

Diferenciación ecológica en *Allolobophora oliveirae* (Oligochaeta, Lumbricidae)

B. F. SOUTO

*Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de Santiago
15706 Santiago de Compostela (La Coruña)*

(Recibido, diciembre de 1994. Aceptado, junio 1995)

Resumen

SOUTO, B.F. (1996). Diferenciación ecológica en *Allolobophora oliveirae* (Oligochaeta, Lumbricidae). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 6: 115-122

Durante la realización de un estudio faunístico-ecológico de las lombrices de tierra de Galicia, se capturaron 721 ejemplares de *A. oliveirae* Rosa, 1894, parte de los cuales se asignaron a la subespecie *A. o. limicola*, establecida por TRIGO *et al.* (1990), y el resto a la forma originalmente descrita. Incluyendo ambas subespecies en varios tratamientos estadísticos (análisis de correspondencias, perfiles ecológicos y correspondencias canónicas) se observa que existe también una diferenciación a nivel ecológico, lo que reafirma la validez de ambas subespecies.

Palabras clave: Lombrices de tierra, Galicia, *Allolobophora oliveirae*, análisis de correspondencias, perfiles ecológicos, análisis de correspondencias canónicas.

Abstract

SOUTO, B.F. (1996). Ecological differentiation in *Allolobophora oliveirae* (Oligochaeta, Lumbricidae). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 6: 115-122

During the realization of a faunistic-ecological study about earthworms from Galicia, 721 *A. oliveirae* Rosa, 1894 specimens were captured, some of them were assigned to *A. o. limicola* subspecies, according to TRIGO *et al.* (1990), and others specimens to the original description. Both subspecies were included in several statistical treatments (correspondence analysis, ecological profiles and canonical correspondence) and it can be seen that an ecological difference exist too and the validity of both subspecies was confirmed.

Key words: Earthworms, Galicia, *Allolobophora oliveirae*, correspondence analysis, ecological profiles, canonical correspondence analysis.

INTRODUCCIÓN

Allolobophora oliveirae fue descrita originalmente por Rosa en 1894 con unos ejemplares, capturados en la localidad de Guarda (Portugal), caracterizados por presentar el clitelo en los

segmentos 24-30 y los tubérculos en 1/2 24-1/2 30. Posteriormente, salvo una cita con duda en Guipúzcoa (BOUCHÉ, 1979), no se volvieron a capturar ejemplares de esta especie hasta 1985 (DÍAZ COSÍN *et al.*, 1985), año en que se encontraron en la Serra da Estrela y Serra de Geres

(Portugal) y en el Valle del Tambre (Galicia, España). En 1990 se establece la subespecie *Allolobophora oliveirae limicola* en base a una serie de características anatómicas diferenciales (mayor longitud y número de segmentos, clitelo en (22), 23, (24)-29, (30), tubérculos pubertarios en 24, 25-28, (29), conductos deferentes muy finos, nefridios muy desarrollados, etc.) que presentaban algunos ejemplares capturados en bordes de río de las localidades portuguesas de Penafiel y Viana do Castelo (TRIGO *et al.*, 1990). Un año más tarde se capturaron ejemplares inmaduros de esta nueva subespecie en León y Zamora (BRIONES *et al.*, 1991). A lo largo de un estudio de la faunística y ecología de las lombrices de tierra de las provincias de La Coruña y Pontevedra (Galicia) se capturaron ejemplares de dicha subespecie así como de la forma originalmente descrita. En este trabajo, mediante la utilización de varios métodos numéricos de tratamiento de datos, se pretende comprobar la validez del establecimiento de ambas subespecies desde un punto de vista ecológico.

MATERIAL Y MÉTODOS

A lo largo de un período de tres años (1986-1988) se muestrearon la totalidad de las 176 cuadrículas U.T.M. de 10x10 Km que abarcan las provincias de La Coruña y Pontevedra. En cada una de las cuadrículas se realizaron tres muestreos cuantitativos sobre una superficie de 1m², cada uno de ellos en un biotopo diferente (prado, borde de río y arbolado). Además, se recogieron muestras de suelo en cada biotopo para el posterior análisis de 19 factores edáficos. Como método de extracción de las lombrices de tierra se utilizó el del formol-separación manual (BOUCHÉ, 1972).

