

ENTOMOFAUNA ASOCIADA A LOS BOSQUES DE *NOTHOFAGUS PUMILIO* (POEPP. *et* ENDL.) KRASSER EN LA REGION DE MAGALLANES \*

I PARTE: Monte Alto, (Río Rubens, Ultima Esperanza)

DOLLY LANFRANCO L. \*\*

SUMARIO

Se realizó una prospección entomológica básica en dos áreas comparables (explotada y virgen) en bosque de *Nothofagus pumilio* (Poep. et Endl.) Krasser en el sector de Monte Alto, Comuna de Río Rubens, Provincia de Ultima Esperanza, entre los meses de octubre a diciembre de 1975.

Sobre la base de muestreos mediante trampas Barber y Malaise, se analizan algunos parámetros tales como densidad de captura, constancia y dominancia específicas, diversidad y afinidad, constituyendo un primer aporte de análisis cuantitativo de la entomofauna de ocurrencia normal en bosque nativo en la región.

ABSTRACT

A basic entomological survey was conducted in two comparable areas (exploited and virgin) in a *Nothofagus pumilio* (Poep. et Endl.) Krasser forest in the region of Monte Alto, Rio Rubens Commune, Province of Ultima Esperanza, between october to december of 1975.

Based on samples obtained with Barber traps (pit-fall) and Malaise trap, parameters such as capture density, constancy and species dominance, diversity and affinity are analyzed. This is the first quantitative analysis of normally occurring entomofauna in native forest in this region.

INTRODUCCION

En la región de Magallanes existen aproximadamente 2.500.000 hectáreas de bosque maderable y de protección. De ellas, 750.000 corresponden a bosque comercial de donde año a año se extrae estimativamente el 90% de la madera utilizada en la región.

Las áreas boscosas de mayor importancia se sitúan en la vertiente oriental de la región: Seno Ultima Esperanza, Lago Bal-maceda, Lago Pinto, Río Rubens, Penitente, Isla Riesco, Península de Brunswick,

Isla Dawson y las zonas de Cameron, Vi-  
cuña, Seno Almirantazgo y Lago Fagnano  
en Tierra del Fuego. Se destacan tanto por  
la superficie cubierta por bosque como  
por la calidad de la madera los sectores

\* Aceptado para su publicación en diciembre de 1977. Corresponde al proyecto: "Entomofauna asociada a los bosques de *Nothofagus* en la región de Magallanes". Estudio realizado en convenio con la Corporación Nacional Forestal.

\*\* Sección Entomología. Departamento de Recursos Naturales Terrestres.

Rubens-Penitente en el continente, Cameron-Vicuña en Tierra del Fuego e Isla Dawson. En el sector occidental existe una extensa área boscosa en Navarino aunque con rodales de mala calidad. (Informe Conaf, 1974).

Estos bosques deciduos mesófilos no han sido objeto, hasta ahora, de un estudio de su entomofauna asociada en forma sistemática, taxonómica y con modalidades de muestreo masivo que permitan un análisis numérico del material. No obstante, no pueden quedar sin mención los innumerables naturalistas, colectores y especialistas nacionales y extranjeros que han recorrido especialmente los bosques protectores costeros de Puerto de Hambre, Fuerte Bulnes, Punta Arenas, Seno de Ultima Esperanza, los canales patagónicos y Tierra del Fuego, recolectando y determinando nuestra fauna regional contribuyendo en gran medida al conocimiento de los insectos de Magallanes.

Así, los primeros aportes son el resultado de antiguas expediciones extranjeras tales como: el 1.er viaje de la *Beagle* 1826-1830 (Haliday 1836, 1837), las colectas de Darwin durante el 2° viaje de la *Beagle* 1832-1834 (Waterhouse 1841); el viaje al Polo Sur y Oceanía de las corbetas *Astrolabe* y *Zeleé* 1837-1840 (Blanchard 1926); el viaje de los buques ingleses *Erebus* y *Terror* 1839-1843 (Butler 1847); la expedición de la fragata sueca *Eugenia* 1851-1853 (Boheman 1858, 1859; Holmgren 1868); el viaje del *Alert* en el Estrecho de Magallanes y las costas de la Patagonia en 1880 (Butler 1881); la expedición de la *Romanche* a las costas de Tierra del Fuego 1882-1883 (Signoret 1885, 1891); o las valiosas colectas de la Expedición Antártica Belga 1897-1899 (André 1900, 1906; Lameere 1906; Rousseau 1906; Stierlin y Bovie 1906; Tosquinet 1900) o la Expedición Antártica Francesa 1903-1905 (Buysson 1906), por citar las que dejaron mayor número de antecedentes.

En años posteriores es frecuente la visita o la petición de material de parte de entomólogos extranjeros que, atraídos aparentemente por el fuerte endemismo de la entomofauna magallánica, sus biotopos prístinos, la distribución geofaunística de algunas especies o la influencia del

clima en el desarrollo y dispersión de las especies, que colectan y/o estudian los insectos de los bosques regionales. Labor similar han realizado entomólogos chilenos con el fin de efectuar revisiones de los grupos de su especialidad o incrementar las diversas y valiosas colecciones entomológicas del país.

A comienzos de 1975 y ante la iniciativa de la Sección Entomología del Departamento de Recursos Naturales Terrestres del Instituto de la Patagonia, se elaboró un proyecto que fue enviado a la Corporación Nacional Forestal con miras a aunar esfuerzos ante un interés común: conocer la fauna entomológica asociada al recurso bosque en Magallanes. Para dicho objeto se firmó un convenio entre ambas instituciones el 6 de marzo de ese mismo año.

Tomando en consideración que el bosque magallánico es un recurso natural renovable y que aporta una importante fuente de ingresos para la región, deben adoptarse algunas medidas que tiendan a la preservación, manejo y conservación adecuada de él. En este sentido nuestro aporte pretende:

- Efectuar una prospección de la entomofauna de ocurrencia normal en el bosque regional, contribuyendo así al conocimiento faunístico de la región.
- Establecer, al utilizar métodos de muestreo factibles de analizar cualitativa y cuantitativamente, algunos parámetros tales como densidad de captura, constancia, dominancia, diversidad, afinidad entre muestras, sectores y áreas de trabajo.
- Conocer el rol ecológico de las especies dominantes y/o abundantes. Con esto se logra establecer las especies útiles (predadoras, saprofíticas, parásitas, desintegradoras) y las especies perjudiciales (xilófagas, defoliadoras, radícolas y agallícolas principalmente) y evaluar la magnitud de sus acciones benéficas y dañinas. Con este objeto se desarrollarán sub-proyectos específicos que permitirán establecer ciclos de vida, alimentación, relaciones inter e intraespecíficas y posibles medidas

de control biológico e integrado. Se trata entonces de reunir la mayor cantidad de antecedentes básicos, de tal manera que, en caso de producirse un quiebre del equilibrio biológico existente, se esté en condiciones de mantener la o las especies-plaga bajo el nivel de daño económico, utilizando preferentemente un control biológico basado en sus propios parásitos y predadores.

Algunos de estos objetivos se cumplen en este primer aporte, otros están aún en la etapa de recolección de antecedentes, pero se espera resolverlos en un plazo superior a tres años.

#### *Características del área de estudio*

Se trabajó en el predio forestal "Monte Alto" de la Industria Maderera Monte Alto Ltda., ubicado en la Provincia de Última Esperanza, Comuna de Río Rubens entre los 52° 05' y 52° 10' lat. Sur y 71° 35' y 71° 55' long. Oeste, en la precordillera patagónica y 185 km al norte de Punta Arenas junto a la carretera, que une esta ciudad con Puerto Natales.

La superficie total del predio es de 17.921 hectáreas, de las cuales sólo 9.763 corresponden a bosque comercial (Latorre 1976). Según Ortega *et al.* (1969), 4.165,6 hás. fueron explotadas hasta 1969. En los años siguientes y hasta la fecha los terrenos explotados han sido del orden de las 1.400 hectáreas. (Nicolás Mladinic, 1977, *com pers.*). Por tanto sólo restan 4.198,40 hás. de bosque comercial.

El predio tiene una extensa red caminera interna, en buen estado de conservación, con caminos ripiados amplios utilizados en explotación y acarreo, aún cuando en el período invernal son intransitables y el aserradero debe paralizar sus funciones.

En los sectores explotados, de franca intervención antrópica a causa de la explotación maderera, pueden observarse gran cantidad de desechos forestales en diferentes grados de descomposición, ya por efecto de hongos o por la presencia de insectos desintegradores o ambos agentes a la vez. Un fuerte grado de sobremadurez afecta

al bosque, principalmente en aquéllos árboles que no alcanzaron nunca su nivel óptimo de desarrollo o en los que se considera defectuosos desde el punto de vista comercial. Es frecuente, sin embargo, observar renovales especialmente en claros, a orillas de caminos, bordes de rodales o en torno a árboles semilleros. Su nivel de desarrollo es variable (desde simples plántulas hasta más de 2 m de altura) no sometidos a manejo y que requieren pronta atención con el objeto de asegurar y acelerar la recuperación del bosque. También pueden observarse zonas de bosque quemado, de recuperación muy lenta, con una cubierta herbácea de cobertura variable y en donde posteriormente pueden desarrollarse renovales de lenga. Otros sectores cercanos a cursos estacionales de agua mantienen una cubierta herbácea temporal y aún otros, con gran humedad edáfica permiten el desarrollo de turbales.

En síntesis, se trata de un bosque intervenido, no manejado, con un alto grado de sobremadurez y con gran cantidad de desechos en etapas diversas de desintegración.

El sector boscoso virgen, por otra parte, se mantiene relativamente limpio y denso, con una cubierta de hojarasca profunda y un estrato herbáceo variable, por lo general, discontinuo y preferentemente estival. Sin embargo, tampoco se trata de un bosque sano, ya que los ataques de diversas especies de hongos son evidentes aún en renovales. Los índices de cobertura de la especie forestal son extremadamente variables, y en algunas ocasiones la baja densidad de árboles o renovales le da al bosque la fisonomía de parque.

*Clima.* Existe una insuficiente información climática básica, no hay datos tomados en el predio mismo y los recopilados en estaciones meteorológicas cercanas (Morro Chico y Río Tranquilo) están incompletos, representan períodos cortos y de ninguna manera reflejan las reales características de esta área.

El informe de IREN, 1966, entrega precipitaciones del orden de los 300 a 700 mm al este del cordón montañoso andino y con un clima frío estepario con un promedio anual de 6° C. El mismo año, Gas-

to divide al país en 12 zonas según las variaciones de las precipitaciones totales anuales y ubica al área en estudio en la zona austral oriental caracterizada por una escasa variabilidad que se manifiesta en una curva de distribución bastante simétrica (57,5% de años normales).

*Di Castri* (1968) que realiza una zonación ecológica de Chile basada en datos bioclimáticos, sitúa a los bosques caducifolios mesófilos casi puros, como de condición ecológico-climática de tipo oceánico con degradación continental por efecto del frío. Específicamente ubica al sector en estudio en la región oceánica trasandina. El clima estaría influenciado por tendencias oceánicas del oeste que prevalecen, e influencias continentales del este más débiles, que determinan una uniformidad anual de las precipitaciones, un aumento estival de la temperatura que provoca una marcada actividad biológica y, por otra parte, un incremento de la evapotranspiración agravada por los fuertes vientos.

*Jerez y Arancibia* (1972) por otra parte, presentan isoyetas entre los 400 y 700 mm para este sector.

*Mc Queen* (1976) enfatiza que los rodales de *Nothofagus pumilio* sólo se desarrollan cuando las precipitaciones alcanzan los 600 mm anuales y son reemplazados por *Nothofagus betuloides* hacia el oeste con precipitaciones del orden de los 800 mm y por *Nothofagus antarctica* hacia el este cuando las lluvias alcanzan los 400 mm o menos al año.

Finalmente *Pisano* (1977) señala que las características climatológicas que afectan al sector donde se ubica el predio en estudio, corresponde al llamado clima trasandino con degeneración esteparia (D f k' c). Es por tanto éste un clima transicional llamado boreal o nevado de bosques (D), sin estación seca (f), muy frío, con una temperatura media anual inferior a 18° C (normalmente 6° C) (k) ya que incluso la media del mes más cálido no alcanza a 18° y la media del mes más frío es superior a -18° C. Los valores de pluviometría fluctuarían entre 350 y 750 mm.

A estos antecedentes deben sumarse la acción de los vientos, fundamentalmente aquellos provenientes del sur-oeste en el período primavera-verano, que ocasionan erosión y evapotranspiración. Es común observar, tanto por la estructura del suelo en los horizontes superficiales como por las pendientes (en gran parte del predio superiores a 20%) la llamada erosión de manto que ya comienza a preocupar a los especialistas en fertilidad de suelos (*Contreras et al.*, 1974-5). Deben agregarse además, las bajas temperaturas que retardan los procesos de desintegración y regeneración y por tanto la recuperación de la fertilidad natural.

*Geología.* La estructura geológica del basamento andino y preandino de Aisen y Magallanes (46° 15'-55° lat. Sur) está constituida por rocas originalmente sedimentarias y volcánicas afectadas por un metamorfismo regional de grado variable. A este basamento se le atribuye una edad tentativa Cambro-Silúrica (Ruiz, 1965). En el mesocenoico, aflora un batolito de diorita andina continuo, conocido como batolito patagónico, desde el sur-este de Puerto Montt hasta el Cabo de Hornos.

