Indicadores ecológicos de algunos ecosistemas acuáticos del Bajo Guadalquivir (SW; España): odonatos heterópteros y coleópteros acuáticos

C. Montes¹ y L. Ramírez-Díaz²

1 Departamento de Zoología, Universidad de Murcia.

2 Departamento de Ecología, Universidad de Murcia.

SUMMARY

ECOLOGICAL INDICATORS OF SOME AQUATIC ECOSYSTEMS OF "BAJO GUADALQUIVIR" (S.W. SPAIN): ODONATA AND AQUATIC HETEROPTERA AND COLEOPTERA

The indicator value of 56 populations of Odonata and aquatic Coleoptera and Heteroptera was determined from aquatic ecosystems of low Guadalquivir river by a statistical procedure (Binary Discriminant Analysis), as a part of a general ecological study.

In general, permanent sites on sand substrate are used as temporary residences by a great number of migratory species of Coleoptera and few species of Heteroptera. Permanent waters on clay, within the endorheic area are properly used to reside and to breed mainly by Heteroptera and Odonata. Temporary waters of salt marshes support breeding Odonata, Coleoptera and Heteroptera specially adapted to extreme fluctuations and dry periods which are typical of these ecosystems.

INTRODUCCION

El Bajo Guadalquivir y en concreto el área de su antiguo estuario y sector endorreico adyacente presenta una gran diversidad de medios acuáticos lénticos, de aguas someras de muy diferente tipología en cuanto a sus características morfoestructurales y de génesis.

Este hecho junto a la acelerada e intensa influencia humana a que están sometidos estos ecosistemas hace necesaria su tipología y cartografía integral. Esta estrategia surge

como requisito básico para la elaboración de un programa racional de evaluación, planificación y gestión de los recursos acuáticos de esta zona de incalculable valor ecológico.

El trabajo forma parte de un intento de clasificación y tipificación general de los medios acuáticos lénticos más importantes del Bajo Guadalquivir y, en especial, del Parque Nacional de Doñana. Una primera aproximación con relación a las características físico-químicas y biológicas de las aguas se ha realizado en un trabajo precedente (MONTES *et al.*, 1982a).

En este artículo se presentan los resultados generales sobre el valor indicador de poblaciones de larvas y adultos de algunas taxocenosis de insectos acuáticos.

SITUACION DE LOS MEDIOS ESTUDIADOS

En base a la tipificación general de la zona estudiada según la calidad físico-química y biológica de las aguas (MONTES *et al.*, 1982a) se escogieron tres tipos diferentes de medios acuáticos: lagunas peridunares permanentes eutróficas del sector de arenas, cuerpos de agua del sector de marisma y lagunas permanentes del sector endorreico bético.

Durante los años 1977 y 1978 se estudiaron mensualmente las poblaciones de larvas de Odonatos y larvas y adultos de Heterópteros y Coleópteros acuáticos en cuatro estaciones de muestreo características de los tres tipos de medios antes citados.

La laguna peridunar de Santa Olalla constituye el cuerpo de agua más importante en cuanto extensión dentro del sector de arenas. Presenta aguas permanentes aunque con importantes fluctuaciones de nivel. Posee un carácter fuertemente eutrófico y oligosalobre-oligopoiquilohalino en un ciclo hidrológico normal, aunque debido al espesor de la capa de limos de sus fondos durante períodos extremos de sequía, puede alcanzar un carácter mixo-polihalino (valores de salinidad de 27.5 g/l, agosto, 1981) a pesar de su cubeta arenosa. Presenta marcadas e importantes oscilaciones diarias y estacionales de la concentración de oxígeno disuelto. La zona limosa y litoral de sus orillas donde se asientan las comunidades acuáticas estudiadas se caracteriza por presentar un mosaico de pastizales eutróficos cubiertos de agua en mayor o menor extensión, según el ciclo hidrológico estacional.

El Lucio del Aro y el Caño Travieso en el sector de marisma arcillosa poseen aguas temporales, presentando una extrema estacionalidad en las características básicas de su medio abiótico. Sus aguas en un ciclo hidro-

lógico normal pueden considerarse como salobres polipoiquilohalinas, con rangos desde mixo-oligohalina- β hasta hiperhalinas. Son ricas en oxígeno y con un carácter global mesotrófico. En la zona litoral existe una densa vegetación de macrófitos flotantes libres de *Ranunculus baudotii* y un denso tapiz de macrófitos sumergidos de *Chara foetida*, *Zanichellia palustris*, *Potamogeton pectinatus* y *Ruppia maritima*.

