

## ACAROFAUNA ASOCIADA A LA HOJARASCA MONOESPECIFICA DE «PEUMO» Y «BOLDO»

SALAZAR MARTINEZ, Ana\*

**ABSTRACT.** Acarifauna associated to monospecific litter of «peumo» and «boldo». The litter quality of sclerophyllous forests depends on its nature or decomposition stage. The objective of this study is to estimate the existence of a characteristic set of acari associated to monospecific litter of «peumo» and «boldo». The experimental design included the installation of nylon bag of mesh size of 15 mm, with senescent leaves of peumo and boldo plucked from trees, and with 23 recolections made during three years. In each recolection six bags with «peumo», six with «boldo», and three with leaf litter (witness litter) were retrieved from the field. The acari were extracted through Berlese funnels during ten days. Differences among acarological sets are quantitatively denoted by the alterations in abundance and morphospecific diversity. At a qualitative level, the morphospecific structure differed in the scarce morphospecies. Taking into account its abundance, the important morphospecies were defined as preferent to litter: Ascidae sp., Eupodidae sp., *Glycyphagus* sp., *Liochthonius* sp., and *Oppia* sp. 2 were associated to «boldo», whereas *C. porula*, *Rhizoglyphus* sp., and *Histiostoma* sp. were associated to «peumo».

### INTRODUCCION

El mantillo de los bosques esclerófilos está formado principalmente por restos vegetales que presentan un alto grado de resistencia a la descomposición. Durante su degradación, resulta importante la fragmentación que realiza la fauna edáfica, la cual promueve el deterioro por causas físicas y la colonización por parte de la microflora (Swift *et al.*, 1979). Este trabajo corresponde al segundo de una serie, cuyo objetivo general es conocer la acarofauna del mantillo del bosque esclerófilo del Cerro La Campana (V Región, Chile), especialmente aquélla que se asocia a la hojarasca en descomposición. En la primera fase (Salazar Martínez, 1996) se ha caracterizado al conjunto acarológico que habita la hojarasca natural del piso del bosque, distinguiéndose un grupo xerófilo estival, menos numeroso y diverso, de otro higrófilo invernal, que agrupa mayor cantidad de saprófagos y fitófagos. La naturaleza mixta de la hojarasca del bosque representa para la fauna una oferta de calidad heterogénea. Este hecho permite suponer que la acarofauna podría poseer una composición morfoespecífica y una estructura característica, asociada a la presencia de cada tipo de hojas. Como objetivo específico del presente trabajo, se propone determinar la existencia de dichos conjuntos acarológicos asociados a las hojarascas mono específicas de «peumo» (*Cryptocaria alba* [Mol.] Looser) y «boldo» (*Peumus boldus* Mol.), árboles dominantes del bosque en estudio.

---

\* Departamento Científico de Entomología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque, 1900 La Plata, Argentina.

## MATERIAL Y METODOS

**Area de muestreo.** El área de estudio corresponde a una franja boscosa del Cerro La Campana, V Región, Chile, cuyas características han sido descritas en Salazar Martínez (1996).

**Metodología.** En un área de aproximadamente 2 ha, se instalaron 23 conjuntos de bolsas de malla, de 12 bolsas cada uno, con hojas senescentes de «peumo» y «boldo». Dichas hojas fueron recolectadas en enero de 1983, directamente desde los árboles, cuando se observaban a punto de desprenderse. Luego fueron trasladadas al laboratorio, donde se las sometió a una selección definitiva, eliminándose aquéllas que mostraban desarrollo aparente de hongos o daño causado por herbívoros. Se las dejó secar al aire, para posteriormente rellenar bolsas de nylon de 20 x 20 cm y malla de 1,5 mm, con aproximadamente 10 g cada una. El 28 de enero de 1983, los grupos de bolsas se instalaron entre la hojarasca natural del bosque, en sitios elegidos al azar, que no tuvieran una pendiente superior a 15° y un espesor de hojarasca no inferior a 7 cm. A partir del 15 de marzo de 1983 se realizaron 23 recolecciones que abarcaron un período de tres años, en cada una de las cuales se retiraron: doce bolsas con hojarasca monoespecífica (seis con «peumo» y seis con «boldo»), y tres unidades muestrales de hojarasca natural, de tamaño similar al contenido en las bolsas de malla, correspondientes a la hojarasca testigo. A ésta, durante el desarrollo del trabajo se la denominó hojarasca libre, para distinguirla de la monoespecífica confinada. La fauna de suelo se extrajo mediante embudos Berlese de 11 cm de diámetro y malla de 3 mm, durante 10 días. Los ácaros fueron separados con la ayuda de microscopio estereoscópico; para determinarlos se siguió la clasificación propuesta por Krantz (1978). Para el suborden Oribatida en particular, se usó la clasificación de Balogh & Balogh (1992). Los individuos se asignaron al nivel taxonómico más preciso posible y luego se los separó, sobre la base de sus características morfológicas, en morfoespecies. Los ejemplares se encuentran depositados en la colección del Museo de La Plata. El valor de importancia morfoespecífico utilizado es el número de individuos por cada 100 g de hojarasca.

