

ESTUDIOS ECOLOGICOS EN EL ARCHIPIELAGO DE JUAN FERNANDEZ* III DESEQUILIBRIOS BIOLOGICOS EN LA ISLA MASATIERRA

por WLADIMIR HERMOSILLA (**)

EDUARDO ZEISS (***)

Facultad de Ciencias Pecuarias y Medicina Veterinaria
Universidad de Chile

El Archipiélago de Juan Fernández tiene características vegetacionales y faunísticas extraordinariamente interesantes, tanto por sus relaciones con otras formaciones naturales continentales, como por los problemas que plantean los posibles orígenes de las islas que lo componen.

Las tres comunidades vegetacionales determinadas por Skottsberg (1953) para isla Masatierra (Pluviselva; Matorral siempre verde y chaparral; estepa natural), en la actualidad sólo es posible ubicarlas en las cumbres más elevadas de la isla, que tiene una topografía muy escarpada (fig. 1). El resto del terreno está afectado por grandes desequilibrios biológicos, producto de una continua acción degradante que produce como consecuencia una fuerte erosión, que ha llegado a tener en muchos lugares características catastróficas y con posibilidades de recuperación bastante limitadas (foto 1).

En cuanto a la fauna, lo más importante de señalar es la ausencia de mamíferos terrestres, reptiles y batracios endémicos, hecho que hace más compleja la dilucidación del origen del archipiélago y sus relaciones y afinidades con otras regiones biogeográficas. Los mamíferos terrestres que en este momento existen en gran cantidad, son todos introducidos tanto voluntaria como involuntariamente.

La intervención zooantropógena se inició el mismo día de su descubrimiento (1574) y no ha cesado hasta el presente, por el contrario, ha aumentado cada vez más. Juan Fernández, al descubrirlas, introdujo un grupo de cabras (*Capra*

(*) Trabajo presentado a las Segundas Jornadas Nacionales sobre Conservación de la Naturaleza y de sus Recursos Naturales. Osorno, noviembre, 1968.

(**) Grupo de Trabajo de Ecología. Departamento de Ciencias Biológicas. Casilla 5681, Santiago.

(***) Subdivisión de Pesca. Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura.