La Laguna de Medina está situada en el sector endorreico sobre un sustrato de margas, con aguas permanentes, aunque puede secarse en períodos extremos. Posee un carácter salobre mesopoiquilohalino es rica en oxígeno y globalmente mesotrófica. La vegetación litoral la constituye un denso tapiz de *Chara foetida*, *Potamogeton pectinatus* y *Zanichellia palustris*.

Una descripción detallada del tipo de sustrato de sus cubetas, sedimentos, características físico-químicas y biológicas de sus aguas, vegetación, estacionalidad y fuentes bibliográficas, puede encontrarse en MONTES (1980).

METODOS

Se realizaron en cada estación estimas absolutas y relativas de la densidad de las poblaciones de las taxocenosis de insectos acuáticos elegidas.

Las estimas relativas se efectuaron mediante captura por unidad de esfuerzo utilizando una manga cuadrada y otra triangular de 25 y 35 cm. de lado con 0.1 mm. de luz de malla. La densidad absoluta se evaluó mediante muestreo, con una caja cuadrada metálica que delimitaba una superficie de 400 cm². El material era extraído de la caja mediante una manga cuadrada de 15 cm. de lado. Para más detalles sobre los métodos empleados, relaciones estadísticas y eficiencia de las estimas de densidad ver MONTES *et al.*, (1982b).

Debido a la similitud espacial y estacional de la estructura abiótica y biótica (MONTES, 1980) las dos estaciones de marisma se consideraron de una forma conjunta como re-

presentantes de los medios acuáticos de este sector.

La búsqueda estadística de grupos de especies con valor indicador de los tipos de medios escogidos se realizó mediante el Análisis Discriminante Binario (STRAHLER; 1978). Esta técnica opera sobre datos de presencia-ausencia de especies en las muestras y los relaciona con algunos tipos o gradientes de características ambientales del medio donde se obtuvieron. De una forma simple permite visualizar las interrelaciones especies-medio detectando grupos con preferencias ambientales similares.

La técnica resulta muy adecuada para el análisis e interpretación de matrices especies-muestras con gran número de ausencias y diferencias marcadas en abundancia (PRE-SA *et al.*, 1982). Este tipo de matrices resulta común en estudios de comunidades de macroinvertebrados acuáticos en sistemas de gran heterogeneidad espacio-temporal como el caso estudiado.

RESULTADOS

En el uso del análisis discriminante binario los parámetros ambientales analizados son considerados como variables con varios estados o aspectos. En este estudio se consideraron como estados los tres tipos de medios acuáticos escogidos en función del tipo de sustrato de sus cubetas.

Debido a las limitaciones del programa de cálculo utilizado, se incluyeron en el análisis todas aquellas poblaciones de las diferentes especies de larvas de Odonatos y de larvas y adultos de Coleópteros y Heterópteros acuáticos que se presentaban, al menos, en 5 de las 45 muestras totales (56 especies).

En la tabla I se presentan los resultados del primer paso del análisis, consistente en el cálculo del nivel de significación de los valores del estadístico G, (SOKAL Y ROHLF, 1969) que indica la relación existente entre las poblaciones y los estados del parámetro ambiental (marismas, arenas, endorreismo). Excepto las poblaciones de 6 especies el resto muestran un nivel de significación suficiente como para ser retenidas por el análisis.

Los valores de frecuencia de las casillas de las tablas de contingencia empleadas en el cálculo de los G son convertidos en residuos estandarizados según el método de HABERMAN (1973). Estos valores de las especies para cada uno de los tipos de medios acuáticos se expresan en la tabla II. Los valores positivos indican preferencia por un determinado tipo de medio y los negativos un rechazo al mismo.

El segundo paso o fase del análisis discriminante binario consiste en realizar un análisis factorial de la matriz de residuos estandarizados con objeto de detectar grupos de especies con tendencias de variación conjunta para un determinado estado del parámetro ambiental. Para el caso en estudio al considerar únicamente tres estados del parámetro ambiental (tipos de sustrato) fue suficiente con visualizar la matriz de residuos para detectar grupos de especies con valor indicador sin necesidad de sofisticar la metodología.

Para la laguna de Santa Olalla se encuentra un grupo de poblaciones de 18 especies con valores positivos importantes y formado básicamente por adultos de Coleópteros. Para la marisma se presenta un grupo de poblaciones de 16 especies de larvas y adultos de Coleópteros y larvas de Odonatos y para la laguna de Medina 16 poblaciones, básicamente larvas y adultos de Heterópteros y Odonatos. Estos resultados concuerdan con los análisis realizados anteriormente (MONTES & RAMIREZ-DIAZ, 1982).