Parámetros estadísticos. Constancia

$$\% \text{ Constancia} = \frac{r_i}{R} \times 100, \text{ donde}$$

$r_i$  = número de recolecciones en que aparece la morfoespecie  $i$

$R$  = número total de recolecciones

Dominancia

$$\% \text{ Dominancia} = \frac{n_i}{N} \times 100, \text{ donde}$$

$n_i$  = valor de importancia de la morfoespecie  $i$

$N$  = número total de individuos por cada 100 g de hojarasca

## Diversidad morfoespecífica

## Indice de Shannon

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}, \text{ Pielou, 1975}$$

$n_i$  = valor de importancia de la morfoespecie  $i$

$N$  = número total de individuos cada 100 g de hojarasca

## Diversidad máxima teórica

$$H' \text{ máx.} = c \log_2 S, \text{ Pielou, 1975}$$

$S$  = número de morfoespecies

$c$  = constante de conversión logarítmica

## Diversidad relativa

$$J = \frac{H' \text{ observada}}{H' \text{ máxima}}, \text{ Pielou, 1975}$$

## Análisis de similitud. Similitud taxonómica

## Indice de Jaccard

$$S_j = \frac{c}{a + b + c}, \text{ Sáiz, 1980}$$

$a$  = morfoespecies exclusivas de la situación A

$b$  = morfoespecies exclusivas de la situación B

$c$  = morfoespecies comunes a las situaciones A y B

## Similitud biocenótica

## Indice de Winer

$$S_w = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2 \sum y_i^2}, \text{ Sáiz, 1980}$$

$x_i$  = valor de importancia de la morfoespecie  $i$ , en la situación X

$y_i$  = valor de importancia de la morfoespecie  $i$ , en la situación Y

## RESULTADOS Y DISCUSION

La asociación entre grupos acarológicos y tipos de hojarasca se estimó a través del análisis del total de la información obtenida, sin considerar sus variaciones temporales. Al comparar la abundancia y riqueza morfoespecíficas globales de la acarofauna recolectada con cada tipo de hojarasca (Tabla I), resaltan diferencias de

Tabla I. Porcentaje de abundancia relativa (% Ab.), porcentaje de morfoespecies (% Mfsp.), diversidad morfoespecífica observada (H. obs.) y diversidad morfoespecífica relativa (H. rel.) para cada suborden de Acari en cada ambiente de hojarasca. dep. = depredador, sap. = saprófago.

Total	H. libre	% Ab.	% Mfsp.	H. obs.	H. rel.	
6473,8 ind/100g	Gamasina	7	13	1,3	0,4	dep.
	Uropodina	9	3	0,7	0,7	sap.
	Actinedida	16	31	3,1	0,7	dep.
	Acaridida	10	8	1,1	0,5	sap.
62 mfsp.	Oribatida	58	45	2,4	0,5	sap.
	Boldo	% Ab.	% Mfsp.	H. obs.	H. rel.	
6858,1 ind/100g	Gamasina	12	13	1,6	0,6	dep.
	Uropodina	17	4	0,3	0,3	sap.
	Actinedida	23	28	2,9	0,7	dep.
	Acaridida	11	9	1,3	0,6	sap.
53 mfsp.	Oribatida	37	46	3,8	0,8	sap.
	Peumo	% Ab.	% Mfsp.	H. obs.	H. rel.	
7041,4 ind/100g	Gamasina	10	14	1,0	0,4	dep.
	Uropodina	24	4	0,2	0,2	sap.
	Actinedida	18	26	2,7	0,7	dep.
	Acaridida	18	10	1,5	0,7	sap.
50 mfsp.	Oribatida	30	46	2,7	0,6	sap.