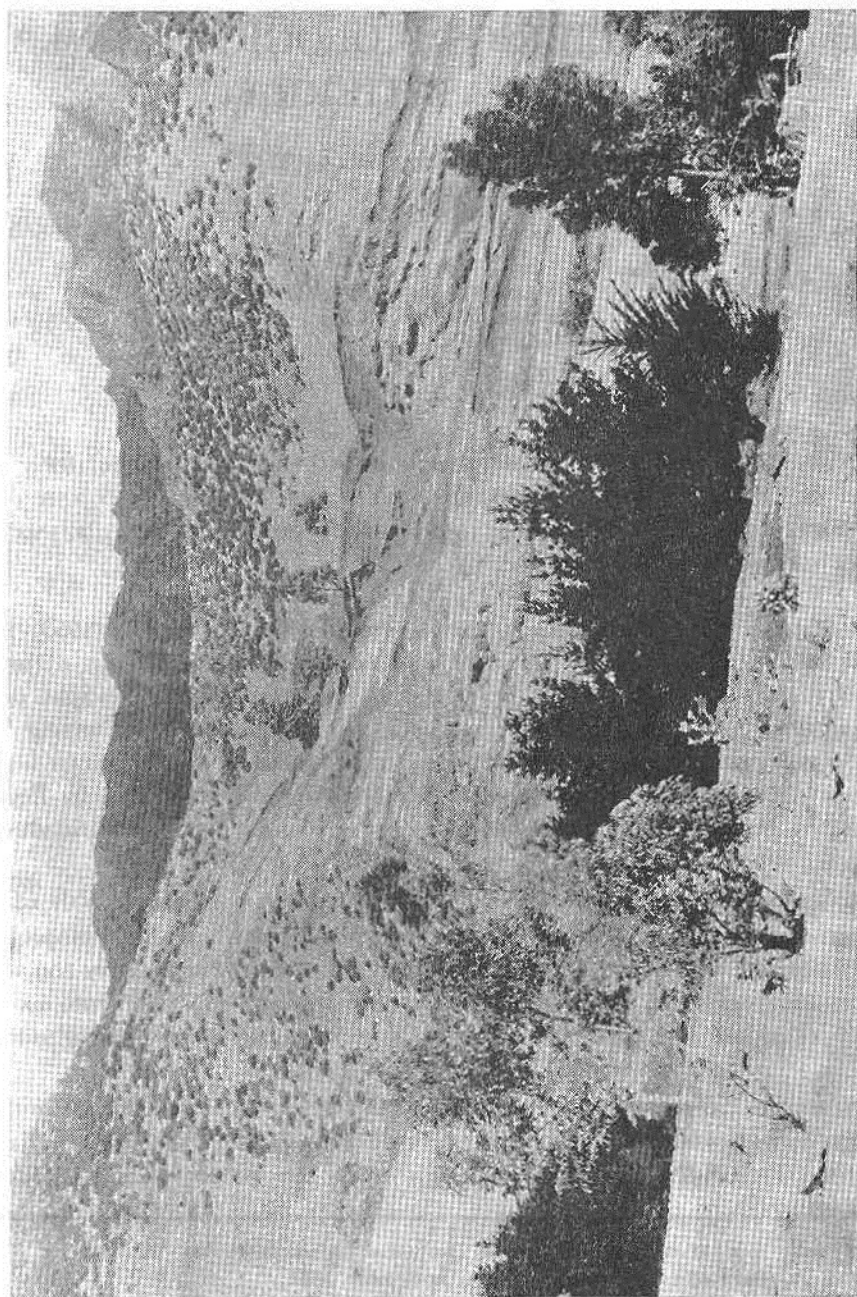


Foto 1. Erosión muy acentuada con algunos aislados ejemplares de ciprés y eucaliptus

hircus domestica), cuyos descendientes habitan hasta el presente en forma silvestre, constituyendo un elemento devastador de flora y suelo muy importante en esta isla, al no existir competidores que regulen su crecimiento. Al parecer este ganado ha sido uno de los principales perturbadores del equilibrio natural, al alcanzar durante un largo período un gran aumento en su población, que ha sido algo limitado con posterioridad a la instalación del pueblo de San Juan Bautista.

Otros elementos alóctonos que han sido introducidos, probablemente en forma involuntaria, han sido dos ratones cosmopolitas (*Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*) que han llegado a formar poblaciones grandes, situación que es fácil evidenciar por la abundancia que existe en este momento en la isla. En general estas especies, de alto potencial biótico, han invadido los distintos ambientes que hay en la Isla Masatierra.

Con el fin de contrarrestar la acción negativa de estos ratones, voluntariamente se introdujeron hace unos 20 a 30 años atrás, dos hembras preñadas de un coati (*Nasua narica*), originario del Beni boliviano. Actualmente esta especie ha adquirido una fuerte preponderancia, que año a año se incrementa con carácter exponencial, al no tener ningún contralor biológico natural y a la gran variedad de alimentos que es capaz de consumir, por ser un omnívoro de rangos muy amplios en cuanto a sus necesidades tróficas. Además, muy poco ha actuado sobre los ratones, por el contrario, ha atacado fuertemente las escasas aves endémicas de la isla que anidan en el bosque y también la corteza de los árboles autóctonos en búsqueda de la fauna de invertebrados corticícolas, produciendo en muchos casos muerte del vegetal. Seguramente a muy breve plazo, esta especie de coati será problema de mayor envergadura que las cabras y por eso deberían tomarse todas las medidas necesarias para poder eliminar este mamífero tan voraz, que puede alterar definitiva e irreversiblemente las escasas biocenosis naturales de la isla que aún subsisten.

También se llevaron conejos (*Oryctolagus cuniculus*) a las islas del archipiélago Juan Fernández, pero éstos han tenido en Masatierra un crecimiento limitado a causa de la captura constante que se ha efectuado, pero no ha sucedido así en Masafuera, en donde la población cunícula no ha tenido los contralores adecuados, adquiriendo características de verdaderas plagas, con todo el daño que esto significa.

Se ha introducido contemporáneamente con el hombre, piños de ganado ovino (*Ovis aries*), bovino (*Bos taurus*) y equinos (*Equus caballus*), que han sido criados en forma extensiva. El primer grupo es el más numeroso y junto a las cabras han producido en muchos lugares un sobrepastoreo que ha determinado trastornos muy intensos en el subsistema edáfico, por la disminución de las capas herbáceas de protección, que sumados a la topografía extraordinariamente accidentada de la isla llevan a un rápido proceso de erosión, que en estos momentos constituyen el más grave problema de ese Parque Nacional.

ISLA MASATIERRA

Topographic map of Isla Masatierra, Chile, showing contour lines, settlements, and geographical features. The map includes a scale bar (0-5 km), a north arrow, and labels for locations such as P. San Carlos, B. Cumberland, S. Agon, S. Villa, O. Higgins, and Santa Clara. A legend at the bottom right identifies the map as 'Fórmula Natural Bosque (Primavera)' and 'Fórmula Natural Bosque de Mague (Aristotelia chilensis)'.

