

# Perfiles ecológicos de las lombrices de tierra (Oligochaeta, Lumbricidae) de las provincias de La Coruña y Pontevedra

B.F. SOUTO

*Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de Santiago  
15706 Santiago de Compostela*

## Resumen

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

Con el fin de caracterizar el comportamiento individual de las especies más comunes de lombrices de tierra capturadas en las provincias de La Coruña y Pontevedra (Galicia, España) frente a algunas variables edáficas se elaboraron los perfiles ecológicos de cada especie frente a cada factor, calculándose el grado de significación alcanzado para el perfil de conjunto y para cada una de las clases del perfil. Los factores más eficaces resultaron ser el pH en agua, pH en CIK, aluminio, calcio, aireación, carbono y limo. Las especies que alcanzaron un mayor índice de entropía-especie fueron: *Dendrobaena madeirensis*, *Lumbricus friendi*, *Allolobophora caliginosa*, *Eiseniella tetraedra*, *Dendrobaena rubida* y *Dendrobaena octaedra*.

**Palabras clave:** Perfiles ecológicos, lombrices de tierra, Lumbricidae, La Coruña, Pontevedra, España.

## Abstract

SOUTO, B.F. (1993). Ecological profiles of earthworms (Oligochaeta, Lumbricidae) from La Coruña and Pontevedra provinces. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 4: 121-128

We used ecological profiles for establishing the individual response of the most common earthworms species captured in a quantitative form from La Coruña and Pontevedra provinces (Galicia, Spain) to some soil characteristics, calculating the statistical significance of the whole profile and of every profile class. The most effective factors resulted pH in water, pH in CIK, aluminium, calcium, aeration, carbon and loam. The species with the highest values Entropy-species index were: *Dendrobaena madeirensis*, *Lumbricus friendi*, *Allolobophora caliginosa*, *Eiseniella tetraedra*, *Dendrobaena rubida* and *Dendrobaena octaedra*.

**Key words:** Ecological profiles, earthworms, Lumbricidae, La Coruña, Pontevedra, Spain.

## INTRODUCCION

La técnica de perfiles ecológicos ha sido utilizada en numerosos trabajos en los que se pretende estudiar, desde un punto de vista autoecológico, la respuesta de las especies a los factores ambientales. Son clásicos los trabajos de GOUNOT (1958), GODRON *et al.* (1968) y GUILLERM (1971), en los que utilizan esta técnica para estudios fitoecológicos. A pesar de que en zooecología la utilización de los perfiles

ecológicos se está haciendo también muy común: ANDRÉ (1975), BLONDEL (1976), LUMARET (1980), OUTEIRO *et al.* (1989), etc., los estudios donde se aborde mediante esta técnica las relaciones de las lombrices de tierra con factores edáficos son todavía bastante escasos (MASCATO *et al.*, 1987; TRIGO *et al.*, 1989 y BRIONES, 1991). En este trabajo se plantea un estudio autoecológico de las lombrices de tierra frente a factores del suelo, utilizándose para ello la técnica de los perfiles ecológicos.

## MATERIAL Y METODOS

Durante tres años se realizaron 498 muestreos cuantitativos en las provincias de La Coruña y Pontevedra, (SOUTO & DÍAZ COSÍN, 1992). Cada una de las muestras de fauna se tomó sobre una superficie de 1 m<sup>2</sup> mediante el método de formol-extracción manual (BOUCHÉ, 1972). Simultáneamente se recogieron muestras de suelo de las que se estudiaron un total de 18 factores que, seguidos de su abreviatura, son los siguientes: humedad (HUM), porosidad (POR), aireación (AIR), fracción mayor de 2 mm (MM2), arena gruesa (GRU), arena fina (FIN), limo (LIM), arcilla (ARC), carbono (C), nitrógeno (N), carbono/nitrógeno (C/N), calcio (CA), magnesio (MG), potasio (K), sodio (NA), aluminio (AL), pH en agua (PH), pH en cloruro potásico (PK) y pH de la hojarasca (PV). Los cationes del complejo de cambio, junto con el carbono y el nitrógeno, se determinaron según los métodos propuestos por ANÓNIMO (1982) y el resto de los factores según GUITIÁN & CARBALLAS (1976).

El método empleado en este trabajo para la elaboración de los perfiles ecológicos se ha extraído básicamente de DAGET & GODRON (1982), por lo que sólo se comentarán algunos aspectos.

