

**MICROARTRÓPODOS ASOCIADOS A VEGETACIÓN DE NEBLINA,  
PROVINCIA DE ANTOFAGASTA, CHILE<sup>1</sup>**

**MICROARTHROPODS ASSOCIATED TO FOG DEPENDENT VEGETATION,  
PROVINCE ANTOFAGASTA, CHILE<sup>1</sup>**

RENÉ COVARRUBIAS<sup>2</sup> y HAROLDO TORO<sup>3</sup>

ABSTRACT

A field study was conducted on a fog-dependent vegetation zone, near the coast, on the desertic regions north of Chile; 3 different valleys were sampled: Paposo, Taltal and Cifuncho (23° 25' Lat. S; 70° 30' Long. W).

Microarthropods were sampled under 16 plant species and on soil without vegetation. Sampling was repeated on 6 different dates, along 1993, 1994 and 1995.

Results, based on the study of 233 soil samples, treated by means of Berlese-Tullgren funnels, show a typical microarthropod composition, with 26 supraspecific taxa, among which the dominant ones are Prostigmatid and Cryptostigmatid mites, and Psocopteran insects; this for xerophytic conditions; in a different hydrophytic situation other taxonomic structure was found, where Collembola and insect larvae were the dominant ones.

Data on sample frequency (%) and mean densities are given for each taxon and plant species. Working with these most frequent taxa, Kruskal-Wallis tests show for Oribatids, Prostigmatids, Psocoptera and also the total fauna, very significant differences in their abundances, depending on the plant species factor. Otherwise, one-way analysis of variance on the above cited most frequent taxa show that the sample date factor was significant in 5 cases for Oribatids, in 3 cases for Prostigmatids and in 4 cases for Psocoptera; all three taxa show significant sampling time variations under *Nolana clavata* and *Dinemandra ericoides*; only 2 of them vary significantly under *Gybothamnium pinifolium* and *Eulychnia breviflora*; also, only Psocoptera varied significantly under *Lycium fragosum* and in bare soils.

Another two-way analysis of variance, shows no significance for either factor (valley; sampling date) with data from Oribatid mites, Psocoptera or Total fauna. Prostigmatid mites, on the contrary, shows significance for both factors but no for interaction.

KEY WORDS: Microarthropods, desert, fog vegetation, Chile.

INTRODUCCIÓN

Ante el avance de las alteraciones y destrucción de los ecosistemas naturales, provocados por el hombre, existe una seria preocupación internacional sobre la pérdida de la biodiversidad, tanto de las unidades bási-

cas, las especies, como de su modo de organización en subsistemas y complejos ecosistemas (Orians, 1994; Myers, 1994). Las pérdidas ya denunciadas alcanzan cifras elevadas, y se estima que siguiendo la misma tendencia, el ritmo destructivo podría acelerarse en el futuro inmediato (Com. Int. Sc. 1989).

Una cuenta muy preliminar del problema de la diversidad en Sudamérica, está dada por Halffter y Ezcurra (1992) y en el caso particular de Chile, por Simonetti *et al.*, (1992). En este último trabajo queda en evidencia el grado de desconocimiento que se tiene sobre los artrópodos en general y más aún sobre los microartrópodos terrestres, que ni siquiera aparecen mencionados.

<sup>1</sup> Investigación financiada por Proyecto FONDECYT 1930123.

<sup>2</sup> Instituto de Entomología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Casilla 147, Santiago, Chile.

<sup>3</sup> Departamento de Zoología, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Fax: 212746, Valparaíso, Chile.

En el presente estudio nos interesamos por una región conocida entre los especialistas por su alto grado de endemismo, que está amenazado por el desarrollo de actividades mineras; se trata de las quebradas litorales altas en la Provincia de Antofagasta, que presentan una vegetación mantenida fundamentalmente por neblinas costeras regulares, cuya acción se manifiesta entre el nivel del mar y hasta los 900 msnm. Se trata de conjuntos incluidos por Quintanilla (1989) en las secciones de "desierto litoral de Antofagasta y Taltal", "desierto costero neblinoso de Taltal y Chañaral" y "vegetación de lomas de Paposo y Pan de Azúcar".

El propósito del presente trabajo es hacer un muestreo de microartrópodos en general y de ácaros Oribatida en especial, tanto en terrenos sin vegetación, como en suelos u hojarascas asociados a las plantas nativas más comunes, es decir las más conspicuas y abundantes durante el período de sequía habitual, ya que el área presenta un clima con 12 meses de aridez y un promedio de 25 mm de precipitaciones por año (Hajek y Di Castri, 1975). Nuestra finalidad es buscar y definir las relaciones estructurales y asociaciones más generales, cualitativas y cuantitativas a nivel de taxa supraespecíficos.

Al estudiar comunidades biológicas, no hay duda que se pueden realizar análisis a diferentes niveles, sea por ejemplo, especies, poblaciones locales o variados niveles subespecíficos, según el propósito, disponibilidad de recursos o tipo de interés del trabajo programado. El trabajo con taxa supraespecíficos ofrece una buena probabilidad de apreciación de diferencias o influencias de factores sobre ecosistemas; el hallazgo de tales diferencias puede tener una gran significación, ya que, por ejemplo, no es lo mismo poder citar "la desaparición de 2 especies de Collembola", a poder citar "la desaparición total de todos los Collembola de un ecosistema", lo que es ciertamente una alteración de la biodiversidad, interpretable en relación a una metodología de trabajo y un plan de muestreo. Además, aún sin llegar a la alternativa presencia-ausencia, las variaciones cuantitativas de taxa supraespecíficos, cuando muestran tendencias claras, también pueden entregar valiosa información acerca del empobrecimiento, alteración, variación fenológica o climática de un taxon determinado; es así que por sequía, contaminación u otros factores, puede precisarse la disminución drástica o aún la desaparición de un taxon supraespecífico y esto tendrá una significación valiosa, y posiblemente más operativa, por su mayor rapidez y grado de generalidad; estos

tipos de estudio son especialmente válidos en comunidades complejas, tal como son, por ejemplo, el plancton o la fauna de microartrópodos edáficos, en las cuales un análisis total a nivel específico, requeriría el concurso de muchos especialistas en un esfuerzo prolongado.

En este trabajo se ha ensayado el enfoque de análisis a nivel de taxa supraespecíficos, el que será ponderado por un análisis posterior, a nivel específico, de uno de sus taxa más representativos, los ácaros Oribatida.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Los lugares precisos de muestreo que se eligieron son las quebradas de Cifuncho (23° 38' S; 70° 33' W), Taltal (23° 38' S; 70° 38' W) y Paposo (25° 00' S; 70° 26' W), las que fueron trabajadas en las siguientes fechas: junio, septiembre y octubre 1993, agosto y septiembre 1994, septiembre 1995.

