de seis ejemplares en Leirosa (julio de 1926). En España es conocida su presencia desde la publicación de BENÍTEZ-MORERA (1950), donde se recogen capturas realizadas en Cádiz (agosto de 1953) y en Almería (mayo y junio de 1942).

El motivo de la no inclusión de *Calopteryx xanthostoma* es distinto a los anteriores. Esta forma fue considerada durante mucho tiempo una subespecie de *C. splendens* (Harris, 1782). Con posterioridad al estudio de St. Quentin, DUMONT (1972) demuestra el nivel específico de *C. xanthostoma* (Charpentier, 1825), pero lógicamente, en el trabajo de St. Quentin no aparece diferenciada de *C. splendens* en cuanto a categoría zoogeográfica. Recientemente MAIBACH (1985, 1986, 1987), realizando estudios de electroforesis enzimática, detecta un alto nivel de diferenciación genética entre ejemplares de *C. splendens* recogidos en Suiza, Francia e Italia, y ejemplares de *C. xanthostoma* capturados en Toscana (Italia) y Asturias (España). Maibach niega el nivel de especie a *C. xanthostoma* considerándola semi-especie de *C. splendens*; esta opinión es seguida por ASKEW (1988). Aunque sin suficientes elementos de juicio, pensamos que los trabajos de Maibach resultarían más concluyentes si en sus análisis hubiese utilizado ejemplares de *C. xanthostoma* procedentes del sur de la Península Ibérica, como hizo Dumont. A la vista de sus propios resultados, es posible que en ese caso la distancia genética fuese aún mayor.

Al no estar incluidas estas cinco especies en el trabajo que sirve de base para este primer análisis, su encuadramiento zoogeográfico ha tenido que ser realizado siguiendo el criterio de autores posteriores, o acudiendo a comparar la distribución que presentan con las de otras especies recogidas por St. Quentin en su estudio.

BUCCIARELLI et al., 1983, incluyen a *Brachythemis leucosticta* en el segundo subgrupo de especies del Mediterráneo oriental, considerándola una forma alóctona que alcanza la cuenca mediterránea europea desde el Norte de África. En este mismo subgrupo es encuadrada *Diplacodes lefebvrei* por GALLETI & PAVESI (1987).

La distribución conocida de *Onychogomphus costae* es, aunque más meridional, comparable a la de otros gónfidos, como *O. uncatas* y *Gomphus simillimus*; por tanto, se incluye *O. costae* en el grupo de especies del Mediterráneo occidental. Algo similar ocurre con *Calopteryx xanthostoma*, cuya área de distribución es comparable a la de *C. haemorrhoidalis* o a la de *Platychnemis acutipennis*, por lo que se encuadra en ese mismo grupo de especies del Mediterráneo occidental. Si se considera a *C. xanthostoma* como subespecie, *C. s. xanthostoma*, entonces se trata de un elemento holomediterráneo.

Las citas europeas de *Sympetrum decoloratum* son muy escasas. Por lo que se conoce de su distribución, es en cierto modo, comparable a la de *S. nigra*; en consecuencia, al menos provisionalmente, se sitúa en el subgrupo de formas autóctonas del Mediterráneo oriental.

Tras estas consideraciones, en el apéndice 2 se presenta la distribución en las categorías zoogeográficas de St. Quentin de las especies citadas en Andalucía.

El grupo del Mediterráneo occidental (1.a) está presente con todas las formas incluidas en el mismo por St. Quentin, salvo *Ischnura genei* (Rambur, 1842) que sólo es conocida de Córcega, Cerdeña y Sicilia; además se incluyen en este grupo *C. xanthostoma* y *O. costae* por las razones antes citadas. De las 17 especies, las que presentan mayor abundancia y difusión en Andalucía son: *C. xanthostoma*, *C. haemorrhoidalis*, *P. acutipennis*, *C. lindeni*, *I. graellsii*, *B. irene*, *G. pulchellus* y *O. uncatas*. Por el contrario, las citas de *A. isosceles*, *G. graslini*, *O. costae*, *O. curtisi* y *M. splendens* son muy escasas (FERRERAS-ROMERO & PUCHOL-CABALLERO, 1984).