+ FORMACIÓN NATURAL BOSCOYA (PLUVIELVA)

• FORMACIÓN INTRODUCIDA BOScosa DE MAGUI (ARISTOTELIA CHILENSIS)

MAPA TORRES DE:
REVEALATION OF THE JUAN FERNANDEZ
ISLANDS OF 1953

Otro aspecto importante de la intervención zooantrópica, es la acción que se ha ejercido directa y principalmente sobre la flora, al actuar el hombre en la degradación del bosque natural que cubría las islas. Las consecuencias sobre el régimen hídrico son bien conocidas, determinando que los suelos tengan una menor retención de agua, llevando también a un rápido empobrecimiento del ecosistema con una fuerte disminución de la fauna asociada al bosque clímax. El efecto erosionante de la deforestación se ha agravado por el hecho anteriormente señalado, de las particulares condiciones topográficas de las islas (fotos 2 y 3).

El hombre ha tenido especial predilección por la madera de algunos árboles, como por ejemplo la Palma Chonta (*Juania australis*), para utilizarla en artesanía local y el Sándalo (*Santalum fernandezianum*) para aprovechar su aromática madera. Las consecuencias no se han hecho esperar y ya tenemos que éste último se ha extinguido y la chonta está en vías de desaparecer, a causa del intenso y continuo ataque del hombre.

Varios son los disclímax que se han producido por la introducción de vegetales continentales, siendo el más abundante el de Maqui (*Aristotelia chilensis*), que ha invadido la mayor parte de las laderas escarpadas y quebradas en donde ha sido degradado el bosque natural. En este caso particular la intervención antrópica tiene el carácter de ayudar a restablecer en parte la pérdida de la estabilidad que ha provocado la desaparición del bosque. Igualmente es muy abundante *Acaena argentea*, maleza que cubre las laderas cercanas a Puerto Inglés.

Otra es la situación, cuando estas especies actúan compitiendo con las endémicas y que por poseer las primeras un mayor ritmo de reproducción, de difusión y un grado más elevado de plasticidad se transforman en competidoras con muchas ventajas, frente a las especies autóctonas; el ejemplo típico es la zarzamora (*Rubus ulmifolia*), maleza europea que está adquiriendo día a día un mayor carácter invasor. Es muy posible que en corto plazo, será uno de los principales factores productores de grandes desequilibrios en la vegetación natural.

El caso de las plantaciones monofíticas (*Eucalyptus* sp., *Pinus radiata*, *Cupressus macrocarpa*) implica siempre una simplificación y una disminución de la estabilidad del sistema edáfico, menos manifiesta, sin embargo, que en el caso de otras prácticas culturales. Aún más, debemos destacar el efecto de las plantaciones de Coníferas en la acidificación progresiva del suelo, producto principalmente de la descomposición de la hojarasca por hongos que han reemplazado a las biocenosis bacterianas, actuando la mesofauna en proporción muy baja.

En razón de todo esto es que hemos considerado oportuno efectuar una evaluación de la magnitud de la alteración que se produce en las comunidades de artrópodos terrestres por intervención zooantropógena, ya sea por la deforesta-