tamaño entre los totales. Las hojarascas monoespecíficas albergan entre un 6 («boldo») y un 9% («peumo») más individuos por gramo de hojarasca que el ambiente natural circundante (hojarasca libre). Por otra parte, su número de morfoespecies se reduce en un 14,4% en «boldo» y un 17,4% en «peumo», hecho que puede ser interpretado como un signo de diferenciación. La proporción del total de individuos y morfoespecies pertenecientes a cada suborden de Acari y sus valores de diversidad, en cada ambiente de hojarasca (Tabla I), también permiten diferenciar los conjuntos acarológicos. Entre los saprófagos, fitófagos y/o fungívoros, el suborden Oribatida es notoriamente más numeroso en la hojarasca libre, donde posee menor diversidad por la presencia de algunas morfoespecies con muchos individuos. El suborden Acaridida es más abundante y diverso en las hojarascas monoespecíficas, y los miembros de la cohorte Uropodina (Gamasida) incrementan notoriamente su abundancia en las bolsas de experimentación, disminuyendo su diversidad por la presencia de morfoespecies redundantes. Los depredadores, Actinedida y Gamasina (Gamasida), son proporcionalmente más abundantes en las hojarascas monoespecíficas, pero presentan menor número de morfoespecies y menor diversidad general. Estos resultados que sintetizan información del período muestral completo, pueden ser interpretados como un signo distintivo de la acarofauna de los ambientes monoespecíficos. La alteración de las proporciones de abundancia en general, puede explicarse por el cambio de un medio de calidad heterogénea, como la hojarasca libre, a un medio de calidad homogénea, como la ho-

Tabla II. Morfoespecies importantes de acuerdo con los criterios de constancia (% CTCIA) y dominancia (%DOM), para cada suborden de Acari y cada tipo de hojarasca. En **negrita** los valores que las definen como importantes.

Morfoespecie	H. libre		Boldo		Peumo	
	% DOM	% CTCIA	% DOM	% CTCIA	% DOM	% CTCIA
Gamasida						
<i>C. porula</i>	<b>45,1</b>	52,2	<b>58,5</b>	56,5	<b>67,9</b>	<b>60,9</b>
<i>Neodiscopoma</i> sp.	<b>10,0</b>	39,1	1,4	21,7	1,7	30,4
Digamasellidae sp.	<b>33,0</b>	56,5	<b>23,3</b>	56,5	<b>25,2</b>	56,5
Ascidae sp.	3,2	26,1	11,6	34,8	2,1	21,7
Actinedida						
Eupodidae sp.	<b>17,9</b>	<b>60,9</b>	<b>30,4</b>	<b>73,9</b>	<b>18,1</b>	52,2
Tydeidae sp.	<b>29,8</b>	47,8	<b>24,2</b>	43,5	<b>36,0</b>	26,1
Bdellidae sp.	<b>10,0</b>	73,9	<b>10,0</b>	43,5	<b>11,5</b>	39,1
Stigmaeidae sp.	<b>10,4</b>	30,4	3,3	21,7	9,1	21,7
Cunaxidae sp. 1	<b>11,4</b>	39,1	2,2	21,7	<b>12,8</b>	52,2
Acaridida						
<i>T. putrescentiae</i>	<b>79,3</b>	<b>91,3</b>	<b>78,2</b>	<b>87,0</b>	<b>62,5</b>	<b>91,3</b>
<i>Glycyphagus</i> sp.	7,8	13,0	<b>12,4</b>	39,1	4,6	30,4
<i>Rhizoglyphus</i> sp.	<b>10,0</b>	21,7	2,4	13,0	<b>21,6</b>	17,4
<i>Histiostoma</i> sp.	2,3	13,0	4,6	30,4	<b>11,1</b>	26,1
Oribatida						
<i>Hemileius</i> sp.	<b>53,5</b>	<b>82,6</b>	<b>31,9</b>	<b>82,6</b>	<b>29,1</b>	<b>73,9</b>
<i>Totobates</i> sp.	<b>16,0</b>	<b>65,2</b>	<b>16,4</b>	<b>60,9</b>	<b>35,7</b>	52,2
<i>Scheloribates</i> sp. 1	<b>11,7</b>	15,2	<b>13,1</b>	<b>65,2</b>	<b>11,7</b>	43,5
<i>Oppia</i> sp. 2	0,4	8,7	<b>10,8</b>	26,1	0,6	4,4
<i>Liochthonius</i> sp.	1,6	21,7	<b>10,0</b>	9,2	4,5	26,1

