

Analisis de la distribución geográfica de Cossidae (Lepidoptera: Ditrysia) de la Patagonia andina

Analysis of the geographic distribution of Cossidae
(Lepidoptera: Ditrysia) of the Andean Patagonia

PATRICIA GENTILI*

División Entomología, Museo de La Plata, La Plata, Argentina.

RESUMEN

Se analiza la distribución de las 15 especies de Cossidae representadas en los bosques andinopatagónicos y zona de transición circundante, así como la de otras 18 especies presentes en las áreas xerofíticas adyacentes, a los efectos de comparación. El análisis se encara desde el punto de vista de la variación geográfica de la diversidad mediante la aplicación de un modelo matemático por hábitat. Metodológicamente, el primer paso fue aplicar el modelo de distribución lognormal a la muestra, para confirmar si la misma posee, en términos de la distribución de los individuos entre las especies, las mismas propiedades que el universo constituido por la fauna de Cossidae presente en el área objeto de estudio. El siguiente paso fue la obtención del coeficiente de disimilitud z , que resuelve la ecuación de semejanza faunística, para cada par posible de ambientes. Con los valores así calculados se contruyó una matriz de disimilitud a la que se le aplicaron tres técnicas de análisis multivariado, según la estrategia Q: análisis de asociación, análisis de coordenadas principales y Red de Prim. En base a la composición faunística de Cossidae, los ocho ambientes reconocidos conforman tres grupos. El grupo I, llamado de bosque (formado por la selva valdiviana, bosque de *Nothofagus dombeyi*, bosque de *N. pumilio* y bosque de *N. antarctica*); el grupo II, de mezcla (incluye los ambientes de la zona de transición bosque-estepa, valle central de Chile y bosque mixto de *Nothofagus* y *Araucaria*); y el grupo III, de estepa (estepa patagónica). Se concluye que el relativamente pequeño conjunto faunístico formado por las especies de Co:Cossidae de los bosques andinopatagónicos y xerofíticas adyacentes, contiene suficiente información como para reconocer áreas naturales.

Palabras clave: Biogeografía, bosques andinopatagónicos, análisis de diversidad, Lepidoptera, Cossidae.

ABSTRACT

The distribution of fifteen species of Cossidae, represented in the Andean Patagonian forests and surrounding transitional zone is discussed; for comparative purposes the distribution of eighteen species present in the surrounding xerofitic area, is also analysed. The analyses are made from the view point of geographic variation in diversity, by applying a mathematical model by habitats. Methodologically, the first step was the application of the lognormal distribution to the sample, to assess whether it possessed, in terms of the distribution of individuals among species, the same properties than the universe conformed by the cossid fauna present in the area subject of study. The next step was the computation of the dissimilarity coefficient z , which resolves the faunistic resemblance equation, for each possible pair of habitats. With those values, a dissimilarity matrix was constructed, to which three routines of multivariate analysis were applied, following the Q mode; cluster analysis, principal coordinates analysis and Prim's tree. The eight habitats recognized conformed three groups, on the basis of the faunistic composition of the Cossidae. The group I, forest (includes valdivian forest, *Nothofagus dombeyi* forest, *N. pumilio* forest and *N. antarctica* forest); group II, mixed (includes forest-steppe transitional zone, central valley in Chile, and *Nothofagus* and *Araucaria* forest); and group III, steppe (includes patagonian steppe). It is concluded that the relative small faunistic assemblage constituted by the species of Cossidae from the Andean Patagonian forest and the surrounding xerofitic zones, contains enough information for the recognition of natural areas.

Key words: Biogeography, Andean Patagonian forests, diversity analysis, Lepidoptera, Cossidae.

INTRODUCCION

Intenso trabajo de campo desarrollado en los últimos años en el extremo sur de Sud-

américa ha permitido acumular importantes colecciones de insectos del área, en particular de lepidópteros de actividad nocturna. Esta fracción de la fauna austral, en

* Dirección actual: Centro Regional Universitario Bariloche, C.C. 1337, 8400 - San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina.

la medida en que se la conoce con mayor detalle, aparece cada vez más interesante tanto por su composición, rica en endemismos en distintos niveles, como por las relaciones con otros conjuntos. En cuanto a la familia Cossidae, el tratamiento sistemático de las 15 especies representadas en los bosques andinopatagónicos y zona de transición circundante se encuentra completo (Gentili, en prensa) y contempla información acerca de su distribución altitudinal, latitudinal y temporal, ambientes en los que se las encuentra y observaciones biológicas. El propósito de este trabajo es analizar su distribución geográfica en el área, desde el punto de vista de la variación geográfica de la diversidad específica entre los distintos ambientes que se han podido reconocer.