El primer paso para la elaboración de un perfil ecológico es el establecimiento de las clases en las que se puede dividir el intervalo de valores de un determinado factor. Inicialmente, para establecer estos intervalos de clase se trató de seguir el método propuesto por DAGET & GODRON (1982), consistente en representar gráficamente la curva acumulativa de valores de cada factor y tomar como intervalos de clase los puntos de inflexión de dicha curva. No obstante, en nuestro caso, la ausencia de puntos de inflexión bien definidos en la trayectoria de la curva, debido al elevado número de muestras (498) y a la continuidad de los valores cuantitativos de los factores, no nos permitió delimitar los intervalos de clase. En base a esto, la opción más lógica (y menos subjetiva), sería establecer clases «apriorísticas», en función de su amplitud o de su frecuencia. De acuerdo con RETUERTO (1989) se establecieron los intervalos de clase siguiendo la segunda opción, con lo que cada clase incluye aproximadamente la misma cantidad de muestras.

En cuanto al número de clases se ha optado, tras varias pruebas, por establecer seis clases para todos los factores, ya que es un número de clases suficientemente alto como para hacer fiables y exigentes al perfil y a las tendencias que marque.

Una vez establecidas las clases, y con los datos de presencias de las especies, se elaboraron los perfiles de frecuencias corregidas, teniendo en cuenta que los valores de 1 indican indiferencia de la especie respecto a la clase considerada, ya que señala el nivel en el que las frecuencias esperadas y las observadas son iguales, y que, para valores superiores existe preferencia de la especie hacia esa clase del factor, que será tanto más intensa cuanto más se aleje del nivel 1. De forma similar se evidencian los rechazos de la especie hacia el factor. Para una mejor visualización de las clases en donde existe rechazo (frecuencias corregidas menores que 1) se optó por dibujar el valor complementario de la frecuencia corregida. Todos los gráficos se han realizado a la misma escala para posibilitar un análisis comparativo interespecífico.

La significación estadística de los resultados que proporcionaron los perfiles de frecuencias corregidas se ha estudiado a dos niveles:

1. Mediante un test de bondad chi-cuadrado se ha comparado el perfil de frecuencias observado y esperado, valorándose así la significación de las diferencias entre ambas distribuciones de frecuencias.

2. Para cada una de las clases del factor se analiza la significación de las diferencias entre las frecuencias observadas y las esperadas mediante un test chi-cuadrado para una tabla de contingencia 2x2, en la que se tiene en cuenta tanto las presencias como las ausencias del factor y de la especie.

Para conocer el nivel de información que aportan los distintos factores estudiados se representó, siguiendo la propuesta de GODRON *et al.* (1968), el valor de la entropía para cada uno de los factores frente al valor medio de la información mutua especie-factor. Los factores más eficaces, es decir, aquellos que definen bien el comportamiento ecológico de las especies, serán los que estén más alejados hacia la parte superior del gráfico.

## RESULTADOS

Las especies estudiadas, junto con el número de muestras en las que han aparecido, son las siguientes: *Allolobophora caliginosa* (Savigny, 1826) [177], *Allolobophora rosea* (Savigny, 1826) [59], *Dendrobaena madeirensis* Michelsen, 1891 [196], *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826) [390], *Dendrobaena rubida* (Savigny, 1826) [120], *Eisenia eiseni* (Levinsen, 1884) [81], *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826) [156], *Lumbricus friendi* Cognetti, 1904 [184], *Lumbricus rubellus* Hoffmeister, 1843 [100] y *Octolasion lacteum* (Oerley, 1881) [76].

En la Fig. 1, en la que se enfrentan el valor medio de información mutua especie-factor frente a la entropía de cada factor, se observa que los «factores eficaces», son: aireación, limo, carbono, calcio, aluminio, pH en agua y pH en CIK, presentando los cuatro últimos los valores más altos de información mutua especie-factor. Todos estos serán los factores para los que las especies son más sensibles, y cabe esperar que sean, para este análisis, los factores más eficaces. Esto no implica que el resto de los factores no tengan influencia sobre determinadas especies, sino que la técnica de perfiles ecológicos no

permite definir con tanta seguridad esa influencia. Es por ello por lo que no se ha creído conveniente incluir en este trabajo todos los factores estudiados, centrándonos únicamente en aquellos que resultan más importantes para explicar la distribución de las lombrices de tierra en nuestra zona de estudio.