jarasca monoespecífica. Para las morfoespecies saprófagas, que se relacionan directamente con el sustrato, los incrementos en la abundancia se corresponden con el mayor tamaño poblacional que pueden alcanzar en un ambiente favorable; los detrimentos expresan la respuesta de poblaciones no favorecidas, que en casos extremos no ingresan en las bolsas con la consiguiente reducción de la riqueza morfoespecífica. Consecuentemente, estos cambios de abundancia pueden provocar la disminución de la riqueza morfoespecífica que se observa entre los depredadores.

Para comprobar la validez de las diferencias detectadas, a nivel de composición morfoespecífica, se compararon las acarofaunas de las tres hojarasca mediante índices de similitud (Fig. 1). Este análisis permite apreciar que, a excepción de Acaridida, los ácaros difieren entre las hojarasca en estudio, lo que evidenciaría su relativa especificidad. Actinedida es el suborden que muestra esta tendencia más marcada. Por otra parte, la acarofauna de la hojarasca de «peumo» presenta menor cantidad de morfoespecies comunes con el resto de las hojarasca, revelándose como un sustrato distintivo. Los mayores valores de similitud biocenótica permiten concluir, sin embargo, que existen muchas morfoespecies abundantes comunes a todos los tipos de hojarasca para todos los subórdenes de Acari, y que las exclusivas son poco numero-

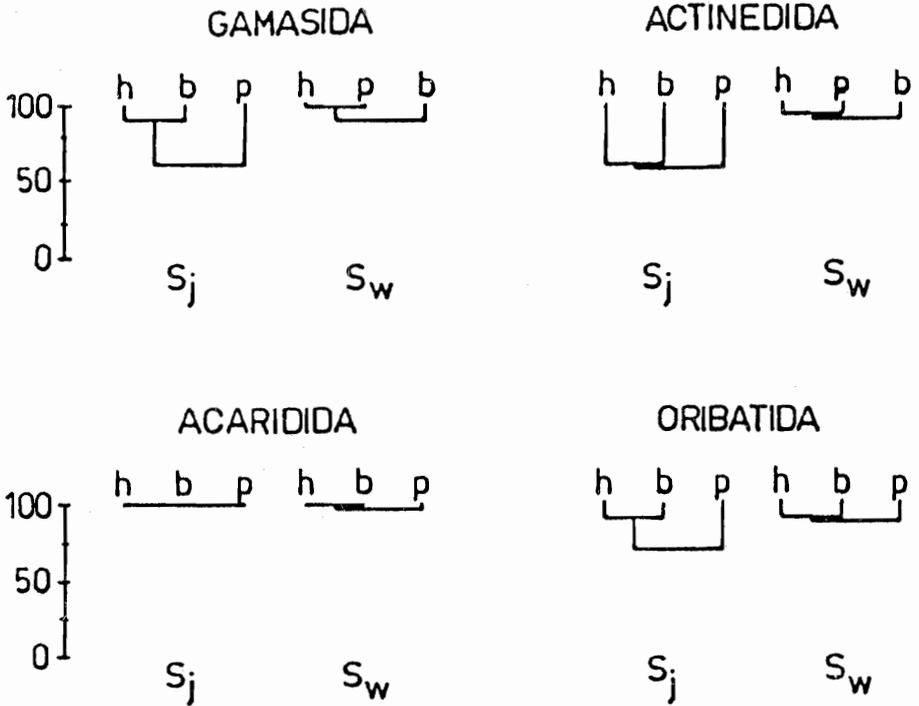


Fig. 1. Similitud taxonómica ( $S_j$ ) y biocenótica ( $S_w$ ) entre hojarascas. h = hojarasca libre, b = boldo, p = peumo.

sas y, por lo tanto, probablemente posean escasa participación en el proceso de descomposición, o la ejerzan en muy breve período.