Concretamente entre las latitudes 50° 30' y 52° 32' Sur, que incluyen nuestra área de trabajo, estos sedimentos mesocenonios experimentaron, como resultado de movimientos orogénicos, un intenso plegamiento donde se desarrolló una secuencia de sedimentos rítmicos constituidos por lutitas y areniscas con caracteres típicos de flysch. Esta región así formada, hoy la cordillera patagónica, quedó expuesta a la erosión y la parte oriental con flysch quedó bajo el mar como una cuenca que en el Cretácico superior y Terciario inferior recibió grandes espesores de sedimentos marinos. De la cordillera se arrastraron materiales clásticos que se depositaron en el mar a lo largo de la costa oriental de la Cordillera Patagónica (Darlington, 1969). Nuevamente a fines del Cretácico y comienzos del Terciario se desarrollaron movimientos orogénicos; una verdadera sucesión de plegamientos y depósitos de varias formaciones; en síntesis, los complejos procesos geológicos que precedieron la formación de la Cordillera de

los Andes, la cual no se formó hasta el Terciario.

*Dalziel* (1970) señala que en el área en estudio hay sedimentos cretácicos y terciarios y efusiones lávicas producidas en el Terciario superior, limitados al este por depósitos jurásicos y rocas volcánicas cretácicas y al oeste por depósitos cuaternarios y terciarios.

Posteriormente, durante el Pleistoceno, el extremo sur de América del Sur, sufrió repetidas glaciaciones, que también afectaron a la zona de Monte Alto. Concretamente entre el límite chileno-argentino por el norte, el estrecho de Magallanes por el sur y Laguna Blanca por el este se distinguen cuatro sistemas de depósitos glaciales que provocaron por erosión y deposición glacial o periglacial alteraciones en el terreno que se manifiesta en las suaves pendientes características de este sector (*Marangunic*, 1974).

*Edafología.* Geomorfológicamente los suelos de esta región son depósitos glaciales (morrenas y conos postglaciales disecados) más o menos antiguos y con una abundante matriz arcillosa. Es característica la presencia de un fragipán, arcilla cementada por la acción de óxidos de hierro, originado por la presencia de arcillas glaciares sometidas a numerosos procesos de diagénesis.

Estos suelos con una profundidad útil a los primeros centímetros del perfil (38-46 cm) tienen, por lo general, francas limitaciones en los horizontes inferiores, tanto para la penetración radicular como para el drenaje.

De acuerdo al perfil, *Contreras et al.* (1974-5) clasifican estos suelos como pertenecientes al orden Spodzols.

Por otra parte y analizando en particular los suelos de Magallanes, *Díaz et al.* (1959-1960) ubican los suelos de la región en estudio dentro del grupo de los pardopodzólicos. Además este tipo de suelo se encuentra también al SO de Bahía Inútil, justamente en aquellas áreas en donde la vegetación está dominada por *N. pumilio*.

*Pisano* (1973) los clasifica en la zona de podzol-praderas alpinas atendiendo al relieve, altitud y origen geológico del sustrato: "en las zonas con precipitaciones superiores a los 400 mm uniformemente distribuidos a lo largo del año, con nieve frecuente en el invierno y con buen drenaje, se desarrollan los bosques caducifolios puros de lenga".

Considerando el uso de los suelos de acuerdo al inventario de capacidad de uso, éstos pertenecen a las clases no cultivables (VI-VII-VIII) con la superficie cubierta por bosques o praderas naturales o artificiales. En Monte Alto las tres clases se encuentran distribuidas de la siguiente manera: (*Latorre et al.*, 1976).

- 2.949 há. clase VI. Terrenos desarbolados (incluyendo praderas naturales y artificiales).
- 14.514 há. clase VII. Terrenos arbolados posibles de manejar y bosques protectores.
- 458 há. clase VIII. Turbas.

En general los suelos presentan una pendiente moderada a fuerte (20%-35%), erosión de manto que se acentúa en los terrenos de pendiente fuerte; una delgada capa vegetal y si agregamos las particulares condiciones climáticas (temperatura, precipitación, vientos) se observa que éstos permiten un uso forestal sólo cuidadoso y racionalmente manejado o bien pueden mantener una pradera natural o artificial que posibilite una explotación ganadera. Por otra parte, las características físicas, mecánicas y químicas de los suelos de la clase VIII, no permiten el uso de sus posibilidades agrícolas, ganaderas o forestales.

*Hidrología.* Existen numerosos cursos de agua permanente dentro del predio con un gasto que fluctúa entre los 8 y 15 m<sup>3</sup>/seg. (*Latorre et al.*, 1976) y que desembocan en el río Penitente, cercano al límite sur del predio, en el río Rubens, 2 km al noroeste del límite norte del predio o al río Esperanza, muy próximo al límite este.

*Vegetación.* Fitogeográficamente el bosque magallánico forma parte de las comunidades arbóreas mesohigromórficas y a la provincia biótica del bosque magallánico decíduo (Pisano, 1973). En el área de trabajo, se presenta la asociación *Noto-fagetum pumili*, caracterizada por *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser (lenga) como especie forestal tipo. En general se trata de un bosque sobremaduro, constituido por rodales puros de lenga con un dosel superior promedio de aproximadamente 15 m. Estructuralmente el árbol es de tronco derecho y casi cilíndrico, de copa pequeña, con hojas de alrededor de 2 cm de largo, de borde dentado y relativamente blandas y que permanecen en el árbol desde fines de octubre a fines de marzo. La altura de copa puede alcanzar hasta 30 m y los diámetros a la altura del pecho de 30 cm a 1 m.

El bosque presenta un estrato basal arbustivo-herbáceo por lo general bajo y ralo, con coberturas muy variables. La superficie de cubierta de la regeneración natural alcanza valores entre un 3 y 90%, con un promedio estimado de un 30%. Los valores más altos se dan en los claros, en las zonas ecotonales, a orillas de caminos y senderos y en los sectores cercanos a árboles semilleros.

La fertilidad del suelo, clima, diversidad de drenaje, pendiente e intervención antrópica sin, hasta ahora un plan de manejo silvicultural, hacen que esta asociación sea en extremo variable en cuanto a desarrollo, densidad, edad y diámetro.

El estrato arbustivo, que se presenta por lo general bajo y escaso, está dominado por *Berberis ilicifolia* Forst. (michay) cuya densidad y desarrollo depende del grado de intensidad luminosa que logre captar. En claros y lugares cercanos a los flujos estacionales de agua, se observa comúnmente *Ribes magellanicum* Poir. (parrilla). La composición florística del estrato herbáceo y su cobertura dependen de la cantidad de luz y agua disponible así como de la duración de la cubierta de nieve, la disponibilidad de la humedad atmosférica y algunos factores relacionados con el suelo (Pisano, 1973). Así son comunes: *Viola maculata* Cav., *V. magellanica* Forst. (violetas), *Rubus geoides* Sm. (frutilla de

Magallanes), *Gunnera magellanica* (frutilla del diablo), *Blechnum penna-marina* (Poir.) Kunh. (helecho), *Senecio acanthifolius* Hombr. et Jacq. (hualtata), *Acaena ovalifolia* R. et P. (cadillo) y *Codonorchis lessoni* (D'Urv.) Lindl. (orquídea).

No hay trepadoras ni lianas, pero es frecuente y en algunos sectores muy común el hemiparásito *Misodendrum punctulatum* Bank. et Sol. (clavel del viento).

## MATERIAL Y METODO

Al ser el objetivo básico de este estudio el de establecer la entomofauna de presencia habitual asociada a *N. pumilio* en Magallanes, se diseñó un sistema de muestreo considerando el estrato suelo-superficial, el estrato aéreo y el estrato suelo propiamente tal, con un número de muestras proporcional a la superficie del predio.

En este caso se emplearon trampas de formol-glicerina<sup>1</sup> en el estrato suelo-superficie (trampas Barber o pit-fall traps) con una solución de formol al 7%, trampa Malaise para el estrato aéreo y muestras de suelo para embudos de Berlese para la fauna edáfica. Se determinó el número total de trampas Barber a repartir en todo el predio calculadas en un muestreo preliminar, las que se distribuyeron aleatoriamente en los diferentes sectores y áreas. Igual cosa se hizo para las recolecciones de muestras de suelo.










Así se establecieron 8 sectores o parcelas de muestreo: los primeros 4, denominados en adelante I-II-III-IV, estuvieron localizados en bosque explotado y los sectores V-VI-VII-VIII en bosque virgen (Fig. 1).

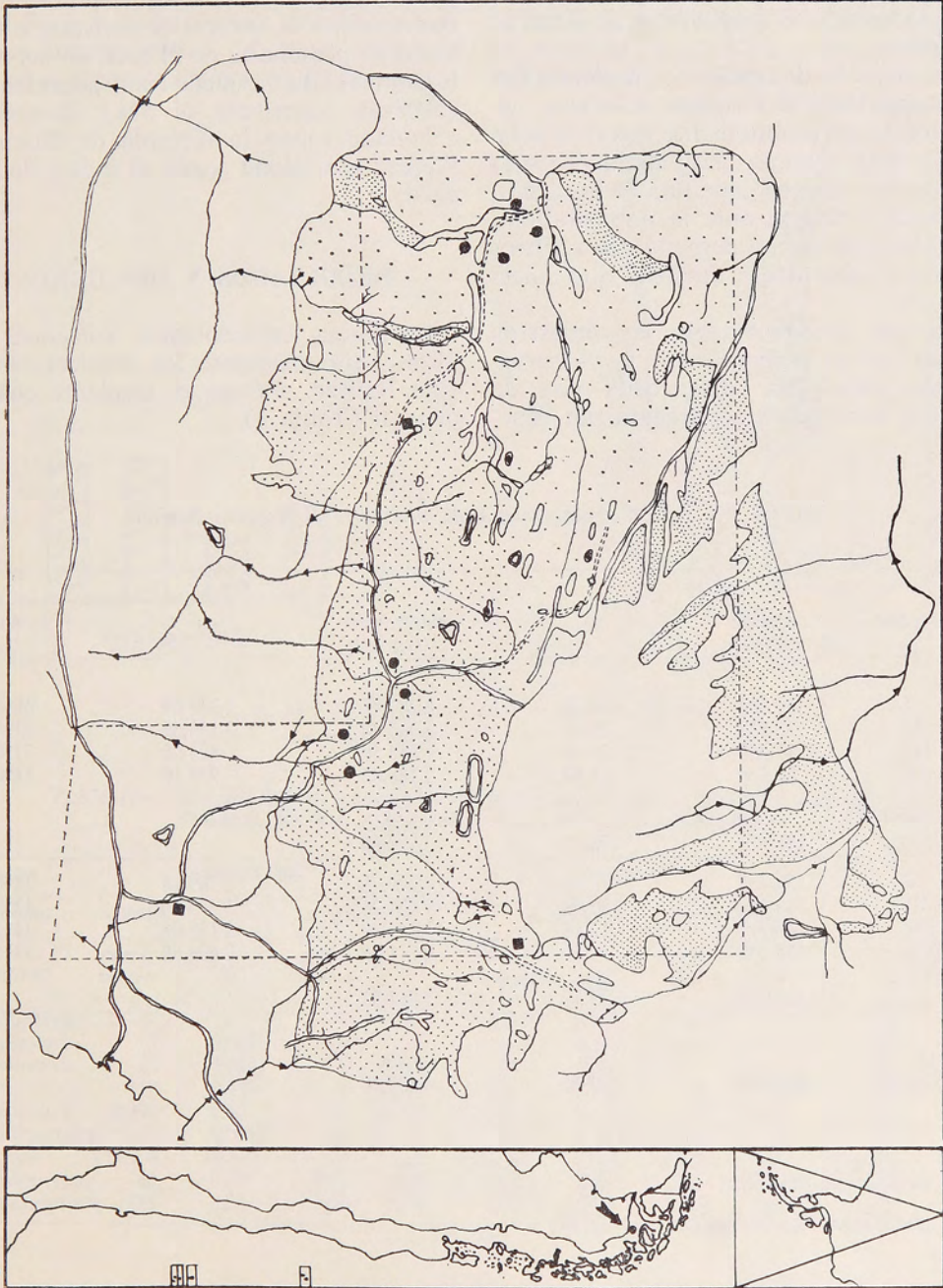
En cada uno de estos 8 sectores o parcelas de muestreo se instalaron 12 trampas de formol-glicerina, en línea de a cuatro y con una distancia entre trampas de 10 m cubriendo una superficie de 600 m<sup>2</sup>. Las trampas permanecieron en terreno 15 días  $\pm$  1 día, las del área explotada desde el 29 de octubre al 12 de noviembre de 1975

<sup>1</sup> Tarros de 10,5 cm de diámetro por 11 cm de profundidad.

# Monte Alto

Industria Maderera  
Monte Alto Ltda.

-  Bosque virgen
-  Bosque explotado
-  Bosque no comercial
-  Turbales, lagunas
-  Sectores de muestreo
-  Aserraderos
-  Límites
-  Caminos
-  Ríos, cursos de agua estacionales



ESCALA : 1:150.000 Aprox.

y las del área virgen desde el 3 al 17 de diciembre de ese mismo año, totalizando 96 trampas para todo el predio.

Para la fauna edáfica propiamente tal, se recolectaron dos muestras de 500 g cada una por cada parcela de muestreo, totalizando 16 para el total del predio. Estas fueron colocadas en embudos de Berlese en el laboratorio por 8 días, entregando abundante material, que será objeto de otra publicación, debido a algunas dificultades taxonómicas imposibles de superar a la fecha.

Otro método de muestreo empleado fue la trampa Malaïse (trampa selectiva, ya que colecta preferentemente insectos voladores). Esta trampa fue instalada sólo durante tres días en cada una de las áreas, explotada y virgen, ante la imposibilidad de contar con alguna persona que retirara a diario el abundante material que colectaba.