El grupo holomediterráneo (1.b) está representado por 15 especies de las 17 a él asignadas. Faltan *Calopteryx splendens* (salvo que se considere a *C. xanthostoma* como subespecie de *C. splendens*) y *Orithetrum ramburi* (Sélys, 1848), que hasta ahora no ha sido citada en Andalucía. La mayoría de las especies de este segundo grupo presentan amplia difusión. Aparecen como especies raras o con áreas de distribución más localizadas *L. macrostigma*, *C. scitulum*, *S. meridionale*, *S. sanguineum* (capturadas fundamentalmente en provincias del litoral) y *O. brunneum* (recogida sólo en las zonas de mayor altitud).

El grupo del Mediterráneo oriental (1.c) es el más numeroso, y sus tres subgrupos aparecen con un número considerable de especies.

El subgrupo autóctono del Mediterráneo oriental (1.c.1) está representado por nueve especies, incluyendo en este grupo a *S. decoloratum*. De estas especies sólo *S. fusca*, *I. pumilio*, *A. imperator* y *A. parthenope* presentan un nivel de difusión medio o alto en el territorio andaluz; como *B. pratense* o *S. nigra*, han sido recogidas en muy pocas ocasiones. De este subgrupo no están citadas en Andalucía cuatro especies: *Coenagrion ornatum* Sélys, 1850 y *Orithetrum albistylum* (Sélys, 1848) que no están en la Península Ibérica, *Cordulegaster bidentata* Sélys, 1843 que en la Península sólo es conocida de Los Pirineos, y *Sympetrum depressiusculum* (Sélys, 1841) cuya distribución conocida (ASKEW, 1988) hace pesar que, aunque improbable, no es imposible su existencia en Andalucía.

Del subgrupo de formas alóctonas de Asia Menor y del Norte de África (1.c.2), todas las especies que menciona St. Quentin como provenientes del Norte de África han sido recogidas en Andalucía; a éstas hay que añadir *D. lefebvrei* y *B. leucosticta*, cuya inclusión en esta categoría ha sido justificada anteriormente. El grado de abundancia de estas especies alóctonas es diverso, la más frecuente es *C. erythraea*, pero también son relativamente abundantes *O. chryso stigma* y *T. annulata*. De las cinco especies que según St. Quentin pasan a Europa desde Asia Menor, sólo *Lindenia te-*

traphylla ha sido citada en la Península Ibérica (NAVÁS, 1906; 1924b; COMPTE-SART, 1965), y también en Italia, Cerdeña y Norte de África; es, en consecuencia, la única que podría hallarse en Andalucía.

El subgrupo alóctono de Europa continental (1.c.3) está representado por cuatro de sus cinco especies. *P. nymphula* es la que tiene más amplia distribución, aunque con un marcado carácter reófilo; de las otras tres especies el número de citas es muy bajo. La quinta especie incluida por St. Quentin en este subgrupo, *Coenagrion pulchellum* (Var der Linden, 1825), es difícil que se encuentre en Andalucía, ya que su presencia en la Península Ibérica (podría estar en los Pirineos) requiere ser demostrada (OCHARAN-LARRONDO, 1988).

En cuanto a las especies con gravitación septentrional, sólo los dos primeros grupos tienen una aceptable representación en Andalucía.