**Análisis morfoespecífico.** Con el fin de identificar las morfoespecies características de ácaros asociadas a la hojarasca de «peumo» y «boldo», se las ordenó jerárquicamente de acuerdo con su constancia temporal y su dominancia numérica. Para definir las, se consideró como valores límite inferior un 10% de dominancia y/o un 60% de constancia (Salazar Martínez, 1996). Del análisis de la tabla II, que muestra las morfoespecies importantes de cada suborden de Acari, cabe destacar como resultado que «peumo» y «boldo» comparten un 56% de las morfoespecies importantes, difiriendo en un 21,4 y 47,1% con las de hojarasca libre, respectivamente. *Ascidae* sp., *Glycyphagus* sp., *Oppia* sp. 2 y *Liochthonius* sp. son importantes exclusivas de la hojarasca de «boldo», mientras que sólo *Histiostoma* sp. lo es en «peumo». Entre ellas, la primera es depredadora de pequeños artrópodos mientras que la última es bacteriófaga (Krantz, 1978); el resto son saprófagas, que se alimentan de detritos en avanzado estado de descomposición (Wallwork, 1983; Werner & Dindal, 1986). Las morfoespecies exclusivas mencionadas son de baja constancia, lo que sugiere su asociación a determinados períodos, con relación al estado de descomposición de la hojarasca. Dicha hipótesis será puesta a prueba en un próximo trabajo, donde se analizará la información en sentido temporal. Entre las morfoespecies importantes comunes se encuentran *Hemileius* sp., *Totobates* sp., *Schelorbitates* sp. 1 y *C. porula*, que son saprófagas, fitófagas o fungívoras, y que pueden asociarse al consumo directo de la