Una vez en laboratorio las muestras limpias fueron trasvasiadas y conservadas en alcohol 70°. Luego, cada una de ellas era sometida a separación por espe-

cies o grupos de especies taxonómicamente afines y a contaje. Para algunas muestras y, con respecto a algunas especies, se utilizó un método de submuestreo (cucharitas de 300 cc en 1.000 cc de muestra) para agilizar el proceso de contaje en muestras muy numerosas (de más de 3.000 ejemplares).

En el análisis cuantitativo realizado posteriormente, se consideraron los siguientes parámetros: densidad de captura, abundancia relativa, índices de constancia (número de presencias en el total de las recolecciones), dominancia (con abundancias relativas superiores al 5%), diversidad calculada según la fórmula de Shannon-Wiener y afinidad según el índice de Jaccard.

## RESULTADOS Y DISCUSION

La fauna entomológica colectada en Monte Alto mediante los recolectores de tipo Barber, entrega el siguiente cuadro general (Tabla I).

TABLA I.— Entomofauna colectada mediante el sistema Barber

<i>sector</i>	<i>densidad de captura</i>	<i>%</i>	<i>promedio p/trampa</i>	<i>s</i>	<i>c.v</i>
I	39.453	33,71	3.287,75	1.342,04	41%
II	33.852	28,93	3.385,20	2.105,69	62%
III	17.455	14,92	1.454,58	823,06	57%
IV	26.266	22,44	2.188,83	919,10	42%
total área	117.026	26,53	2.579,09		
V	59.757	18,44	4.979,75	1.389,14	28%
VI	113.652	35,07	9.471,25	3.980,90	42%
VII	40.111	12,38	3.342,58	1.135,06	34%
VIII	110.540	34,11	9.211,66	2.699,88	29%
total área	324.060	73,47	7.251,31		
TOTAL GENERAL	441.086	100,00	4.692,40		

s = desviación standard

c.v = coeficiente de variación.

167

Estos valores fueron sometidos a pruebas de estadística no paramétrica; en primer lugar a la prueba de Kruskal-Wallis (Sokal y Rohlf, 1969 pág. 387-391) que revela que hay diferencias significativas entre las muestras (Apéndice I y II) a un nivel de significancia de un 5% y luego a una prueba de comparación múltiple: la de Wilcoxon-Mann-Whitney (Sokal y Rohlf, 1969 pág. 395-7) para aquellos sectores con igual número de recolecciones (I-III-IV y V-VI-VII-VIII) indicando que no hay homogeneidad, en cuanto a densidad de captura se refiere, entre las muestras.

De la tabla I se destacan las altas densidades de captura para el área virgen: 324.060 ejemplares con un porcentaje del 73,47% del total de los insectos colectados. Por su parte el área explotada arroja un total de 117.026 insectos con un porcentaje general del 26,53%.

La relación densidad de captura/promedio trampa en cada uno de los 8 sectores y en las dos áreas en estudio se presenta en la figura 2 y un análisis de la fauna total colectada a nivel de orden se entrega en la tabla II.

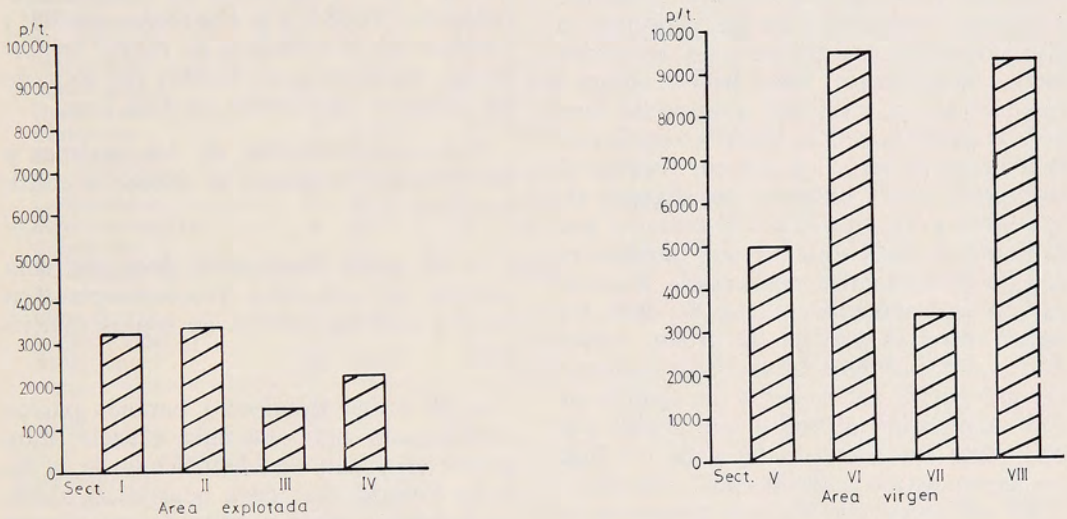


Fig. 2. Densidad de captura. Promedios por trampa (p/t) por Sectores y por Areas.

Tabla II.— Densidades de captura y % de presencia de los diversos órdenes. Trampas Barber y Malaise en área virgen y explotada.

Areas	EXPLOTADA				VIRGEN				Total/orden %	
	BARBER		MALAISE		BARBER		MALAISE			
ORDEN	dens./ captura	%	dens./ captura	%	dens./ captura	%	dens./ captura	%		
Orthoptera	—	—	—	—	52	0,009	—	—	52	0,01
Psocoptera	7	0,001	—	—	31	0,005	—	—	38	0,01
Hemiptera	11	0,001	5	0,001	18	0,003	—	—	34	0,01
Homoptera	118	0,02	9	0,001	121	0,02	2	0,0003	250	0,04
Coleoptera	2.394	0,42	29	0,005	3.284	0,57	7	0,001	5.714	0,99
Siphonaptera	11	0,001	—	—	16	0,002	—	—	27	0,004
Diptera	114.130	19,87	13.112	2,28	436.916	76,06	2.603	0,45	566.761	98,66
Lepidoptera	66	0,01	191	0,03	177	0,03	268	0,05	702	0,12
Hymenoptera	289	0,05	68	0,01	471	0,08	24	0,004	852	0,15

El orden Diptera se manifiesta como absolutamente dominante, con un total de 566.761 ejemplares y un 98,66% del total de la fauna entomológica colectada en las dos áreas prospectadas. Los órdenes restantes presentan abundancias relativas muy inferiores, pero merecen destacarse: Coleoptera con 5.714 ejemplares en 17 familias, Hymenoptera con 852 insectos en 4 familias y Lepidoptera con 702 especímenes en 3-4 familias. El resto de los órdenes están escasamente representados y son, la mayoría monoespecíficos.

Por el método de muestreo empleado y la gran cantidad de insectos colectados, se dificulta, o aún se imposibilita, el reconocimiento taxonómico de las especies, incluso aquellas que parecen ser numéricamente dominantes. Este hecho obliga a recurrir a consultas con grupos de taxónomos especializados. Desafortunadamente algunos de ellos, ya sea por recargo de trabajo u otras razones, no siempre demuestran gran interés por el material proveniente de esta zona, el que muchas veces no se encuentra conservado a entera satisfacción del especialista. Se debe trabajar entonces a nivel de orden, suborden o familias ignorando temporalmente las categorías inferiores y otorgando así sólo una visión global y que revela parcialmente las características de los lugares de muestreo y de la época del año.

En este caso, con algunos grupos se pudo trabajar hasta el nivel de familia (Coleoptera), en otros hasta especie (órdenes y/o familias monoespecíficas para esta situación) o con grupos de especies taxonómicamente muy afines (Familia Mycetophilidae) que aún están en estudio (Duret, 1977). Pese a todo y aún cuando los resultados son aproximados y estimativos se considera necesario darlos a conocer como un primer aporte de evaluación numérica y taxonómica de la entomofauna asociada a un bosque nativo en la región.

#### *Composición entomofaunística del área explotada.*

##### — *Densidad de captura* (trampas Barber)

Los insectos colectados en esta área y mediante el sistema Barber comprenden 8 órdenes, 29 familias y 79 especies reco-

nocidas y algunos grupos que no fueron determinados y que se denominan en adelante "otros Diptera", "Lepidoptera" y "Microhymenoptera", totalizando 117.026 insectos.

En la tabla III se presenta la información acerca del número de especímenes por orden y familia recolectados mediante el sistema Barber y sus correspondientes porcentajes de ocurrencia.

Los órdenes DIPTERA con un 97,53% y una fuerte incidencia de la familia Mycetophilidae (94,95%) y COLEOPTERA con un 2,05% y en donde las familias Scarabaeidae (0,98%) y Carabidae (0,64%) aportan los porcentajes de mayor importancia, conforman un 99,58% del total de los insectos capturados en esta área.

Una caracterización de los órdenes y las familias restantes se ofrece a continuación:

— El orden Psocoptera tiene una sola especie del suborden Troctomorpha (en det.) y con un 0,005% de representatividad.

— El orden Hemiptera también parece conformado por una sola especie, muy primitiva y aún no identificada de la familia Peloridiidae, cuya ocurrencia alcanza el 0,009%, pero se trata de una especie constante.

— El orden Homoptera con un 0,10% de abundancia se presenta igualmente monotípico con *Aceratagallia (Bergallia) chiliana* Oman (A.M. de Renis Lenicov det., 1976) común y constante aunque de baja densidad. (118 ejemplares en 48 trampas).

— El orden Coleoptera, bien diversificado, presenta 17 familias (J. Solervicens det., 1977) y 32 especies todas con densidades relativamente bajas salvo Carabidae del género *Ceroglossus* y Scarabaeidae del género *Sericoides* (A. Martínez, en det.). Como familias presentes en todos los sectores de esta área pueden citarse: Carabidae (2 sp.), Ptiliidae (1 sp.), Staphylinidae (7 sp.), Pselaphidae (2 sp.),

Tabla III.— Composición entomofaunística del Area explotada.  
Número y % por orden y familia.

	Sect. I		Sect. II		Sect. III		Sect. IV		Total	
	%		%		%		%		%	
<i>Psocoptera</i>										
Troctomorpha					2	0,011	5	0,019	7	0,0059
<i>Hemiptera</i>										
Peloriidiidae	1	0,002	1	0,002	7	0,040	2	0,007	11	0,0094
<i>Homoptera</i>										
Cicadidae	34	0,086	5	0,014	30	0,171	49	0,186	118	0,1008
<i>Coleoptera</i>										
Carabidae	413	1,046	148	0,437	173	0,991	10	0,038	744	0,6350
Ptiliidae	2	0,005	5	0,014	2	0,011	24	0,091	33	0,0282
Staphylinidae	64	0,163	42	0,124	31	0,177	80	0,304	217	0,1850
Pselaphidae	6	0,023	4	0,011	5	0,028	1	0,003	16	0,0130
Scarabaeidae	201	0,510	106	0,313	50	0,286	788	3,000	1145	0,9784
Byrrhidae			1	0,002					1	0,0009
Elateridae	2	0,005	1	0,002					3	0,0026
Nitidulidae	1	0,002							1	0,0009
Cryptophagidae	13	0,032	2	0,005			6	0,022	21	0,0179
Lathridiidae	26	0,065	15	0,044	34	0,194	42	0,159	117	0,0990
Mycetophagidae	3	0,007	1	0,002					4	0,0034
Colydiidae					1	0,005	2	0,007	3	0,0020
Tenebrionidae	1	0,002	5	0,014	3	0,017			9	0,0077
Melandryidae					1	0,005			1	0,0009
Curculionidae	7	0,007	4	0,011	28	0,160	12	0,045	51	0,0436
Leptodiridae			3	0,008			2	0,007	5	0,0469
Scolytidae	11	0,027	2	0,005	3	0,017	7	0,026	23	0,0197
Total	750		339		331		974		2394	2,0450
<i>Siphonaptera</i>										
Pygopsillidae	3	0,007	4	0,011			4	0,015	11	0,0094
<i>Diptera</i>										
Tipulidae	15	0,038	30	0,088	24	0,137	7	0,026	76	0,0649
Chironomidae			23	0,067	11	0,063	70	0,266	104	0,0889
Cecidomyiidae			3	0,008	9	0,051	7	0,026	19	0,0162
Sciaridae	15	0,038	117	0,346	309	1,770	47	0,179	488	0,4169
Mycetophilidae	37998	96,310	32563	96,190	15999	91,658	24552	93,470	111112	94,9460
Otros Dipt.	552	1,399	712	2,100	624	3,575	443	1,690	2331	1,9918
Total	38580		33448		16976		25126		114130	97,5250
Lepidoptera	9	0,022	10	0,029	32	0,183	20	0,076	71	0,0607
<i>Hymenoptera</i>										
Microhymenoptera	74	0,187	47	0,138	76	0,435	84	0,319	281	0,2401
Braconidae			2	0,005			1	0,003	3	0,0026
Ichneumonidae	2	0,005	1	0,002	1	0,005	1	0,003	5	0,0469
Total	76		50		77		86		289	0,2460
Total General	39453		33857		17455		26266		117031	

Scarabaeidae (1-2 sp.), Lathridiidae (3 sp.), Curculionidae (5 sp.) y Scolytidae (1 sp.).

— El orden Siphonaptera está caracterizado por una especie de la familia Pygiopsyllidae. Es esta una especie accidental ya que por su carácter de ectoparásita debe estar en relación con las poblaciones de roedores Cricétidos de presencia habitual en el bosque.

— El orden Diptera ha sido determinado y sólo parcialmente, hasta diferentes niveles taxonómicos. Han sido reconocidas 5 familias, de las cuales 4 son monoespecíficas: Tipulidae, Chironomidae, Cecidomyidae y Sciaridae. La familia Mycetophilidae, dominante absoluta, está representada por numerosas especies (J.P. Duret, 1977) entre las que destacan por su densidad: *Mycetophila spinipes*, *M. nervitacta*, *Mycomya basinerva*, *Echinopodium sp.*, *Trichonta sp.* y *Tetragoneura sp.* Un grupo, constituido por varias especies del género *Mycetophila* (Duret, en revisión) se considera en este trabajo como una unidad al efectuar el análisis cuantitativo y se le designa como Mycetophilidae sp. 3.

