

**ARTROPODOS ASOCIADOS AL MATORRAL COSTERO:
ACARI ORIBATIDA***

**(ARTHROPODS ASSOCIATED TO ELEMENTS OF THE COASTAL
STEPPE: CRYPTOSTIGMATID MITES (ACARI, ORIBATIDA))**

Dr. RENÉ COVARRUBIAS**

ABSTRACT

An analysis is done of the Cryptostigmatid mites (Oribatida, Acarina) in the Coastal Steppe, Chile. An annual cycle of samples was carried on separately from 10 different local situations, mainly the dominant species of vegetation.

The Criptostigmata are analyzed actually as a guild, or group; their densities show significant differences, either for time or substrate factors, interactions being also significant, after a two way analysis of variance.

The question whether the densities of the Oribatid guild, are or not typical under the different substrates for a given month, was tried by means of an analysis of the hierarchies of the densities, applying a rank correlation. The answer is that in most cases (70%) the density of the guild is typical, that is, sensible as a group variable, to ecological factors described. The study is completed with a soil chemical typification.

Key Words: Oribatid mites. Annual Cycle. Coastal steppe. Chile.

1. INTRODUCCION

El matorral costero de las zonas semiáridas de Chile ha sido poco estudiado respecto a la fauna de artrópodos y a las eventuales asociaciones que ella presenta con las especies vegetales.

En un intento de aclarar estos puntos se diseñó un ciclo anual de muestras, que comprendía fauna epigea, de follaje, voladora y endogea. El presente trabajo se refiere sólo a la fauna endogea o fauna del suelo, los resultados de los otros tipos serán informados en publicaciones separadas.

Después de una excursión preliminar de reconocimiento, en la costa de la V y IV regiones se escogió una estación a la altura del caserío "Agua Dulce", entre la carretera y la línea costera (31° 50' Lat. Sur; 71° 32' Long. W). La elección se basó en el aspecto de poca intervención antrópica o de animales domésticos del lugar y en el hecho de presentar una extensa y variada

cubierta vegetal, compuesta por elementos autóctonos. La formación vegetal corresponde a una estepa cálida de matorral, con estratos herbáceos y arbustivos, mostrando además escasos árboles, pequeños y aislados en quebradas y lugares protegidos.

La estación general de muestreo queda comprendida en el llamado Norte Chico de Chile; desde un punto de vista climático, pertenece a la "Región bioclimática Mediterránea árida" de la clasificación de Di Castri (1968).

Desde el punto de vista florístico las plantas dominantes pertenecen a los géneros *Bahia*, *Baccharis*, *Trichocereus* y *Senna*. Además se presentan, con poca densidad, elementos como *Oxalis gigantea*, *Escallonia pulverulenta*, *Nolana sedifolia*, *Heliotropium stenophyllum* y unos pocos individuos de *Schinus latifolius*.

Dada la intensidad de trabajo programada, se eligió sólo un sitio general de muestreo, que presenta homogeneidad florística en un área de aproximadamente 8 Km².

El periodo de muestreo fue entre marzo de 1985 y mayo de 1986 y una observación general es que correspondió a un año de sequía, durante el cual en ningún momento se alcanzó a presentar un estado herbáceo verde (lo que sucede

*Proyecto financiado N° 1118/85 FONDECYT y parcialmente por el Departamento de Investigación y Bibliotecas. Universidad de Chile.

**Dirección Postal: Instituto de Entomología, Facultad de Ciencias, UMCE. Casilla 147, Santiago, Chile.

otros años); se presentaban restos de gramíneas del año anterior. Todos los vegetales citados presentaron un mínimo de brotes y nuevas hojas, así como de flores y en todos los meses de verano y otoño un aspecto general de sequedad avanzada. En todo caso el presente análisis será un registro detallado de lo que ocurre en un imprevisible año de sequía, que sería interesante comparar en trabajos futuros, con lo que sucede en un año con precipitaciones normales.

2. MATERIALES Y METODOS

En la estación precisada en el párrafo anterior, se diseñó un ciclo anual de muestreo diferencial de suelo, de tres unidades redundantes por mes, diferentes y aleatorias, en cada una de las 10 situaciones siguientes que se estiman como las más representativas del matorral costero local.