Los métodos numéricos utilizados en este trabajo han sido los siguientes: análisis de correspondencias, perfiles ecológicos y correspondencias canónicas.

Para el análisis de correspondencias se utilizó el programa «Análisis de correspondencias» disponible en los Servicios Informáticos de la Universidad de Santiago. Este programa se apli-

có a la matriz de presencias que incluía a las especies presentes en al menos el 10% de las muestras más las dos subespecies consideradas.

La técnica de perfiles ecológicos empleada en este trabajo se ha extraído básicamente de DAGET & GODRON (1982). Se establecieron seis intervalos de clase, cada uno de las cuales incluía aproximadamente la misma cantidad de muestras de suelo, alrededor de 83 (SOUTO, 1993). Para poder comparar los perfiles ecológicos de una manera más fácil y rápida se resumen en sus valores de baricentro (parámetro de posición comparable con el óptimo ecológico), radio de giro (parámetro de dispersión) y amplitud ecológica regional (DAGET & GODRON, 1982). Con estos parámetros se construyeron unos diagramas en los que se representa la posición del baricentro y los intervalos que ocupan el radio de giro y la amplitud ecológica regional de cada una de las dos subespecies de *A. oliveirae* con respecto a cada uno de los factores edáficos estudiados.

Para correspondencias canónicas se utilizó el programa CANOCO (TER BRAAK, 1986). Este tipo de análisis permite relacionar en una sola gráfica especies y factores ambientales, con lo que la ordenación de las especies es el resultado de la interacción de las variables ambientales. Las especies se representan por puntos y las variables ambientales por flechas, de tal forma que cada flecha determina una dirección o eje al extender la flecha en ambas direcciones. Las posiciones relativas de las especies respecto a cada factor se obtienen trazando la perpendicular desde el punto correspondiente a la especie, al eje del factor. De esta forma, las especies cuyas perpendiculares inciden más alejadamente del origen sobre la dirección del factor reflejarán su tendencia hacia valores críticos del mismo. En este trabajo se representan las posiciones de las especies presentes en al menos el 10% de las muestras más las dos subespecies objeto del presente estudio. Una interpretación más detallada de este análisis se encuentra en SOUTO *et al.*, 1995.

Las abreviaturas utilizadas para las especies se indican en el pie de la Fig. 1 y, para los factores edáficos, en el pie de la Fig. 3.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se capturó un total de 26.895 ejemplares de lombrices de tierra pertenecientes a 26 especies. La relación completa de las especies capturadas así como el número de individuos y peso de cada una de ellas en cada uno de los tres biotopos muestreados se indican en SOUTO & DÍAZ COSÍN (1992). Los mapas de distribución de cada especie se incluyen en SOUTO & MASCATO (1993). Es conveniente señalar que si bien hay 5 cuadrículas U.T.M. comunes para ambas subespecies, en ninguna ocasión se capturaron ejemplares de las dos subespecies en un mismo biotopo de dichas localidades comunes. Así, en tres de dichas localidades (Ponte Sarandón, Baiona y Salvaterra do Miño) se encontró la forma originalmente descrita en los prados, mientras que *A.o. limicola* se encontró únicamente en los muestreos cualitativos. En la localidad de Boiro se encontró *A.o. limicola* en bordes de río y la forma originalmente descrita en el muestreo cualitativo. En la localidad de Caldas de Reis *A.o. limicola* se encontró en bordes de río mientras que los ejemplares pertenecientes a la forma originalmente descrita se capturaron en prados.

En total se capturaron 721 ejemplares de *Allolobophora oliveirae*, 532 de ellos pertenecientes a la forma originalmente descrita por Rosa en 1894 y 189 pertenecientes a *A.o. limicola*. La distribución por biotopos de estos ejemplares en el conjunto de las localidades muestreadas se indican en la Tabla I.

Como primera observación podemos destacar que estas distribuciones por biotopo parecen indicarnos el carácter fundamentalmente prácticola de la forma originalmente descrita frente al carácter ripícola de *A. o. limicola*.