— Bajo la denominación de "otros Diptera" se ha incluido a todos los Diptera Brachicera (aproximadamente 20 especies) que va a requerir de un análisis posterior.

— El orden Lepidoptera, que adquiere el carácter de accidental, ya que la trampa Barber no es un método ideal de captura, está representado en esta área por 66 ejemplares de talla media, crepusculares y que pertenecen, la mayoría a la familia Noctuidae.

— De el orden Hymenoptera se separaron tres grupos: en el primero de ellos y bajo la denominación de Microhymenoptera, se incluyó a varias especies de las familias Cynipidae, Chalcididae, Eulophidae y posiblemente otras, todas pequeñas avispas parásitas muy aberrantes, con a lo menos dos especies ápteras y que son todo un problema sistemático. Otras familias representadas aunque con escasos

ejemplares son Braconidae (Cheloninae y otros) e Ichneumonidae (Hemitelinae principalmente). Se piensa que, dado su carácter de parásitos, deben tener una mayor significación real dentro de este sistema forestal y su baja densidad sólo obedece a un muestreo no apropiado para estos insectos.

En general en este bosque se cumple invariablemente lo que otros investigadores ya han detectado, aún cuando se trate de formaciones forestales con caracteres muy diferentes, "hay un pequeño número de especies muy abundantes que alcanzan las proporciones más significativas, mientras que la mayor parte de las especies están representadas en densidades bajas, a veces tan bajas que apenas aparecen un par de ejemplares por "hectárea" (Leclerq, 1969).

*Índice de constancia.* Se estableció el índice de constancia tanto para las familias como para las especies y que indica el número de presencias en el total de las recolecciones.

La constancia por familias determina:

- Familias constantes: Mycetophilidae, Scarabaeidae, Staphylinidae, Carabidae, Lathridiidae, Cicadidae, Tipulidae, Curculionidae, Chironomidae y los grupos Microhymenoptera, Lepidoptera y "otros Diptera".
- Familias accesorias: Ptiliidae, Scolytidae, Cryptophagidae y Cecidomyidae.
- Familias accidentales: Pselaphidae, Peloridiidae, Pygiopsyllidae, Tenebrionidae, Ichneumonidae, Leptodiridae, Elateridae, Mycetophagidae, Braconidae, Colydiidae, Byrrhidae, Nitidulidae, Melandryidae y Psocoptera Troctomorpha.

Al analizar los índices de constancia a nivel específico, se aprecia que 17 son las especies constantes: *Aceratagallia (Bergallia) chiliana*; las dos especies de Carabidae; una de ellas *Ceroglossus suturalis*; una especie de Staphylinidae; las especies de Scarabaeidae del género *Sericoides*;

TABLA IV.— Índice de constancia por familia  
Área explotada.

Área explotada	Sectores				total área	i/c
	II	III	IV			
Psocoptera Troctomorpha	—	—	2	3	5	10,8
Hemiptera Peloridiidae	1	1	6	1	9	19,5
Homoptera Cicadidae	7	3	12	5	27	58,6
Carabidae	12	10	12	3	37	80,4
Ptiliidae	2	3	2	8	15	32,6
Staphylinidae	12	7	11	9	39	84,7
Pselaphidae	4	3	2	1	10	21,7
Scarabaeidae	12	10	11	12	45	97,8
Byrrhidae	—	1	—	—	1	2,1
Elateridae	2	1	—	—	3	6,5
Nitidulidae	1	—	—	—	1	2,1
Cryptophagidae	8	2	—	3	13	28,2
Lathridiidae	10	6	8	12	36	78,2
Mycetophagidae	2	1	—	—	3	6,5
Colydiidae	—	—	1	1	2	4,3
Melandryidae	—	3	3	—	7	15,2
Tenebrionidae	1	—	1	—	1	2,1
Curculionidae	3	2	11	8	24	52,1
Leptodiridae	—	2	—	2	4	8,6
Scolytidae	7	2	2	4	15	32,6
Siphonaptera Pygiopsillidae	3	4	—	2	9	19,5
Tipulidae	8	6	8	4	26	56,5
Chironomidae	—	7	8	9	24	52,1
Cecidomyiidae	—	2	8	3	13	28,2
Sciaridae	2	8	12	10	32	69,5
Mycetophilidae	12	10	12	12	46	100,0
Otros Díptera	12	10	12	12	46	100,0
Lepidoptera	6	3	10	8	27	58,6
Microhymenoptera	11	9	12	12	44	95,6
Braconidae	—	2	—	1	3	6,5
Ichneumonidae	2	1	1	1	5	10,8

una especie de Lathridiidae; una especie de Curculionidae; la especie de Chironomidae y Tipulidae; las siguientes especies de Mycetophilidae: *Mycetophila spinipes*, *M. nervitacta*, *M. brunnescens*, *Mycomya basinerva*, *Echinopodium sp.*, el grupo de *Mycetophila sp.* y la especie de Sciaridae.

*Índice de dominancia.* Este índice que señala la relación existente entre el número de insectos capturados en cada familia y especie por sector y por área, considera dominantes a aquellas categorías que poseen más de un 5% de representatividad. A nivel familia, sólo Mycetophilidae cumple con este requisito, ya que posee un 94,95%.

Al analizar la dominancia específica pa-

ra el área explotada, únicamente aparece como dominante *Mycetophila spinipes* con un 53,66%. (Tabla VI). El grupo de *Mycetophila sp.* 3 tiene un 34,72%, pero como comprende un número aún no determinado de especies (Duret, com. pers.) probablemente una vez aclarada su posición sistemática, ninguna de las especies alcance a ser considerada dominante.

*Diversidad.* La diversidad específica según Shannon-Wiener se entrega en la Tabla VII.

Al considerar que la diversidad biótica expresa variabilidad, grado de madurez y estabilidad de una comunidad y es capaz, por tanto, de ponderar su grado de evo-

TABLA V.— *Índice de constancia específica. Área explotada.*

Área explotada		Sectores				Total área	i/d
		I	II	III	IV		
Psocoptera Troctomorpha				2	3	5	10,8
Hemiptera Peloridiidae		1	1	6	1	9	19,5
Homoptera Cicadidae		7	3	12	5	27	58,6
Carabidae	sp. 25	12	10	12	1	35	76,0
	sp. 28	12	6	10	3	31	67,3
Ptiliidae		2	3	2	8	15	32,6
Staphylinidae	sp. 1	5	2	3	1	11	23,9
	sp. 6	11	6	10	7	34	73,9
	sp. 7	6	2	2	9	19	41,3
	sp. 9	1	—	—	—	1	2,1
	sp. 10	4	4	1	1	10	21,7
	sp. 20	—	—	1	—	1	2,1
	sp. 22	—	—	2	—	2	4,3
Pselaphidae	sp. 2	2	3	2	—	7	15,2
	sp. 8	2	—	—	1	3	6,5
Scarabaeidae	sp. 26	12	10	11	12	45	97,8
Byrrhidae	sp. 18	—	1	—	—	1	2,1
Elateridae	sp. 15	2	1	—	—	3	6,5
Nitidulidae	sp. 11	1	—	—	—	1	2,1
Cryptophagidae	sp. 4	8	2	—	3	13	28,2
Lathridiidae	sp. 3	10	6	8	12	36	78,2
	sp. 13	1	—	—	—	1	2,1
	sp. 23	—	—	—	3	3	6,5
Mycetophagidae	sp. 14	2	1	—	—	3	6,5
Colydiidae	sp. 21	—	—	1	1	2	4,3
	sp. 24	—	—	—	1	1	2,1
Tenebrionidae		1	3	3	—	7	15,2
Melandyriidae	sp. 19	—	—	1	—	1	2,1
Curculionidae	sp. 16	3	2	11	8	24	52,1
Leptodiridae	sp. 17	—	2	—	2	4	8,6
Scolytidae	sp. 5	7	2	2	4	15	32,6
Siphonaptera Pygiopsillidae		3	4	—	2	9	19,5
Tipulidae		8	6	8	4	26	56,5
Chironomidae		—	7	8	9	24	52,1
Cecydomyiidae		—	2	8	3	13	28,2
Mycetophilidae	sp. 1	12	10	12	12	46	100,0
	sp. 2	12	10	6	12	40	86,9
	sp. 3	12	10	12	12	46	100,0
	sp. 4	12	10	11	10	43	93,4
	sp. 5	10	10	8	7	35	76,0
	sp. 7	6	9	11	9	35	76,0
	sp. 8	10	6	2	1	19	41,3
	sp. 9	2	—	7	3	12	26,0
Sciaridae		2	8	12	10	32	69,5
Otros Díptera		12	10	12	12	46	100,0
Lepidoptera		6	3	10	8	27	58,6
Microhymenoptera		11	9	12	12	44	95,6
Braconidae			2	—	1	3	6,5
Ichneumonidae		2	1	1	1	5	10,8

lución, se puede deducir, de acuerdo con los índices obtenidos, que esta área presenta una escasa riqueza estructural, lo que se manifiesta por la presencia constante y dominante de unas pocas especies. La comunidad, poco madura, parece haber sufrido fuertemente el efecto de la in-

tervención antrópica, el equilibrio biológico muestra ser deficiente a la luz de las bajas densidades de las especies benéficas parásitas y predatoras y la comunidad supuestamente está sometida a cambios bruscos tanto anuales como estacionales. De manera que esta comunidad pobre, pe-

TABLA VI.— *Indice de dominancia específica. Área explotada.*

Área Explotada	I	II	III	IV	Total área	i/d
Psocoptera Troctomorpha	—	—	2	5	7	0,01
Hemiptera Peloridiidae	1	1	7	2	11	0,01
Homoptera Cicadidae	34	5	30	49	118	0,10
Carabidae						
sp. 25	358	127	100	—	586	0,50
sp. 28	55	21	73	9	158	0,14
Ptiliidae						
sp. 12	2	5	2	24	33	0,03
Staphylinidae						
sp. 1	5	5	7	1	18	0,02
sp. 6	41	18	17	56	132	0,11
sp. 7	7	4	2	22	35	0,03
sp. 9	1	—	—	—	1	0,00
sp. 10	10	15	1	1	27	0,02
sp. 20	—	—	1	—	1	0,00
sp. 22	—	—	3	—	3	0,00
Pselaphidae						
sp. 2	3	4	5	—	12	0,01
sp. 8	3	—	—	1	4	0,00
Scarabaeidae						
sp. 26	201	106	50	788	1.145	0,98
Byrrhidae						
sp. 18	—	1	—	—	1	0,00
Elateridae						
sp. 15	2	1	—	—	3	0,00
Nitidulidae						
sp. 11	1	—	—	—	1	0,00
Cryptophagidae						
sp. 4	13	2	—	6	21	0,02
Lathridiidae						
sp. 3	25	15	34	38	112	0,10
sp. 13	1	—	—	—	1	0,00
sp. 23	—	—	—	4	4	0,00
Mycetophagidae						
sp. 14	3	1	—	—	4	0,00
Colydiidae						
sp. 21	—	—	1	1	2	0,00
sp. 24	—	—	—	1	1	0,00
Tenebrionidae						
sp. 1	1	5	3	—	9	0,01
Melandryiidae						
sp. 1	—	—	1	—	1	0,00
Curculionidae						
sp. 7	7	4	28	12	51	0,04
Leptodiridae						
sp. 17	—	3	—	2	5	0,00
Scolytidae						
sp. 5	11	2	3	7	23	0,02
Siphonaptera Pygiopsillidae						
sp. 3	3	4	—	4	11	0,01
Tipulidae						
sp. 15	15	30	24	7	76	0,06
Chironomidae						
sp. 23	—	23	11	70	104	0,09
Cecidomyiidae						
sp. 3	—	3	9	7	19	0,02
Mycetophilidae						
sp. 1	24.596	10.630	9.787	17.783	62.796	53,66
sp. 2	150	286	26	131	593	0,51
sp. 3	11.194	17.524	5.663	6.252	40.633	34,72
sp. 4	1.828	2.832	185	56	4.901	4,19
sp. 5	181	42	26	23	272	0,23
sp. 7	12	1.229	124	290	1.655	1,41
sp. 8	22	20	2	2	46	0,04
sp. 9	15	—	186	15	216	0,18
sp. 6	15	117	309	47	488	0,42
Sciaridae						
sp. 6	15	117	309	47	488	0,42
Otros Dípteros	552	712	624	443	2.331	1,99
Lepidoptera						
sp. 9	9	10	32	20	71	0,06
Microhymenoptera						
sp. 74	74	47	76	84	281	0,24
Braconidae						
sp. 2	—	2	—	1	3	0,00
Ichneumonidae						
sp. 2	2	1	1	1	5	0,00

ro positivamente en desarrollo, debería llegar a ser en un plazo mediano, más equilibrada, más estable y entonces sí con contenido histórico.

Todos los sectores de muestreo del área explotada fueron tomados al azar y pese a que todos forman parte del mismo bos-

que, cada uno de ellos tiene condiciones que le son propias. Así, por ejemplo, los sectores I y IV presentan exposición norte, con árboles desarrollados, pero la mayoría en mal estado fitosanitario; pendiente entre 10 y 12° y en donde penetra gran cantidad de luz; la cubierta herbácea es

TABLA VII.— Índice de diversidad por trampa y por sector. Área explotada.