Del grupo de formas eurosiberianas ampliamente difundidas en la región mediterránea (2.a), cinco especies han sido citadas en Andalucía. Son relativamente comunes *A. mixta* y *P. depressum*; *A. cyanea* es menos frecuente, y *C. virgo* sólo se conoce en las zonas más elevadas (Cazorla). De *L. fulva* sólo hay una cita (Doñana). La presencia en Andalucía de las otras tres especies que St. Quentin incluye en este grupo es improbable; en el caso de *Erythromma najas* (Hansemann, 1823) porque ni siquiera es conocida de la Península Ibérica, y en los casos de *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) y *Gomphus vulgatissimus* (L., 1758) porque las escasas citas ibéricas existentes corresponden exclusivamente al tercio norte peninsular (SEABRA, 1937b; OCHARAN-LARRONDO, 1987).

De las formas holárticas capturadas en Andalucía (2.b) la que presenta mayor nivel de difusión es *E. cyathigerum*, las restantes están citadas en escasas ocasiones (FERRERAS-ROMERO & PUCHOL-CABALLERO, 1984). De las otras cinco especies incluidas en este grupo, sólo *Aeshna juncea* (L., 1758), de la que existen citas del centro y norte de la Península Ibérica, y *Cordulia aenea* (L., 1758), citada de Coímbra por SEABRA (1937b), podrían hallar-

se en Andalucía.

Del grupo de especies pertenecientes a géneros que tienen su principal centro de difusión en Norteamérica (2.c), únicamente ha sido citada en Andalucía *S. flaveolum*, pero la validez de esta cita ya ha sido discutida anteriormente. Sólo otras dos especies de este grupo, *Sympetrum vulgatum* (L., 1758), y *Sympetrum pedemontanum* (Allioni, 1766) son reconocidas por OCHARAN-LARRONDO (1988) como integrantes de la fauna ibérica. Hay una cuarta especie, *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785), que bajo la denominación sinónima *Ophiogomphus serpentinus* (Charpentier, 1825), fue citada por SEABRA (1937b) para una localidad portuguesa próxima a Coimbra (Ponte de Murcela), y bajo esa misma sinonimia, ha sido citada de nuevo recientemente (CORTES et al., 1986) para el norte de Portugal (río Olo, cerca de Vila Real). Asimismo, una quinta especie de este grupo, *Leucorrhinia dubia* (Van der Linden, 1825), fue también citada por SEABRA (1937b) en la región de Coimbra, y recientemente ha sido recogida en la vertiente española de Los Pirineos, Parque Nacional de Aigües Tortes (Aigües Mortes en la cita) (MICHIELS & VERHEYEN, 1990).

Del grupo de formas estrictamente eurosiberianas, ninguna de las cuatro especies que lo constituyen ha sido citada en Andalucía, ni en el resto de la Península Ibérica.

Como ocurre en otras regiones meridionales de Europa (BUCCIARELLI et al., 1983; DOMMANGET & MARTÍNEZ, 1984; CARCHINI & ROTA, 1986; GALLETTI & PAVESI, 1987), en la odonatofauna de Andalucía es evidente una mayor riqueza de elementos de la *Refugialfauna*, concretamente 54 especies (84,4 %) frente a las sólo diez especies (15,6 %) de la *Invasionsfauna*.

Hay que destacar que en Andalucía están citadas todas las especies propias del Mediterráneo occidental, con la única excepción de *I. genei*; asimismo, están citadas prácticamente todas las especies catalogadas como holomediterráneas, y todas las formas alóctonas del Mediterráneo oriental que llegan a Europa a través del norte de África.

B. Modelo propuesto por Ocharan.

El sistema de agrupación propuesto por OCHARAN-LARRONDO (1988) distingue siete tipos de elementos en la odonatofauna ibérica. En esta agrupación, para las especies politípicas, el carácter zoogeográfico asignado no es el de la especie, sino que la asignación es a nivel de la subespecie presente en la Península Ibérica; muchas de dichas especies tienen distribución mucho más amplia; en estos casos y por tal motivo, las incluimos pero entre paréntesis. En el apéndice 3 se presenta la distribución según este sistema de los odonatos conocidos en Andalucía.