DISCUSION

El carácter temporal o permanente de las aguas de los medios estudiados constituye el factor que condiciona básicamente la composición cualitativa, cuantitativa y la distribución temporal de las taxocenosis analizadas.

Los medios temporales, especialmente la marisma que está controlada básicamente por la salinidad y la temperatura, sólo pueden ser colonizados y habitados por poblaciones que hayan desarrollado diferentes estrategias adaptativas a los mismos. De esta forma el grupo de especies con mayores valores posi-

TABLA I. Valores de G y número de presencias para el total de las muestras en el análisis discriminante binario de 56 poblaciones de larvas de Odonatos y larvas y adultos de Coleópteros y Heterópteros acuáticos (**=P ≤ 0,01; ** = P ≤ 0,05; * = P ≤ 0,1.)

ESPECIES	LAGUNA DE SANTA OLALLA	MARISMA	LAGUNA DE MEDINA
<i>Dryops algiricus</i> (Lucas)	4,53	-2,26	-2,04
<i>Hygrobia tarda</i> (Herbst)	4,44	-2,97	-1,23
<i>Hyphydrus aubei</i> Ganglb.	4,15	-2,05	-1,85
<i>Ochtebius viridis</i> Peyr.	4,13	-3,15	-0,71
<i>Bidessus goudoti</i> (Cast.)	4,13	-2,45	-1,43
<i>Hydrochus angustatus</i> Germ.	3,75	-1,85	-1,67
<i>Rhantus hispanicus</i> Sharp.	3,75	-1,89	-1,67
<i>Corixa affinis</i> Leach	3,66	0,11	-3,63
<i>Noterus laevis</i> Sturm	3,18	-0,82	-2,21
<i>Ochthebius meridionalis</i> Rey	2,78	-0,27	-2,40
<i>Helochaeres lividus</i> Forst.	2,63	-3,15	0,71
<i>Coelambus parallelogrammus</i> (Ahr.)	2,55	0,75	-3,23
<i>Colymbetes fuscus</i> (L.)	2,32	-2,44	0,27
<i>Berosus affinis</i> Brullé	2,13	-3,54	1,59
<i>Sigara lateralis</i> (Leach)	1,84	0,37	-2,13
<i>Laccophilus minutus</i> (L.)	1,66	-2,06	0,51
<i>Agabus conspersus</i> (Marsh.)	1,64	0,11	-1,67
<i>Larva Dytiscus circumflexus</i> (Fabr.)	1,64	0,11	-1,67
<i>Larva Halophilus</i> sp.	-3,03	4,79	-2,01
<i>Larva Enochrus</i> sp.	-2,50	4,59	-2,34
<i>Enochrus agrigentinus</i> Rttbg	-3,44	4,06	-0,86
<i>Aeschna mixta</i> (Latr.)	-1,99	4,02	-2,21
<i>Lestes barbarus</i> (Fabr.)	-1,96	4,02	-2,21
<i>Berosus spinosus</i> Stev.	0,13	3,65	-3,87
<i>Larva Colymbetes fuscus</i> (L.)	-1,68	3,36	-1,85
<i>Lestes macrostigma</i> (Eversm.)	-1,31	3,54	-2,38
<i>Sympecma fusca</i> (Van der Linden)	-1,52	3,05	-1,67
<i>Larva Notonecta</i> sp.	-0,93	2,87	-2,04
<i>Halophilus andalusicus</i> Wehn.	-0,14	2,74	-2,70
<i>Larva Cybister lateralmarginalis</i> (De Geer)	-0,55	2,78	-2,33
<i>Larva Berosus</i> sp.	-1,74	2,66	-1,06
<i>Enochrus quadripunctatus</i> Hbst.	-0,90	2,66	-1,87
<i>Larva Agabus</i> sp.	0,40	2,41	-2,86
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé)	-2,66	1,90	0,64
<i>Orthetrum cancellatum</i> (L.)	-2,29	-2,80	5,09
<i>Sigara scripta</i> (Ramb.)	-2,66	-2,16	4,79
<i>Naucoris maculatus</i> (Fabr.)	-0,23	-3,71	4,03
<i>Coelambus pallidulus</i> (Aubé)	1,55	-5,23	4,01
<i>Anax imperator</i> Leach	-2,13	-1,85	3,97
<i>Cymatia rögenhoferi</i> (Fieber)	-2,87	-0,19	3,90
<i>Berosus signaticollis</i> Charp.	-1,99	-2,44	3,65
<i>Anisops sardea</i> Herrich-Schaeffer.	0,74	-3,12	3,51
<i>Larva Anisops sardea</i> Herrich-Schaeffer	-2,33	-1,09	3,36
<i>Larva Naucoris maculatus</i> (Fabr.)	0,47	-3,71	3,36
<i>Larva Plea minutissima</i> Leach	-3,03	-0,44	3,36
<i>Plea minutissima</i> Leach	1,63	-4,79	3,36
<i>Sympetrum foscolumbei</i> (Selys)	-4,14	-0,27	2,68
<i>Ischnura graellsii</i> Rambur	-1,38	-1,78	2,05
<i>Nepa cinerea</i> L.	1,66	-2,06	1,51
<i>Coelambus confluens</i> (Fabr.)	-0,54	-2,64	1,23