Durante todo este período no se registraron lluvias importantes, presentándose una gran uniformidad vegetacional de facies muy xerófila o francamente desértica. Se sabe que en forma irregular, cada cierto número de años, llueve en cantidad suficiente, provocando una modificación positiva de la vegetación y de la biota en general, cuantitativa y cualitativa, que entonces no tuvimos la oportunidad de documentar.

Se tomaron muestras de suelos y hojarascas, cuando había, bajo las siguientes especies de plantas:

1. *Dinemandra ericoides* A. Juss.
2. *Gypothamnium pinifolium* Phil.
3. *Lycium fragosum* Miers
4. *Euphorbia lactiflua* Phil.
5. *Nolana clivata* Johnston
6. *Nolana leptophylla* (Miers) Johnst. ssp. *leptophylla* Mesa = (*N. villosa*).
7. *Polyachirus cinereus* Ric et Weldt
8. *Tetragonia ovata* Phil.
9. *Cristaria foliosa* Phil.
10. *Eulychnia breviflora* Phil.
11. *Eulychnia saint-peana* Ritter
12. *Copiapoa cinerea* (Phil) Brit. et Rose
13. *Asteriscium vidali* Phil.
14. *Philippiamra celosioides* (Phil.) O.K.
15. *Cotula coronopifolia* L.
16. *Heliotropium pycnophyllum* Phil.
17. Otro grupo de muestras se tomó, a modo de comparación, en suelos sin vegetación.

Todas las muestras fueron de suelos entre 0 y 10

cm de profundidad, incluyendo la hojarasca cuando la había; fueron llevadas al laboratorio, en cajas de aislapol para su protección térmica y mecánica, donde fueron tratadas independientemente, en embudos de Berlese-Tullgren, con iluminación por ampolletas de 40 Watts, durante una semana; luego separados los microartrópodos bajo microscopio binocular estereoscópico, clasificados en taxa supraespecíficos y contado el número de individuos para cada taxon. Con estos datos básicos, resultado del análisis de 233 muestras de 250 cc cada una, se procedió a un estudio, que incluye análisis de varianza a uno y dos criterios (Dagnelie, 1970) con datos según la transformación  $Y = \log(X+1)$  para homogenizar las varianzas; se usó también el método no-paramétrico de Kruskal-Wallis (Siegel, 1956).

El número de muestras asociado a cada especie de planta o suelo consta de un mínimo de 4, tomadas en la base de 4 diferentes individuos de la especie determinados al azar, pero en varios casos se repitió este módulo de muestreo, sea en las diferentes fechas que se juzgaron más representativas, para poder apreciar diferencias fenológicas, o en las diferentes quebradas, para observar diferencias corológicas; esto no se pudo realizar con todas las plantas estudiadas, ya que sólo pocas se encuentran en las tres quebradas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Taxa presentes y frecuencia muestral

Se discriminaron 26 taxa supraespecíficos; las respectivas frecuencias de hallazgos en las muestras, expresadas en porcentaje se ilustran en Tabla 1.

Se puede observar que los taxa que presentan frecuencias muestrales más elevadas son los ácaros Prostigmata y Oribatida, así como insectos Psocoptera; a un nivel muy inferior se presentan Tarsonemini, Gamasina y Homoptera; cabe mencionar incluso a un nivel inferior, Pseudoscorpionida y los tres tipos de larvas de insectos, todo el resto presentándose en muy pequeños porcentajes en las muestras. No sorprende la alta frecuencia de Prostigmata, que es típico de ambientes xerófilos (Covarrubias 1991; Covarrubias *et al.*, 1964, 1976 y 1989); lo que nos llama la atención es la elevada frecuencia que alcanzan ácaros Oribatida, que suele ser más típico de ambientes húmedos y con materia orgánica muerta, aunque también se encuentran, con frecuencias más bajas, asociados a diversas especies del matorral costero chileno (Covarrubias, 1987), donde en todo caso hay

TABLA 1  
FRECUENCIA DE HALLAZGOS (%) DE LOS TAXA ENCONTRADOS EN EL TOTAL DE 233 MUESTRAS

| Taxa                        | %    |
|-----------------------------|------|
| Oribatida                   | 67,6 |
| Acaridida                   | 5.   |
| Prostigmata                 | 86,3 |
| Tarsonemini                 | 29,7 |
| Gamasina                    | 22,4 |
| Araneida                    | 7,3  |
| Pseudoscorpionida           | 18,3 |
| Symphyla                    | 0,5  |
| Chilopoda                   | 0,9  |
| Pauropoda                   | 0,5  |
| Protura                     | 0,5  |
| Collembola Entomobryomorpha | 4,6  |
| Collembola Poduromorpha     | 8,2  |
| Collembola Symphypleona     | 0,9  |
| Homoptera                   | 28,8 |
| Heteroptera                 | 3,2  |
| Psocoptera                  | 58,4 |
| Thysanoptera                | 4,1  |
| Coleoptera Curculionidae    | 2,7  |
| Coleoptera Lathridiidae     | 5,9  |
| Coleoptera Staphylinidae    | 1,4  |
| Coleoptera Tenebrionidae    | 0,9  |
| Coleoptera Carabidae        | 0,5  |
| Coleoptera Melyridae        | 0,5  |
| (Larvas de Coleoptera)      | 11,6 |
| Larvas de Diptera           | 12,3 |
| Larvas de Lepidoptera       | 13,2 |
| Total muestras con fauna    | 95,0 |

una vegetación mucho más desarrollada que la encontrada en las quebradas estudiadas en el presente trabajo. Aunque la frecuencia suele cambiar en subconjuntos de muestras asociados a determinadas especies de plantas, el esquema general corresponde a la dominancia de los 3 taxa señalados; sin embargo, los 3 grupos de Collembola que son casi inexistentes en las muestras del grupo xerófilo, se presentan a su vez como taxa dominantes, en frecuencia y en densidad, en un grupo de plantas (*C. coronopifolia*) y suelos hidrófilos, asociados a una emergencia de agua.

La distribución de las frecuencias de los tres taxa dominantes, Oribatida, Prostigmata y Psocoptera, asociadas a las diferentes especies de plantas y a suelo sin vegetación, se muestra en la Tabla 2.