1. Suelos sin vegetación. En cierto modo un control para las situaciones siguientes, todas bajo alguna especie vegetal.
2. Bajo *Puya chilensis*
3. Bajo *Trichocereus* sp.
4. Bajo *Baccharis concava*
5. Bajo *Fuchsia Lycioides*
6. Bajo *Bahia ambrosioides*
7. Bajo *Sennae cumingii* var. *coquimbensis*
8. Bajo *Escallonia pulverulenta*
9. Bajo *Oxalis gigantea*
10. Bajo *Adesmia* sp.

En total se tomaron entonces 360 muestras unitarias. Las fechas de cada muestreo, realizados todos entre 13 y 17 horas, corresponden a los siguientes días:

	Nº días entre muestras
14 mayo 1985	
20 junio 1985	37
18 julio 1985	38
20 agosto 1985	33
23 septiembre 1985	34
23 octubre 1985	30
20 noviembre 1985	28
17 diciembre 1985	27
23 enero 1986	37
11 marzo 1986	47
22 mayo 1986	44

Las muestras consistían en la hojarasca (si la había) y suelo hasta 5 cm de profundidad. To-

das fueron colectadas en bolsas de polietileno, etiquetadas y puestas en cajas aislantes para su transporte al laboratorio. En éste se procedió a poner 250 cc de material en los tamices de los embudos de Berlese-Tullgren, bajo iluminación de ampolletas de 40 W, durante una semana, recogiendo los microartrópodos en tubos con alcohol de 75°.

Bajo lupa binocular se procedió a separar cuantitativamente los ácaros Oribatida desde los tubos.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

En el presente análisis se examinarán los datos cuantitativos de la taxocenosis de ácaros Oribatida, como conjunto funcional del ecosistema, definiendo sus variaciones en relación al tiempo y al tipo de substrato. En un trabajo posterior se entregarán los resultados taxonómicos a nivel específico. Existe una gran homogeneidad en el rol ecológico de las especies de Oribatida que son detritívoros y fungívoros (Wallwork, 1976; Lebrun, 1971), por lo que se le puede asignar el concepto de "gremio" o "cofradía" ("guild" en inglés) propuesto por Root (1967); su estudio como grupo entrega información que estimamos valiosa, tratando su presencia y densidad, como variables susceptibles de ser puestas a prueba, para examinar a qué estímulos ecológicos son sensibles, o en otros casos con cuáles están más correlacionados. Es obvio que un análisis detallado por especie, entrega otro tipo de información: un tal análisis será retomado en una próxima publicación, cuando se hayan esclarecido los problemas taxonómicos.

En tabla 1 se resumen los resultados básicos obtenidos de la distribución del número de Oribatida por substrato y por cada mes, entregando la media aritmética (\bar{x}) y la correspondiente desviación standard (s) para cada intersección.

Al comparar las densidades de Oribatida, a pesar de tratarse de un año de sequía, en su gran mayoría se muestran mucho más elevadas que las entregadas para estepas del Norte Chico, por Covarrubias *et al.* (1967), cuyos promedios serían entre 8 y 100 individuos por 1.000 cc de material, utilizando los mismos métodos de extracción y procesamiento. Se trata entonces de un lugar especialmente rico en este tipo de fauna, lo que está en conexión posiblemente

Tabla 1
 NUMERO DE ORIBATIDA POR 100 cc DE MATERIAL (MEDIA \bar{x} Y DESVIACION STANDARD s)
 EN 10 SUBSTRATOS EN UN CICLO ANUAL. CADA PROMEDIO REPRESENTA A 3 MUESTRAS.

	Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Tierra sola	101,3	66,0	29,3	16,2	138,7	42,4	125,3	167,8	34,7	27,2	13,3	12,9
Puya	29,3	8,3	21,3	22,0	306,0	76,4	437,3	145,9	80,0	46,1	89,3	54,6
Trichocereus	86,7	94,8	193,3	120,4	874,7	595,8	249,3	282,4	369,3	124,3	234,7	46,9
Baccharis	1993,3	2356,9	385,3	65,8	620,0	25,0	1185,3	639,7	717,3	212,1	176,0	70,3
Fuchsia	908,0	108,9	1132,0	734,9	874,7	419,4	1008,0	895,2	598,7	238,0	292,0	142,4
Bahia	412,0	473,6	473,3	666,5	525,3	420,6	332,0	148,2	136,0	114,3	173,3	141,1
Senna	857,3	213,1	324,0	225,3	4004,0	5841,5	662,7	615,3	192,0	97,1	176,0	131,7
Escallonia	1814,7	1011,9	993,3	1131,7	1444,0	1136,0	742,7	671,5	633,3	341,4	628,0	139,1
Oxalis	2274,7	2218,1	438,7	216,3	313,3	204,1	2209,3	2319,4	458,7	176,7	380,0	310,7
Adesmia	2140,0	1299,4	1073,3	888,7	2832,0	3861,5	1464,0	163,8	560,0	360,8	838,7	533,8