En un intento de confirmar de una manera más precisa la separación ecológica de las dos subespecies, se incluyeron éstas en varios tratamientos numéricos. Así, utilizando la técnica de análisis de correspondencias (Fig. 1), se evidenció una clara separación de ambas, ocupando los valores extremos del eje I y agrupándose la forma originalmente descrita con dos especies típicamente prácticolas como son *Allolobophora*

caliginosa y *Lumbricus friendi*, mientras que *A.o. limicola* ocupa una posición próxima a *Allolobophora molleri*, especie típicamente ripícola. Una interpretación más detallada de la distribución del resto de las especies obtenida mediante este análisis puede observarse en SOUTO & DÍAZ COSÍN (en prensa).

A continuación se estudiaron los perfiles ecológicos de las dos subespecies. Tal como se ha indicado anteriormente, dichos perfiles ecológicos se han resumido en sus valores de baricentro y radio de giro, indicándose también su amplitud ecológica regional (Fig. 2). En la Tabla II se señalan los límites superiores de los intervalos de clase para cada factor edáfico, así como sus valores mínimos y desviaciones típicas (los valores máximos se corresponden con los límites para la sexta clase). Se admite que los taxones que presentan baricentros próximos y radios de giro similares tienen un comportamiento ecológico similar frente al factor estudiado. Observando los diagramas de ordenación de los baricentros de las especies con respecto a los diferentes factores edáficos se comprueba que los óptimos ecológicos de ambas subespecies para alguno de los factores, y especialmente los relacionados más directamente con las condiciones hídricas del suelo como humedad, porosidad, aireación y los factores de textura, están lo suficientemente alejados en su conjunto como para poder considerar que tienen comportamientos ecológicos diferentes.

Por último, en la Fig. 3 se representa gráficamente el resultado de aplicar el análisis de correspondencias canónicas. El porcentaje de inercia para los dos primeros ejes fue del 71.2% y se obtuvieron unos coeficientes de correlación especie-ambiente de 0.692 para el eje I y de 0.651 para el eje II. Con respecto a las subespecies objeto del estudio, hay que indicar que se evidencia, al igual que en el análisis de correspondencias, una separación entre ambas subespecies, agrupándose de nuevo *A.o. limicola* con *Allolobophora molleri*, mientras que *A.o. typica* se encuentra entre un grupo de especies consideradas fundamentalmente prácticolas como *A. caliginosa*, *L. friendi*, *D. octaedra* y *D. madeirensis*.

TABLA I. Distribución por biotopos de las dos subespecies de *A. oliveirae*. AV= *A. oliveirae* (original); AW= *A. oliveirae limicola*

	PRESENCIAS			Nº INDIVIDUOS		
	Prados	Bordes	Arbolados	Prados	Bordes	Arbolados
AV	28	9	3	457	28	47
AW	5	19	0	18	171	0