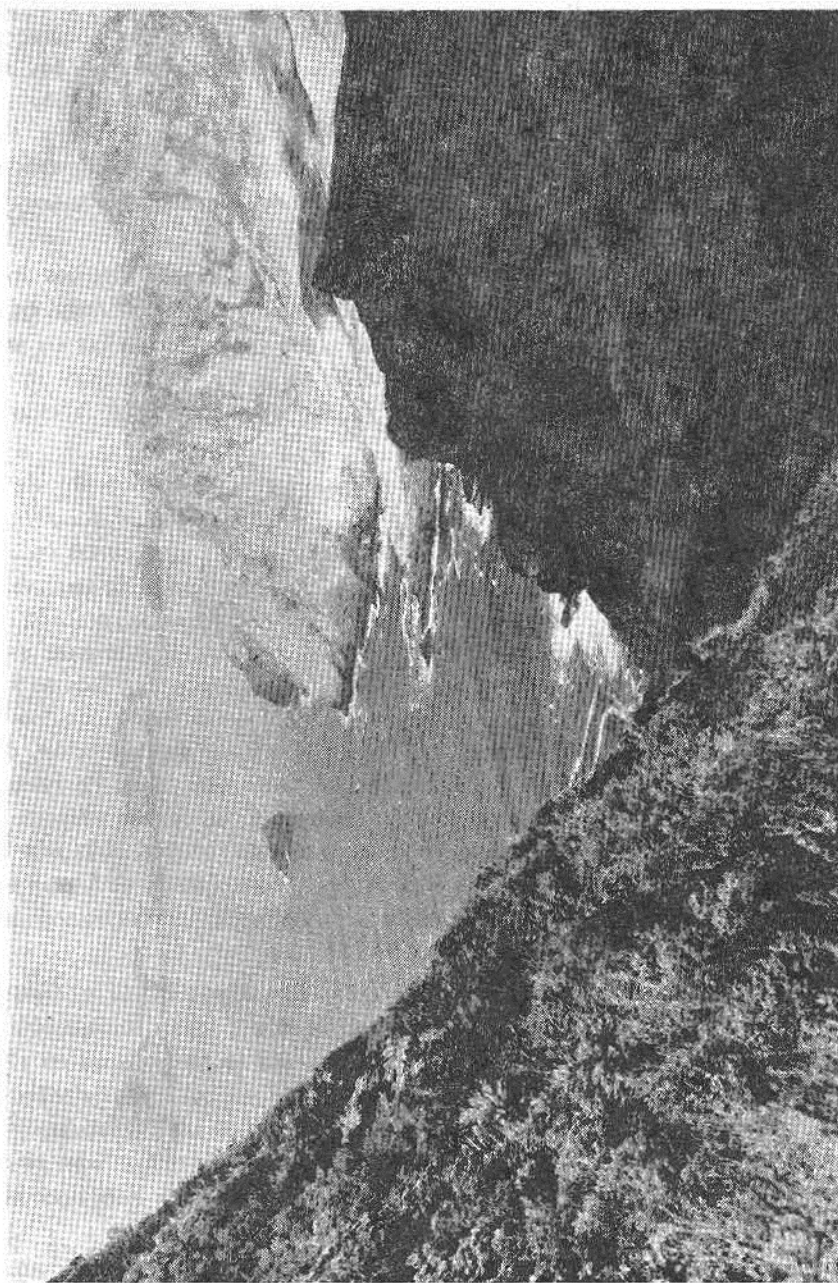


*Foto 2. Panorama que muestra la destrucción del bosque natural y su erosión posterior.
Al fondo la Isla Santa Clara fuertemente erosionada*