	Noviembre		Diciembre		Enero		Marzo		Abril		Mayo	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s								
Tierra sola	1,3	2,3	4,0	6,9	1,3	2,3	8,0	10,6	12,0	8,0	60,0	4,0
Puya	96,0	59,2	34,7	26,0	42,7	34,9	88,0	56,7	216,0	253,3	142,7	131,5
Trichocereus	16,0	27,7	373,3	272,1	45,3	26,6	142,7	179,4	1,3	2,3	878,7	655,2
Baccharis	238,7	159,2	453,3	233,4	157,3	53,7	386,7	239,1	744,0	146,4	1094,7	378,0
Fuchsia	52,0	31,2	81,3	73,4	176,0	6,9	162,7	84,5	240,0	97,1	858,7	408,0
Bahia	196,0	94,6	144,0	34,9	140,0	41,6	218,7	215,5	348,0	246,6	436,0	118,9
Senna	169,3	170,9	80,0	22,3	58,7	34,5	70,7	65,0	172,0	122,4	664,0	955,7
Escallonia	240,0	213,4	466,7	390,5	134,7	147,3	290,7	192,0	1169,3	1498,9	2168,0	1843,7
Oxalis	216,0	82,7	192,0	66,1	278,7	108,4	176,0	24,3	220,0	283,7	1172,0	672,2
Adesmia	282,7	144,1	494,7	300,3	668,0	386,2	206,7	75,7	888,0	296,1	382,7	381,7

con la riqueza vegetal del matorral estudiado.

En las figuras 1, 2 y 3 se representan las curvas de tendencia de las densidades de Oribatida (expresadas como su logaritmo natural) para todo el conjunto de substratos; los tres grupos de curvas se han puesto por separado sólo por claridad de la representación. Se puede observar que los tres substratos representados en figura 1 quedan en general por debajo de las otras dos figuras.

Tanto el conjunto de curvas de la figura 2, como las de la figura 3 muestran tendencias similares, es decir densidades más elevadas en el período de mayo hasta agosto o septiembre, período en el que, si bien hay temperaturas más bajas, se encuentra, sin embargo, una mayor humedad. En los meses siguientes, hasta marzo o abril, todas las densidades bajan, correspondiendo al período de severa aridez. Desde marzo a abril, se observa de nuevo el aumento de las densidades, cuya distribución se controló hasta los muestreos de mayo de 1986.

Es notable en el conjunto de curvas de las figuras 2 y 3 el parecido de las tendencias. Sólo son ocasionales alteraciones en uno u otro período. En el caso de las curvas de la figura 1, en cambio, se ven diferencias claras, especialmente la de suelo sin vegetación, que en período árido alcanza muy pequeñas densidades. *Trichocereus* en el mes de abril tiene un descenso también a densidades bajas, seguido de una gran alza en mayo, manteniéndose en el resto parecido a los otros.

Las densidades más altas se presentan asociadas a aquellos vegetales que producen abundante hojarasca, tales como *Baccharis*, *Escallonia*, algo menos en *Fuchsia* y *Sennae*. En el caso de *Oxalis* y *Adesmia*, curiosamente, aunque no presentan estrato de hojarasca definido, las densidades son las más elevadas.

Una primera pregunta del análisis es si las densidades medias obtenidas para cada una de las 10 situaciones, son iguales o diferentes. Asimismo se puede preguntar si la variación temporal de las densidades fluctúa o no significati-