Dada la situación geográfica de la zona, en la fauna andaluza están todas las formas ibéricas incluidas por Ocharan en el grupo de elementos iberomagrebíes, con la única excepción de *S. vulgatum ibericum* Ocharan, 1985 (1). Esta subespecie es la única forma de esta especie, de amplia distribución en el centro y noreste de Europa y gran parte de Asia (Siberia y China), presente en la Península, pero sólo es conocida de localidades del norte peninsular (OCHARAN-LARRONDO, 1987).

También están en Andalucía las seis especies incluidas por Ocharan en la categoría de elementos mediterráneos-occidentales (2), y las diez especies que forman el grupo de elementos etiopícos (7).

Dentro de la categoría de elementos pónico-orientales (3) hay tres especies pertenecientes a la fauna ibérica, que nunca han sido recogidas en Andalucía: *P. pennipes*, *G. vulgatissimus* y *L. tetraphylla*.

Sólo una especie de las 16 incluidas por Ocharan en el grupo de elementos holomediterráneos (4), *C. bidentata*, una del grupo de elementos holárticos (5), *A. juncea*, y también una del grupo de elementos eurosiberianos (6), *S. pedemontanum*, no han sido citadas en Andalucía.

Hay dos especies de la fauna ibérica, *O. cecilia* y *L. dubia*, no recogidas en el catálogo de Ocharan, que pensamos deben ser consideradas como integrantes del grupo de elementos eurosiberianos. Un caso similar, aunque pendiente de que su presencia actual en

la Península Ibérica sea confirmada, es *C. aenea*.

Según esta clasificación, forman parte de la odonatofauna andaluza todos los elementos ibero-magrebies, mediterráneo-occidentales y etióplicos presentes en la fauna ibérica. La única excepción es *S. vulgatum ibericum*. Por el contrario, los grupos peor representados en Andalucía son los formados por elementos eurossiberianos y pónico-orientales. De los grupos de elementos holomediterráneos y holárticos faltan sólo dos especies, una en cada uno, presentes en otras regiones de la Península.

APÉNDICE 1

Desarrollo histórico del conocimiento de la fauna de odonatos en Andalucía

Especies citadas en Andalucía durante el siglo XIX.

Calopteryx haemorrhoidalis (Van der Linden, 1825), *Lestes barbarus* (F., 1798), *Sympecma fusca* (Van der Linden, 1820), *Platynemis latipes* Rambur, 1842, *P. acutipennis* Sélys, 1841, *Pyrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776), *Coenagrion mercuriale* Charpentier, 1840, *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840), *Ischnura graellsii* Rambur, 1842, *Ceriagrion tenellum* (Villers, 1789), *Aeshna affinis* Van der Linden, 1823, *A. cyanea* (Müller, 1764), *Anax imperator* Leach, 1815, *Gomphus pulchellus* Sélys, 1840, *Onychogomphus forcipatus* (L., 1758), *O. uncatu*s (Charpentier, 1840), *Cordulegaster boltoni* (Donovan, 1807), *Oxygastra curtisi* (Dale, 1834), *Platetrum depressum* (L., 1758), *Orthetrum cancellatum* (L., 1758), *O. coerulescens* (F., 1798), *O. brunneum* (Fonscolombe, 1837), *O. chryso stigma* (Burmeister, 1839), *O. nitidinerve* (Sélys, 1841), *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832), *Tametrum fonscolombeii* (Sélys, 1840), *S. meridionale* (Sélys, 1841) y *S. striolatum* (Charpentier, 1840).

Especies citadas en Andalucía en la primera mitad del siglo XX.

Calopteryx xanthostoma (Charpentier, 1925),

Lestes viridis (Van der Linden, 1825), *L. virens* (Charpentier, 1825), *L. macrostigma* (Eversmann, 1836), *Cercion lindeni* (Sélys, 1840), *Ischnura elegans* (Van der Linden, 1820), *Aeshna mixta* Latreille, 1805, *Anax parthenope* Sélys, 1839, *Boyeria irene* (Fonscolombe, 1838), *Gomphus simillimus* Sélys, 1840 y *Diplacodes lefebvrei* (Rambur, 1842).