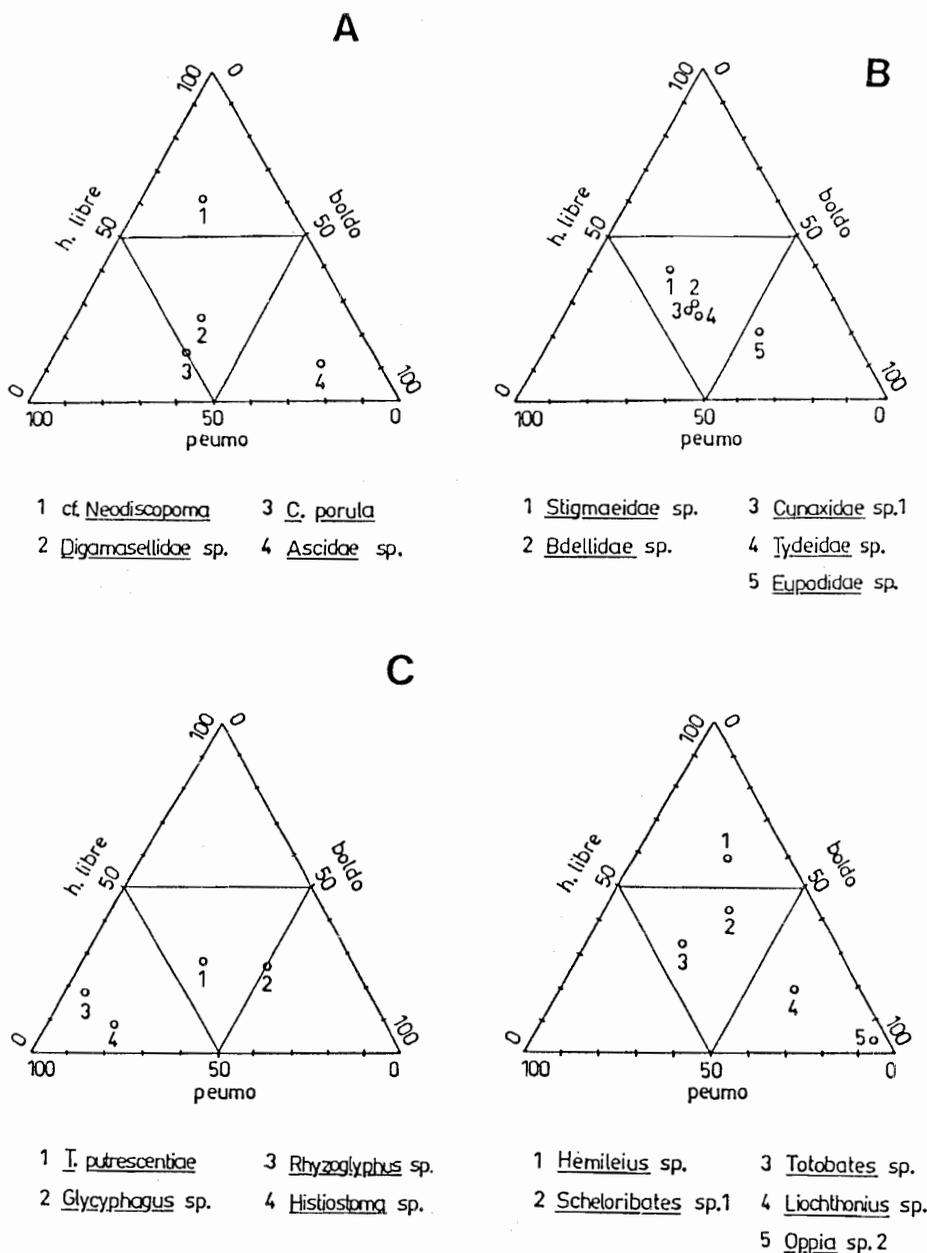


Fig. 2. Proporción de la abundancia (número de individuos en 100 g de hojarasca) de las morfoespecies importantes en cada tipo de hojarasca. A = Gamasida, B = Actinida, C = Acaridida, D = Oribatida.

hojarasca (Krantz, 1978; Athias-Binche, 1981); Digamasellidae sp., Eupodidae sp., Tydeidae y Bdellidae sp., que son morfoespecies depredadoras abundantes en el piso del bosque en general; y T. putrescentiae, muy abundante en todos los ambientes estudiados, tiene una amplia distribución espacial y utiliza una gran variedad de re-

cursos (Mauri & Bischoff de Alzuet, 1987), habiéndose demostrado que en el suelo puede ingerir levaduras y nemátodos (Rodríguez & Rodríguez, 1986; Walter, 1988). La hojarasca libre posee dos morfoespecies importantes exclusivas: *Neodiscopoma* sp. y Stigmaeidae sp., cuya disminución de abundancia en las bolsas de experimentación se puede interpretar como una manifestación importante de la diferenciación de la acarofauna asociada a cada tipo de hojarasca. La primera es un uropódido (Gamasida) saprófago, y la última un pequeño depredador (Actinedida). Con el propósito de establecer las preferencias de las morfoespecies importantes por los ambientes de hojarasca, se realizó un análisis comparativo de sus abundancias relativas, el que se refleja en la figura 2 (A, B, C y D). Las coordenadas para ubicar las morfoespecies en la figura corresponden a su porcentaje de abundancia relativa respecto al total recolectado en las tres clases de hojarasca, para cada una de ellas. La posición en el triángulo indica su preferencia: las que se ubican cerca de los ápices prefieren un tipo de hojarasca determinado, y aquéllas de posición central inferior tienden a ser indiferentes. De ellas se desprende que:

(1) *Neodiscopoma*, Stigmaeidae sp., *Scheloribates* sp. 1, y *Hemileius* sp. muestran preferencia por la hojarasca libre;

(2) Ascidae sp., Eupodidae sp., *Glycyphagus* sp., *Liochthonius* sp. y *Oppia* sp. 2 muestran preferencia por «boldo»;

(3) *Comydynichus porula*, *Rhyzoglyphus* sp. e *Histiostoma* sp. muestran preferencia por «peumo»; y

(4) el resto de las morfoespecies importantes no muestra diferencias significativas de abundancia entre un tipo de hojarasca u otro.