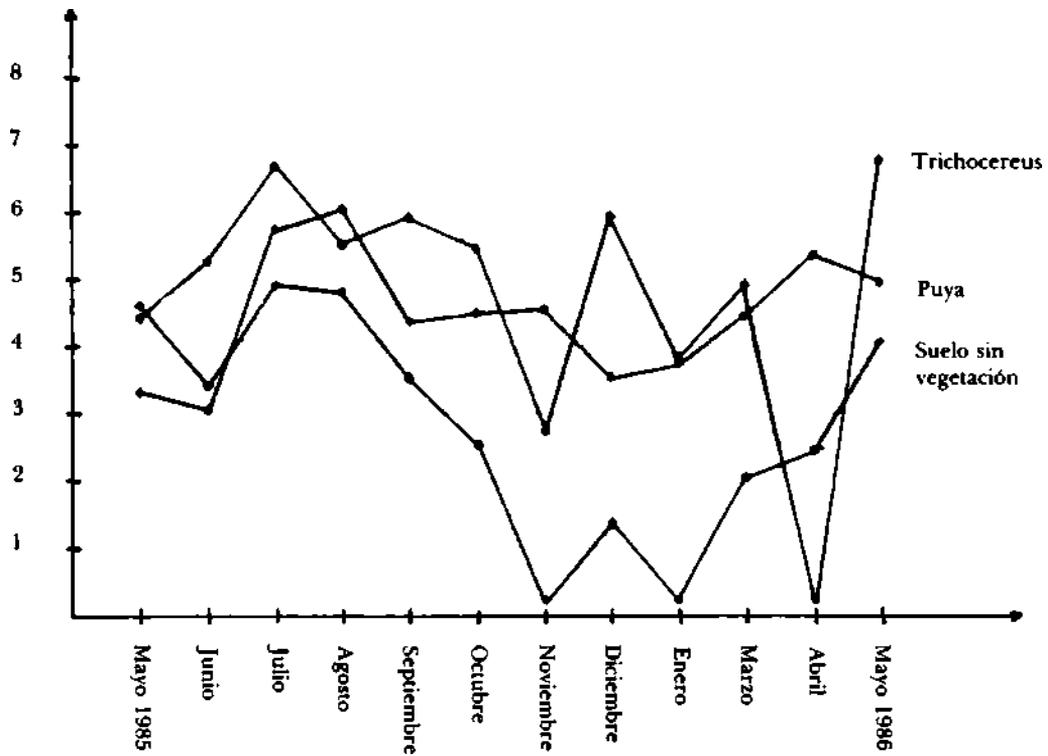


Figura 1: Distribución de la densidad de ácaros Oribatida en el ciclo anual. Substratos: Tierra sola, Puya y Trichocereus. Las ordenadas representan el número de individuos por 1.000 cc de material, como $\ln(x)$.

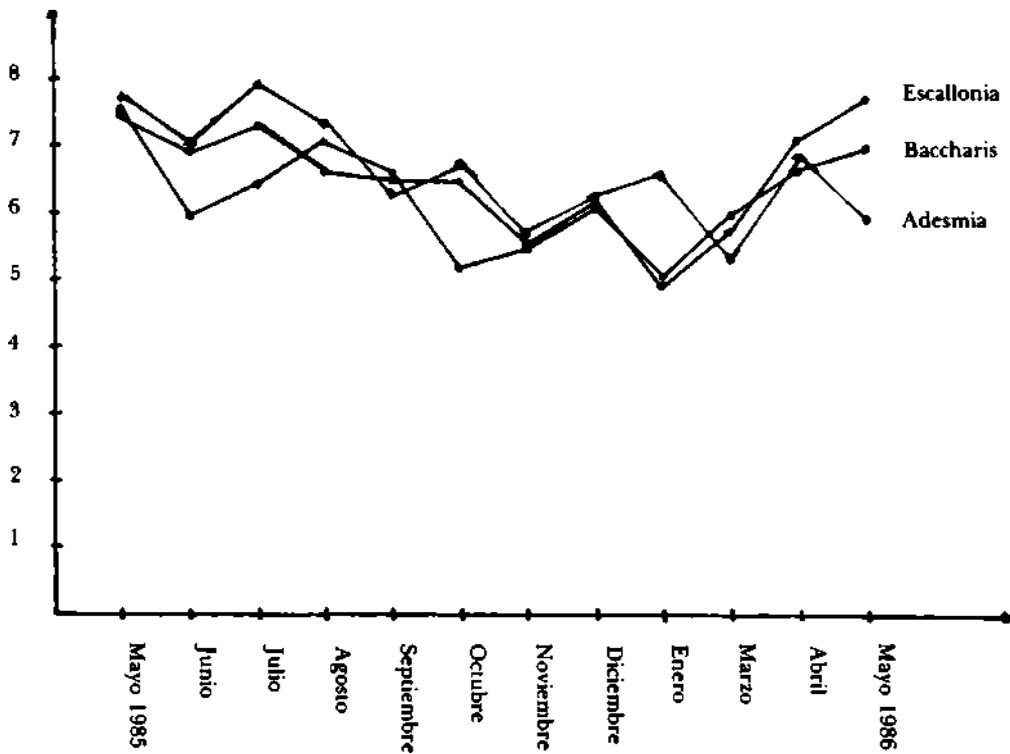


Figura 2: Distribución de la densidad de ácaros Oribatida en el ciclo anual. Substratos: Baccharis, Escallonia y Adesmia. Las ordenadas representan el número de individuos por 1.000 cc de material, como $\ln(x)$.