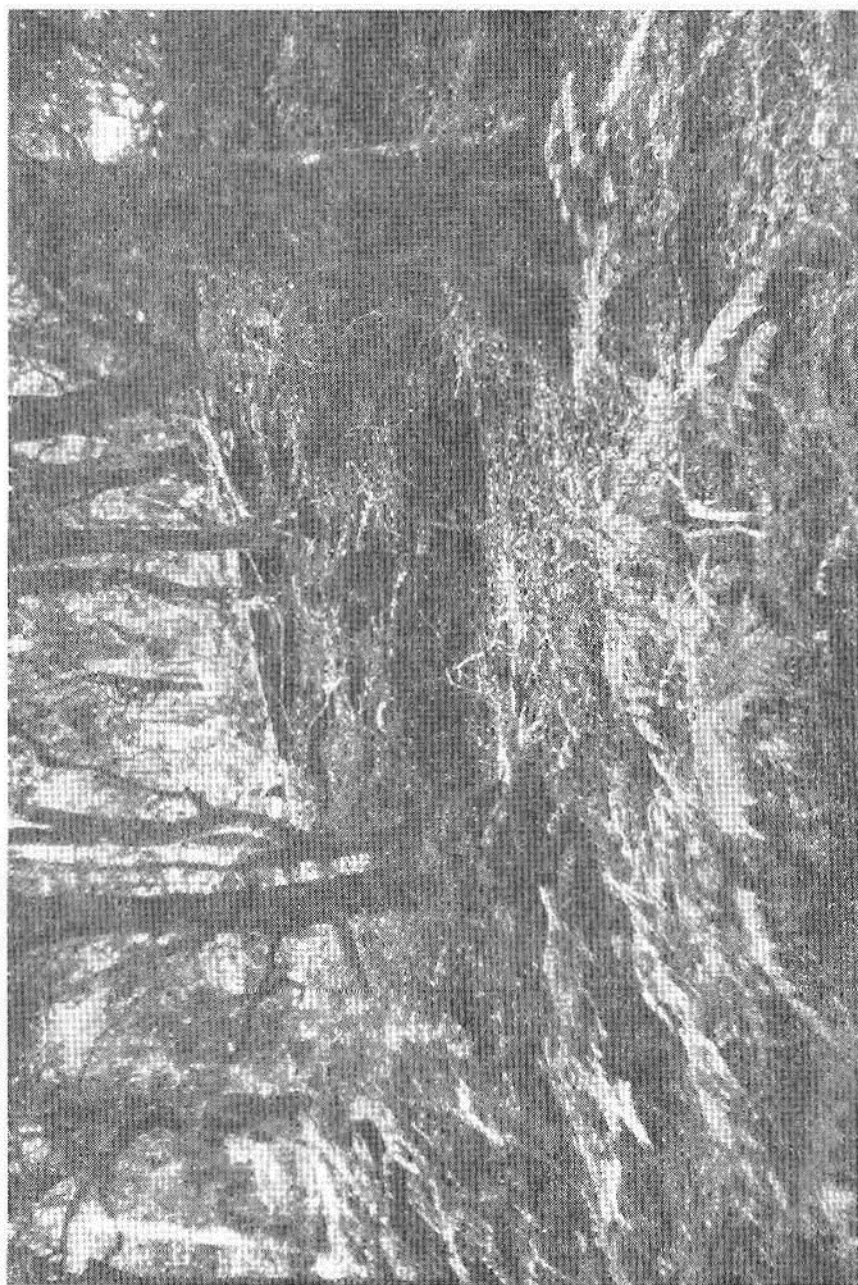


Foto 3. Aspecto del interior de un bosque natural con un abundante sotobosque de helechos y su horizonte A₀₀ y A₀.

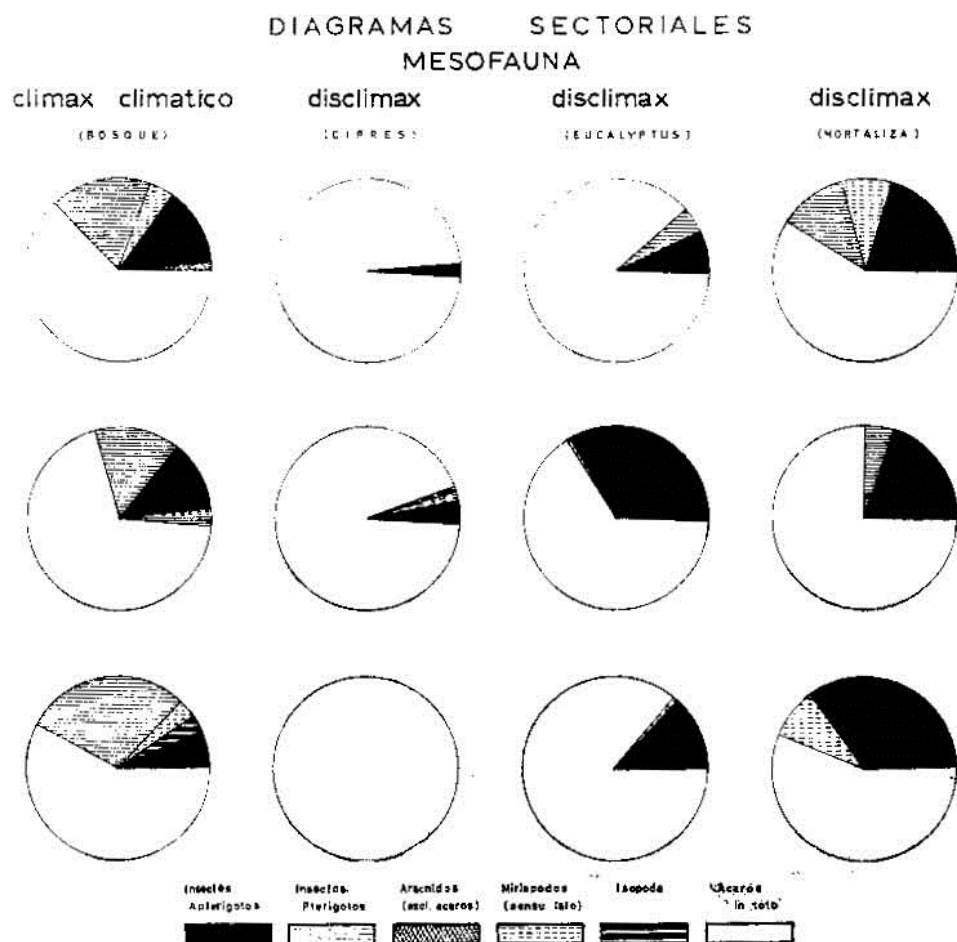


Fig. 2.

ción y la plantación sucesiva de árboles introducidos, o bien, por el laboreo continuo para la horticultura.