Trampas	Sectores			
	I	II	III	IV
1	1,28	1,98	1,62	1,25
2	1,48	1,92	1,81	1,76
3	1,32	1,96	1,86	1,32
4	1,46	2,02	1,46	1,23
5	1,13	1,60	1,48	1,31
6	1,44	1,63	1,65	1,16
7	1,30	1,16	1,37	1,32
8	1,77	—	1,70	1,47
9	1,59	1,72	1,82	1,26
10	1,46	1,98	1,36	1,15
11	1,23	—	1,84	2,16
12	1,01	1,82	1,53	1,20
índice del sector	1,51	1,86	1,81	1,46

poco densa y el estrato subarborescente está dominado por *Pernettya mucronata*; el piso del bosque presenta una cubierta de hojarasca poco profunda. El sector IV tiene además renovales de 15 a 20 años y algunos claros con dominancia de *Blechnum penna-marina* indicando mayor humedad edáfica que en el sector I. Ambos sectores, de pendiente y humedad variables, parecen poco adecuados para el asentamiento de comunidades estables.

El sector III, corresponde a un sector de bosque con características ecotónicas y que se encuentra parcialmente quemado y en franca recuperación. Hay una abundante cubierta herbácea y subarborescente y renovales de lengua de aproximadamente 7 años. El sector II, finalmente, es una buena muestra de lo que pudiera considerarse el bosque ideal: pendiente suave, humedad normal, bien protegido, hojarasca profunda, abundancia de renovales de diversas tallas. Ambos sectores dieron los índices de diversidad más elevados (1,86 y 1,81) pareciendo indicar mayor complejidad y estabilidad. Aquí sí hay dominancia de las especies depredadoras; de las comedoras de hongos, contrarrestando el ya mencionado estado de sobremadurez del bosque; de las especies parásitas, que son necesarias para mantener un adecuado equilibrio biológico y de las especies características de bosques húmedos, sombríos pero templados: Chironomidae y Tipulidae.

*Afinidad.* Se trabajó con el coeficiente de afinidad según Jaccard que considera el número total de especies con relación a la presencia o ausencia de ellas en la totalidad de las muestras. Se calculó la afinidad entre las recolecciones de cada sector y luego la afinidad entre sectores. (Figs. 3 4 y 5).

Todas las recolecciones, con la sola excepción de una de ellas (trampa Barber N° 2, sector II) muestran una afinidad superior al 50% (el valor mínimo encontrado justamente en el sector II ya mencionado es de 38,64% y el máximo en el sector IV de 95,23%). La trampa que dio el valor más bajo es un caso especial, ya que capturó 165 ejemplares en circunstancias que el promedio por trampa de este sector es de 3.385,20 ejemplares. Esta alta afinidad demuestra una relativa uniformidad en los patrones de distribución espacial de las especies. Se destaca además el predominio absoluto de algunos escasos elementos, característicos, de gran valencia ecológica, integrantes de una comunidad simple, muy afin y de estabilidad relativa especialmente en el período estival.

#### *Composición entomofaunística del área virgen*

*Densidad de captura* (trampas Barber). Un total de nueve órdenes conforman la fauna entomológica asociada a bosque virgen de *Nothofagus pumilio*, ya que se

171.

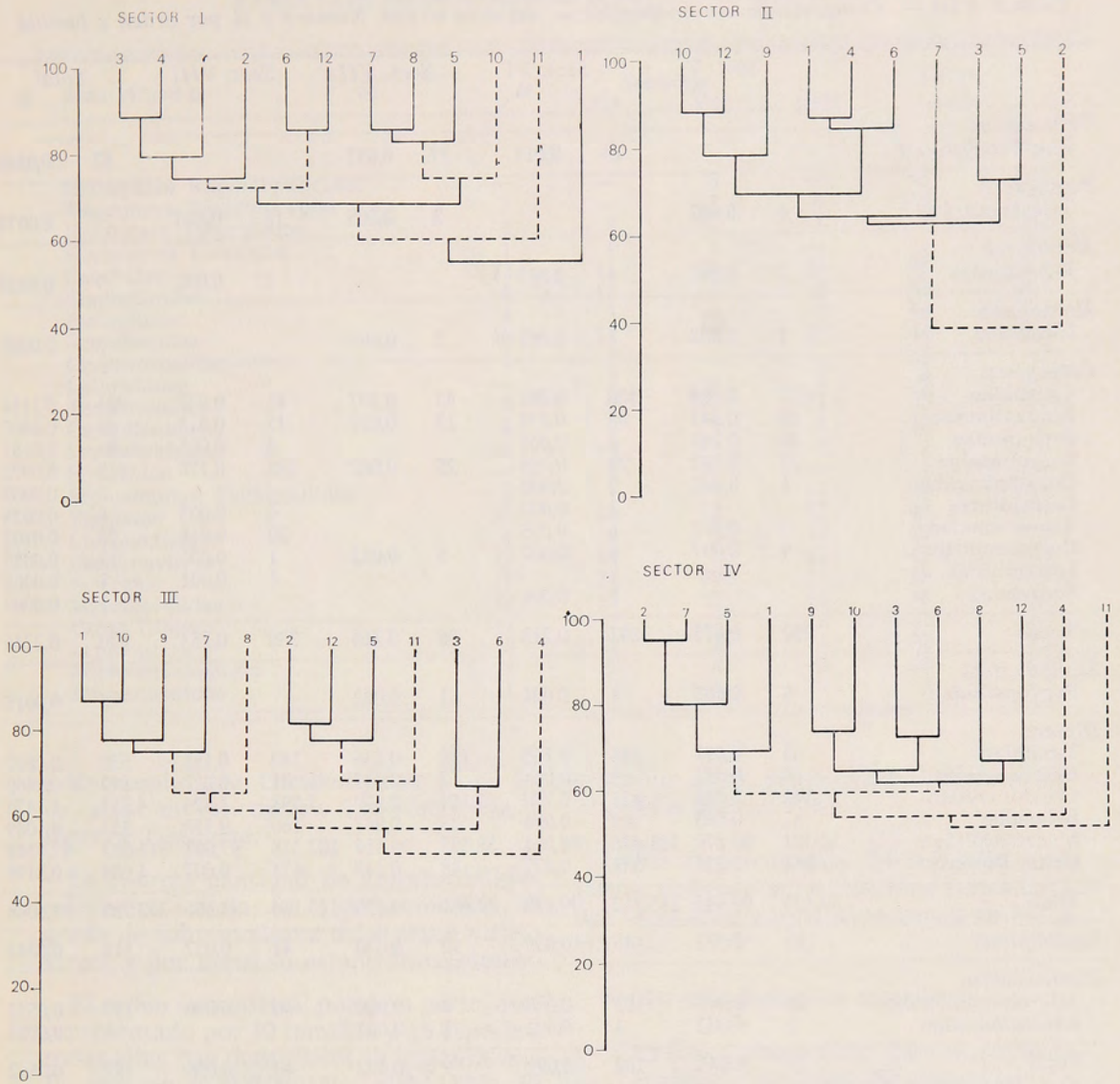


Fig. 3.— Afinidad entre muestras en los 4 sectores del área explotada.

agrega el orden Orthoptera con una especie de la familia Raphidophoridae común y constante en dos de los sectores muestreados (VI y VII). El resto de los órdenes se mantiene con más o menos las mismas familias observadas en el área explotada, salvo algunas reducciones en el orden Coleoptera, pero en todo caso con densidades muy diferentes. El total de la fauna colectada por medio de trampas Barber es de 324.060 ejemplares.

La Tabla VIII entrega el número de insectos colectados para cada sector y sus porcentajes de frecuencia mediante el sistema Barber.

Del mismo modo que en el área explotada, el dominante (99,60%) es el orden Diptera y dentro de él, la familia Mycetophilidae es la mejor representada, con un 97,41%. Estos valores son superiores a los obtenidos para el área ya analizada; las especies son las mismas, pero las domi-

TABLA VIII.— Composición entomofaunística del área virgen. Número y % por orden y familia.

	Sect. V %		Sect. VI %		Sect. VII %		Sect. VIII %		Total %	
<i>Orthoptera</i>										
Raphidophoridae			13	0,011	39	0,097			52	0,0160
<i>Psocoptera</i>										
Troctomorpha	4	0,007			2	0,005	18	0,016	24	0,0074
<i>Hemiptera</i>										
Peloridiidae	2	0,003	4	0,003			1	0,001	7	0,0022
<i>Homoptera</i>										
Cicadidae	1	0,002	1	0,001	1	0,002			3	0,0009
<i>Coleoptera</i>										
Carabidae	177	0,296	100	0,088	43	0,107	41	0,037	361	0,1114
Staphylinidae	26	0,043	43	0,038	13	0,032	17	0,015	99	0,0305
Pselaphidae	39	0,065	6	0,005			6	0,005	51	0,0157
Scarabaeidae	28	0,047	74	0,065	25	0,062	188	0,170	315	0,0972
Cryptophagidae	1	0,002	2	0,002					3	0,0009
Lathridiidae			2	0,002			6	0,005	8	0,0025
Tenebrionidae	7	0,012	6	0,005			20	0,018	33	0,0102
Curculionidae	4	0,007	8	0,007	5	0,012	1	0,001	18	0,0055
Leptodiridae							1	0,001	1	0,0003
Scolytidae			1	0,001					1	0,0003
Total	282	0,472	242	0,213	86	0,214	280	0,253	890	0,2746
<i>Siphonaptera</i>										
Pygopsillidae	3	0,005	1	0,001	1	0,002			5	0,0015
<i>Diptera</i>										
Tipulidae	58	0,097	188	0,165	135	0,336	169	0,153	550	0,1697
Chironomidae	19	0,032	92	0,081	7	0,017	31	0,028	149	0,0460
Cecidomyiidae	540	0,904	874	0,770	1.155	2,879	1.798	1,626	4.367	1,3476
Sciariidae	57	0,095	107	0,094	23	0,057	166	0,150	353	0,1089
Mycetophilidae	58.367	97,670	111.438	98,051	38.553	96,116	107.325	97,091	315.683	97,4149
Otros Diptera	382	0,639	543	0,477	88	0,219	671	0,607	1.684	0,5196
Total	59.423	99,440	113.242	99,639	39.961	99,626	110.160	99,656	322.786	99,6068
<i>Lepidoptera</i>	13	0,022	45	0,039	12	0,030	41	0,037	111	0,0342
<i>Hymenoptera</i>										
Microhymenoptera	28	0,047	103	0,090	8	0,020	40	0,036	179	0,0552
Ichneumonidae	1	0,002	1	0,001	1	0,002			3	0,0009
Total	29	0,048	104	0,091	9	0,022	40	0,036	182	0,0562
Total General	59.757		113.652		40.111		110.540		324.060	

nantes son diferentes. No ocurre lo mismo con otros órdenes: Coleoptera, por ejemplo, en área explotada alcanza un 2,05% y en ésta sólo un 0,27%. En efecto, varias familias particularmente micófagas o detritófagas tales como Ptiliidae, Byrrhidae, Elateridae, Nitidulidae, Mycetophagidae, Colydiidae y Melandryidae no aparecen. Otras presentan densidades de captura muy bajas, sin permitir siquiera comprender su real valencia ecológica. Quizás, los

métodos de colecta empleados no son los más adecuados para estas familias o bien realmente sus densidades son bajas dentro de la entomofauna asociada al bosque virgen.

En general, si bien es cierto que el número de ejemplares capturados en esta área es mucho mayor que los valores obtenidos para el área explotada, los porcentajes por familia son inferiores a los de esta última, salvo en lo que se refiere

TABLA IX.— Índice de constancia por familia. Área virgen.

Área virgen	Sectores			Total área	i/c
	V	VI	VII		
Orthoptera Raphidophoridae	—	—	9	15	31,5
Psocoptera Troctomorpha	3	—	1	10	20,8
Hemiptera Peloridiidae	2	4	—	7	14,5
Homoptera Cicadidae	1	1	1	3	6,2
Carabidae	12	11	11	46	95,8
Staphylinidae	9	11	6	33	68,7
Pselaphidae	4	5	—	14	29,1
Scarabaeidae	10	12	10	44	91,6
Cryptophagidae	1	2	—	3	6,2
Lathridiidae	—	2	—	4	8,3
Tenebrionidae	5	6	—	12	23
Curculionidae	3	6	5	15	31,3
Leptodiridae	—	—	—	1	2,1
Scolytidae	—	1	—	1	2,1
Siphonaptera Pygiopsillidae	3	1	1	5	10,4
Tipulidae	11	12	12	47	97,9
Chironomidae	7	9	3	10	29
Cecidomyiidae	12	12	9	45	93,8
Sciaridae	11	11	10	43	89,5
Mycetophilidae	12	12	12	48	100,0
Otros Díptera	11	12	12	47	97,9
Lepidoptera	8	11	8	38	79,2
Microhymenoptera	9	11	4	34	70,8
Ichneumonidae	1	1	1	3	6,2

a Mycetophilidae, Cecidomyiidae y una leve alza en Psocoptera Troctomorpha y Díptera Tipulidae.

La enorme cantidad de Mycetophilidae colectados refleja, en alguna medida, el grado de sobremadurez del bosque nativo virgen y por tanto su estado fitosanitario.

El orden Coleoptera, por otra parte, está representado por 10 familias y 15 especies, todas ellas con densidades de captura que fluctúan entre el 0,0003% y el 0,1113%. El número de especies para cada una de estas familias es el siguiente: Carabidae, 2 sp.; Staphylinidae, 4 sp.; Pselaphidae, 2 sp., y una especie en las siguientes familias: Scarabaeidae, Cryptophagidae, Lathridiidae, Tenebrionidae, Curculionidae, Leptodiridae y Scolytidae.

En el orden Díptera las familias Tipulidae, Chironomidae, Cecidomyiidae y Sciaridae nuevamente se presentan como monoespecíficas. En la familia Mycetophilidae destacan por su densidad: *Mycetophila spinipes*, *M. nervitacta*, el grupo de *My-*

*cetophila* sp. 3, *Mycomya basinerva* y *Mycetophila brunnescens*.