Oribatida presenta frecuencias elevadas (más de 69%) en 10 de las 17 situaciones, de las cuales *D. ericoides*, *G. pinifolium*, *L. fragosum*, *C. foliosa* y *T.*

TABLA 2  
 ORIBATIDA, PROSTIGMATA Y PSOCOPTERA.  
 DETALLE DE LAS FRECUENCIAS (%) DE PRESENTACIÓN  
 EN LAS MUESTRAS DE LAS DIFERENTES  
 ESPECIES DE PLANTAS  
 (NÚMERO CORRESPONDE AL INDICADO EN MÉTODOS)  
 Y EN SUELO SIN VEGETACIÓN

| Especie planta | Oribatida | Prostigmata | Psocoptera | Número muestras |
|----------------|-----------|-------------|------------|-----------------|
| 1              | 72,2      | 100         | 61,1       | 18              |
| 2              | 68,8      | 81,3        | 43,8       | 16              |
| 3              | 100       | 94,4        | 88,9       | 18              |
| 4              | 95,8      | 100         | 33,3       | 24              |
| 5              | 75        | 100         | 65         | 20              |
| 6              | 35,7      | 57,1        | 64,3       | 28              |
| 7              | 25        | 100         | 75         | 4               |
| 8              | 100       | 100         | 100        | 4               |
| 9              | 75        | 37,5        | 100        | 8               |
| 10             | 100       | 87,5        | 25         | 8               |
| 11             | 100       | 100         | 47,8       | 23              |
| 12             | 87,5      | 100         | 25         | 8               |
| 13             | 0         | 100         | 100        | 4               |
| 14             | 0         | 100         | 87,5       | 8               |
| 15             | 20        | 70          | 0          | 10              |
| 16             | 100       | 100         | 75         | 4               |
| 17             | 35        | 55          | 15         | 20              |

*ovata* presentan hojarasca o algún tipo de desecho orgánico asociado a su base; sin embargo también presentan frecuencias altas en los suelos asociados a *E. lactiflua*, *N. clivata*, *E. breviflora*, *E. saint-peana* y *C. cinerea*, que si bien no se les aprecia desecho orgánico superficial, se distinguen por presentar un suelo bien estructurado, características, entonces, que parecen favorecer a este taxon, a pesar de la extrema aridez.

Prostigmata presenta frecuencias elevadas o medianas (38-55%) en todas las situaciones estudiadas, las que incluyen suelos contrastantes con y sin depósitos orgánicos, estructurados, arenosos, o aun francamente empapados de agua, como los asociados a *C. coronopifolia*.

Psocoptera presenta frecuencias elevadas asociadas a seis plantas, *L. fragosum*, *P. cinereus*, *T. ovata*, *C. foliosa*, *A. vidali* y *Ph celosioides*, las tres primeras presentando abundante hojarasca pero absolutamente seca, las tres últimas casi sin hojarasca y sobre suelos extremadamente arenosos. *A. vidali* presenta un olor penetrante que podría ser, quizás, la causa de la presencia de Psocoptera en el 100% de las muestras bajo esta planta. El número de muestras, en cada caso se ilustra en la misma tabla.

#### Abundancia de los taxa

Además de la frecuencia muestral, otro aspecto que ilustra la asociación de los microartrópodos a las diferentes situaciones es su abundancia, que se expresó como densidad, en número de individuos por 1.000 cc de material. La distribución de las densidades se da en detalle para Oribatida, Prostigmata y Psocoptera, en las tablas 3, 4 y 5, mostrando la repartición de las medias de cada módulo de muestras, entre las diferentes plantas; también se muestra la media total.

De la inspección de las medias para Oribatida, se puede observar que hay diferencias netas en su magnitud, dependiendo de cuál de las 17 situaciones se trate en especial las densidades mayores corresponden a las plantas con hojarasca u otros desechos orgánicos o bien de suelos bien estructurados, especialmente en *L. fragosum*, *E. lactiflua*, *E. brevifolia*, *D. ericoides* y *E. saint-peana*.

La magnitud de las densidades queda comprendida entre las ya encontradas para Oribatida en los matorrales del Norte Chico (Covarrubias, 1987), alcanzando, sin embargo, sólo en una ocasión, más de 1.000 individuos por 1.000 cc, lo que en el trabajo citado se encuentra en suelos asociados a varias plan-

**TABLA 3**  
**ÁCAROS ORIBATIDA**  
**DISTRIBUCIÓN DE LAS DENSIDADES MEDIAS, EN SUELOS BAJO DIFERENTES ESPECIES**  
**DE PLANTAS O SIN VEGETACIÓN; CADA CIFRA SUPERIOR ES UNA MEDIA**  
**DE UN GRUPO DE 4 Ó 5 MUESTRAS, LA CIFRA INFERIOR ES LA CORRESPONDIENTE**  
**DESVIACIÓN STANDARD (S). EN ÚLTIMAS DOS COLUMNAS,**  
**LA MEDIA GLOBAL, S Y EL N° TOTAL DE MUESTRAS ANALIZADAS.**  
**LOS NÚMEROS DE LA PRIMERA COLUMNA CORRESPONDEN A LAS ESPECIES**  
**DE PLANTAS, DADOS EN MÉTODOS**

|    |       | GRUPOS DE MUESTREO |     |     |     |     |     | X Global | N° muestras |    |
|----|-------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-------------|----|
| 1  | 1     | 171                | 0   | 61  | 108 |     |     | 85,3     | 16          |    |
|    | 2     | 99                 | 0   | 39  | 115 |     |     | 95       |             |    |
| 2  | 7     | 16                 | 32  | 1   |     |     |     | 14       | 16          |    |
|    | 7     | 20                 | 26  | 2   |     |     |     | 19,2     |             |    |
| 3  | 215   | 492                | 688 | 304 |     |     |     | 406,4    | 18          |    |
|    | 147   | 333                | 451 | 247 |     |     |     | 330,2    |             |    |
| 4  | 162   | 139                | 991 | 123 | 484 | 366 |     | 377,5    | 24          |    |
|    | 86    | 94                 | 655 | 93  | 385 | 163 |     | 422,7    |             |    |
| 5  | 121   | 25                 | 172 | 443 | 0   |     |     | 152,2    | 20          |    |
|    | 197   | 22                 | 171 | 473 | 0   |     |     | 269,2    |             |    |
| 6  | 12    | 588                | 19  | 0   | 4   | 13  | 0   | 90,9     | 28          |    |
|    | 14    | 775                | 38  | 0   | 5   | 16  | 0   | 331,2    |             |    |
| 7  | 2     |                    |     |     |     |     |     | 2        | 4           |    |
|    | 4     |                    |     |     |     |     |     | 4        |             |    |
| 8  | 168   |                    |     |     |     |     |     | 168      | 4           |    |
|    | 276   |                    |     |     |     |     |     | 276      |             |    |
| 9  | 11    | 15                 |     |     |     |     |     | 13       | 8           |    |
|    | 16    | 7                  |     |     |     |     |     | 11,1     |             |    |
| 10 | 1.004 | 1.000              | 571 | 168 | 196 | 285 | 328 | 462,7    | 27          |    |
|    | 1.094 | 266                | 244 | 143 | 103 | 139 | 228 | 512,4    |             |    |
| 11 | 153   | 454                |     |     |     |     |     | 303,5    | 8           |    |
|    | 150   | 387                |     |     |     |     |     | 315,8    |             |    |
| 12 | 16    | 3                  |     |     |     |     |     | 9,5      | 8           |    |
|    | 13    | 2                  |     |     |     |     |     | 10,9     |             |    |
| 13 | 0     |                    |     |     |     |     |     | 0        | 4           |    |
|    | 0     |                    |     |     |     |     |     | 0        |             |    |
| 14 | 0     | 0                  |     |     |     |     |     | 0        | 8           |    |
|    | 0     | 0                  |     |     |     |     |     | 0        |             |    |
| 15 | 20    |                    |     |     |     |     |     | 20       | 4           |    |
|    | 23    |                    |     |     |     |     |     | 23,3     |             |    |
| 16 | 271   |                    |     |     |     |     |     | 271      | 4           |    |
|    | 262   |                    |     |     |     |     |     | 262      |             |    |
| 17 | 22    | 0                  | 0   | 69  | 0   | 55  | 3   | 4        | 19,1        | 32 |
|    | 27    | 0                  | 0   | 86  | 0   | 102 | 4   | 8        | 50          |    |