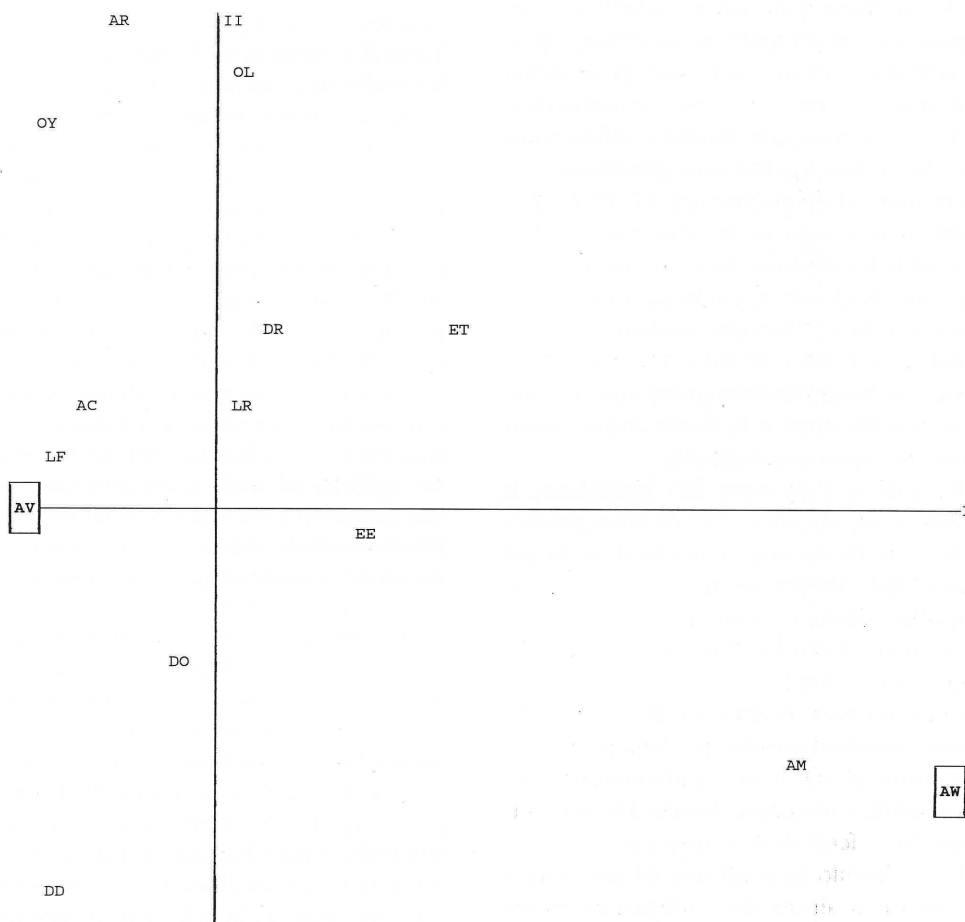


Fig. 1. Salida gráfica resultante de la aplicación del análisis de correspondencias. Abreviaturas de las especies: AC = *Allolobophora caliginosa* (Savigny, 1826); AM = *Allolobophora molleri* Rosa, 1889; AR = *Allolobophora rosea* (Savigny, 1826); AV = *Allolobophora oliveirae typica* (original), 1894; AW = *Allolobophora oliveirae limicola*; DD = *Dendrobaena madeirensis* Michaelsen, 1891; DO = *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826); DR = *Dendrobaena rubida* (Savigny, 1826); EE = *Eisenia eiseni* (Levinsen, 1884); ET = *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826); LF = *Lumbricus friendi* Cognetti, 1904; LR = *Lumbricus rubellus* Hoffmeister, 1843; OL = *Octolasion lacteum* (Oerley, 1881); OY = *Octolasion cyaneum* (Savigny, 1826).