Los valores máximos, mínimos, medios y desviaciones típicas de los valores de los factores más eficaces se muestran en la Tabla I. El presentar estos datos es de suma importancia a efectos de poder compararlos con los de trabajos de otros autores y así evitar interpretaciones erróneas en cuanto a las preferencias de las especies por los valores altos, medios o bajos de un determinado factor.

TABLA I. Valores máximos (MAX), mínimos (MIN), medios (MED) y desviaciones típicas (DES) de los factores del suelo más eficaces

	MAX	MIN	MED	DES
AIR	62.21	2.77	31.93	10.61
LIM	44.26	0.01	15.94	9.38
C	19.04	0.29	4.80	2.72
CA	25.70	0.11	3.18	3.79
AL	10.88	0.00	1.72	1.84
PH	8.1	3.6	5.1	0.6
PK	7.8	2.8	4.3	0.6

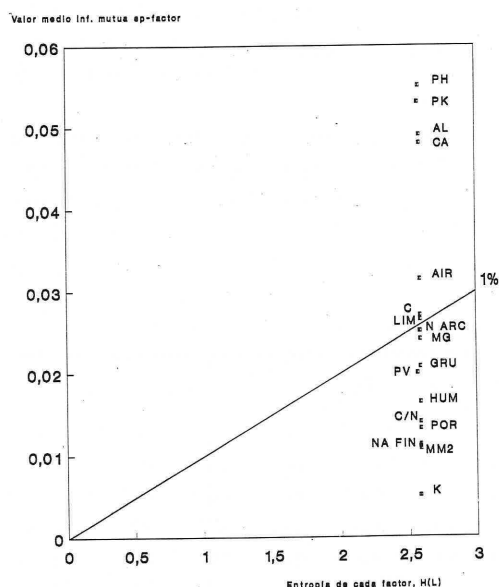


Fig. 1. Relación entre la entropía observada para cada factor y el valor medio de la información mutua especie-factor.

Los límites de los intervalos de clase y número de muestras de suelo que se incluyen en cada clase se presentan en la Tabla II.

Se calcularon los valores de las frecuencias corregidas y entropías de cada especie, así como los valores del test chi-cuadrado aplicados a cada una de las clases del factor y al perfil en su conjunto, indicándose el nivel de significación alcanzado.

De acuerdo con los valores de entropía-especie se observó que *D. madeirensis*, *L. friendi* y *A. caliginosa* presentan un índice superior a 0.9 y, por lo tanto, son las que proporcionan un mayor nivel de información. *E. tetraedra*, *D. rubida*, *D. octaedra*, *L. rubellus*, *E. eiseni*, *O. lacteum* y *A. rosea* también proporcionaron un nivel de información aceptable, superior a 0.5. El resto de las

especies capturadas en los muestreos (SOUTO & DÍAZ COSÍN, 1992) aportaban niveles de información bastante bajos, lo que nos indicaba que no están suficientemente representadas como para determinar sus tendencias con completa seguridad por lo que no se incluyen en este trabajo.

En la Fig. 2 se incluyen los perfiles ecológicos de las frecuencias corregidas de las especies que alcanzaron los valores más altos de entropía-especie frente a los factores más eficaces. El nivel de significación del perfil, al igual que el obtenido para cada una de las clases, se indican en cada uno de los perfiles. Hay que señalar que los resultados mostraron que las diferencias entre frecuencias observadas y esperadas podían ser no significativas si se analizaba el perfil en su conjunto, pero podían serlo si se analizaba la significación por clases. Este segundo nivel de significación, tal como apunta RETUERTO (1989), es más adecuado para estudiar las respuestas de las especies a la acción de los factores ambientales, pues permite precisar con más exactitud cuál es el segmento de variación del factor más activo sobre cada especie en particular. Por ello, en la interpretación del perfil se deben tener en cuenta las clases que han resultado ser estadísticamente más significativas, hablándose en algunos casos de rechazo hacia determinadas clases del factor cuando éstas alcanzan mayor significación que las del resto del factor estudiado.

A continuación, valiéndonos de los perfiles ecológicos, se exponen los resultados obtenidos sobre las tendencias de las especies hacia los factores estudiados:

#### *Allolobophora caliginosa* (Savigny, 1826)

Prefiere valores altos de limo, calcio, pH en agua y pH en CIK, valores medios de aireación y carbono y valores bajos de aluminio.