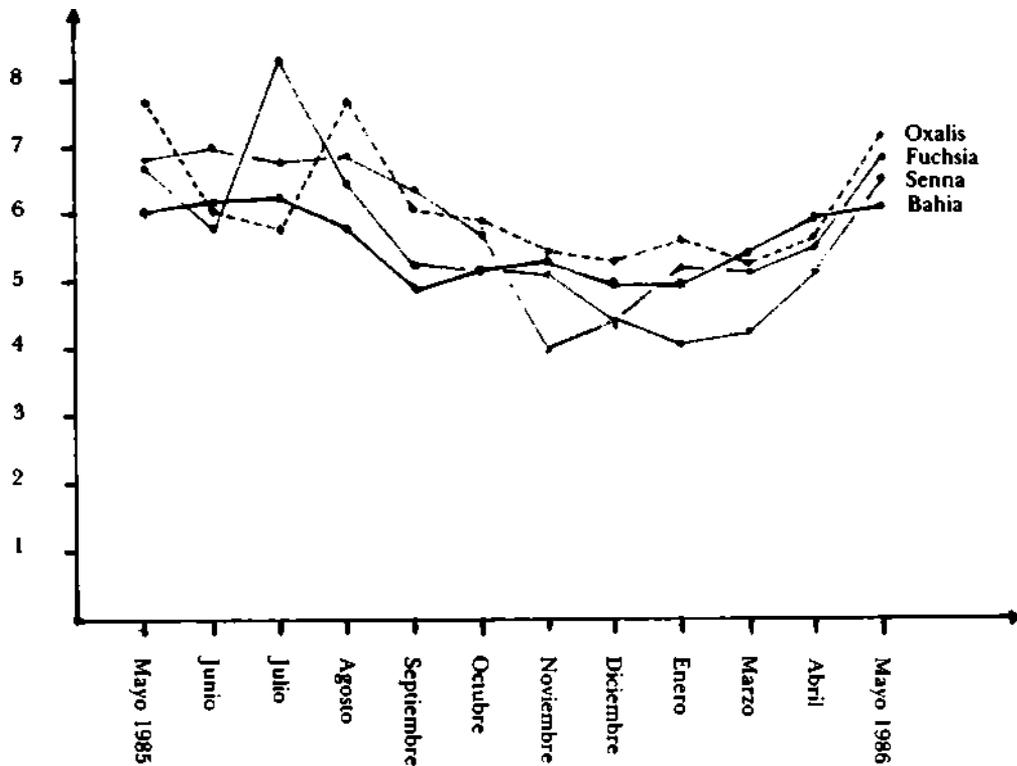


Figura 3: Distribución de la densidad de ácaros Oribatida en el ciclo anual. Substratos: Bahia, Senna, Fuchsia y Oxalis. Las ordenadas representan el número de individuos por 1.000 cc de material, como $\ln(x)$.

vamente. Ambas preguntas se resolvieron entrando las densidades por muestra, en un análisis de varianza a dos criterios (tipo de situación/tiempo), análisis de modelo fijo (Dagnelie, 1970). Se usó la transformación $Y = \ln(X+1)$ para normalizar los datos. Los resultados aparecen en la tabla 2.

Observamos que tanto el factor "tipo de sustrato", como el factor "tiempo" o "meses" son altamente significativos, es decir que se presentan diferencias efectivas de las densidades del grupo de Oribatida según el sustrato que se considere y según el mes. Como la interacción es también significativa, la variación por sustrato no es independiente del mes en que se analice y depende de él.

De la reinspección de la tabla 1, observamos que las densidades de Oribatida en tierra sola o suelo sin vegetación, bajo Puya y bajo Trichocereus, son notoriamente más bajas que el resto, por esto quisimos analizar, si sacando los datos de estos tres sustratos, se modificarían los re-

sultados al realizar un nuevo ANOVA con los 7 sustratos restantes. Los resultados de este análisis se muestran en la tabla 3. Se observa que si bien los valores de F bajaron notablemente, en especial los de tipo de sustrato, en ambos factores se encuentra aún significación para $p=0,99$. Sólo cambió el hecho de que la interacción no es significativa, por lo que para este subconjunto de sustratos las variaciones de la densidad son independientes del período del año en que se estudien, pero responde significativamente a los factores tiempo y tipo de sustrato.