*Índice de constancia.* El índice de constancia aplicado a las familias representadas en el área virgen se presenta en la Tabla IX.

Según este índice se establece:

- Familias constantes: Mycetophilidae, Tipulidae, Carabidae, Scarabaeidae, Cecidomyiidae, Sciaridae, Staphylinidae, Chironomidae, y los grupos "otros Díptera", Lepidoptera y Microhymenoptera.
- Familias accesorias: Tenebrionidae, Raphidophoridae, Pselaphidae y Curculionidae.
- Familias accidentales: Peloridiidae, Cicadidae, Cryptophagidae, Lathridiidae, Leptodiridae, Scolytidae, Pygiopsillidae, Ichneumonidae y Psocoptera Troctomorpha.

TABLA X.— Índice de constancia específica. *Area virgen*.

<i>Area virgen</i>	V	VI	Sectores		Total	i/c	
			VII	VIII			
Orthoptera Raphidophoridae	—	6	9	—	15	31,5	
Psocoptera Troctomorpha	3	—	1	6	10	20,8	
Hemiptera Peloriidiidae	2	4	—	1	7	14,5	
Homoptera Cicadidae	1	1	1	—	3	6,2	
Carabidae	12	10	7	10	39	81,3	
	sp. 25	12	10	9	11	42	87,5
Staphylinidae	sp. 1	4	3	—	2	9	18,8
	sp. 6	1	1	—	2	4	8,3
	sp. 7	8	8	6	4	26	54,1
	sp. 10	1	4	—	3	8	16
Pselaphidae	sp. 2	4	4	—	4	12	25
	sp. 8	1	2	—	2	5	10
Scarabaeidae	sp. 26	10	12	10	12	44	91,6
Cryptophagidae	sp. 4	1	2	—	—	3	6,2
Lathridiidae	sp. 3	—	2	—	2	4	8,3
Tenebrionidae	sp.	5	6	—	12	23	47,9
Curculionidae	sp. 16	3	6	5	1	15	31,3
Leptodiridae		—	—	—	1	1	2,1
Scolytidae	sp. 5	—	1	—	—	1	2,1
Siphonaptera Pygiopsillidae	3	1	1	—	—	5	10,4
Tipulidae	11	12	12	12	47	97,9	
Chironomidae	7	9	3	10	29	60,4	
Cecidomyiidae	12	12	9	12	45	93,8	
Mycetophilidae	sp. 1	12	12	12	12	48	100
	sp. 2	12	12	12	12	48	100
	sp. 3	12	12	12	12	48	100
	sp. 4	12	12	12	12	48	100
	sp. 5	12	12	12	12	48	100
	sp. 7	12	12	12	12	48	100
	sp. 8	1	7	5	12	25	52,1
	sp. 9	4	11	7	8	30	62,5
Sciaridae	11	11	10	11	43	89,5	
Otros Diptera	11	12	12	12	47	97,9	
Lepidoptera	8	11	8	11	38	79,2	
Microhymenoptera	9	11	4	10	34	10,8	
Ichneumonidae	1	1	1	—	3	6,2	

Al analizar los índices de constancia específicos, se destacan como especies constantes: las dos de Carabidae, una de Staphylinidae (sp. 7) y la especie de Scarabaeidae en los Coleoptera; las familias monoespecíficas Tipulidae, Sciaridae, Cecidomyiidae y todas las especies de Mycetophilidae, dentro de los Diptera.

La diferencia más apreciable respecto del área explotada radica en que algunas especies presentes en ambas, adquieren sólo aquí la categoría de constantes.

*Índice de dominancia.* Sólo la familia Mycetophilidae es dominante absoluta con un 97,45% del total de los insectos colec-

tados en esta área. La familia Cecidomyiidae, que encierra el % inmediatamente inferior, alcanza el 1,35%.

Un análisis de dominancia a nivel específico, indica 3 especies dominantes, todas ellas pertenecientes a la familia Mycetophilidae: *Mycetophila* sp. 3 con un 57,52%, *Mycomya basinerva* con un 20,89% y *Mycetophila brunnescens* con 12,7%. El grupo de Mycetophila sp. 3, que comprende un número aún no determinado de especies resulta con la más alta dominancia; sin embargo, una vez dilucidado el problema sistemático, tal vez ninguna de las especies por sí sola alcance este carácter.

TABLA XI.— Índice de dominancia específica. *Area virgen*.

<i>Area virgen</i>	Sectores				Total	<i>i/d</i>	
	V	VI	VII	VIII			
Orthoptera Raphidophoridae	—	13	39	—	52	0,02	
Psocoptera Troctomorpha	4	—	2	18	24	0,01	
Hemiptera Peloridiidae	2	4	—	1	7	0,00	
Homoptera Cicadidae	1	1	1	—	3	0,00	
Carabidae							
sp. 25	104	41	7	14	166	0,05	
sp. 28	73	59	36	27	195	0,06	
Staphylinidae							
sp. 1	9	5	—	4	18	0,01	
sp. 6	1	1	—	3	5	0,00	
sp. 7	15	27	13	6	61	0,02	
sp. 10	1	10	—	4	15	0,00	
Pselaphidae							
sp. 2	38	4	—	4	46	0,01	
sp. 8	1	2	—	2	5	0,00	
Scarabaeidae	28	74	25	188	315	0,10	
Cryptophagidae	sp. 4	1	2	—	3	0,00	
Lathridiidae	sp. 3	—	2	—	6	8	0,00
Tenebrionidae	7	6	—	20	33	0,01	
Curculionidae	4	8	5	1	18	0,01	
Leptodiridae	—	—	—	1	1	0,00	
Scolytidae	—	1	—	—	1	0,00	
Siphonaptera Pygiopsillidae	3	1	1	—	5	0,00	
Tipulidae	58	188	135	169	550	0,17	
Chironomidae	19	92	7	31	149	0,05	
Cecidomyiidae	540	874	1.155	1.798	4.367	1,35	
Mycetophilidae							
sp. 1	3.170	2.460	2.506	2.440	10.578	3,26	
sp. 2	1.519	1.211	2.111	1.249	6.090	1,88	
sp. 3	29.123	83.094	6.736	67.446	186.399	57,52	
sp. 4	7.362	17.013	22.445	20.864	67.684	20,89	
sp. 5	702	1.160	175	1.455	3.492	1,08	
sp. 7	16.483	6.375	4.566	13.772	41.196	12,71	
sp. 8	1	20	6	75	102	0,03	
sp. 9	7	103	8	24	142	0,04	
Sciaridae	57	107	23	166	353	0,11	
Otros Diptera	382	543	88	671	1.684	0,52	
Lepidoptera	13	45	12	41	111	0,03	
Microhymenoptera	28	103	8	40	179	0,06	
Braconidae	1	—	—	—	1	0,00	
Ichneumonidae	—	1	1	—	2	0,00	
Total N° de insectos	59.757	113.652	40.111	110.540	324.060		

*Diversidad.*— Los siguientes valores se obtienen al calcular el índice de Shannon-Wiener (Tabla XII).

TABLA XII.— Índices de diversidad por trampas y por sector. Área virgen.

Trampas	Sectores			
	V	VI	VII	VIII
1	2,14	1,32	2,01	2,22
2	2,09	1,76	1,93	1,41
3	0,95	0,89	2,09	1,46
4	2,22	1,59	1,22	1,72
5	1,85	1,95	2,15	1,95
6	1,98	0,80	2,19	1,62
7	1,88	0,76	1,25	1,63
8	1,89	0,96	1,66	2,10
9	1,86	1,50	2,08	1,12
10	2,03	1,59	2,14	1,91
11	2,11	1,74	1,93	1,25
12	2,08	0,68	1,86	1,65
índice del sector	2,06	3,07	2,02	1,77

Los resultados, comparados con los obtenidos para el área explotada son superiores, indicando que este es un sistema más estable. De igual modo se trata de una comunidad simple caracterizada por el dominio de unas pocas especies con densidades altas. Si se trata de un área virgen, libre de toda intervención, es lógico esperar que las poblaciones tengan una mayor estabilidad, aunque evolutivamente se sigue frente a una comunidad poco madura y supuestamente sometida a variaciones de tipo anual y estacional. Investigaciones que se realizan en la actualidad y que contemplan colectas durante todo un año permitirán corroborar estos datos.

Los 4 sectores o parcelas de muestreo en esta área tienen características particulares, pero dentro de un patrón común de cobertura, pendiente, exposición, profundidad de suelo útil, porcentajes de cobertura del renoual, edad de los árboles y estrato herbáceo. Sin embargo, el sector VIII, quedó localizado junto a un estero, afluente del río Zurdo y en donde la humedad era mayor y capaz de mantener una vegetación herbácea estival notablemente densa. Esto sin duda explica el índice de

diversidad tan diferente, aunque en un sistema mucho menos estable y con seguridad tan sólo estacional.

*Afinidad.* Tal como en el área explotada, se calcularon los índices de afinidad según Jaccard, tanto para establecer la afinidad entre muestras, como entre los 4 sectores estudiados.

La afinidad entre muestras entrega valores sobre el 55% (el valor mínimo encontrado fue de 55,90% en el sector VII y el máximo de 91,66% en el sector VIII). Esta alta afinidad parece indicar mayor uniformidad en la composición entomofaunística, lo que se deriva de las condiciones más homogéneas del bosque mismo como de las situaciones microclimáticas ya mencionadas. Así hay una gran proporción de especies comunes en las cuatro parcelas muestreadas. Lo mismo se observa al analizar la afinidad entre sectores (sobre el 69%). Todo esto indica un medio más estable, producto de la no intervención, con escasas especies, pero fuertemente adaptadas y posiblemente muy tolerantes al frío y a juzgar por su constancia y dominancia, de amplia valencia ecológica.

174

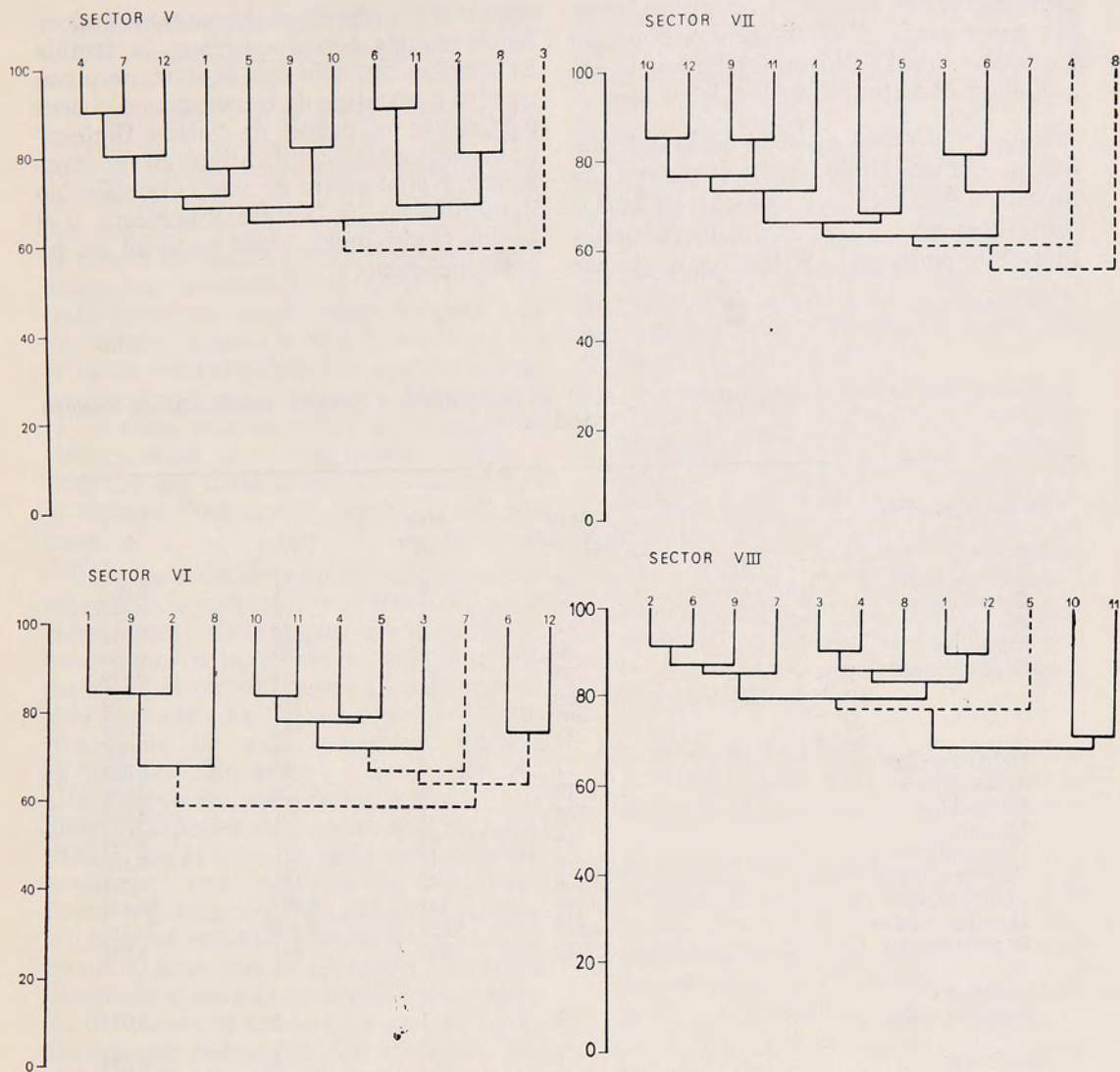


Fig. 4.— Afinidad entre muestras en los 4 sectores del área virgen.