Debido a la extensión del área en estudio, en la que la topografía y la latitud condicionan ambientes diferentes, el análisis de la diversidad al que se refiere este trabajo se ha efectuado mediante la aplicación de un modelo matemático por hábitat. En un análisis faunístico, el número total de ejemplares estudiado puede ser considerado como una muestra del universo constituido por la fauna presente en el área de estudio. Los problemas de muestreo de fauna, aparte de los propiamente poblacionales, consisten en la detección de una proporción adecuada de las especies presentes en la muestra, tal como lo notara Southwood (1968). Es por ello que, para alcanzar el objetivo propuesto, el primer paso a seguir es estimar si la muestra posee las mismas propiedades que el universo, en términos de la distribución de los individuos entre las especies. Una vez confirmado esto, pasar a analizar la distribución mediante la utilización de coeficientes de similitud, análisis de ligamiento y de coordenadas principales entre los ambientes.

AREA DE ESTUDIO

El área estudiada comprende el extremo sur de Sudamérica, desde aproximadamente los 32° de latitud sur en el borde occidental y los 38° en el borde oriental (Fig. 1). La historia geológica del área es lo suficientemente particular como para que diversos investigadores, en distintos momentos, propusieran diferentes interpretaciones. Las más interesantes son aquellas que postulan un origen alóctono de la Patagonia, ya sea

independiente o como parte de un continente sudeste pacífico que colisionara con Gondwana hacia fines del Paleozoico¹. Durante el Mesozoico, la Patagonia comparte su historia con Gondwana y la alternancia de períodos de erosión y sedimentación marina y continental proveen la base para el comienzo de la elevación de la cordillera de los Andes, que se inicia a fines de este período y se completa durante el Terciario, en sucesivos movimientos ascensionales. En el Cuaternario los eventos más importantes de la Patagonia se refieren a los tres ciclos de glaciaciones, que completan el modelado actual del paisaje.

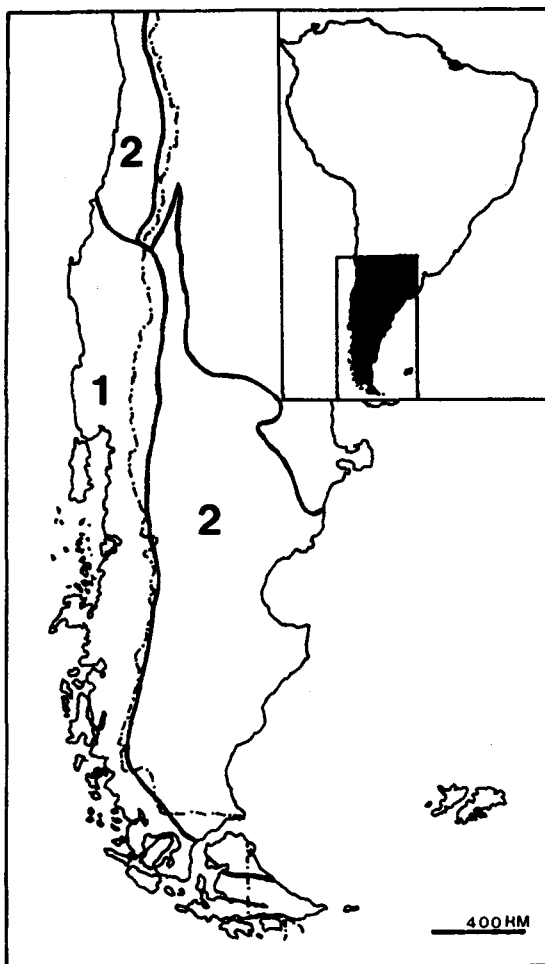


Fig. 1: Area en estudio. 1) Región de los bosques andinopatagónicos. 2) Zona xerofítica circundante.

Area under study. 1) Andean Patagonian forests, 2) Surrounding xerofitic zone.

(1) RAMOS VA (1984) Patagonia: ¿Un continente paleozoico a la deriva? Actas del IX Congreso Geológico Argentino.