TABLA II. Residuos estandarizados de Haberman, para cada una de las estaciones estudiadas, de aquellas especies que presentan valores significativos de G.

ESPECIES	FRECUENCIA	G
Hydrochus angustatus Germ.	5	14,07 ***
Agabus conspersus (Marsh.)	5	5,03 *
Rhantus hispanicus Sharp.	5	14,07 ***
Larva Dytiscus circumflexus (Fabr.)	5	5,03 *
Sympecma fusca (Van der Linden)	5	10,80 ***
Ranatra linearis L.	6	1,91
Lestes macrostigma (Eversm.)	6	13,27 ***
Hyphydrus aubei Ganglb.	6	17,40 ***
Dryops algiricus (Lucas)	7	20,96 ***
Noterus laevis Sturm	8	11,86 ***
Lestes barbarus (Fabr.)	8	18,61 ***
Colymbetes fuscus (L.)	8	9,79 ***
Aeschna mixta (Latr.)	8	18,61 ***
Larva Notonecta sp.	8	12,03 ***
Berosus signaticollis Charp.	8	21,39 ***
Anax imperator Leach	9	21,39 ***
Larva Gyrinus sp.	9	4,45
Larva Colymbetes fuscus (L.)	9	14,48 ***
Larva Hygrobia tarda (Hebst)	9	3,98
Nepa cinerea L.	10	4,92 *
Laccophilus minutus (L.)	10	5,35 *
Orthetrum cancellatum (L.)	10	28,58 ***
Larva Cybister lateralmarginalis (De Geer)	11	12,50 ***
Hygrobia tarda (Herbst)	11	22,22 ***
Helochares lividus Forst.	12	15,15 ***
Ochthebius viridis Peyr.	12	21,13 ***
Larva Agabus sp.	12	12,64 ***
Bidessus goudoti (Cast.)	12	16,76 ***
Haliplus andalusicus Wehn.	13	9,20 **
Cymatia rogenhoferi (Fieber)	14	15,01 ***
Larva Haliplus sp.	15	26,96 ***
Larva Anisops sardea Herrich-Schaetter	15	12,59 ***
Larva Naucoris maculatus (Fabr.)	15	20,87 ***
Naucoris maculatus (Fabr.)	15	23,84 ***
Larva Plea minutissima Leach	15	17,59 ***
Sigara scripta (Ramb.)	17	24,99 ***
Ochthebius meridionalis Rey	17	9,76 ***
Larva Coelambus sp.	18	1,92
Colambus paralellogrammus (Ahr.)	18	13,67 ***
Larva Enochrus sp.	20	23,34 ***
Crocothemis erythraea (Brullé)	21	8,22 **
Larva Berosus sp.	23	7,57 **
Coelambus confluens (Fabr.)	23	5,18 *
Corixa affinis Leach	26	23,24 ***
Corixa panzeri (Fieber)	26	3,01
Coelambus pallidulus (Aubé)	27	19,65 ***
Berosus spinosus Stev.	27	20,67 ***
Ischnura graellsii Rambur	28	10,87 ***
Sympetrum fuscicombe (Selys)	28	26,37 ***
Enochrus agrigentinus Rttbg.	28	24,89 ***
Plea minutissima Leach	30	27,57 ***
Anisops sardea Herrich-Schaeffer	31	11,37 ***
Enochrus quadripunctatus Hbst.	32	8,45 **
Sigara lateralis (Leach)	33	5,86 *
Larva Corixidae	36	3,09
Berosus affinis Brullé	36	14,18 ***