#### *Allolobophora rosea* (Savigny, 1826)

Prefiere valores altos de limo, calcio, pH en agua y pH en CIK, valores medios de aireación y valores bajos de aluminio. Rechaza valores altos de carbono.

#### *Dendrobaena madeirensis* Michelsen, 1891

Rechaza valores bajos de limo y muy bajos de carbono. También rechaza valores extremos de aireación, calcio, aluminio, pH en agua y pH en CIK.

#### *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826)

Presenta una distribución bastante uniforme a lo largo de todas las clases de los factores estudiados sin que se evidencie de forma clara ninguna preferencia. No obstante, aunque parece que presenta un cierto rechazo hacia los valores más altos de aireación y aluminio y hacia los valores más bajos de calcio, pH en agua y pH en CIK, éste es mucho menos acusado que los de los que se presentan en el resto de las especies.

#### *Dendrobaena rubida* (Savigny, 1826)

Prefiere valores altos de calcio y de pH en agua y en CIK y valores bajos de limo y aluminio. Rechaza valores altos de aireación y carbono.

TABLA II. Límites de los intervalos de clase y número de muestras de suelo incluídas en cada clase

L	LK1	LK2	LK3	LK4	LK5	LK6	RK1	RK2	RK3	RK4	RK5	RK6
AIR	22.33	27.06	31.01	35.99	42.48	69.21	83	83	83	83	83	83
LIM	6.91	11.16	14.75	18.11	25.31	44.26	83	83	83	83	83	83
C	2.35	3.45	4.36	5.42	6.93	19.04	83	84	81	84	83	83
CA	0.62	1.18	1.92	3.00	5.33	25.70	82	84	83	83	83	83
AL	0.08	0.61	1.08	1.91	3.41	10.88	81	86	81	84	84	82
PH	4.5	4.8	5.0	5.2	5.6	8.1	82	93	74	79	91	79
PK	3.8	4.0	4.2	4.4	4.9	7.8	82	70	79	97	99	71

L= factor, LK= límite superior del intervalo de la clase K, RK= número de muestras en la clase K del factor L.