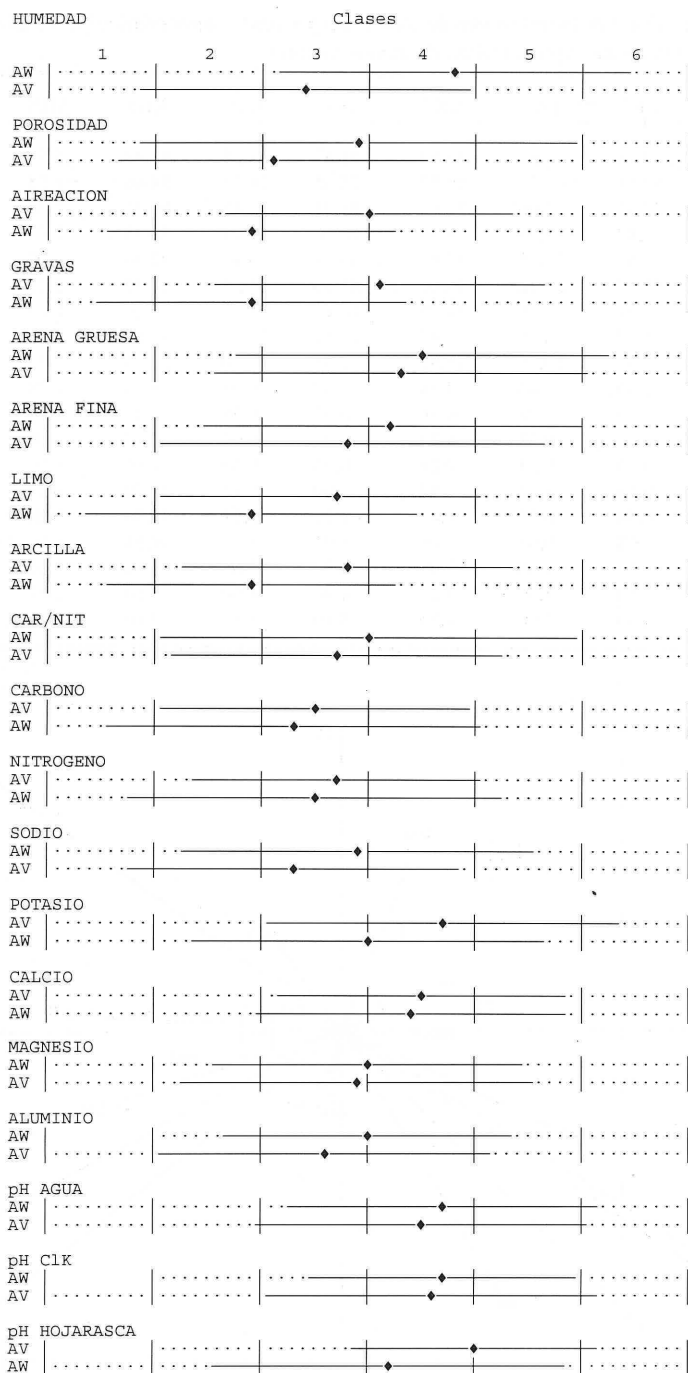


Fig. 2. Diagramas de ordenación de los valores de baricentro de las dos subespecies de *A. oliveirae* (◆) Baricentro. (—) Radio de giro. (...) Amplitud ecológica regional.

TABLA II. Límites superiores de los intervalos de clase (LK) para cada factor edáfico (L) y valores mínimos (MIN), medios (MED) y desviaciones típicas (DES) de dichos factores

L	LK1	LK2	LK3	LK4	LK5	LK6	MIN	MED	DES
hum (%)	23.31	31.34	36.83	41.57	49.75	82.98	5.50	37.17	13.91
por (%)	59.14	65.19	69.52	73.45	78.71	94.46	6.21	69.03	10.30
air (%)	22.33	27.06	31.01	35.99	42.48	69.21	2.77	31.93	10.61
mm2 (%)	1.82	4.68	8.35	14.00	21.48	59.35	0.06	11.72	11.11
gru (%)	14.66	24.15	32.86	44.58	56.42	92.94	0.77	35.99	20.32
fin (%)	23.97	29.16	35.06	41.50	47.51	77.53	3.25	35.91	12.61
lim (%)	6.91	11.16	14.75	18.11	25.31	44.26	0.01	15.94	9.38
arc (%)	5.04	8.69	11.42	14.62	19.15	32.58	0.20	12.11	6.52
c/n	10.37	10.89	11.55	12.41	13.70	22.83	5.33	12.04	2.32
c (%)	2.35	3.45	4.36	5.42	6.93	19.04	0.29	4.80	2.72
n (%)	0.19	0.28	0.36	0.45	0.58	1.43	0.03	0.40	0.22
na (meq/100g)	0.07	0.12	0.20	0.37	0.67	3.55	0.00	0.36	0.43
k (meq/100g)	0.15	0.21	0.28	0.35	0.49	1.90	0.05	0.33	0.23
ca (meq/100g)	0.62	1.18	1.92	3.00	5.33	25.70	0.11	3.18	3.79
mg (meq/100g)	0.34	0.57	0.81	1.21	2.21	11.90	0.04	1.34	1.56
al (meq/100g)	0.08	0.61	1.08	1.91	3.41	10.88	0.00	1.72	1.84
ph	4.50	4.80	5.00	5.20	5.60	8.10	3.60	5.10	0.60
pk	3.80	4.00	4.20	4.40	4.90	7.80	2.80	4.30	0.60
pv	4.30	4.60	4.80	5.10	5.50	7.60	3.60	4.90	0.60