*Entomofauna colectada mediante el sistema Malaise*

La trampa Malaise fue colocada durante tres días consecutivos en área explotada, desde el 29 al 31 de octubre de 1975, en el sector denominado Dos Chorrillos y desde el 2 al 4 de diciembre de ese mismo año en bosque virgen a 500 m de Cañadón Sterling.

Las densidades de captura por orden y familia en ambas áreas y los porcentajes de frecuencia se indican en la Tabla XII.

La fauna entomológica colectada me-

dante este sistema, totaliza 16.488 especímenes, de los cuales 13.416 ó un 81,37% corresponden al área explotada y 3.072 ó un 18,63% al área virgen. Taxonómicamente se reconocen 7 órdenes, 17 familias y algunos grupos que comprenden una o varias familias no identificadas aún con seguridad, tales como: Sciomyzoidea, Schizophora, Otros Diptera, Hemiptera, Otros Coleoptera, Microhymenoptera y Lepidoptera. El orden Diptera es más frecuente con 15.882 ejemplares y un 96,32% del total de la fauna colectada, repartido de la siguiente manera: un 56,45% en área

explotada y un 21,22% en el área virgen. Sin embargo familias diferentes dominan en ambas áreas: Chironomidae en la explotada y Mycetophilidae en la virgen.

No se realiza un análisis de la entomofauna, considerando que el tiempo de muestreo fue escaso y además en fechas muy diferentes y por tanto no comparables. Sin embargo, existen otros grupos

importantes además de los ya nombrados: Sciomyzoidea con 4 especies; la familia Bibionidae con sólo una especie, pero con un alto porcentaje de frecuencia en el área explotada; el grupo de "otros Diptera" numéricamente significativo en el área virgen y compuesto de varias familias no determinadas de Diptera Brachicera, y el orden Lepidoptera, cuyo material no ha sido estudiado.

TABLA XII.— Densidad de captura y % total de los órdenes y familias colectados en Trampa Malaise.

Orden y familia	Area explotada	Area virgen	Total	%
Diptera				
Calliphoridae	10	1	11	0,067
Syrphidae	8	1	9	0,055
Phoridae	49	1	50	0,303
Muscidae	86	2	88	0,534
Sciomyzoidea sp. a	24	11	35	0,212
sp. b	69	47	116	0,704
sp. c	902	21	923	5,598
sp. d	59	7	66	0,400
Heleomyzidae	11	1	12	0,073
Schizophora	19	9	28	0,170
Bibionidae	760	1	761	4,615
Simuliidae	14	43	57	0,346
Pipunculidae	18	13	31	0,188
Cecidomyiidae	8	45	53	0,321
Chironomidae	9.146	161	9.307	56,447
Mycetophilidae	1.917	1.581	3.498	21,215
Otros Diptera	12	825	837	5,076
Neuroptera				
Hemerobiidae	3	1	4	0,024
Hemiptera	5	—	5	0,030
Homoptera				
Psyllidae	9	2	11	0,067
Coleoptera				
Curculionidae	7	—	7	0,042
Scarabaeidae	12	2	14	0,085
Oedemeridae	1	1	2	0,012
Staphylinidae	5	—	5	0,030
Otros Coleoptera	3	4	7	0,042
Hymenoptera				
Microhymenoptera	14	4	18	0,109
Braconidae	12	10	22	0,133
Ichneumonidae	42	10	52	0,315
Lepidoptera	191	268	459	2,784
<b>TOTALES</b>	<b>13.416</b>	<b>3.072</b>	<b>16.488</b>	

ANALISIS COMPARATIVO DE LAS AREAS ESTUDIADAS

Al comparar ambas áreas prospectadas (explotada y virgen) pueden observarse algunas semejanzas como también diferencias estructurales todas derivadas de factores del bosque mismo (porcentaje de cobertura, calidad y profundidad de la hojarasca, presencia o ausencia de un estrato herbáceo, edad, altura y calidad de los rodales, suelos) o bien factores extrínsecos en estrecha relación con las condiciones climáticas imperantes (temperatura, vientos, pluviometría) o de intervención humana por explotación (corta y acarreo) que condicionan en gran medida la riqueza florística y faunística del sistema.

El bosque del área en estudio es mono-específico, constituido por una sola especie forestal: *Nothofagus pumilio*. Es un bosque nativo, uniforme en edad, especialmente en el sector virgen. El área que ha sido explotada ha sufrido una corta selectiva y no ha sido sometida a manejo silvicultural. En ambas áreas existe una alta proporción de árboles atacados por diversas especies de hongos, que bien justifican, por el nivel de daño ecológico que ocasionan, una investigación inmediata. Pese a que estas condiciones parecen ideales para el establecimiento de plagas de insectos, éstas por el momento no se han detectado y las pocas especies perjudiciales existentes se encuentran en niveles de abundancia reducidos. Sin embargo, por el hecho de considerarse como plaga potencial, están siendo objeto de estudios específicos recientemente iniciados.

Al comparar los resultados generales se obtienen las siguientes informaciones:

- Atendiendo a la densidad de captura, el área explotada arrojó un 28,52% del total de los insectos capturados y el área virgen un 71,48%.
- Existe un claro predominio del orden Diptera y concretamente de la familia Mycetophilidae en ambas situaciones (94,95% en área explotada y 97,41% en área virgen).

Este dominio absoluto de la familia Mycetophilidae, dice relación con el estado fitosanitario que, en general, presenta el bosque magallánico y que requiere, a nuestro juicio, un programa de investigación especial e inmediata con el fin de conocer las especies de hongos que atacan la lenga, su vía de penetración al árbol, las posibles vías de control, la probable intervención de los insectos en la dispersión de estas especies fungosas, la evaluación real del daño al bosque, la protección de los renovales y otros.

- Otras familias son igualmente constantes para ambas áreas y que consideramos como integrantes habituales del bosque: Carabidae, Scarabaeidae, Staphylinidae, Tipulidae, Chironomidae y los grupos denominados "otros Diptera", Lepidoptera y Microhymenoptera. Existen en total, 9 familias y 3 grupos constantes para el área explotada y 8 familias y los mismos tres grupos para el área virgen.

- La constancia por especie señala 15 constantes para el área explotada, de las cuales 4 son constantes exclusivas:

*Aceratagallia (Bergallia) chilleana*, *Staphylinidae sp. 6*, *Lathridiidae sp. 3* y *Curculionidae sp. 16*. En el área virgen también hay 15 especies constantes y 4 le son exclusivas: *Staphylinidae sp. 7*, *Cecidomyiidae sp.* y *Trichonta sp.* y *Tetragoneura sp.* de la familia Mycetophilidae.

- La dominancia por familias en ambas áreas la presenta Mycetophilidae y a nivel de especie para el área explotada: *Mycetophila spinipes* y el grupo de *Mycetophila sp. 3* y para el área virgen *Mycomya basinerva*, *Mycetophila brunnescens* y el grupo de *Mycetophila sp. 3*.

- La diversidad específica (Tablas VII y XII) con índices por sector entre 1,46 y 1,86 para el área explotada indican una composición entomofaunística pobre, con dominio de unas pocas especies y éstas al parecer sometidas a va-

riaciones bruscas a lo largo del año. En el área virgen estos valores se elevan entre 1,77 y 3,07 indicando una estabilidad mayor, aunque siempre con el claro predominio de unas pocas especies que presentan las mayores densidades. En ambos casos se trata de una comunidad simple y poco madura evolutivamente, rasgo este último que queda demostrado por la presencia de algunas especies consideradas como muy primitivas taxonómicamente.

- Los índices de afinidad calculados según Jaccard indican que las afinidades de las recolecciones en todos los sectores y de los sectores entre sí, superan el 50%, afinidad esperada dada la uniformidad relativa de los sectores muestreados y del análisis cualitativo de las muestras. Sin embargo, una mayor afinidad y hasta del orden del 91,66%, se encuentra en el área virgen, corroborando por otra vía la mayor estabilidad del sistema.

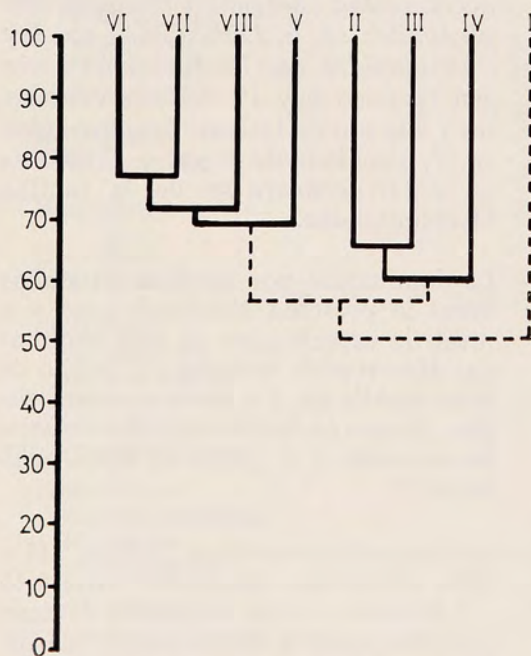


Fig. 5.— Afinidad entre los 8 sectores estudiados

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. Se efectuó una prospección entomológica de carácter básico en bosque nativo de *Nothofagus pumilio* en el sector de Monte Alto, comuna de Río Rubens, región de Magallanes.
2. La etapa de muestreo, efectuada entre el 29 de octubre al 12 de noviembre y del 3 al 17 de diciembre de 1975, se realizó mediante el establecimiento de 8 parcelas de muestreo al azar, 4 en área explotada y 4 en área virgen, utilizando como métodos de captura trampas de tipo Barber (pit-fall traps), trampa Malaise y muestras de suelo procesadas en embudos de Berlese para la fauna edáfica.
3. Se capturaron en total 457.408 insectos, de los cuales el 28,52% fueron colectados en área explotada y el 71,48% en el área virgen.
4. La entomofauna a nivel general la componen 9 órdenes, 29 familias y un número no preciso de especies. (Varios grupos de insectos permanecen aún en manos de especialistas).
5. En general el bosque se caracteriza por el predominio de algunas pocas especies, reflejando una comunidad simple, evolutivamente poco madura y con una estabilidad relativa. Los índices de diversidad obtenidos ratifican la pobreza estructural de esta comunidad, que al mismo tiempo muestra una alta afinidad, indicando gran uniformidad en la distribución espacial de las diversas especies.
6. La familia Mycetophilidae se destaca como la dominante absoluta con un 96,76% del total de los insectos capturados. Este porcentaje tan elevado revela en alguna medida, aún no evaluada, el estado fitosanitario en que se encuentra el bosque de esta zona, ya que estos insectos se alimentan exclusivamente de hongos.

7. La especie más característica (constante y dominante) en el área explotada es *Mycetophila spinipes* y en área virgen *Mycomya basinerva*.
8. Esta evaluación de la fauna entomológica ha permitido, aun cuando persisten problemas taxonómicos, detectar e identificar las especies que constituyen la fauna de ocurrencia normal en el bosque. El análisis cuantitativo refleja estimativamente el nivel y las tendencias de las poblaciones e indica los caminos a seguir con aquellas especies de importancia ecológico-económica que merecerán atención prioritaria mediante estudios específicos, algunos ya iniciados.
9. Los bosques de Magallanes se encuentran por el momento libres de plagas de insectos. Esto no significa que no existan insectos perjudiciales, es sólo que estas especies se encuentran bajo el nivel de daño económico. Creemos, sin embargo, que muchas de las especies cumplen un rol importante en la dispersión de las especies de hongos, que a nuestro entender, constituyen el problema más grave de estas reservas forestales nativas. Pero las informaciones y observaciones realizadas a la fecha no permiten entregar valores ni siquiera estimativos en este sentido.
10. Futuras investigaciones en el campo de la Entomología Forestal en Magallanes deben necesariamente orientarse hacia aquellas especies dañinas y sus enemigos naturales. El conocimiento integral de sus ciclos de vida, hábitos alimenticios, distribución, relación insecto-planta y relaciones interespecíficas permitirán no sólo prevenir sino aún precaver futuros problemas.

#### AGRADECIMIENTOS

Se deja constancia del agradecimiento al gerente de la Industria Maderera Monte Alto Sr. Nicolás Mladinić B. y al personal de la empresa por las facilidades brindadas en terreno. Al ayudante técnico señor José Petersen C. por su valiosa ayuda en los aspectos técnicos y de terreno derivados de esta investigación. A la seño-

rita Leslie Johnson, funcionaria del Cuerpo de Paz, quien colaboró activamente en la etapa de análisis de las muestras. Al señor Leonardo Guzmán, biólogo marino de este Instituto, por su importante colaboración en el procesamiento estadístico de las muestras y sus valiosas sugerencias. Finalmente a todos los especialistas que determinaron el abundante material obtenido, haciendo con ello posible la realización de este trabajo.