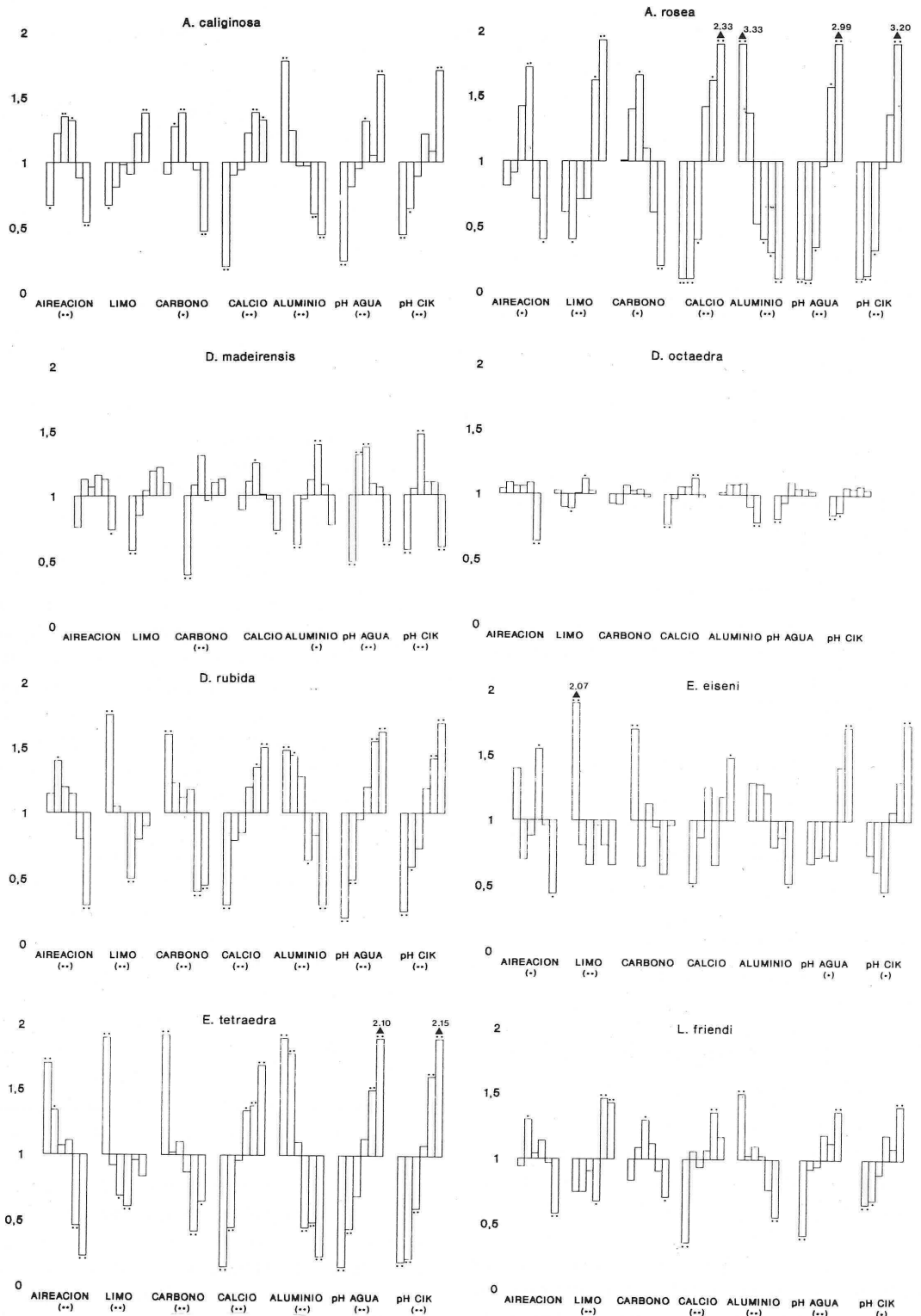


Fig. 2. Perfiles ecológicos de las especies consideradas frente a los factores más eficaces. (.) Perfil significativo al 95%. (..) Perfil significativo al 99%. (.) Clase significativa al 95%. (..) Clase significativa al 99%. (▲) Frecuencias corregidas superiores a 2,0.

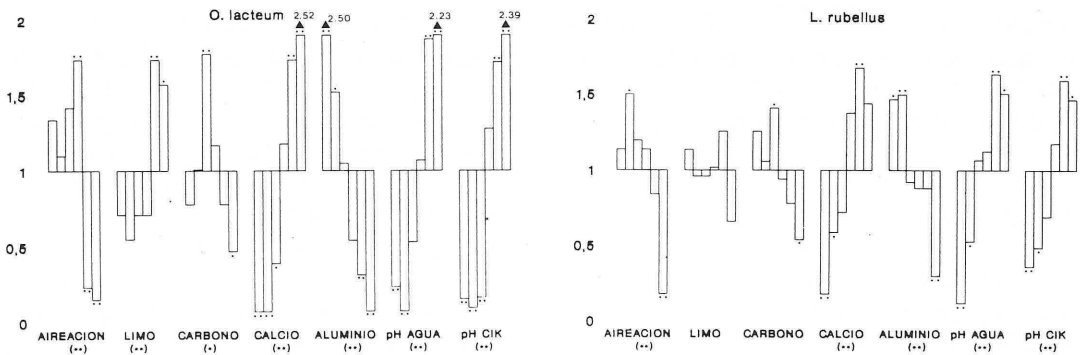


Fig. 2. (Continuación).

***Eisenia eiseni*** (Levinsen, 1844)

Prefiere valores altos de pH en agua y pH en CIK y valores muy bajos de limo. Rechaza valores altos de aireación y valores altos de aluminio.

***Eiseniella tetraedra*** (Savigny, 1826)

Prefiere valores altos de calcio y de los dos pH considerados, valores bajos de carbono y aluminio y muy bajos de limo. Rechaza valores altos de aireación.

***Lumbricus friendi*** Cognetti, 1904

Prefiere valores altos de limo, pH en agua y pH en CIK y valores bajos de aluminio. Rechaza valores altos de aireación y muy bajos de calcio. También rechaza valores extremos de carbono.

***Lumbricus rubellus*** Hoffmeister, 1843

Prefiere valores altos de calcio y de los dos pH considerados y valores bajos de aluminio. Rechaza valores altos de aireación y carbono.

***Octolasion lacteum*** (Oerley, 1881)

Prefiere valores altos de limo, calcio y de los dos pH considerados, valores medios de carbono y bajos de aluminio. Rechaza valores altos de aireación.