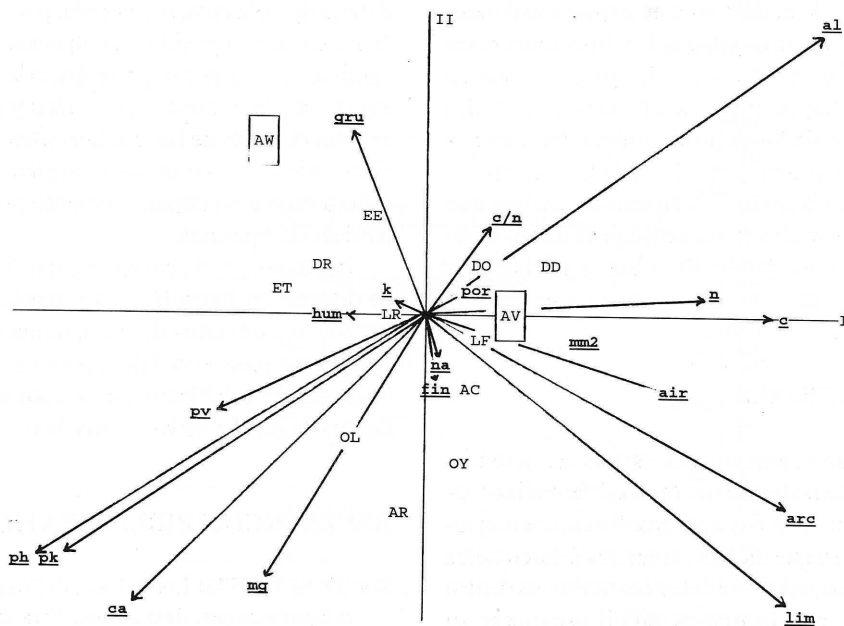


Fig. 3. Salida gráfica resultante de la aplicación del análisis de correspondencias canónicas. Factores edáficos: air = Aireación; al = Aluminio; arc = Arcilla; c = Carbono; ca = Calcio; c/n = Relación C/N; fin = Arena fina; gru = Arena gruesa; hum = Humedad; K = Potasio; lim = Limo; mm2 = Gravas (fracción mayor de 2 mm); mg = Magnesio; n = Nitrógeno; na = Sodio; pH = pH en agua; p = pH en cloruro potásico; por = Porosidad; pv = pH de la hojarasca. Abreviaturas de las especies como en Fig. 1.

Hay que señalar que, aunque se trate de dos métodos estadísticos basados en concepciones ecológicas diferentes, los resultados obtenidos mediante los diagramas de ordenación (estudio autoecológico) y los obtenidos en el análisis de correspondencias canónicas (estudio sinecológico) son muy similares en relación con el mayor o menor grado de preferencia hacia los 19 factores del suelo considerados. Únicamente se producen contradicciones para los factores arena fina, sodio, potasio y pH de la hojarasca. Así, según los diagramas de ordenación, *A. o. limicola* prefiere valores de sodio y arena fina más altos que la forma originalmente descrita y valores más bajos de potasio y pH de la hojarasca, mientras que, según se desprende del análisis de correspondencias canónicas, sucedería lo contrario ya que la hipotética perpendicular trazada desde *A. o. limicola* a la flecha correspondiente a cada uno de estos factores corta a ésta en un punto que indicaría tendencias opuestas a las obtenidas en el estudio autoecológico. Estas diferencias de detalle pueden explicarse teniendo en cuenta que el análisis de correspondencias canónicas es un método directo en el que se estudia la respuesta global de todas las especies al conjunto de los factores ambientales, con lo que pueden ocurrir pequeñas diferencias con los resultados obtenidos en aquellos estudios que estiman las preferencias ecológicas de las especies desde un punto de vista estrictamente autoecológico.

CONCLUSIONES

El establecimiento del estatus taxonómico tomando como base únicamente diferencias anatómicas puede ser bastante problemático en aquellos casos en que dichos caracteres diferenciales pueden responder a variaciones normales dentro del taxon, con lo que es difícil establecer su importancia taxonómica. Es por ello por lo que, siempre que sea posible, esta variabilidad a nivel anatómico debe ser confirmada con estudios sobre el comportamiento ecológico de los hipotéticos diferentes taxones.

Hasta la fecha, la diferenciación de dos subespecies dentro de *A. oliveirae* se basaba exclusivamente en criterios anatómicos; sin embargo, cuando TRIGO *et al.* (1990) establecen la nueva subespecie *A. o. limicola* ya se apuntaba la posibilidad de la existencia de una diferenciación a nivel ecológico al indicar que se trataba de ejemplares capturados en bordes de río en suelos con mucha humedad. Hay que señalar también que, en BRIONES *et al.* (1991), los únicos ejemplares capturados en muestreos cuantitativos lo fueron en un borde de río.