Se ha creído conveniente discutir, mediante diagramas sectoriales, los resultados que se han obtenido en un transect altitudinal que partiendo desde el climax climático (bosque templado higrófilo) pasa por diferentes disclimax (plantaciones de Ciprés, *Eucalyptus* y Acelgas), permitiendo conocer el grado de alteración del ecosistema natural mediante la introducción de plantaciones monofíticas.

El porcentaje que ocupan los distintos grupos animales que viven en el suelo, permite caracterizar en forma más o menos adecuada la estructura de las comunidades edáficas. La abundancia relativa es un parámetro que evidencia en forma bastante aproximada lo que acontece en el medio hipogeo y precedente-

mente se ha utilizado en numerosos trabajos de la Sección Ecología del Instituto de Higiene y Fomento de la Producción Animal (*) (di Castri, F., 1963; Covarrubias, R.; I. Rubio & F. di Castri, 1964; Hermosilla, W., y R. Murúa, 1967).

Los diagramas sectoriales para el total de la mesofauna edáfica (fig. 2), muestra, como ha sucedido anteriormente en distintas prospecciones realizadas en el territorio nacional, que los ácaros son el grupo netamente dominante y que ellos son, al mismo tiempo, los mejores indicadores para caracterizar las biocenosis endógeas. La isla Robinson Crusoe o Masatierra no escapa a esta situación y del total de los artrópodos terrestres, el promedio alcanza a un 85%, teniendo el menor de ellos el 56% en la capa III de hortalizas. Debe destacarse la distribución porcentual de la mesofauna que se encuentra en el disclímax Ciprés, donde los ácaros representan para la primera capa el 97%, para la segunda el 93% y para la tercera el 100%, indicando una conformación bastante diferente a lo que sucede en las otras formaciones prospectadas y que muestran una selectividad fuerte que limita a muchos de los componentes de las zoocenosis terrícolas.

Al igual que en los trabajos efectuados anteriormente en diferentes formaciones naturales chilenas (Rubio, I. & W. Hermosilla, 1968; Hermosilla, W. & R. Murúa, 1967), el segundo grupo en importancia corresponde a los insectos apterigotos, en donde el orden dominante son los colémbolos, grupo que paulatinamente acrecienta su importancia desde el bosque natural al terreno cultivado con hortalizas, y desde las capas superiores a las inferiores, especialmente en la mayoría de los segundos estratos, en donde generalmente los Poduromorpha se encuentran mejor representados que los Entomobryomorpha, que son principalmente hemiedáficos. Algo similar acontece con estos grupos, al dominar los Poduromorpha en los terrenos intervenidos.

Finalmente, en relación a la mesofauna, es interesante destacar la abundancia relativa de insectos Pterigotos presentes en las comunidades edáficas, entre los cuales se pueden dominar los Tysanoptera y larvas de Diptera.

En la fig. 3 se observan los diagramas sectoriales para los ácaros de la formación clímax. En ellos se puede observar un marcado dominio de aquellos grupos que tienen un preferendum de vida hacia el medio húmedo (Oribatei, Gamasides, Uropodina). De acuerdo a este espectro acarológico, se puede deducir que la intervención zooantropógena en esta formación natural es relativamente débil y que los procesos biológicos edáficos se están efectuando casi sin intervención humana.

La plantación de ciprés, conífera introducida, presenta una fuerte dominancia de los ácaros y de ellos las más abundantes son los Oribátidos. La magnitud de la intervención antropógena mediante plantación de cipreses, relativamente reciente, no ha producido aún alteraciones muy evidentes en los distintos grupos de

(*) Denominación actual: Grupo de Trabajo de Ecología. Departamento de Ciencias Básicas.