**TABLA 4**  
**ÁCAROS PROSTIGMATA.**  
**DISTRIBUCIÓN DE LAS DENSIDADES MEDIAS, EN SUELOS BAJO DIFERENTES ESPECIES**  
**DE PLANTAS O SIN VEGETACIÓN; CADA CIFRA SUPERIOR ES UNA MEDIA**  
**DE UN GRUPO DE 4 Ó 5 MUESTRAS. LA CIFRA INFERIOR ES LA CORRESPONDIENTE**  
**DESVIACIÓN STANDARD (S). EN ÚLTIMAS DOS COLUMNAS.**  
**LA MEDIA GLOBAL, S Y EL N° TOTAL DE MUESTRAS ANALIZADAS.**  
**LOS NÚMEROS DE LA PRIMERA COLUMNA CORRESPONDEN A LAS ESPECIES**  
**DE PLANTAS, DADOS EN MÉTODOS**

|     | GRUPOS DE MUESTREO |            |            |           |            |            |          |        | X<br>s     | N° muestras |
|-----|--------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|----------|--------|------------|-------------|
|     |                    |            |            |           |            |            |          |        |            |             |
| 1   | 219<br>102         | 246<br>31  | 52<br>38   | 161<br>79 |            |            |          |        | 170<br>99  | 16          |
| 2   | 24<br>19           | 20<br>23   | 28<br>36   | 22<br>21  |            |            |          |        | 24<br>23   | 16          |
| 3   | 106<br>59          | 143<br>217 | 172<br>144 | 58<br>63  |            |            |          |        | 116<br>125 | 18          |
| 4   | 26<br>17           | 15<br>17   | 306<br>205 | 98<br>71  | 167<br>228 | 181<br>140 |          |        | 132<br>161 | 24          |
| 5   | 151<br>110         | 194<br>89  | 130<br>220 | 30<br>19  | 53<br>6    |            |          |        | 112<br>122 | 20          |
| 6   | 14<br>8            | 33<br>30   | 3<br>4     | 4<br>6    | 1<br>2     | 0<br>0     | 12<br>10 |        | 14<br>25   | 28          |
| 7   | 61<br>77           |            |            |           |            |            |          |        | 61<br>77   | 4           |
| 8   | 47<br>15           |            |            |           |            |            |          |        | 47<br>15   | 4           |
| 9   | 5<br>8             | 3<br>6     |            |           |            |            |          |        | 4<br>6     | 8           |
| 10  | 73<br>60           | 184<br>108 | 103<br>92  | 46<br>20  | 32<br>9    | 122<br>54  | 10<br>8  |        | 75<br>70   | 27          |
| 11  | 128<br>164         | 34<br>23   |            |           |            |            |          |        | 81<br>120  | 8           |
| 12  | 46<br>74           | 14<br>7    |            |           |            |            |          |        | 30<br>51   | 8           |
| 13  | 318<br>69          |            |            |           |            |            |          |        | 318<br>69  | 4           |
| 14  | 262<br>391         | 57<br>43   |            |           |            |            |          |        | 160<br>280 | 8           |
| 15  | 13<br>16           |            |            |           |            |            |          |        | 13<br>16   | 4           |
| 16  | 15<br>17           |            |            |           |            |            |          |        | 15<br>17   | 4           |
| 17  | 10<br>10           | 3<br>4     | 1<br>2     | 10<br>8   | 1<br>2     | 5<br>8     | 2<br>4   | 0<br>0 | 4<br>6     | 32          |
| 233 |                    |            |            |           |            |            |          |        |            |             |

**TABLA 5**  
**INSECTOS PSOCOPTERA**  
**DISTRIBUCIÓN DE LAS DENSIDADES MEDIAS, EN SUELOS BAJO DIFERENTES ESPECIES**  
**DE PLANTAS O SIN VEGETACIÓN; CADA CIFRA SUPERIOR ES UNA MEDIA**  
**DE UN GRUPO DE 4 Ó 5 MUESTRAS, LA CIFRA INFERIOR ES LA CORRESPONDIENTE**  
**DESVIACIÓN STANDARD (S). EN ÚLTIMAS DOS COLUMNAS,**  
**LA MEDIA GLOBAL, S Y EL N° TOTAL DE MUESTRAS ANALIZADAS.**  
**LOS NÚMEROS DE LA PRIMERA COLUMNA CORRESPONDEN A LAS ESPECIES**  
**DE PLANTAS, DADOS EN MÉTODOS**