Los resultados presentados en este trabajo nos sugieren que existe un comportamiento ecológico diferente entre las dos subespecies de *A. oliveirae*, tanto en lo que se refiere a sus relaciones interespecíficas (agrupamiento con diferentes especies acompañantes) como a su comportamiento frente a los factores ambientales. Hay que señalar que, en general, los resultados obtenidos en los tres tratamientos numéricos empleados son coincidentes en sugerir una tendencia ripícola en *A. o. limicola*, puesta de manifiesto en su agrupación con especies de carácter semi-acuático y por su preferencia hacia valores superiores de humedad, porosidad y aireación y valores menores de las fracciones texturales más finas, mientras que el taxon originalmente descrito presenta un comportamiento prático con tendencias opuestas.

Por tanto, puede concluirse que la existencia de diferencias morfológicas y anatómicas entre los dos taxones considerados, unidas al distinto comportamiento ecológico, permiten confirmar la validez del establecimiento de dos subespecies dentro de *Allolobophora oliveirae*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOUCHÉ, M.B. (1972). Lombriciens de France. Ecologie et Systématique. *Annls. Zool. Ecol. anim.* (Num. hors-serie). **72**(2): 1-671.
- BOUCHÉ, M.B. (1979). Observations sur les lombriciens (5^e série). XII. Lumbricidae (Oligochaeta) de Guipúzcoa. *Doc. Pedozool.*, **1**:90-100.
- BRIONES, M.J.I., MARIÑO, F., TRIGO, D. & DÍAZ COSÍN, D.J. (1991). Lombrices de tierra de Asturias,

- León, Zamora y Salamanca. I. Géneros *Allolobophora* y *Dendrobaena*. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **87** (1-4): 151-173.
- DAGET, PH. & GODRON, M. (1982). *Analyse de L'écologie des espèces dans les communautés*. Masson, Paris.
- DÍAZ COSÍN, D.J., CALVÍN, E.B. & MASCATO, R. (1985). Contribución al conocimiento de los lumbrícidos españoles. VI. *Allolobophora oliveirae* Rosa, 1894. *Trab. Comp. Biol.*, **12**: 57-65.
- SOUTO, B.F. (1993). Perfiles ecológicos de las lombrices de tierra (Oligochaeta: *Lumbricidae*) de las provincias de La Coruña y Pontevedra. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, **4**: 121-128.
- SOUTO, B.F., BRIONES, M.J.I. & MASCATO, R. (1995). A synecological study of earthworms in Galicia (NW Iberian Peninsula): Canonical correspondence analysis. *Acta Zool. Fennica*, **194**: 262-264.
- SOUTO, B.F. & DÍAZ COSÍN, D.J. (1992). Lombrices de tierra (Oligochaeta; *Lumbricidae*, *Megascolecidae*, *Ocnerodrilidae*, *Acanthodrilidae* y *Criodrilidae*) de las provincias de La Coruña y Pontevedra: Riqueza específica y distribución por biotopos. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, **3**: 125-133.
- SOUTO, B.F. & DÍAZ COSÍN, D.J. (en prensa). Estudio ecológico de la distribución de las lombrices de tierra de La Coruña y Pontevedra mediante análisis multivariante. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*.
- SOUTO, B.F. & MASCATO, R. (1993). Lombrices de tierra (Oligochaeta; *Lumbricidae*, *Megascolecidae*, *Ocnerodrilidae*, *Acanthodrilidae* y *Criodrilidae*) de las provincias de La Coruña y Pontevedra: Inventario y mapas de distribución. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)*, **90** (1-4): 47-54.
- TER BRAAK, C.J.F. (1986). Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, **67** (5):1167-1179.
- TRIGO, D., MASCATO, R., IGLESIAS BRIONES, M.J. & DÍAZ COSÍN, D.J. (1990). Lombrices de tierra de Portugal continental. Inventario y citas. *Arq. Mus. Bocage*, **38**: 521-567.