tivos de residuos estandarizados para la marisma y que por lo tanto la caracterizan (tabla III), está compuesto por adultos de Coleópteros, básicamente Hidrofílicos, que emplean el vuelo como forma básica de dispersión (FERNANDO & GALBRAIT, 1973; JACKSON, 1973) pudiendo abandonar el medio cuando las condiciones comienzan a ser adversas. Otros como *Berosus spinosus* pueden pasar el período de sequía enterrados en los sedimentos hasta el siguiente período húmedo (THIERY, 1979). Las larvas de Coleópteros incluidas en este grupo poseen desarrollos larvarios muy cortos pudiendo aprovechar los recursos disponibles durante el corto período favorable o poseer, junto con su carácter eurihalino y euritermo, formas de resistencia en los sedimentos de las cubetas al igual que algunos adultos. Casi todas las larvas de Odonatos características de este grupo poseen un desarrollo larvario corto y huevos que necesitan pasar por un período de diapausa para resistir el período seco y completar su ciclo (AGUESSE, 1960).

El grupo de especies características de la laguna de Santa Olalla está compuesto por adultos básicamente de Coleópteros junto a Heterópteros con gran capacidad de vuelo

típicos de aguas dulces o mixo-oligohalinas (tabla III). La gran mayoría de éstos utilizan la laguna como un lugar de residencia temporal durante el período estival en el que la mayor parte de los medios acuáticos colindantes a ésta permanecen secos.

La laguna de Medina, fundamentalmente debido a su carácter permanente, aislamiento geográfico respecto a otros cuerpos de agua y vegetación de macrófitos sumergidos aparece caracterizada básicamente por larvas de Odonatos de desarrollo largo como *Orthetrum cancellatum* (ROBERT, 1958) y *Anax imperator* (CORBET, 1957), por larvas y adultos de Heterópteros acuáticos y algunos adultos de Coleópteros (tabla III).

De forma general, la laguna de Santa Olalla se presenta, principalmente, como un lugar característico de morada, más o menos temporal, de un gran número de adultos de especies de Coleópteros y algunos Heterópteros; la laguna de Medina como estación de reproducción y morada de Heterópteros y Odonatos y las estaciones de marisma para la reproducción de Coleópteros, Heterópteros y Odonatos especializados en sus adaptaciones.

En la tabla III se presentan los grupos de poblaciones indicadoras más importantes

TABLA III. Cuadro resumen de grupos ecológicos de especies indicadoras de los diferentes ecosistemas acuáticos estudiados; ciclo hidrológico 1977-78.

ECOSISTEMA	MARISMA (Lucio del Aro, Caño Travieso)	ARENAS (Laguna de Santa Olalla)	ENDORREISHO (Laguna de Medina)
CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	Arcillas Extremas 8 meses 0,8 - 26 $\bar{x} = 12,0$ (s = 3,3) Mesotrófica $\bar{x} = 4,6$ (s = 6,2) Tapiz denso de <i>Chara</i> sp. y Potamogetonaceas. Tapiz emergente de <i>Ranunculus baudouinii</i>	Arenas Importantes Aguas permanentes 0,4 - 1,7 $\bar{x} = 9,2$ (s = 2,6) Fuertemente eutrófica $\bar{x} = 218,6$ (s = 249,5) Pastizal eutrófico de gramíneas en las orillas.	Margas Importantes Aguas permanentes 2 - 5 $\bar{x} = 11,3$ (s = 3,0) Mesotrófica $\bar{x} = 4,3$ (s = 4,5) Tapiz denso de <i>Chara</i> sp. y Potamogetonaceas.
-SUSTRATO -FLUCTUACIONES ANUALES DEL MEDIO ABIOTICO -DURACION DE LA INUNDACION -CLORUROS g/l -OXIGENO mg/l -GRADO DE EUTROFIA -CLOROFILA "a" mg/m ³ -VEGETACION DE LA ECOFASE LITORAL -PROFUNDIDAD MAXIMA DEL AGUA EN LA ECOFASE LITORAL. cm	50	40	100
GRUPOS ECOLOGICOS	- <i>Enochrus agrigentinus</i> - <i>Berosus spinosus</i> -Larva <i>Halipus</i> sp. -Larva <i>Colymbetes fuscus</i> -Larva <i>Cybisiter lateralmarginalis</i> -Larva <i>Enochrus</i> sp. -Larva <i>Berosus</i> sp. - <i>Sympetma fusca</i> - <i>Lestes barbarus</i> - <i>Lestes macrostigma</i> - <i>Aeschna mixta</i>	- <i>Hygrobia tarda</i> - <i>Hyphydrus aubei</i> - <i>Bidessus goudoti</i> - <i>Noterus laevis</i> - <i>Rantus hispanicus</i> - <i>Ochthebius viridis</i> - <i>Hydrochus angustatus</i> - <i>Dryops algiricus</i> - <i>Corixa affinis</i>	- <i>Coelambus pallidulus</i> - <i>Berosus signaticollis</i> - <i>Cymatila rogenhoteri</i> - <i>Sigara scripta</i> - <i>Plea minutissima</i> - <i>Naucoris maculatus</i> - <i>Anisops sardea</i> -Larva <i>Plea minutissima</i> -Larva <i>Anisops sardea</i> -Larva <i>Naucoris maculatus</i> - <i>Anax imperator</i> - <i>Orthetrum cancellatum</i>