En la tabla 4 se ordenan, para cada mes, las densidades de Oribatida, desde la menor, que se le asigna rango 1, hasta la mayor, que se le asigna rango 10. En la parte derecha de la tabla se resume para cada sustrato el número de veces que ocupó el 1^{er}, 2^o... n lugar.

Se puede observar que tierra sola y Puya tienden a ocupar sólo los primeros lugares, es decir, a tener las densidades más bajas del gru-

Tabla 2

RESULTADOS DEL ANALISIS DE VARIANZA A 2 CRITERIOS PARA
DENSIDAD DE ORIBATIDA EN 12 MESES Y 10 TIPOS DE SUBSTRATO

	N°	SCD	CM	G Lib.	F	Significación
Tipo substrato	10	347,47	38,61	9	44,6178	SS
Meses	12	148,44	13,49	11	15,5951	SS
Interacción		159,76	1,61	99	1,8649	SS
Residual		207,67	0,87	240		
Total		863,34				

SCD: Sumas de cuadrados de las diferencias

CM: Cuadrados medios

G Lib: Grados de libertad

SS: Significativo, para $p=0,99$

Tabla 3

RESULTADOS DE ANALISIS DE VARIANZA A 2 CRITERIOS, PARA
DENSIDAD DE ORIBATIDA EN 12 MESES Y 7 TIPOS DE SUBSTRATO

	N°	SCD	CM	G Lib.	F	Significación
Tipo substrato	7	41,25	6,88	6	8,2709	SS
Meses	12	95,71	8,70	11	10,4672	SS
Interacción		59,74	0,91	66	1,0888	NS
Residual		139,65	0,83	168		
Total		336,35				

SCD: Sumas de cuadrados de las diferencias

CM: Cuadrados medios

G Lib: Grados de libertad

SS: Significativo, para $p=0,99$

NS: No significativo

Tabla 4

RANGO DE LAS DENSIDADES DE ORIBATIDA SEGUN EL TIPO DE SUBSTRATO
EN EL SECTOR DE LA DERECHA SE DETALLA PARA CADA SUBSTRATO
EL N° DE VECES QUE ALCANZA RANGO 1, 2... 10

	Rangos																						
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Marzo	Abril	Mayo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Tierra sola	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	9	2	3								
Puya	1	1	2	4	2	2	4	2	2	3	4	2	2	6	1	3							
Trichocereus	2	3	6	2	5	6	2	7	3	4	1	7	1	3	2	1	1	2	2				
Bahia	4	7	4	3	3	3	6	5	6	8	7	4			3	3	1	2	2	1			
Senna	5	4	10	5	4	5	5	3	4	2	3	5	1	2	3	5							
Fuchsia	6	10	7	7	8	7	3	4	8	5	6	6			1	1	1	3	3	2			
Oxalis	9	6	3	10	6	8	7	6	9	6	5	9			1		1	4	1	1	3	1	
Baccharis	8	5	5	8	10	4	8	8	7	10	8	8				1	2		1	6		2	
Escallonia	7	8	8	6	9	9	9	9	5	9	10	10					1	1	1	2	5	2	
Adesmia	10	9	9	9	7	10	10	10	10	7	9	3			1		2					4	5

po de substratos. *Trichocereus* tiene la misma tendencia, pero en varios casos alcanza rangos mayores hasta el 7. *Bahia*, *Sennae* y *Fuchsia* ocupan rangos intermedios. *Baccharis*, *Escallonia* y *Adesmia* tienden a presentar rangos de los más altos (8,9 10).

Nos pareció de interés verificar si en un mes dado, el ordenamiento de los rangos tiende o no a parecerse a los de los otros meses. Es posible responder estadísticamente a esta hipótesis, utilizando la prueba de correlación de rango de Spearman (Siegel, 1956). En tabla 5 aparece una matriz mes por mes de los resultados de las correlaciones, donde se entregan los índices r_s ; además se aplicó la prueba de significación de r_s (Siegel, 1956) y todos los casos que se encontraron significativos para $p = 0,05$ ó $0,01$ se señalaron con uno o dos asteriscos en la tabla.