| GRUPOS DE MUESTREO |     |     |     |    |   |    |    |   |   | X<br>s | N° muestras |
|--------------------|-----|-----|-----|----|---|----|----|---|---|--------|-------------|
| 1                  | 124 | 358 | 161 | 73 |   |    |    |   |   | 179    | 16          |
|                    | 108 | 186 | 45  | 62 |   |    |    |   |   | 151    |             |
| 2                  | 5   | 26  | 7   | 1  |   |    |    |   |   | 10     | 16          |
|                    | 6   | 19  | 6   | 2  |   |    |    |   |   | 14     |             |
| 3                  | 18  | 70  | 59  | 22 |   |    |    |   |   | 40     | 18          |
|                    | 4   | 69  | 15  | 18 |   |    |    |   |   | 39     |             |
| 4                  | 6   | 1   | 4   | 3  | 3 | 0  |    |   |   | 3      | 24          |
|                    | 7   | 2   | 6   | 6  | 6 | 0  |    |   |   | 5      |             |
| 5                  | 34  | 65  | 4   | 8  | 0 |    |    |   |   | 22     | 20          |
|                    | 20  | 40  | 5   | 9  | 0 |    |    |   |   | 31     |             |
| 6                  | 17  | 22  | 9   | 4  | 0 | 9  | 26 |   |   | 12     | 28          |
|                    | 12  | 26  | 15  | 6  | 0 | 9  | 26 |   |   | 17     |             |
| 7                  | 11  |     |     |    |   |    |    |   |   | 11     | 4           |
|                    | 14  |     |     |    |   |    |    |   |   | 14     |             |
| 8                  | 50  |     |     |    |   |    |    |   |   | 50     | 4           |
|                    | 30  |     |     |    |   |    |    |   |   | 30     |             |
| 9                  | 58  | 6   |     |    |   |    |    |   |   | 32     | 8           |
|                    | 27  | 2   |     |    |   |    |    |   |   | 33     |             |
| 10                 | 3   | 22  | 2   | 1  | 2 | 9  | 3  |   |   | 5      | 27          |
|                    | 4   | 14  | 4   | 2  | 2 | 11 | 4  |   |   | 8      |             |
| 11                 | 5   | 0   |     |    |   |    |    |   |   | 3      | 8           |
|                    | 6   | 0   |     |    |   |    |    |   |   | 5      |             |
| 12                 | 1   | 2   |     |    |   |    |    |   |   | 2      | 8           |
|                    | 2   | 4   |     |    |   |    |    |   |   | 3      |             |
| 13                 | 952 |     |     |    |   |    |    |   |   | 952    | 4           |
|                    | 767 |     |     |    |   |    |    |   |   | 767    |             |
| 14                 | 51  | 69  |     |    |   |    |    |   |   | 60     | 8           |
|                    | 65  | 54  |     |    |   |    |    |   |   | 56     |             |
| 15                 | 0   |     |     |    |   |    |    |   |   | 0      | 4           |
|                    | 0   |     |     |    |   |    |    |   |   | 0      |             |
| 16                 | 6   |     |     |    |   |    |    |   |   | 6      | 4           |
|                    | 10  |     |     |    |   |    |    |   |   | 10     |             |
| 17                 | 2   | 0   | 0   | 2  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 0,5    | 32          |
|                    | 2   | 0   | 0   | 4  | 0 | 0  | 0  | 0 | 0 | 1,7    |             |

tas. Bajo 2 plantas (*A. vidali* y *Ph. celosioides*) no se encontró ningún individuo, correspondiendo a muestras en suelos muy arenosos; así también en suelos sin vegetación se presentan Oribatida en 6 de los 9 grupos de muestras, y con bajas densidades; sin embargo, no deja de ser sorprendente encontrar oribátidos en arenas muy gruesas, extremadamente secas, sin estructuración alguna y sin estar asociados a vegetación.

Ácaros Prostigmata (Tabla 4) presentes en las 17 situaciones se manifiesta con densidades sobrepasando los 200 sólo en cinco ocasiones, las medias globales más altas, tomando en cuenta las plantas con 2 o más módulos de muestras, no pasan de 169 individuos por 1.000 cc; esto nos entrega un cuadro de elevadas frecuencias muestrales, pero relativamente bajas densidades, las que como se puede apreciar, son en general más bajas que las de ácaros Oribatida. Las densidades menores se encuentran en suelo sin vegetación y bajo *C. foliosa*.

Los psocópteros (tabla 5) se presentaron asociados a 16 situaciones; no se presentaron bajo la planta hidrófila (*C. coronopifolia*); las densidades son incluso altas en *A. vidali*, *D. ericoides* y algo menos en *Ph. celosioides*, todas creciendo sobre suelos muy pobres y de arenas gruesas, muy secas.

La dominancia de ácaros sobre densidades muy bajas de Collembola parece particular de esta zona, ya que en otros ambientes desérticos, como en Australia, se citan ambos taxa como en iguales proporciones (Wallwork, 1976); este autor cita también que la razón Oribatida a Prostigmata decrece a mayor aridez; dada la extrema aridez del ecosistema estudiado por nosotros se esperaría una pequeña proporción de Oribatida, lo que ya mostramos que no es así bajo varias plantas. En otro trabajo, sobre un desierto en California, Wallwork (1972), cita a los Acaridida (Astigmata) entre los principales componentes, los que en nuestro caso se encuentran en muy pequeñas abundancias y muy escasos en las muestras; estamos de acuerdo con el trabajo citado en que en sitios con menos depósitos orgánicos aparecen menores densidades de ácaros Oribatida.

Otras observaciones sobre los 3 taxa más frecuentes son que Oribatida es dominante en abundancia en 10 de los 17 casos. Este taxon es el que muestra las densidades mayores, siendo en general seguido por Prostigmata y Psocoptera. En suelos bajo *A. vidali* no se encontraron Oribatida y en ellos, por el contrario, se encuentran las mayores densidades de Psocoptera (952 en 1.000 cc) y de Prostigmata (318 en 1.000 cc); en forma análoga, en suelo bajo *Ph. celosioides* don-

de no se presentaron Oribatida, se encontraron densidades relativamente altas de los dos mismos taxa citados; también en suelos bajo *G. pinifolium*, *P. cinereus* y *C. cinerea*, que presentan densidades bajas de Oribatida, se encuentra con densidades dominantes a Prostigmata; las cuatro plantas citadas se encontraron sobre suelos especialmente arenosos y sin estructuración, muy secos y sin residuos orgánicos. En el caso de *D. ericoides* suele encontrarse una pequeña capa de desechos orgánicos, muy secos, la que la hace apta para una densidad mediana de Oribatida (89 por 1.000 cc) pero debajo hay también suelos arenosos y secos, en los que Prostigmata y Psocoptera muestran densidades altas.

Las mayores densidades de Oribatida se encontraron en suelos asociados a *L. fragosum*, *E. lactiflua* y las dos especies de *Eulychnia*, siendo abundantes también bajo *H. pycnophyllum*, las dos especies de *Nolana* y *T. ovata*; todas estas plantas presentan en común el depósito de algún tipo de material orgánico estable asociado a su base; hacen excepción las dos *Eulychnia* y *E. lactiflua*, las que si bien presentan muy poco material de desecho en su base, en cambio muestran suelos netamente mejor estructurados. El caso de *L. fragosum* es especial, por presentar una verdadera hojarasca con una pequeña capa de fermentación. *Heliotropium* forma grandes subarbustos acojinados, con abundante hojarasca suelta. Las grandes *Eulychnia*, por otra parte, son muy longevas y han marcado su sello de estabilidad en los suelos estructurados, con muchas raicillas de su base. Un grupo de muestras de madera en descomposición de una gran *Eulychnia* caída mostró las mismas características que los suelos bajo aquellas vivas y en pie.