Especies citadas en Andalucía en la segunda mitad del presente siglo.

Calopteryx virgo meridionalis Sélys, 1873, *Lestes sponsa* (Hansemann, 1923), *Lestes dryas* Kirby, 1890, *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840), *Coenagrion scitulum* (Rambur, 1842), *Coenagrion caerulescens* (Fonscolombe, 1838), *Coenagrion puella* (L., 1758), *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825), *Aeshna isosceles* (Müller, 1767), *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839), *Brachytron pratense* (Müller, 1764), *Gomphus graslini* Rambur, 1842, *Paragomphus genei* (Sélys, 1841), *Macromia splendens* (Pictet, 1843), *Libellula quadrimaculata* L., 1758, *Ladona fulva* (Müller, 1764), *Orthetrum trinacria* (Sélys, 1841), *Brachythemis leucosticta* (Burmeister, 1839), *Sympetrum decoloratum sinaiticum* Dumont, 1977, *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764), *Trithemis annulata* (Palisot de Beauvais, 1805), *Zygonyx torridus* (Kirby, 1889) y *Selysiothemis nigra* (Van der Linden, 1825).

APÉNDICE 2

Distribución de las especies en las categorías zoogeográficas de ST. QUENTIN (1960), con algunas modificaciones explicadas en el texto.

1) Especies con gravitación meridional (*Refugialfauna*)

1.a) Especies del Mediterráneo occidental (26,5 %):

Calopteryx xanthostoma, *C. haemorrhoidalis*, *Platynemis acutipennis*, *Coenagrion mercuriale*, *C. caerulescens*, *Cercion lindeni*, *Ischnura graellsii*, *Ceriagrion tenellum*, *Aeshna isosceles*, *Boyeria irene*, *Gomphus simillimus*, *G. pulchellus*, *G. graslini*, *Onychogomphus uncatu*s, *O.*

costae, *Oxygastra curtisi* y *Macromia splendens*.
1.b) Especies holomediterráneas (23,4 %):

Lestes viridis, *L. barbarus*, *L. virens*, *L. macrostigma*, *Platycnemis latipes*, *Coenagrion scitulum*, *Onychogomphus forcipatus*, *Cordulegaster boltoni*, *Orthetrum cancellatum*, *O. brunneum*, *O. coerulescens*, *Tarnetrum fonscolombi*, *Sympetrum striolatum*, *S. meridionale* y *S. sanguineum*.

1.c) Especies del Mediterráneo oriental

1.c.1) Formas autóctonas (14,0 %):

Sympetma fusca, *Erythomma viridulum*, *Ischnura pumilio*, *Anax imperator*, *A. parthenope*, *Hemianax ephippiger*, *Brachytron pratense*, *Sympetrum decoloratum* y *Selysiothemis nigra*.

1.c.2) Formas alóctonas que penetran desde el norte de África (14,0 %):

Paragomphus genei, *Orthetrum trinacria*, *O. chrysostigma*, *O. nitidinerve*, *Diplacodes lefebvrei*, *Brachythemis leucosticta*, *Crocothemis erythraea*, *Trithemis annulata* y *Zygonyx torridus*.

1.c.3) Formas alóctonas de Europa continental (6,2 %):

Pyrrosoma nymphula, *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans* y *Aeshna affinis*.

2) Especies con gravitación septentrional (*Invasionsfauna*)

2.a) Especies eurosiberianas ampliamente difundidas en la región mediterránea (7,8 %):

Calopteryx virgo, *Aeshna mixta*, *A. cyanea*, *Ladona fulva* y *Platetrum depressum*.

2.b) Especies holárticas (6,2 %):

Lestes sponsa, *L. dryas*, *Enallagma cyathigerum* y *L. quadrimaculata*.

2.c) Especies de géneros que tienen su centro de difusión en Norteamérica (1,5 %):

Sympetrum flaveolum.