Se ensayó un total de 66 pruebas, de las cuales 46 se muestran significativas (69,7% de los casos). O sea, en la mayoría de los pares el orden de rangos de jerarquía de las densidades es significativamente parecido. Este hecho es obviamente diferente del azar, por lo que se puede inferir que la densidad de los ácaros Oribatida, como grupo, es sensible a las variaciones de los vegetales bajo los que se encuentra y, además, de que en un conjunto de vegetales de distintas especies tiende a tener valores relativos típicos para cada especie.

Como conclusión de los ANOVA, se ha visto ya que estas diferencias tienden a ser significativas.

En la tabla 5 se observa que el muestreo del mes de julio, como excepción, tiende a no parecerse a casi ninguno de los otros, ya que sólo en un par tiene significación, lo que puede hacer pensar que alguna causa provocó, en ese mes, alteraciones de las densidades típicas de los oribatidos en algunas de las especies de vegetales estudiados; de la inspección de los datos de julio en la tabla 4, se observa que la densidad de Oribatida en hojarasca de *Sennae* es excepcionalmente baja y en *Oxalis* y en *Baccharis* especialmente baja respecto a los otros meses, lo que parece ser la causa principal de esta alteración.

Nos parecen de interés estos resultados que muestran que el tratamiento de Oribatida como grupo, es decir, como el total de individuos de una comunidad de especies, en sí parece ser una variable que responde como un todo a variables ambientales y que por lo tanto su análisis entrega información válida.

Es probable que este hecho tenga su origen en la homogeneidad funcional de todo este grupo de especies, que los hace responder en conjunto a variables ambientales, como cantidad de hojarasca, temperatura, textura del suelo u otras. Si el gremio de oribatidos responde como grupo a algunos factores del ecosistema, se deduce que

Tabla 5

MATRIZ DE COEFICIENTES DE CORRELACION DE SPEARMAN,
A PARTIR DE RANGOS DE TABLA 4

	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.	Enero	Marzo	Abril	Mayo
Mayo	0,71*	0,43	0,89**	0,72*	0,73*	0,79**	0,68*	0,88**	0,61*	0,70*	0,47
Junio		0,55	0,60*	0,66*	0,73*	0,55	0,58*	0,82**	0,60*	0,73*	0,38
Julio			0,35	0,53	0,67*	0,44	0,52	0,39	0,22	0,36	0,32
Agosto				0,71*	0,70*	0,73*	0,56*	0,88**	0,54	0,61*	0,49
Septiembre					0,68*	0,68*	0,77**	0,66*	0,76**	0,68*	0,76**
Octubre						0,62*	0,77**	0,72*	0,44	0,53	0,58*
Noviembre							0,78**	0,68*	0,78**	0,87**	0,42
Diciembre								0,64*	0,79**	0,68*	0,59*
Enero									0,62*	0,65*	0,39
Marzo										0,85**	0,60*
Abril											0,36

* = Significativo para $p = 0,01$

** = Significativo para $p = 0,05$

también es susceptible de ser seleccionado como grupo por condiciones favorables o no, constituyendo así una entidad supraespecífica de interés ecológico, capaz de interactuar en igual forma con otras entidades análogas.

Análisis químico de suelos en matorral costero:

Se realizó una serie de análisis químicos de los suelos, en las 10 situaciones estudiadas anteriormente por su fauna de ácaros. El muestreo se realizó en una sola fecha, 23 de septiembre de 1985. Se tomaron 2 muestras independientes de cada tipo de sustrato, las que fueron sometidas a los siguientes análisis:

- % de humedad, expresada como porcentaje del peso seco.
- pH, medido en agua desionizada.
- Materia orgánica, expresada como porcentaje del peso seco; según el método de Walkley y Black.
- Textura, mediante el método de Boyoucos.
- Fósforo asimilable, por el método de Olsen.
- Potasio aprovechable, por el método de Amonio 1 N a pH7.
- Nitrógeno mineral, método de Kjeldahl por arrastre de vapor.

En la tabla 6 se entregan resultados promedio para cada uno de los 10 sustratos. En el caso de Escallonia el material era hojarasca pura, por lo que no tenía significación el análisis

textural. Tampoco pudo determinarse materia orgánica, P ni K, porque en esas condiciones se requieren técnicas especiales.

El porcentaje de humedad se hizo en condiciones tales, de secado al aire, que representan la capacidad del suelo de retener el agua, esta capacidad es baja, lo que se explica por los altos contenidos de arena en todos ellos.