## CONCLUSIONES

Se puede señalar que las diferencias entre los conjuntos acarológicos asociados a las hojarascas mono-específicas, se expresan tanto a nivel cualitativo como cuantitativo. Desde el primer punto de vista, un total de doce morfoespecies no ingresan en las bolsas de experimentación; de ellas, aproximadamente el 42% corresponde a depredadores de pequeños artrópodos de alta movilidad, y el resto son saprófagos o fungívoros. A nivel cuantitativo, las variaciones de abundancia de las morfoespecies comunes a los tres tipos de hojarasca, pueden interpretarse como expresiones de la diferenciación experimentada por la acarofauna asociada a las hojarascas de «peumo» y «boldo». La gran abundancia de fitófagos pequeños como *Oppia* sp. 2 y *Liochthonius* sp. en «boldo», sugiere que esta hojarasca se descompone bajo acción más directa por parte de la acarofauna. Las morfoespecies preferentes de «peumo», en cambio, son principalmente fungívoras o bacteriófagas, lo que indica que su acción sobre las hojas, al menos durante el período de estudio, es indirecta. La preferencia por parte de algunas morfoespecies depredadoras es también índice de la diferenciación global de la acarofauna. La baja constancia de las morfoespecies importantes exclusivas que caracterizan a las hojarascas mono-específicas, sugiere que en períodos relativamente breves se producen condiciones favorables a su desarrollo, lo que puede estar relacionado con diferencias de calidad de la hojarasca asociadas a su estado de descomposición.

## AGRADECIMIENTOS

Al señor Armando Cicchino por la confección de los gráficos.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- ATHIAS-BINCHE, F. 1981. Ecologie des Uropodides edaphiques (Arachnides: Parasitiformes) de trois ecosistemas forestiers. 1. Introduction, Materiel, Biologie. *Vie Mil.* 31 (2): 137-147.
- BALOGH, J. & P. BALOGH. 1992. *The Oribatid mites genera of the world*, vols. 1 y 2, Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- KRANTZ, G. W. 1978. *A Manual of Acarology*. Oregon State University, Corvallis.
- MAURI, R. & A. BISCHOFF de ALZUET. 1987. *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank 1781) (Acari, Astigmata: Acaridae) infestando laboratorios y viviendas. *Rev. Soc. Entomol. Argent.*, 1985 (1987), 44 (2): 199-200.
- PIELOU, E. 1975. *Ecological diversity*. Wiley-Interscience publication, New York.
- RODRIGUEZ, J. G. & L. D. RODRIGUEZ. 1986. Nutritional ecology of stored products and house dust mites. *En: Slansky Jr & J. G. Rodríguez (eds.), Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates*, Wiley & Sons, New York, pp. 345-367.
- SAIZ, F. 1980. Experiencias en el uso de criterios de similitud en el estudio de comunidades. *Arch. Biol. Med. Exp.* 13: 387-402.
- SALAZAR MARTINEZ, A. 1996. Acarofauna asociada al mantillo de un bosque esclerófilo del Parque Nacional La Campana (Chile). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 55 (1-4): 51-65.
- SWIFT, M. J., V. W. HEAL & J. M. ANDERSON. 1979. *Decomposition in terrestrial ecosystems. Studies in Ecology*, vol. 5, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- WALLWORK, J. A. 1983. Oribatids in forest ecosystems. *Ann. Rev. Entomol.* 28: 109-130.
- WALTER, D. E. 1988. Nematophagy by soil arthropods from the shortgrass steppe, chihuahuan desert and Rocky Mountains of the Central United States. *En: Edwards, C. A. E., B. R. Stinner, O. Stinner & S. Rabatin (eds.), Biological interactions in soil. Agric. Ecosystems Environ.* 24: 307-316.
- WERNER, M. & D. DINDAL. 1986. Nutritional ecology of soil arthropods. *En: Slansky Jr & J. G. Rodríguez (eds.), Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates*, Wiley & Sons, New York, pp. 815-835.

Recibido: 15-VIII-1994

Aceptado: 4-III-1995