En regiones áridas del Norte Chico de Chile (Quebrada Las Palmas, Tongoy, estepas arbustivas costeras e interiores, estepa andina, La Serena, El Tofo) Covarrubias (1964) señala en todos los casos a Prostigmata como más abundante que Oribatida; Psocoptera es citado como muy poco abundante (0 a 16 por 1.000 cc) y además se presentan regularmente Collembola (5 a 572 por 1.000 cc) y Gamasina (3 a 610 por 1.000 cc). Con estos datos no hay duda de que la comunidad de microartrópodos descrita en este trabajo, correspondiente a plantas mantenidas por neblinas regulares, de bajo porcentaje de cobertura y sobre suelos muy áridos, conforman una facies típica, no encontrada hasta ahora en los otros ecosistemas chilenos, por el conjunto de los 3 taxa de microartrópodos que se señalaron como dominantes y la escasez de Collembola y Gamasina; diferente también, como



se comentó más arriba, de otras faunas desérticas comparables de otros países; se observa entonces que trabajando con taxa supraespecíficos se puede obtener valiosa información general en el estudio de estas comunidades.

En las tablas 3, 4 y 5, se puede apreciar el detalle de los grupos muestrales, que corresponde a fechas diferentes o réplicas en otras partes de la misma quebrada, y además para las 17 situaciones. Se observa que la medida de dispersión (se ilustra la desviación estándar,  $s$ , debajo de cada media) es elevada y en todos los casos acusa una varianza bastante mayor que la media, lo que es un índice de distribución agregada del universo muestral.

Para el resto de la fauna encontrada se ilustran las densidades medias, por especies de plantas o suelo sin vegetación en la tabla 6.

Se puede apreciar que ciertas plantas parecen acumular representantes de muchos taxa, tales como *L. fragosum*, *E. lactiflua*, *N. clivata*, *N. leptophylla* y especialmente *E. breviflora*, bajo la cual se encontraron también frecuencias y densidades elevadas de Oribatida y Prostigmata. En muchos casos se encontró sólo uno o unos pocos individuos en el total de las muestras, lo que puede deberse a su escasez en el medio, o bien a que el método utilizado no es el más adecuado para su recolección; esto último puede ser válido para Chilopoda y para varios grupos de Coleóptera. En colémbolos, al igual que lo que se señaló para las frecuencias, las densidades mayores corresponden a las encontradas en *C. coronopifolia*, hallándose muy raramente y sólo pocos individuos en otros casos; una situación semejante se observa en larvas de Diptera y de Coleoptera, las que sin embargo, se encuentran más regularmente bajo otras plantas.

Los Pseudoscorpionida se presentan en suelos bajo 9 especies de plantas, con densidades que alcanzan a 7,4 ind. 1.000 cc lo que no debe sorprendernos ya que han sido citados como exitosos aún en los ecosistemas muy áridos (Vitali-Di Castri, 1973), autor que cita el caso curioso, justo en la quebrada de Paposo, de especies coexistentes de la misma familia Cheiridiidae.

En esta tabla no se transcriben los valores estimados de parámetros de dispersión, para no recargar el trabajo; en todo caso la gran mayoría presenta el comportamiento encontrado en forma habitual en muestras de microartrópodos, ya señalado en Tablas 3, 4 y 5 y que merece idénticos comentarios.

Con los datos de Oribatida, Prostigmata y Psocoptera, que tienen frecuencias muestrales apropiadas, se

analizó el posible efecto fenológico, mediante el análisis de las diferentes fechas de muestreo; este tratamiento se realizó en un subconjunto de 6 plantas y en suelo sin vegetación, en los que se pudo repetir el muestreo en varias fechas consecutivas. Se realizaron análisis de varianza a un criterio de clasificación, independientes para cada caso; los resultados se pueden apreciar en la tabla 7.

De los resultados se puede apreciar que el factor fecha fue significativo en 5 casos para Oribatida, en 3 casos para Prostigmata y en 4 casos para Psocoptera; los tres taxa presentan variaciones temporales significativas bajo *N. clivata* y *D. ericoides*; dos taxa varían significativamente bajo *G. pinifolium* y *E. breviflora*; sólo Psocoptera varió significativamente bajo *L. fragosum* y en suelo sin vegetación; las densidades de los tres taxa parecen ser más estables en el tiempo bajo *E. lactiflua*, ya que ninguno muestra variación significativa a ese factor.

Los meses de valores máximos o mínimos varían según el taxon y según la planta, sin mostrar ningún patrón claro común; por ejemplo Oribatida muestra su mayor valor bajo *E. brevifolia* en junio 1993, pero bajo *E. lactiflua* el mayor valor se observa en septiembre 1993 y bajo *N. clivata* en octubre 1993.

Gracias a la presencia de *Nolana leptophylla* en dos quebradas, se pudo realizar un diseño de muestreo para demostrar a la vez un posible "efecto quebrada" y un posible "efecto fecha de muestreo". Los resultados de los análisis de varianza a dos criterios de clasificación se muestran en la tabla 8, para Oribatida, Prostigmata, Psocoptera y total de fauna.

Se puede observar, entonces, que ni ácaros Oribatida, ni Psocoptera, ni fauna total muestran significación para ninguno de los dos factores. Ácaros Prostigmata sí muestra diferencias significativas, tanto para el efecto fecha de muestreo como para el efecto quebrada, no siendo significativa la interacción, por lo que los factores parecen actuar en forma independiente.

Se puede concluir que los efectos cambian, o se producen en forma independiente, según el taxon en consideración, siendo positivos para unos y no teniendo efecto para otros.