La región en la cual este trabajo se centra es la cordillera de los Andes, en su sector meridional, que se caracteriza por bajas altitudes, en comparación con los sectores central y septentrional, y la presencia de valles transversales que tienen su origen durante las glaciaciones cuaternarias. Estas dos características, en una región con predominio de vientos húmedos provenientes de oeste, son las que condicionan que el clima templado muy húmedo que ocupa la costa pacífica y las laderas occidentales de los Andes, a partir de los 38° de latitud sur, se extienda hacia las laderas orientales, en una faja angosta en las que las precipitaciones decrecen rápidamente hasta transformarse en un clima árido en la Patagonia extraandina. El valle central chileno posee un clima templado con inviernos suaves y veranos secos. Las características geológicas y climáticas del área están resumidas en Nielsen & Robinson (1983), al igual que referencias bibliográficas más completas.

MATERIAL Y METODOS

El conjunto de material considerado como muestra proviene de las colecciones mayores y más representativas de Lepidoptera del extremo sur de Sudamérica. En todos los casos las técnicas de captura fueron el empleo de cebos lumínicos (caza manual y trampas de luz), únicos efectivos para atraer a estas mariposas de actividad nocturna. Los datos utilizados en el primer paso de este estudio están compilados en Gentili (en prensa). La muestra analizada consta de 1.735 ejemplares distribuidos en 15 especies: *Andesiana brunnea* (1 ejemplar), *A. lamellata* (225), *A. similis* (16), *Austrocossus minutus* (12), *Breyeriana cistransandina* (32), *Chilecomadia moorei* (314), *C. munroei* (647), *C. valdiviana* (239), *Givira brunneoguttata* (53), *G. leonera* (51), *Philanglaus ambiguus* (2), *P. ornatus* (10), *Schausisca desantisi* (18), *S. marmorata* (73) y *Surcossus perlaris* (42).

Para el segundo paso, esto es el análisis de la distribución, se consideran ocho ambientes, que incluyen, además de los que conforman el área en estudio, las zonas xerofíticas circundantes a la misma: el valle central de Chile y la estepa patagónica. El motivo de esta incorporación es que comparten elementos faunísticos en cuanto a Cossidae se refiere. Las especies propias de

estos dos ambientes y no compartidas (10 especies para la estepa patagónica y 8 para el valle central), se contemplan sin indicar su determinación específica.

La determinación de las especies vegetales fue realizada por comparación con el herbario del Instituto Patagónico de Ciencias Naturales. Los nombres científicos fueron controlados con el "Index Kewensis. Plantarum Phanerogamarum".

Para estimar las propiedades de la muestra se aplicó la distribución lognormal propuesta por Preston (1962a). El procesamiento de los datos básicos incluye los siguientes pasos: a) Cálculo del número teórico en cada clase de abundancia. b) Construcción de la curva de especies, real y teórica. c) Cálculo de X^2 como prueba de bondad estadística. d) Cálculo del tamaño del universo. e) Cálculo del número de especies del conjunto a partir del número de individuos hasta completar el tamaño del universo. f) Graficación del incremento en el número de especies versus el incremento del número de individuos.

En cuanto a las técnicas numéricas aplicadas, fue construida una matriz básica de datos de 32 especies por 8 ambientes. Esta matriz fue analizada con las técnicas de taxonomía numérica utilizando el NT-SYS, sistema de programas de computación multivariado desarrollado por Rohlf *et al.* (1971), siguiendo la estrategia Q, que considera los ambientes como unidades operativas (OTU's) y las presencias y ausencias de especies como atributos. El procesamiento de los datos incluye los siguientes pasos: a) Cálculo de un coeficiente de disimilitud entre cada par de OTU's. b) Ligamiento de las OTU's en fenogramas sobre la base del paso anterior. c) Cálculo de la distorsión entre los coeficientes obtenido en el primer paso y los fenogramas del segundo. d) Obtención de un diagrama bidimensional de las distancias entre las OTU's. e) Obtención de un árbol de distancias mínimas entre OTU's.

El coeficiente de disimilitud utilizado, es el valor z incluido en la ecuación de semejanza faunística propuesta por Preston (1962b). El cálculo fue realizado manualmente, ya que el coeficiente no está incorporado en el sistema de programas de computación empleado. Mayores detalles del trabajo computacional pueden hallarse en Sneath & Sokal (1973), y de sus fundamentos en Dunn & Everitt (1982).