#### LITERATURA CITADA

- ALMEYDA, E., F. SAEZ, 1958. *Recopilación de datos climáticos de Chile y Mapas Sinópticos*. Min. de Agric. Depto. Tec. Interam. Coop. Agric. Proyecto 14. Santiago.
- ANDRE, E., 1900. Diagnoses d'Insectes recueillis par l'Expédition Antarctique Belge. Thynnidae. *Ann. Soc. Ent. Belg.* vol. 44: 105.
1906. Hymenoptères: Thynnidae. *Res. Voy. Belgique 1897-1899*: 59-62 pl. II fig. 7-8.
- BLANCHARD, E., 1926. Description des Insectes in: Hombron J. B. et Jacquinot H. *Voyage au Pole Sud et dans l'Océanie sur les corvettes "l'Astrolabe et la Zélée" 1837-1840*. Paris. Zool. vol 4: 422.
- BUTLER, A. G., 1847. Insects. In Richardson J. et Gray J. E. *"The Zoology of the voyage of H. M. S. "Erebus y Terror" 1839-1843*. London vol. 2: 25-52.
1881. Account of the Zoological collections made during the survey of H. M. S. "Alert" in the Straits of Magellan and the coast of Patagonia. *Proc. Zool. Soc. London*: 82-87.
- CONTRERAS, H., R. BORGEL, M. QUEZADA, V. GARCIA DE CORTAZAR, M. ROJAS y W. BITERLICH, 1975. *Informe de la primera etapa del Proyecto sobre la reforestación de la Precordillera Patagónica (cuadrángulos Skyring y Rubens)*. 76 pp. Trabajo en colaboración entre la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Chile, la Corporación Nacional Forestal y la Oficina regional de Planificación de Magallanes.
- DALZIEL, I W. D., 1970. "Structural studies in the Scotia Arc: The Patagonian and Fuegian Andes" *Antarctic Journal of the United States*, vol. 4: 99.
- DARLINGTON, P. H. J. Jr., 1969. *Biogeography of the Southern End of the World*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 236 pp.
- DIAZ, V., C. AVILES y R. C. ROBERTS, 1960. Los grandes grupos de suelos de la provincia de Magallanes. *Agric. Tec. (Chile)* 19 y 20: 227-308.

- DI CASTRI, F., 1968. Esquisse écologique du Chili. *Biol. de l'Amérique Australe*, vol. IV. Centre Nat. de la Rech. Scient. Paris.
- DU BUYSSON, R., 1906. Hymenoptères. *Expedition Antarctique Française*, 1903-1905. Masson et Cie., editeurs, Paris: 9-10.
- DURET, J. P., 1977. Lista previa de los Mycetophilidae de Monte Alto, Magallanes, Chile. (Diptera, Nematocera) *ANS. INST. PAT. Punta Arenas (Chile) VIII*:
- DURET, J. P., 1977. Dos nuevas Mycetophila de Magallanes, Chile. (Diptera, Mycetophilidae). *ANS. INST. PAT. Punta Arenas (Chile) VIII*:
- GASTO, C. J., 1966. Variaciones de las precipitaciones anuales en Chile. *Bol. Tec. Est. Exp. Agronómica*. Univ. de Chile, 24 Santiago.
- HALIDAY, A. H., 1836. Capt. P. P. King's South American Hymenoptera. *Trans. Linn. Soc. London*, vol. 17: 315-319.
- HOLMGREN, A. E., 1868. Hymenoptera: *Kongliga svenska fregatten Eugénies Resa 1851-1853*, Zool. I (Insecta): 391-442, I pl.
- IREN., 1966. *Geomorfología y capacidad de uso de los suelos*. Provincia de Magallanes, Corfo. Informe N° 17. Santiago. 22 pp. (mimeo).
- JEREZ P. y M. ARANCIBIA, 1972. Trazado de isoyetas del sector centro-oriental de la provincia de Magallanes. *Publ. del INST. PAT. Punta Arenas (Chile) Serie Monografías N° 4*, 29 pp., 1 mapa.
- LAMEERE, A., 1906. Coleoptères: Cerambycidae. *Res. Voy. Belgique 1897-1899*: 49-50 Lam I fig. 9.
- LATORRE, J., 1976. *Plan de Manejo Forestal*. Estancia Monte Alto. XII Región Magallanes (ined.).
- LECLERQ, J., 1969. Les insectes de l'espace aérien des forêts: réalités et points de vue. Productivité des écosystèmes forestiers. *Actes Coll. Bruxelles* (Ecologie et conservation, 4): en Unesco 1971: 391-396.
- MARANGUNIC, C., 1974. Los depósitos glaciales de la pampa magallánica. *Rev. Geog. de Chile Terra Australis*, N° 22-23: 5-11 (1 mapa).
- MC QUEEN, D. R., 1976. The ecology of *Nothofagus* and associated vegetation in South America. *Tuatara*, vol. 22 N° 1: 38-68.
- ORTEGA, J., D. CAMPOS y G. URRA, 1969. *Inventario Forestal del Sector Río Rubens. Provincia de Magallanes*. Informe Técnico N° 33. Depto. Forestal. Instituto Forestal. Santiago, 35 pp.
- PISANO, E., 1973. Fitogeografía de la Península Brunswick, Magallanes. I Comunidades mesohigromórficas e higromórficas. *ANS. INST. PAT. Punta Arenas (Chile) IV N° 1-3*: 141-206.
1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia Chilena. I Comunidades vegetales entre las latitudes 52° y 56° Sur. *ANS. INST. PAT. Punta Arenas (Chile) VIII*:
- ROUSSEAU, E., 1906. Coleoptères: Cicindelidae, Carabidae. *Res. Voy. Belgique*, 1897-1899: 19-23 lam. I fig. 1-7.
- RUIZ, F. C., 1965. Geología y yacimientos metalíferos de Chile. *Inst. Invest. Geol.* 305 pp. (+ 76) 11 mapas.
- SIGNORET, V., 1885. Liste des hemiptères recueillis a la Terre de Feu par la Mission de la Romanche. *Ann. Soc. Ent. France*, (Ser. 6), vol. 5: 64-70.
1891. Insectes Hemiptères. *Mission Scien. Cap. Horn*. 1882-1883, Paris, 6 (Zool. 2).
- STIERLIN, G. et A. BOVIE, 1906. Coleoptères: Curculionidae. *Res. Voy. Belgique*, 1897-1899: 45-47, pl. I, fig. 8.
- SOKAL, R., y ROHLF F. J., 1969. *Biometry*. Copyright by W. H. Freeman and Company U. S. A. 776 pp.
- TOSQUINET, J., 1900. Diagnoses d'insectes recueillis par L'Expedition Antarctique Belge. *Ann. Soc. Ent de Belgique*, vol. 44: 104.
1906. Hymenoptères: Ichneumonidae et Braconidae. *Res. Voy. Belgique 1897-1899*: 53-56, lam. II (fig. 5-6).
- WATERHOUSE, F. H., 1841. Carabidous insects collected by Mr. Darwin during the voyage of H. M. S. Beagle. *Ann. Mag. Nat. Hist. London* (Ser. 2), vol. 6: 254-257 y 351-355.

ENTOMOFAUNA BOSQUES DE NOTHOFAGUS PUMILIO

A P E N D I C E I  
Densidad de captura por Orden y por trampa. Area Explotada.

Trampas Barber	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11	Nº 12	Total	%
<b>Sector I</b>														
<b>Psocoptera</b>														
Hemiptera			1										1	0,002
Homoptera		8	5	5	3	8	5						2	34
Coleoptera	72	72	56	50	32	83	37	53	81	89	63	62	750	1,900
Siphonaptera								3					3	0,007
Diptera	2616	1807	1971	3381	1881	3351	5124	4605	4087	3459	1193	5105	38580	97,787
Lepidoptera					1		1	1	2	2	2		9	0,022
Hymenoptera		7	8	12	1	2	5	20	9	2	4	6	76	0,192
<b>Total</b>	<b>2688</b>	<b>1894</b>	<b>2039</b>	<b>3448</b>	<b>1918</b>	<b>3444</b>	<b>5172</b>	<b>4682</b>	<b>4179</b>	<b>3552</b>	<b>1262</b>	<b>5175</b>	<b>39453</b>	
<b>Sector II</b>														
<b>Psocoptera</b>														
Hemiptera							1						1	0,002
Homoptera	2			1		2							5	0,014
Coleoptera	56	22	25	45	31	53	12		27	43		25	339	1,001
Siphonaptera	1		1	1	1								4	0,011
Diptera	3061	93	2803	4772	3804	8185	2339		3563	2211		2617	35448	98,806
Lepidoptera				1		3	1						5	0,014
Hymenoptera	8		6	10	4	3	8		2	2		7	50	0,147
<b>Total</b>	<b>3128</b>	<b>115</b>	<b>2835</b>	<b>4830</b>	<b>3840</b>	<b>8247</b>	<b>2360</b>	*	<b>3592</b>	<b>2256</b>	*	<b>2649</b>	<b>33852</b>	
<b>Sector III</b>														
<b>Psocoptera</b>														
Hemiptera		1		1									2	0,011
Homoptera			1		2	1	1				1	1	7	0,040
Coleoptera	1	2	2	1	2	2	1	2	4	7	4	2	30	0,171
Siphonaptera	42	19	21	18	22	23	27	27	26	33	42	31	331	1,892
<b>Diptera</b>														
Diptera	1920	846	825	622	2057	720	1457	427	1183	1945	1681	3293	16976	97,255
Lepidoptera	10	1			2	1	9	2	4	1	1	1	32	0,183
Hymenoptera	6	8	7	2	4	12	4	5	5	4	14	6	77	0,441
<b>Total</b>	<b>1979</b>	<b>877</b>	<b>856</b>	<b>644</b>	<b>2089</b>	<b>759</b>	<b>1499</b>	<b>463</b>	<b>1222</b>	<b>1990</b>	<b>1743</b>	<b>3334</b>	<b>17455</b>	
<b>Sector IV</b>														
<b>Psocoptera</b>														
Hemiptera			1			2		2					5	0,019
Homoptera	2												2	0,007
Coleoptera	27	15			4		2			1			49	0,186
Siphonaptera	199	109	58	84	56	67	54	87	36	86	55	83	974	3,708
Diptera		5								1			4	0,015
Diptera	2713	2275	1379	1053	3174	3028	2591	2666	2147	2421	98	1581	25126	95,659
Lepidoptera	1	1		2	1	1	2	9				3	20	0,076
Hymenoptera	7	8	2	4	10	5	7	5	16	10	3	9	86	0,327
<b>Total</b>	<b>2949</b>	<b>2411</b>	<b>1440</b>	<b>1143</b>	<b>3245</b>	<b>3103</b>	<b>2656</b>	<b>2769</b>	<b>2199</b>	<b>2519</b>	<b>156</b>	<b>1676</b>	<b>26266</b>	

A P E N D I C E I I  
Densidad de captura por Orden y por trampa. Area Virgen.

Trampas Barber	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	Nº 10	Nº 11	Nº 12	Total	%
<b>Sector V</b>														
Orthoptera														
Psocoptera						1					1	2	4	0,006
Hemiptera	1	1											2	0,005
Homoptera					1								1	0,001
Coleoptera	35	21	3	24	45	11	19	16	22	44	17	27	282	0,471
Siphonaptera		1						1		1			3	0,005
Diptera	4543	5095	1771	3944	6155	4502	5913	4638	7273	4410	6125	5054	59423	99,441
Lepidoptera		2		2		1	1	2	1	1		3	15	0,021
Hymenoptera	3	1		1	2	4	9		2	2	4	1	29	0,048
<b>Total</b>	<b>4582</b>	<b>5121</b>	<b>1774</b>	<b>3971</b>	<b>6201</b>	<b>4519</b>	<b>5942</b>	<b>4657</b>	<b>7298</b>	<b>4458</b>	<b>6147</b>	<b>5087</b>	<b>59757</b>	
<b>Sector VI</b>														
Orthoptera														
Psocoptera				1				3	1	2	2		15	0,011
Hemiptera		1					1	1	1				4	0,003
Homoptera								1					1	0,001
Coleoptera	35	17	19	21	7	26	17	15	28	21	23	15	242	0,212
Siphonaptera												1	1	0,008
Diptera	17255	11234	4382	12574	3475	8724	9640	6885	14379	8978	6955	8761	113242	99,639
Lepidoptera	2	3	6	6	3	5	1	1	7		10	1	45	0,039
Hymenoptera	15	5		4	2	11	26	8	6	1	11	15	104	0,091
<b>Total</b>	<b>17311</b>	<b>11260</b>	<b>4407</b>	<b>12606</b>	<b>3487</b>	<b>8766</b>	<b>9685</b>	<b>6914</b>	<b>14422</b>	<b>9002</b>	<b>7001</b>	<b>8791</b>	<b>115652</b>	
<b>Sector VII</b>														
Orthoptera														
Psocoptera	1	2	4	1		3			7	6	8	7	39	0,097
Hemiptera														
Homoptera										1			1	0,002
Coleoptera	5	3	15	6	11	8	7	3	3	9	7	9	86	0,214
Siphonaptera												1	1	0,002
Diptera	3282	3407	2762	2266	4748	2501	1724	2700	3633	2903	4309	5726	39961	99,626
Lepidoptera	1	1	1				2		1	2	2	2	12	0,029
Hymenoptera	2			2	2					1	2		9	0,022
<b>Total</b>	<b>3293</b>	<b>3413</b>	<b>2782</b>	<b>2275</b>	<b>4761</b>	<b>2512</b>	<b>1733</b>	<b>2703</b>	<b>3645</b>	<b>2921</b>	<b>4329</b>	<b>5744</b>	<b>40111</b>	
<b>Sector VIII</b>														
Orthoptera														
Psocoptera		1		1		1		10		4	1		18	0,016
Hemiptera												1	1	0,001
Homoptera														
Coleoptera	22	46	18	20	13	12	66	10	21	20	15	17	280	0,253
Siphonaptera														
Diptera	6081	12223	13081	11318	8475	12091	11412	8547	5804	7487	5975	7666	110160	99,656
Lepidoptera	6	1	3	3	3	6	7	2	5	4		1	41	0,037
Hymenoptera	1	2	10	4		2	3		15	1	2		40	0,036
<b>Total</b>	<b>6110</b>	<b>12273</b>	<b>13112</b>	<b>11346</b>	<b>8491</b>	<b>12112</b>	<b>11488</b>	<b>8569</b>	<b>5845</b>	<b>7516</b>	<b>5994</b>	<b>7684</b>	<b>110540</b>	