No se encontraron trabajos previos sobre la fauna local de microartrópodos como para realizar una discusión comparativa. Una observación que es necesario hacer notar es que los datos encontrados se refieren al período que podríamos denominar como normal, de sequía acentuada; sería de mucho interés poder comparar estos datos, que ahora estarán dispo-

TABLA 6  
 DENSIDADES MEDIAS, COMO INDIVIDUOS POR 1.000 CC DE MATERIAL, DE MICROARTROPODOS, EN SUELOS DE 16 ESPECIES DE PLANTAS  
 Y SUELO SIN VEGETACIÓN (SE EXCLUYEN ÁCAROS ORIBATIDA, PROSTIGMATA E INSECTOS PSOCOPTERA).  
 LOS NÚMEROS CORRESPONDEN A LOS SEÑALADOS EN LA LISTA DE PLANTAS

|                   | ESPECIES DE PLANTA Y SUELO SIN VEGETACIÓN |     |      |      |      |      |     |    |    |      |    |    |    |    |     |    |     |
|-------------------|---|-----|------|------|------|------|-----|----|----|------|----|----|----|----|-----|----|-----|
|                   | 1   | 2   | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8  | 9  | 10   | 11 | 12 | 13 | 14 | 15  | 16 | 17  |
| Acaridida         |   | 0,2 | 0,3  | 1,2  |      |      |     |    |    | 9,2  |    | 1  |    | 17 |     | 1  | 0,2 |
| Tarsonemini       | 63,3                                      | 0,6 | 10,4 | 39,2 | 16,8 | 0,3  | 403 | 85 | 10 | 16,4 | 7  | 1  |    | 28 | 0   | 17 | 1   |
| Gamasina          | 1   | 0   | 10,7 | 19,7 | 3    | 0,6  | 34  | 24 | 0  | 1,8  | 0  | 1  | 26 | 0  | 89  | 3  | 0   |
| Araneida          | 0   | 0   | 0,9  | 0,3  | 0,8  | 0,1  | 0   | 0  | 1  | 0,2  | 1  | 0  | 0  | 2  | 0   | 0  | 0   |
| Pseudoscorpionida | 0   | 0,2 | 11   | 1,3  | 7,4  | 0,4  | 1   | 0  | 3  | 2,4  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Symphyla          | 0   | 0   | 0    | 0,2  | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Chilopoda         | 0   | 0   | 0    | 0,2  | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0,4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Paupoda           | 0   | 0   | 0    | 0,2  | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Protura           | 0   | 0   | 0    | 0,5  | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Poduromorpha      | 0   | 0   | 0    | 5,3  | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0,2  | 1  | 4  | 3  | 0  | 201 | 0  | 3   |
| Entomobryomorpha  | 0   | 0   | 0    | 0,5  | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 50  | 0  | 0,4 |
| Symphyleona       | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 22  | 0  | 0   |
| Heteroptera       | 0   | 1,2 | 0    | 0    | 0,8  | 0,1  | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Homoptera         | 12  | 0,2 | 1    | 0,8  | 1,8  | 17,7 | 1   | 2  | 0  | 9,8  | 4  | 7  | 0  | 11 | 0   | 90 | 0   |
| Thysanoptera      | 1,5                                       | 0   | 0    | 0    | 1,6  | 0,1  | 44  | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 3  | 83 | 0   | 5  | 0   |
| Coleoptera:       |   |     |      |      |      |      |     |    |    |      |    |    |    |    |     |    |     |
| Curculionidae     | 0   | 0,2 | 0    | 0    | 0,2  | 0,3  | 0   | 0  | 0  | 0,4  | 0  | 2  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Lathrididae       | 0,3                                       | 0,4 | 7,7  | 0    | 1,6  | 0,3  | 1   | 0  | 0  | 0,4  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Staphylinidae     | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 5   | 0  | 0   |
| Tenebrionidae     | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 1  | 0  | 0,2  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Melyridae         | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0,2  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Carabidae         | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0  | 0   |
| Larvas            |   |     |      |      |      |      |     |    |    |      |    |    |    |    |     |    |     |
| Diptera           | 0   | 0   | 0,3  | 0,8  | 0,2  | 0    | 0   | 0  | 1  | 3,4  | 3  | 21 | 0  | 0  | 117 | 0  | 0   |
| Lepidoptera       | 6,5                                       | 0,4 | 3    | 0    | 0,4  | 3,6  | 8   | 0  | 0  | 0,2  | 0  | 0  | 5  | 1  | 0   | 1  | 0   |
| Coleoptera        | 0   | 0   | 1,3  | 0    | 0,6  | 1,4  | 0   | 0  | 1  | 0,6  | 0  | 0  | 0  | 0  | 36  | 4  | 0   |
| Total taxa        | 6   | 8   | 10   | 13   | 12   | 11   | 7   | 4  | 5  | 15   | 6  | 8  | 6  | 5  | 7   | 7  | 4   |

TABLA 7  
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE VARIANZA  
CON DATOS DE LAS DIFERENTES FECHAS,  
PARA 6 ESPECIES DE PLANTA Y PARA SUELO  
SIN VEGETACIÓN.  
DATOS DE ORIBATIDA, PROSTIGMATA Y PSOCOPTERA

|                      | F     | P       |
|----------------------|-------|---------|
| <b>Oribatida</b>     |       |         |
| <i>G. pinifolium</i> | 3,97  | < 0,05  |
| <i>L. fragosum</i>   | 2,44  | > 0,05  |
| <i>E. lactiflua</i>  | 1,74  | > 0,05  |
| <i>E. brevifolia</i> | 4,42  | < 0,05  |
| <i>N. clivata</i>    | 4,71  | < 0,05  |
| <i>D. ericoides</i>  | 22,58 | < 0,001 |
| Suelo s. veget.      | 8,08  | < 0,05  |
| <b>Prostigmata</b>   |       |         |
| <i>G. pinifolium</i> | 0,19  | > 0,05  |
| <i>L. fragosum</i>   | 0,49  | > 0,05  |
| <i>E. lactiflua</i>  | 3,12  | > 0,05  |
| <i>E. brevifolia</i> | 3,09  | < 0,05  |
| <i>N. clivata</i>    | 3,97  | < 0,05  |
| <i>D. ericoides</i>  | 12,99 | < 0,01  |
| Suelo s. veget.      | 2,43  | > 0,05  |
| <b>Psocoptera</b>    |       |         |
| <i>G. pinifolium</i> | 5,34  | < 0,05  |
| <i>L. fragosum</i>   | 4,24  | < 0,05  |
| <i>E. lactiflua</i>  | 0,48  | > 0,05  |
| <i>E. brevifolia</i> | 1,53  | > 0,05  |
| <i>N. clivata</i>    | 16,54 | < 0,001 |
| <i>D. ericoides</i>  | 3,58  | < 0,05  |
| Suelo s. veget.      | —     | —       |

nibles, con los de los ocasionales e irregulares períodos de lluvia en que la vegetación muestra cambios cualitativos y cuantitativos importantes, muy posiblemente seguidos de cambios faunísticos mayores; pero, una tal situación imprevisible bajo ese régimen climático no se presentó en nuestro período de estudio.