RESULTADOS

Los ambientes y la fauna de Cossidae asociada

La vegetación del área estudiada fue objeto de análisis por parte de numerosos autores, y las zonas de vegetación establecidas varían de uno a otro esquema propuesto. En este trabajo se toman en consideración los bosques andinopatagónicos, estepa patagónica, zona xerofítica del valle central de Chile y la vegetación altoandina.

El área de los bosques andinopatagónicos se encuentra rodeada por zonas áridas al norte y al este (espinal chileno y estepa patagónica) hacia las que los límites se diluyen en zonas ecotonales o de transición, las cuales se toman en consideración como zona de transición bosque-estepa y zona xerofítica del valle central de Chile. La primera, de gran extensión latitudinal, aunque estrecha en el sentido meridional, corresponde a las galerías de *Nothofagus antarctica* que se extienden a lo largo de ríos y arroyos, y que para algunos autores incluye también la faja oriental de *Austrocedrus chilensis*. La zona del valle central de Chile, debido a la intensiva acción antropogénica, se encuentra profundamente alterada; en ella, hacia el norte de los 35° de latitud sur, se presentan sólo pequeños grupos aislados de *N. antarctica* y otros elementos de bosque, en la protección que brindan los valles al pie de las cadenas montañosas.

En altitud, los bosques limitan con la vegetación altoandina, representada por islas en las cumbres de las montañas más altas de la cordillera austral; en el pasaje no se aprecia un ecotono, aunque en el límite superior se nota la presencia del bosque achaparrado por la altura. Esta faja altoandina carece de especies de Cossidae.

Fueron muchos los intentos de dividir la región de los bosques andinopatagónicos en áreas con distintas denominaciones y categorías, tanto en base a la distribución de la flora (Skottsberg 1909, 1916, Hueck & Seibert 1972, Cabrera 1972), de la fauna (Goetsch 1932, Osgood 1943, Peña 1966, Cortés & Hichins 1969, O'Brien 1971, Markham 1971, Artigas 1975), de ambas (Kuschel 1960, Cekalovic 1974, Cabrera & Willink 1980) o de características ecológicas (di Castri 1968, Mann 1960, Irwin & Schlinger 1986), cuya discusión escapa a los alcances de este trabajo. Sin embargo,

todos toman en consideración la presencia de ciertas especies en la caracterización y descripción de las áreas reconocidas o establecidas, salvo el análisis de Artigas (1975) basado en un cálculo de similitud y niveles de asociación simple.

De acuerdo con las localidades de las que proviene el material estudiado se reconocieron los siguientes ambientes:

1) Selva valdiviana, bosque lluvioso perennifolio muy rico en especies, tales como *Nothofagus dombeyi*, *N. obliqua*, *Saxegothaea conspicua*, *Podocarpus nubigena*, *Lomatia ferruginea*, *Weinmannia trichosperma*, *Gevuina avellana*, *Laurelia sempervirens*, *L. philippiana*, *Drymis winteri*, *Luma apiculata*, por citar sólo aquellas que son más características. Su rango de distribución se halla en las tierras bajas del sur de Chile, entre los 40° y 48° de latitud sur, con pequeñas entradas al este de los Andes por los valles transversales bajos, entre los 40° y 42° de latitud sur.

2) Bosque húmedo con predominio de *Nothofagus dombeyi* con sotobosque de *Chusquea culeou* como elementos más importantes, acompañados por *N. obliqua* y *N. alpina*, cuyo rango de distribución limita hacia el este las entradas empobrecidas de selva valdiviana en la Argentina, producto de la paulatina disminución de la precipitación media anual.

3) Bosque mixto de *Araucaria araucana*, *Nothofagus pumilio* y *N. antarctica*, relativamente más seco, que se extiende a mayor altitud en Nahuelbuta y los Andes en Chile, y un importante sector, alrededor de los 39° de latitud sur en Neuquén, Argentina.

4) Bosque puro de *Nothofagus pumilio* con sotobosque de *Berberis serratodentata* y *Alstroemeria aurantiaca* como elementos más característicos; con un amplio rango de distribución, reemplaza en altitud a *N. antarctica* y ocupa el límite superior del bosque en contacto con la vegetación altoandina.

5) Bosque puro de *Nothofagus antarctica* que se extiende en las zonas más secas y bajas, en cercanías de los límites del bosque y ocupa todo el rango latitudinal.