APÉNDICE 3

Distribución de las especies según el sistema de agrupación de las formas ibéricas de odonatos propuestos por OCHARAN-LARRONDO (1988).

1. Elementos ibero-magrebíes (25,0 %):

C. xanthostoma, (*L. v. virens*), *P. latipes*, *P. acutipennis*, (*C. m. mercuriale*), (*C. c. caerules-*

cens), *I. graellsii*, *B. irene*, *G. simillimus*, *G. pulchellus*, *G. graslini*, *O. uncatas*, *O. costae*, *O. curtisi*, *M. splendens* y *O. nitidinerve*.

2. Elementos mediterráneo-occidentales (9,4 %):

(*C. virgo meridionalis*), *C. haemorrhoidalis*, (*P. n. nymphula*), *C. lindeni*, (*C. t. tenellum*), (*O. forcipatus unguiculatus*).

3. Elementos pónico-orientales (15,6 %):

E. viridulum, *C. puella*, *I. pumilio*, *A. imperator*, *A. parthenope*, *B. pratense*, *L. fulva*, *P. depressum*, (*S. decoloratum sinaiticum*) y *S. nigra*.

4. Elementos holomediterráneos (23,4 %):

L. viridis, *L. barbarus*, *L. macrostigma*, *S. fusca*, *C. scitulum*, *A. affinis*, *A. cyanea*, *A. isosceles*, *C. boltoni*, *O. cancellatum*, *O. brunneum*, *O. coerulescens*, *S. striolatum*, *S. meridionale* y *S. sanguineum*.

5. Elementos holárticos (4,7 %):

L. dryas, *E. cyathigerum* y *L. quadrimaculata*.

6. Elementos eurosiberianos (6,2 %):

L. sponsa, *I. elegans*, *A. mixta* y *S. flaveolum*.

7. Elementos etiópicos (15,6 %):

H. ephippiger, *P. genei*, *O. trinacria*, *O. chrysostigma*, *D. lefebvrei*, *B. leucosticta*, *C. erythraea*, *T. fonscolombi*, *T. annulata* y *Z. torridus*.

AGRADECIMIENTOS

A Pier Alfonso Galletti por su ayuda, y a los tres revisores que, con su crítica, siempre constructiva, colaboraron a elaborar la versión definitiva de este artículo, quiero mostrar mi agradecimiento.

REFERENCIAS

- AGUESSE, P., 1962. Quelques Odonates du Coto Doñana. *Archiv. Inst. Acl. Almería*, XI: 9-12.
 ASKEW, R.R., 1988. *The dragonflies of Europe*. Harley Books, Colchester.
 BARTENEFF, A.N., 1915. *Faune de la Russie et des Pays limitrophes. Insectes Pseudoneuroptères. Libellulidae 1.*: 1-352. Petrogrado.
 BELLE, J., 1979. Dragonflies collected in southern Spain in March. *Notul. Odontol.*, 1(4): 71.