#### CONCLUSIONES

1. En las quebradas estudiadas, bajo 16 especies de plantas y suelos sin vegetación, se encontró una fauna constituida por 26 taxa supraespecíficos de microartrópodos, que con sus respectivos valores de abundancia, puede estimarse como típica, en relación a los otros ecosistemas conocidos.

2. Los taxa dominantes, por su mayor abundancia y frecuencia muestral, son ácaros Prostigmata y Oribatida e insectos Psocoptera; los demás taxa presentan valores mucho más bajos en ambos parámetros.

TABLA 8  
RESULTADOS DE ANÁLISIS DE VARIANZA  
A 2 CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN  
(QUEBRADA, FECHA) CON DATOS DE SUELOS  
BAJO *NOLANA LEPTOPHYLLA*, PARA  
ORIBATIDA, PROSTIGMATA, PSOCOPTERA  
Y TOTAL DE FAUNA

|                    | F     | P    |
|--------------------|-------|------|
| <b>Oribatida</b>   |       |      |
| Fecha              | 2,265 | 0,1  |
| Quebrada           | 1,965 | 0,1  |
| Interacción        | 2,328 | 0,1  |
| <b>Prostigmata</b> |       |      |
| Fecha              | 5,126 | 0,01 |
| Quebrada           | 3,683 | 0,05 |
| Interacción        | 0,888 | 0,4  |
| <b>Psocoptera</b>  |       |      |
| Fecha              | 0,512 | 0,4  |
| Quebrada           | 2,379 | 0,1  |
| Interacción        | 0,738 | 0,3  |
| <b>Total fauna</b> |       |      |
| Fecha              | 2,335 | 0,1  |
| Quebrada           | 2,044 | 0,1  |
| Interacción        | 2,241 | 0,1  |

3. Asociados a otra especie de planta, hidrófila, *C. coronopifolia*, la composición faunística cambia radicalmente en relación a todas las otras plantas analizadas, siendo dominantes Collembola y larvas de insectos.

4. Los valores alcanzados en densidad y frecuencia muestral por los diferentes taxa de microartrópodos, varían según el taxon y según el tipo de planta; en especial, los grupos dominantes presentan sus mayores abundancias en suelos con hojarascas o que son bien estructurados por raicillas.

5. Del estudio de las abundancias de los taxa más frecuentes, Oribatida, Prostigmata y Psocoptera, en suelos bajo seis especies de plantas y suelos sin vegetación, se encontró que varían significativamente, según el efecto "fecha de muestreo" en la mayoría de los casos para Oribatida (5 sobre los 7) y Psocoptera (4 casos sobre 7). Prostigmata fue significativo en sólo 3 de los 7 casos. Los 3 taxa varían significativamente bajo *N. clivata* y *D. ericoides*.

6. El efecto "diferencia de quebrada" se probó simultáneamente con el efecto fecha de muestreo, en suelos bajo *Nolana leptophylla*, para Oribatida, Prostigmata y Psocoptera y total de fauna. Ninguno de ellos fue significativo para Oribatida, Psocoptera, ni total de fauna; en cambio ambos efectos mostraron

significación estadística sobre las densidades de Prostigmata, pero sin interacción significativa.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Prof. Rodrigo Villaseñor por la determinación de las especies de plantas y muy especialmente a Ignacio Mellado, por la valiosa ayuda técnica en varias fases del presente trabajo.

#### REFERENCIAS

- Committee on International Science's Task Force on Global Biodiversity. 1989. "Loss of Biological Diversity a global crisis requiring International solutions" (Informe).
- COVARRUBIAS R., 1987. Artrópodos asociados al matorral costero: acari Oribatida. *Acta Ent. Chilena* 14: 49-58.
- COVARRUBIAS R., 1991. Fluctuaciones estacionales de microartrópodos edáficos bajo especies vegetales en la Reserva Nacional "Río Clarillo" (Región Metropolitana. Chile) *Acta Ent. Chilena* 16: 81-96.
- COVARRUBIAS R., I. RUBIO y F. DI CASTRI, 1964. Observaciones ecológico-cuantitativas sobre la fauna edáfica de zonas semi-áridas del norte de Chile. *Bol. Prod. Anim. (Santiago. Chile) Serie A(2):* 1-109.
- COVARRUBIAS R., I. RUBIO y F. DI CASTRI, 1976. Densidad edáfica en comunidades naturales e intervenidas del norte chico de Chile. *Inv. Zool. chilenas* 14: 19-23.
- COVARRUBIAS R., C. CONTRERAS e I. MELLADO, 1989. Dinámica de los gremios de microartrópodos bajo *Laretia acaulis*. *Acta Ent. Chilena* 15: 211-224.
- DAGNELIE, P., 1970. *Théorie et méthodes Statistiques*. Vol. II. Ed. Duculot. Belgique.
- HÁJEK E. y F. DI CASTRI, 1975. *Bioclimatología de Chile*. Publ. Dirección de Investigación Vicerrectoría Académica. Universidad Católica de Chile.
- HALFFTER G. y E. EZCURRA, 1992. Qué es la diversidad. *Acta Zool. Mexicana*. Vol. especial: "La diversidad biológica de Iberoamérica": 3-24.
- MYERS, N., 1994. Global Biodiversity II. En: *Principles of Conservation Biology*. Ed. G. Meffe, C. Ronald Carrol. Sinauer Ass. Publ. Sunderland, Massachusetts. 110-146.
- ORIAN G., 1994. Global biodiversity I. En: *Principles of Conservation Biology*. Ed. G. Meffe, C. Ronald Carrol. Sinauer Ass. Publ. Sunderland, Massachusetts. 78-109.
- QUINTANILLA P., 1989. *Fitogeografía y Cartografía de la vegetación de Chile árido*. *Contribuciones Científicas y Tecnológicas. INIA*. 18: 5-82.
- SIEGEL, S., 1956. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Science*. Mac Graw-Hill. London. México.
- SIMONETTI J., M. ARROYO, A. SPOTORNO, E. LOZADA, C. WEBER, L. CORNEJO, J. SOLERVICENS y E. FUENTES. 1992. Hacia el conocimiento de la diversidad biológica en Chile. *Acta Zool. Mexicana*. Vol. Especial: "La diversidad biológica de Iberoamérica": 253-270.
- VITALI-DI CASTRI V., 1973. *Biogeography of Pseudoscorpions in the Mediterranean Regions of the world*. In: *Mediterranean Type Ecosystems, origin and Structure*. Springer-Verlag Berlin. N.Y. pág. 295-305.
- WALLWORK J.A., 1972. Mites and other microarthropods from the Joshua Tree National Monument, California, *J. Zool., Lond.* 168: 91-105.
- WALLWORK J.A., 1976. *The distribution and Diversity of Soil fauna*. Academic Press. London. N.Y.S. Francisco.