(valores más grandes de los residuos) de las estaciones de muestreo analizadas junto con los parámetros ambientales más característicos que discriminan a estos medios tal como se expuso en un trabajo anterior (MONTES *et. al.*, 1982a) (grupos ecológicos).

Básicamente la duración de la inundación,

el aislamiento geográfico, los tipos de vegetación, el sustrato, la profundidad del agua, los rangos de salinidad y el oxígeno, son los factores de acción controlante más importantes que regulan la repartición de las taxocenosis consideradas en cada uno de los tres tipos de medios acuáticos estudiados.

BIBLIOGRAFIA

- AGUESSE, P. 1960. Notes sur l'ecologie des Odonates de Provence. *Ann. Biol.*, 36: 217-230.
- CORBERT, P.S. 1957. The life-history of the emperor Dragonfly *Anax imperator*. *J. Anim. Ecol.*, 26: 1-69.
- FERNANDO, C.H. & GALBRAITH, D. 1973. Seasonality and dynamics of aquatic insects colonizing small habitats. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 18: 1.564-1.575.
- HABERMAN, S.J. 1973. The analysis of residuals in crossclassified tables. *Biometrics*, 29: 205-220.
- JACKSON, D.J. 1973. The influence of flight capacity on the distribution of aquatic Coleoptera in Fite and Kinross-shire. *Entomologist's Gaz.*, 24: 247-293.
- MONTES, C. 1980. *Las taxocenosis de Odonatos, Heterópteros acuáticos y Coleópteros acuáticos, en el área del Bajo Guadalquivir. Estructura y variación estacional de sus poblaciones y ambiente físico-químico*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia, 340 p.
- MONTES, C., & RAMIREZ-DIAZ, L. 1982. Variación estacional de las taxocenosis de Odonatos, Coleópteros acuáticos y Heterópteros acuáticos en algunos ecosistemas del Bajo Guadalquivir (SW España) durante un ciclo anual. *An. Univ. Murcia (Ciencias)*, XXXVIII (en prensa).
- MONTES, C., RAMIREZ-DIAZ, L., & AMAT, J.A. 1982a. Ecosistemas acuáticos del Bajo Guadalquivir (SW España). I. Características generales físico-químicas y biológicas de las aguas. *Studia Oecol.*, (en prensa).
- MONTES, C., MUÑOZ, F., & RAMIREZ-DIAZ, L. 1982b. Estimaciones absolutas y relativas de la densidad en poblaciones de Odonatos, y Heterópteros y Coleópteros acuáticos en ecosistemas de nivel de agua fluctuante (en este mismo volumen).
- PRESA, J.J., MONTES, C., & RAMIREZ-DIAZ, L. 1982. Tipificación de poblaciones de saltamontes (Orthoptera: Acrididae) en relación con la altitud, pisos y tipos de vegetación en la sierra de Guadarrama (Sistema Central, España). *Bol. Asoc. esp. Entom.*, (en prensa).
- ROBERT, P.D. 1958. *Les libellules (Odonates)*. Delachaux, Niestle, 364 p.
- SOKAL, R.R., & ROHLF, F.J. 1969. *Biometry*. Freeman and Co. San Francisco.
- STRAHLER, A.H. 1978. Binary discriminant analysis: A new method for investigating species-environment relationships. *Ecology*, 59: 108-116.
- THIERY, A. 1979. Influence de l'assechement estival sur le peuplement d'insectes aquatiques d'un marais saumâtre temporaire en Crau (Bouches du Rhone). *Ann. Limnol.*, 15: 181-191.