- 1984. *Orthetrum trinacria* (Sélys) new to the fauna of Spain, with records of three other Afrotropical Odonata Anisoptera. *Ent. Ber. Amst.*, 44: 79-80.
- BENITEZ-MORERA, A., 1950. *Los Odonatos de España*. Inst. Esp. Entomología, Madrid.
- BUCCIARELLI, I., GALLETTI, P.A. & PAVESI, M., 1983. Attuali conoscenze sul popolamento odonatologico della Sardegna. *Lav. Soc. It. Biogeograf.*, N.S., 8: 465-544.
- CARCHINI, G. & ROTA, E., 1986. Attuali conoscenze sulla distribuzione degli Odonati dell'Italia meridionale. *Biogeographia (N.S.)*, 10 (1984): 629-684.
- COMPTE-SART, A., 1962. Un odonato nuevo para España, *Brachythemis leucosticta* (Burm.). *Vie et Milieu*, 13(3): 604-607.
- 1965. Distribución, ecología y biocenosis de los Odonatos ibéricos. *Publ. Inst. Biol. Apl.*, 39: 33-64.
- 1988. Biogeografía de las especies españolas del género *Ischnura* Charp., 1840 (Odonatos). *Actas III Congreso Ibérico de Entomología, Granada*: 149-155.
- CONESA-GARCÍA, M.A. & GARCÍA-RASO, J.E., 1983. Introducción al estudio de los Odonatos de la provincia de Málaga (España). *Actas I Congreso Ibérico de Entomología, León*: 187-206.
- CORTES, R., TIARDA, K. DE & SIMOES, A., 1986. Estudio de un río de montaña de una zona granítica del norte de Portugal. *Limnética*, 2: 197-204.
- DOMMANGET, J.L. & MARTINEZ, M., 1984. Les Odonates de Corse: Considérations générales et synthèse des données actuelles. *L'Entomologiste*, 40(1): 27-36.
- DUFOUR, C., 1978. Odonates printaniers dans le Delta du Guadalquivir. *Cahiers des Naturalistes, Bull. N.P.*, n. s. 32 (1976): 41-43.
- DUMONT, H.J., 1972. The taxonomic status of *Calopteryx xanthostoma* (Charp., 1825) (Zygoptera: Calopterygidae). *Odonatologica*, 1(1): 21-29.
- FERRERAS-ROMERO, M., 1980. Los Odonatos de Sierra Morena Central (Córdoba). Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.
- 1982. Conocimiento actual de la fauna odonatólogica de Andalucía. *V Jornadas Asoc. esp. Entom., Valencia* (Resúmenes): 101.
- 1983a. Nueva cita para España de *Macromia splendens* (Pictet, 1843) (Odon. Corduliidae). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, 6(2): 395.
- 1983b. Notas sobre la fauna odonatólogica de la laguna de Zóñar, Andalucía, España. *Notul. Odonatol.*, 2(1): 11-12.
- 1989. *Sympetrum decoloratum sinaiticum* Dumont capturado en Andalucía, España (Anisoptera: Libellulidae). *Notul. Odonatol.*, 3(3): 44.
- FERRERAS ROMERO, M. & PUCHOL CABALLERO, V., 1984. *Los Insectos Odonatos en Andalucía. Bases para su estudio faunístico*. Serv. Publ. Univ. Córdoba, Córdoba.
- GALLETTI, P.A. & PAVESI, M., 1987. Considerazioni su odonati ellenici (Odonata). *Atti Convegno di Zoologia Ellenica, Roma* (1986): 35-37.
- HAGEN, H.A., 1866. Die Neuropteren Spaniens nach Ed. Pictet's Synopsis des Neuroptères d'Espagne. *Stettin Ent. Zeit.*, 27: 281-302.
- HURK, P. VAN DER, 1981. Libellen in Spanje. *Stridula*, 1981 (March): 17-23.
- LIEFTINCK, M.A., 1966. A survey of the dragonfly fauna of Marocco (odonata). *Bull. Instr. r. Sci. nat. Belg.*, 42: 1-63.
- 1979. Libellen (Odonata). In: *Biospeleologische Expeditie Algerije 1978*: 108 (J.A. Guldemond, R. Leys, J.G.M. Notenboom & A.W. Wesselo, Eds.). Biospeleologische Werkgroep, Wageningen.
- MAIBACH, A., 1985. Révision systématique du genre *Calopteryx* Leach (Odonata, Zygoptera) pour l'Europe occidentale. I. Analyse biochimiques. *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 58: 477-492.
- 1986. Révision systématique du genre *Calopteryx* Leach (Odonata, Zygoptera) pour l'Europe occidentale. II. Analyses morphologiques et synthèse. *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, 59: 389-406.
- 1987. Révision systématique du genre *Calopteryx* Leach pour l'Europe occidentale (Zygoptera: Calopterygidae). 3. Révision systématique, étude bibliographique, désignation des types et clé de détermination. *Odonatologica*, 16(2): 145-174.
- McLACHLAN, R., 1889. Neuroptera collected by Mr. J.J. Walker on both sides of the straits of Gibraltar. *Entomologist's mon. Mag.*, 25: 344-349.
- 1902. Trichoptera. Planipennia and Odonata collected by lord Walsingham in the vicinity of Granada (Spain) in 1901. *Entomologist's mon. Mag.*, 13: 33-34.
- MICHELIS, M.K. & VERHEYEN, K.J., 1990. A note on *Leucorrhinia dubia* (Vander L.) in Spain (Anisoptera: Libellulidae). *Notul. Odonatol.*, 3(5): 77.
- NAVAS, L., 1902. Notas entomológicas. 9. El género *Diplax* en España. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2: 132-135.
- 1906. Neurópteros de España y Portugal. *Broteria*, 5: 166-184.
- 1907. Neurópteros de España y Portugal. *Broteria*, 6: 43-58.
- 1924a. Insectes de l'excursió de D. Ascensi Codina a Castella i Andalusia, al juny de 1923. *Trab. Mus. Cienc. Nat. Barcelona*, 4: 3-10.
- 1924b. *Sinopsis de los Paraneurópteros (Odonatos) de la península ibérica*. Memorias de la Sociedad Entomológica de España. Memoria n.º 1, Zaragoza.
- OCHARAN-LARRONDO, F.J., 1987. Los Odonatos de Asturias y de España. Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo.
- 1988. Composición de la odonofauna ibérica. *Rev. Biol. Univ. Oviedo*, 6: 83-93.
- OVERBEEK, H., 1970. A record of *Gomphus graslini* Rambur, 1842 (Odon., Gomphidae) from Spain. *Entomol. Ber.*, 30: 16-17.
- PICTET, E., 1865. *Synopsis des Neuroptères d'Espagne*. Genève. Paris.
- RAMBUR, J.P., 1842. *Histoire naturelle des insectes. Neuroptères*. Roret, Paris.
- REIS, A., 1960. Contribuação para o conhecimento dos Odonata portugueses. Género e espécie novos