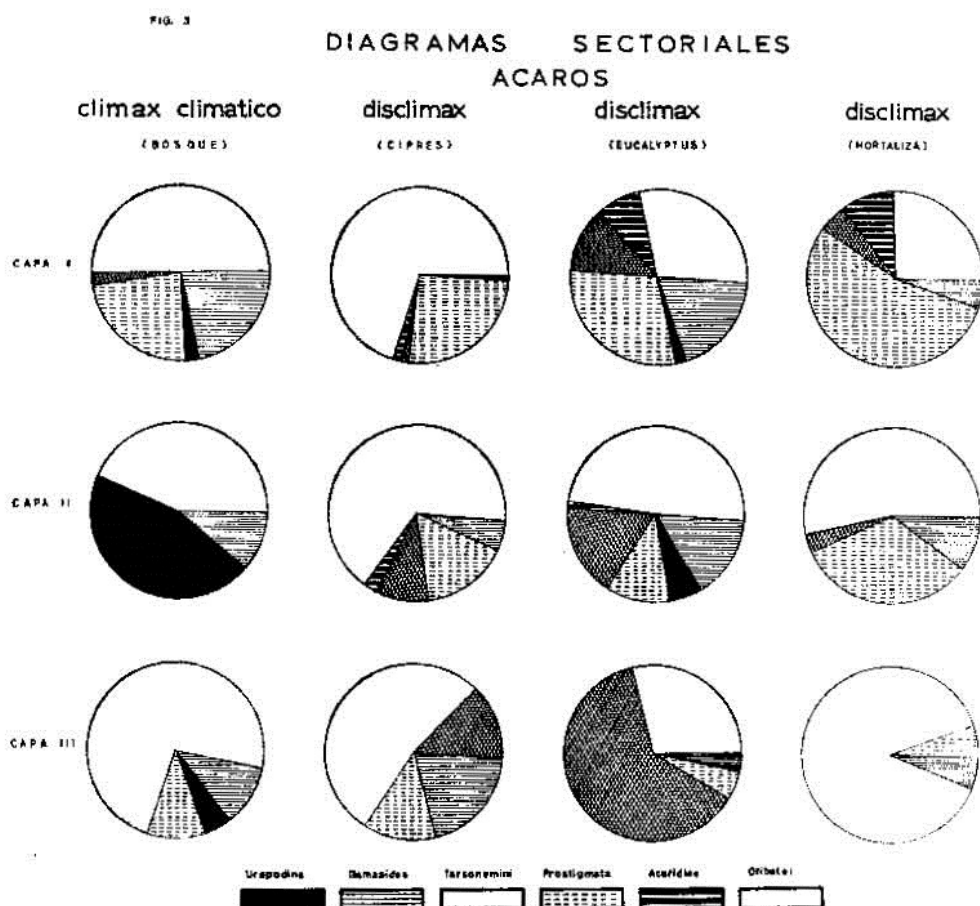


Fig. 3.

ácaros, incluso puede decirse por nuestros resultados, que mantienen en general una distribución que señala condiciones relativamente favorables, si se considera que los lugares prospectados eran de mucha pendiente y en algunos casos con erosión de cierta magnitud y sometida toda la zona a intenso pastoreo de ovejas y en menor grado de cabras.

El disclímax *Eucalyptus* está ubicado en lugares fuertemente antropizados, muy cerca del único pueblo de la isla y generalmente en zonas con una erosión irreversible, excepto en la base de los *Eucalyptus* donde se efectuaron las recolecciones. Las precarias características edafológicas no se manifiestan en la distribución de los grupos de ácaros que viven en ese medio.

Las muestras tomadas en un bandejón sembrado con acelgas, en el patio de una casa en el centro del pueblo San Juan Bautista, presenta un espectro acarológico diferente a los discutidos anteriormente.

Mediante la comparación de los diagramas sectoriales para los ácaros de cada formación analizada, podemos completar y medir comparativamente las variaciones que se producen entre el clímax y los diferentes disclímax.

En el subhorizonte superior, considerado todo el transect, los Oribátidos son los dominantes, concordando con trabajos anteriormente realizados en distintas zonas del país (Hermosilla, 1962; Castri, F. di; Hermosilla, W.; Saiz, F. & R. Covarrubias, 1968; I. Rubio & W. Hermosilla, 1968).

Es importante señalar que un grupo como Uropodina, que es extraordinariamente sensible a las modificaciones culturales, no existe en dos formaciones disclímax (ciprés, hortaliza); reafirmando su labilidad y dándole un carácter de buen indicador para detectar la acción antrópica.

En general los Prostigmata ocupan el segundo lugar en todo este estrato, situación encontrada precedentemente en otros trabajos realizados en el continente. El índice Oribatei-Prostigmata muestra un aumento de la xerofilia desde el bosque natural al cultivo de acelgas, concordando con las posibilidades mayores que tienen el bosque clímax, la plantación de ciprés y la de *Eucalyptus*, de captar aguas de las neblinas que son importantes en la isla Robinson Crusoe.

En general existen pocos Acaridiae en los disclímax; en la pluviselva templada no hay representantes de este grupo.

En el segundo subhorizonte analizado debe señalarse que las biocenosis edáficas tienen poca evidencia de la intervención antrópica, de acuerdo a la distribución porcentual por grupos de ácaros.

Nuevamente son los Oribátidos netamente dominantes y los Prostigmata en los disclímax ocupan el segundo lugar y no se hallan presentes en el bosque templado higrófilo.