Según estos resultados, podemos concluir que hay dos especies que, por sus preferencias acidófilas más acusadas, se separan claramente del resto: *D. madeirensis* y *D. octaedra*, aunque en el caso de *D. octaedra* sus tendencias no se

marcan tan claramente, ya que se distribuye bastante uniformemente. Son éstas las dos especies que presentan un rechazo menos acusado hacia la clase que incluye los valores de pH más bajos, a la vez que son las que tienen una menor tendencia hacia los valores altos de pH. Además, son las que presentan los valores de frecuencias corregidas más elevados para las tres últimas clases del factor aluminio lo que, unido al hecho de ser las únicas que muestran cierto rechazo hacia la clase que incluye los valores más altos de calcio, indicaría sus tendencias acidófilas en comparación con el resto de las especies.

Del resto de los factores eficaces, cuyo nivel de importancia (Fig. 1) es bastante menor, debe mencionarse únicamente que *D. madeirensis* y *D. octaedra* son también las dos especies que presentan las frecuencias más elevadas para las dos últimas clases de carbono, lo que estaría de acuerdo con lo observado por MARIÑO *et al.* (1985) en el sentido de que las especies que aparecen en los suelos con mayor cantidad de aluminio precisan de altos niveles de materia orgánica para disminuir así el efecto tóxico de dicho aluminio. Con respecto al limo, hay que señalar que todas las especies muestran una preferencia más o menos acusada hacia valores altos, excepto *D. rubida*, *E. eiseni* y *E. tetraedra*, especies que habitan en las capas más superficiales del suelo y que, por tanto, se ven menos afectadas por los factores texturales. Por último, hay que destacar que para todas las especies estudiadas en este trabajo existe un rechazo hacia las clases que incluyen los valores de aireación más elevados. Esto puede explicarse

teniendo en cuenta que en esos suelos la pérdida de agua por filtración es muy intensa, convirtiéndolos en hábitats poco adecuados para el desarrollo de las lombrices de tierra.

## DISCUSION

Los únicos trabajos en los que se estudia la autoecología de las lombrices de tierra ibéricas mediante la técnica de los perfiles ecológicos son los de MASCATO *et al.* (1987), que estudian la fauna de El Caurel y Santiago, BRIONES (1991) que muestreó una franja de terreno que se extendía desde Asturias hasta Salamanca y TRIGO *et al.* (1989) que aborda el estudio de las lombrices de tierra de Portugal continental.

En lo referente a los factores eficaces obtenidos por estos autores, y teniendo en cuenta que en el trabajo de TRIGO *et al.* (1989) no son citados, se constata que, de los siete factores más eficaces que resultan de nuestro estudio, cuatro (aluminio, calcio, pH en agua y pH en CIK) son comunes a los calculados para Santiago, El Caurel, Asturias, León, Zamora y Salamanca, y otros dos (limo y carbono) lo son también con el trabajo de MASCATO *et al.* (1987). Por lo tanto, el pH y los cationes del complejo de cambio más relacionados con él son los que mejor explican, para todas las zonas consideradas, las relaciones de las lombrices de tierra con el medio en el que viven.

Con respecto al agrupamiento de las especies en relación a sus respuestas frente a los factores ambientales, hay que indicar que MASCATO *et al.* (1987) y TRIGO *et al.* (1989) separaban *D. octaedra*, *D. madeirensis* y *E. eiseni* del resto de las especies, haciendo BRIONES (1991) lo mismo con *D. madeirensis* y *E. eiseni*, tomando como base fundamental sus preferencias hacia los suelos orgánicos ácidos con menos calcio y más elevadas cantidades de aluminio en el complejo de cambio. Se debe tener en cuenta que en el trabajo de BRIONES (1991) no se incluyó a *D. octaedra* por haber sido capturada en menos del 10% de sus muestras. El agrupamiento que surge en las provincias de La Coruña y Pontevedra es similar, si bien en nuestro caso *E. eiseni* parece preferir valores altos de pH. No obstante, hay que señalar que es la especie que presenta un menor nivel de significación respecto a su rechazo

hacia valores bajos de pH. Además, tal como apuntan CALVÍN & DÍAZ COSÍN (1986), el hecho de que especies como *E. eiseni*, citada siempre como claramente acidófila, muestre tendencia hacia valores altos de pH, puede explicarse considerando que los valores de pH en la zona estudiada son bastante bajos, por lo que estaría dentro de un margen que permite un comportamiento acidófilo.