En cuanto al pH, la mayoría de los suelos está en el rango de neutro, que es lo esperado en climas secos, ya que aquí las sales y minerales alcalino térreos, no son lavados de las capas superficiales del perfil.

Los porcentajes de materia orgánica son relativamente elevados, lo que se explica por una parte por ser los primeros 5 centímetros de la superficie, por otra, porque el aporte orgánico es ingresado al suelo en diferentes estados de descomposición por la numerosa fauna edáfica encontrada. La descomposición en general es muy lenta por la aridez del clima. Los porcentajes más altos se encuentran bajo Baccharis (aparte de Escallonia) que es el arbusto local que mantiene siempre una capa estable de hojarasca cubriendo el suelo, a lo largo de todo el año. La proporción también elevada en la tierra sin vegetación, corresponde al hecho de que en realidad, después de un período de lluvias todo el suelo queda cubierto por vegetales herbáceos, los que en período de aridez se secan y van siendo incorporados al horizonte A de suelo, en diferentes etapas.

Tabla 6

RESULTADOS DE ANALISIS PARA SUELOS DESCUBIERTOS O BAJO LAS PLANTAS INDICADAS

	% hume- dad	pH	Materia orgánica%	% arena	% limo	% arcilla	P ppm	K ppm	N ppm
Tierra sola	0,016	6,7	4,20	63,3	24,4	12,3	17,5	3812,2	12,9
Puya	0,029	6,9	6,94	60,9	27,8	11,3	15,6	621,7	21,7
Trichocereus	0,020	5,0	6,16	66,1	25,1	8,8	45,5	406,6	50,4
Bahia	0,028	6,1	4,76	63,6	25,5	10,9	14,8	445,7	17,2
Fuchsia	0,033	6,7	6,31	54,8	33,1	12,1	12,0	3010,7	23,2
Baccharis	0,071	6,1	15,93	55,5	27,7	16,8	31,6	969,7	28,7
Senna	0,025	7,3	5,74	57,8	30,6	11,7	11,3	641,2	13,3
Oxalis	0,037	6,6	7,99	63,3	27,8	8,9	34,5	523,9	34,0
Escallonia	0,158	5,3							113,9
Adesmia	0,03	6,3	9,58	72,7	17,8	9,5	8,2	1427,2	21,4

En cuanto a la textura, todos los suelos caen en la categoría de franco-arenosos, típicos del litoral, todos con más de un 50% de fracción arenosa, porcentajes menores de limo y aun menores de arcillas.

El fósforo, potasio y nitrógeno han sido expresados en partes por millón. Llamen la atención los tenores elevados de K, lo que suele estar asociado a un aporte importante de materia orgánica, como hojarascas o ramas, al suelo, hecho que también suele ir acompañado de altas densidades de fauna edáfica, que es precisamente lo que se ha encontrado en el terreno estudiado. Llamen la atención las concentraciones elevadas de K en suelo descubierto, bajo *Fuchsia* y bajo *Adesmia*. Sería de interés precisar si estas variaciones del K están o no asociados a variables faunísticas, de la epifauna o de la fauna edáfica, lo que requeriría análisis más detallados con un diseño experimental adecuado a este fin, poniendo en relación también los contenidos de partes de las plantas, para así

poder formarse una idea formal de la dinámica de este elemento.

LITERATURA CITADA

- COVARRUBIAS, R.; RUBIO, I y DI CASTRI, F. 1964. Observaciones ecológico-cuantitativas sobre la fauna edáfica de zonas semiáridas del norte de Chile (Provincias de Coquimbo y Aconcagua). Bol. Prod. Anim. (Santiago, Chile). Serie A, N° 2 : 1-109.
- DI CASTRI, F. 1968. Esquisse ecologique du Chili. En: Biologie de l'Amérique Australe. Vol. IV: 7-52.
- DAGNELIE, P. 1970. Théorie et méthodes statistiques. Vol II Editions Duculot. Belgique.
- LEBRUN, PH. 1971. Ecologie et Biocénotique de quelques peuplements d'arthropodes édaphiques. Memoire N° 165. Institute Royal des Sciences Naturelles de Belgique. pp. 1-203.
- ROOT. 1967. In: Niche theory and application. Ed. R.W. Whitaker and S. Levin. Benchmark Papers in Ecology. pp. 86-106.
- SIEGUEL, S. 1956. Nonparametric statistics. Mac Graw Hill Kogakusha Ltd., Tokyo, London.
- WALLWORK, J. 1976. The distribution and diversity of soil fauna. Academic Press, New York. 355 pp.