En el último estrato se presentan situaciones un poco dispares, en especial en la plantación de *Eucalyptus*, en que los Tarsonemini representan un 64% y los Oribatei un 28%. En el resto de las formaciones, la distribución por grupo de ácaros corresponde a lugares pocos intervenidos en que los Oribátidos son fuertemente dominantes y en todos hay evidentes condiciones favorables para los grupos humícolas, teniendo mayor semejanza el bosque clímax con el disclímax hortaliza, por ser esta última un estrato de refugio y además, estar ubicada en terrenos planos, a diferencia de lo que acontece en los disclímax ciprés y *Eucalyptus*, en que los lugares de muestreo tienen bastante inclinación. En la plantación de ciprés los grupos humícolas están un poco disminuidos, si se comparan con el bosque no intervenido y la hortaliza, debido probablemente a las particularidades de su hojarasca, que son de difícil y lenta descomposición. En este subhorizonte no existen los Acaridiae.

En la plantación *Eucalyptus* el elevado porcentaje de Tarsonemini, puede deberse a la presencia de fecas de animales domésticos, por ser el lugar donde existe mayor intervención de éstos en todo el transect. Las fecas es sabido concentra gran cantidad de Coleópteros coprófilos (Scarabidae), los cuales llevan

adheridos muchos representantes del grupo Tarsonemini, que son transportados hacia los subhorizontes inferiores, fenómeno ya descrito precedentemente por Hermosilla y Murúa (1967), en un bosque esclerófilo en las dunas Concón-Quintero.

Basándonos en los antecedentes entregados y discutidos podemos obtener algunas consideraciones generales que es interesante destacar:

1. Existen grandes desequilibrios biológicos en la isla Masatierra, que afectan principalmente a los recursos renovables, como son flora, fauna y suelo.
2. Las alteraciones más evidentes de la flora son la destrucción de la mayor parte de las comunidades vegetales naturales y la introducción de elementos alóctonos que están desplazando o reemplazando a los endémicos, como son: la zarzamora, el maqui, el *Eucalyptus* y el ciprés.
3. En cuanto a los mamíferos terrestres introducidos, ellos han adquirido en este momento una gran preponderancia y los problemas más graves lo presentan las cabras, los ratones y el coati.
4. A través de los diagramas sectoriales se puede evidenciar, si se compara la estructura de las distintas biocenosis hipógeas prospectadas, que existe un deterioro de las comunidades edáficas, pero que aún no se ha llegado a situaciones extremas, aunque se observa una tendencia hacia la simplificación de las zoocenosis terrestres.

BIBLIOGRAFIA

- CASTRI F. DI, 1963. *Etat de nos connaissances sur les biocenosis édaphiques du Chili*. En: Soil Organisms. Ed. J. Doeksen & van der Drift. North-Holland Publ. Co. Amsterdam: 375-385.
- CASTRI F. DI, HERMOSILLA W., SAIZ F. & R. COVARRUBIAS, 1958. *Etudes sur la diversité de la faune du sol dans les écosystèmes d'Amérique du Sud. I. Le Grand Nord du Chili. Région d'Atacama*. Rev. Ecol. Biol. Sol. (en prensa).
- COVARRUBIAS R., RUBIO INÉS & CASTRI F. DI, 1964. *Observaciones ecológico-cuantitativas sobre la fauna edáfica de zonas semiáridas del norte de Chile* (provincias de Coquimbo y Aconcagua). Monografías sobre Ecología y Biogeografía de Chile. Bol. Ford. Anim. (Chile). Serie A, Nº 2, 1-109.
- HERMOSILLA, W., 1962. *Estudio cuantitativo sobre la fauna edáfica del cerro "El Roble"*. Tesis Univ. de Chile, Santiago.
- HERMOSILLA, W. & R. MURÚA, 1966. *Estudio ecológico-cuantitativo de la fauna hipógea en la duna de Concón-Quintero*. Bol. Prod. Anim. (Chile) 4 (1-2).
- RUBIO, I. & W. HERMOSILLA, 1968. *Estudios ecológicos en el Archipiélago de Juan Fernández. I. Biocenosis edáficas en la cumbre del Cerro Alto (Isla Masatierra)*. II. *Coloquio Latinoamericano de Biología del Suelo*. Monografías II. UNESCO, Montevideo.
- SKOTTISBERG, C., 1953. *The vegetation of the Juan Fernández Islands. The natural History of the Juan Fernández and Easter Islands*. Vol. II. Part. VI. 793-960.