- para Portugal: *Brachythemis leucosticta* (Burm.). *Mem. Estudos Mus. Zool. Univ. de Coimbra*, 264: 1-4.
- RIS, F., 1911. Libellulinen s. *Collns. zool. Edm. de Sélys Longchamps*, 13: 525-700.
- ROSENHAUER, W.G., 1856. *Die Thiere Andalusiens*. Theodor Blaesing, Erlangen.
- SCHMIDT, E., 1967. Versuch einer Analyse der *Ischnura elegans*-Gruppe (Odonata, Zygoptera). *Ent. Tidskr.*, 88: 188-216.
- SEABRA, A.F. DE, 1937a. Notas entomológicas. Odonata. *Mem. Estudos Mus. Zool. Univ. Coimbra* [1] 101: 5-7.
- 1937b. Notas sobre os Odonatos de Portugal. *Mem. Estudos Mus. Zool. Univ. Coimbra*, [1] 104: 1-14.
- SELYS LONGCHAMPS, E. DE, 1840. *Monographie des Libellulidées d'Europe*. Paris & Bruxelles.
- ST. QUENTIN, D., 1960. Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammensetzung und Herkunft. *Zool. Jahrb. (Syst.)*, 87: 301-316.
- TESTARD, P., 1975. Note sur l'émergence, le sex-ratio et l'activité des adultes de *Mesogomphus genei* Sélys, dans le Sud de l'Espagne (Anisoptera: Gomphidae). *Odonatologica*, 4(1): 11-26.
- VALLE, J.K., 1934. Inventa entomologica itineris Hispanici et Maroccani, quod a. 1926 fecerunt Harald et Hakan Lindberg. XVIII Odonata. *Soc. Sci. Fenn., Comm. Biol.*, 4(7): 1-8.