Por lo tanto, como conclusión final, se comprueba que los resultados obtenidos en este trabajo son, salvo excepciones puntuales, coincidentes con los obtenidos previamente en trabajos realizados en la franja más occidental de la Península Ibérica, en el sentido de apuntar que, de los factores estudiados, el pH y las variables edáficas más relacionadas con él parecen ser los factores que más influencia ejercen sobre las lombrices de tierra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDRÉ, J. (1975). Ecologie du gastéropode terrestre *Cepaea memorialis* Linné, en Languedoc et en Roussillon. *Vie et Milieu*, **25** (1,C): 17-47.
- ANÓNIMO (1982). *Métodos Oficiales de Análisis de Suelos y Aguas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, 389 pp.
- BLONDEL, J. (1976). L' influence des reboisements sur les communautés d'oiseaux, l'exemple du mont Ventoux. *Ann. Sci. Forest.*, **33**(4): 221-245.
- BOUCHÉ, M.B. (1972). Lombriciens de France. Ecologie et Systématique. *Annls. Zool. Ecol. anim.* (Num. hors-serie), **72**(2): 1-671.
- BRIONES, M.J.I. (1991). *Lombrices de tierra de Asturias, León, Zamora y Salamanca. Faunística y Ecología*. Tesis Doctoral (inéd.). Universidad de Santiago, 349 pp.
- CALVÍN, E.B. & DÍAZ COSÍN, D.J. (1986). Lombrices de tierra del valle del Tambre (Galicia, España).II. Análisis multivariante. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, **23**(4): 445-451.
- DAGET, Ph. & GODRON, M. (1982). *Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés*. Masson. Paris, 163 pp.
- GODRON, M., DAGET, Ph., EMBERGER, L., LONG, G., LE FLOCH, E., POISSONET, J., SAUVAGE, Ch. & WACQUANT, J.P. (1968). *Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu*. Editions du CNRS. Paris, 192 pp.

- GOUNOT, M. (1958). Contribution à l'étude des groupements végétaux messicoles et rudéraux de la Tunisie. *Ann. Serv. Bot. Agron. Tunisie.*, **31**: 1-282.
- GUILLERM, J.L. (1971). Calcul de l'information fournie par un profil écologique et valeur indicatrice des espèces. *Oecologia Plantarum*, **6**: 209-225.
- GUITIÁN, F. & CARBALLAS, T. (1976). *Técnicas de Análisis de Suelos*. Ed. Pico Sacro. Santiago de Compostela, 288 pp.
- LUMARET, J. (1980). Biogéographie et écologie des Scarabéides coprophages du Sud de la France, I. Méthodologie et modèles de répartition. *Vie et Milieu, C*, **38-39**: 1-34.
- MARIÑO, F., TRIGO, D., DÍAZ COSÍN, D.J. & CALVÍN, E.B. (1985). Lombrices de tierra de Galicia. Relación con los factores del suelo. *Anal. Edaf. Agrobiol.*, **44**: 1641-1649.
- MASCATO, R., MATO, S., TRIGO, D., MARIÑO, F. & DÍAZ COSÍN, D.J. (1987). Factores del suelo y distribución de las lombrices de tierra en dos zonas de Galicia: Comparación de diferentes métodos estadísticos. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, **24** (2): 111-135.
- OUTEIRO, A., ONDINA, P., RODRÍGUEZ, T. & CASTILLEJO, J. (1989). Estudio autoecológico de *Punctum (P.) pygmaeum* (Draparnaud, 1801) (Gastropoda, Pulmonata) en la Sierra de O Courel (Lugo, España). *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, **26**(4): 515-525.
- RETUERTO, R. (1989). *Fitoclimas de Galicia. Estudio numérico de los efectos del clima sobre la distribución y abundancia de las plantas*. Tesis Doctoral (inéd.). Universidad de Santiago, 440 pp.
- SOUTO, B.F. & DÍAZ COSÍN, D.J. (1992). Lombrices de tierra (Oligochaeta: *Lumbricidae*, *Megascolecidae*, *Acanthodrilidae* y *Criodrilidae*) de las provincias de La Coruña y Pontevedra (Galicia, España): riqueza específica y distribución por biotopos. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, **3**: 125-133.
- TRIGO, D., MATO, S., SOUTO, B.F. & DÍAZ COSÍN, D.J. (1989). Earthworms of continental Portugal. Relationships with soil factors. *Boll. Zool.*, **56**: 327-331.