6) Zona de transición bosque-estepa con galerías de *Nothofagus antarctica* que ocurren a lo largo de los ríos y arroyos hacia la estepa; la vegetación acompañante está compuesta por *Mulinum spinosum*, *Colletia spinosissima*, *Schinus odonelly* y *Chacaya trinervis*.

7) Zona xerofítica del valle central de Chile, caracterizada por algunos enclaves de *Nothofagus antarctica* hacia el norte, en tanto la vegetación característica es el espino (*Acacia caven*) asociado a *Trevoa trinervis*, *Colletia spinosa*, *Maytenus boaria*, *Schinus dependens*, *Peumus boldus*. En las laderas occidentales de la cordillera, hacia el sur, aparecen elementos del bosque que forman asociaciones a veces importantes: *Nothofagus obliqua*, *N. dombeyi*, *Drymis winteri* y *Lomatia ferruginea* entre otros.

8) Estepa patagónica con predominio de *Mulinum spinosum*. Son frecuentes las siguientes especies: *Schinus odonelli*, *Trevoa patagonica*, *Colliguaja integerrima* y diversas especies de *Senecio*, *Stipa*, *Festuca*, *Poa*, *Adesmia* y *Nassauvia*. Esta vegetación corresponde al distrito occidental de la provincia Patagónica según Cabrera (1976), que limita, en una faja de distinto ancho, a los bosques australes en casi toda su extensión latitudinal. Además del carácter ecotonal de su límite con los bosques, penetran en él lenguas de estepa hasta formar claros en los lugares más expuestas a la acción de los vientos e insolación, caracterizados por los cojines de *Mulinum spinosum*.

En la Tabla 1 se resumen las especies presentes (+) y ausentes (-) en cada ambiente reconocido. No se indica en el mismo a *Andesiana brunnea*, ya que la localidad del único ejemplar en colección no pudo ser ubicada con exactitud; el mismo lleva el rótulo: Neuquén, Isla Victoria, Estación 3.

Propiedades de la muestra

El modelo de Preston fue aplicado a una muestra con $n = 1.735$ individuos, distribuidos en 10 intervalos de frecuencia en octavas, para un valor de $\alpha = 2,65$ (obtenido de Preston 1962a: 203-204). Se obtuvo el número teórico de especies para cada intervalo de frecuencias y mediante una prueba de χ^2 para $n-1 = 9$ grados de libertad, se comprobó el ajuste entre las distribuciones real y teórica.

El modelo permite el cálculo del tamaño del universo en relación al tamaño de la muestra, mediante la obtención del número de octavas que contiene al total de las especies del universo, incluidas las más raras. Para el valor calculado de 4,86 octavas el tamaño del universo resulta 29 veces el tamaño de la muestra.

TABLA 1

Matriz básica de datos. Especies presentes (+) y ausentes (-) por ambientes. 1: selva valdiviana, 2: bosque de *Nothofagus dombeyi*, 3: bosque de *Araucaria* y *Nothofagus*, 4: bosque de *N. pumilio*, 5: bosque de *N. antarctica*, 6: zona de transición bosque-estepa, 7: valle central de Chile, 8: estepa patagónica.

Basic data matrix. Species present (+) and absent (-) by habitat. 1: Valdivian forest, 2: *Nothofagus dombeyi* forest, 3: *Araucaria* and *Nothofagus* forest, 4: *N. pumilio* forest, 5: *N. antarctica* forest, 6: forest-steppe transitional zone, 7: central valley in Chile, 8: Patagonian steppe.

Especies / Ambientes	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Andesiana lamellata</i>	+	+	-	+	+	-	-	-
<i>Andesiana similis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Austrocossus minutus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Breyeriana cistransandina</i>	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Chilecomadia moorei</i>	+	+	+	-	-	+	+	-
<i>Chilecomadia munroei</i>	-	-	+	+	+	+	+	-
<i>Chilecomadia valdiviana</i>	+	+	-	+	+	+	+	-
<i>Givira brunneoguttata</i>	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Givira leonera</i>	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Philanglaus ambiguus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Philanglaus ornatus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Schausisca desantisi</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Schausisca marmorata</i>	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Surcossus perlaris</i>	+	-	-	+	-	-	-	-
10 especies (*)	-	-	-	-	-	-	-	+
8 especies (*)	-	-	-	-	-	-	+	-

* ver explicación en el texto.

Considerado fijo el tamaño del universo y que el número de especies con un solo individuo no varía, se pueden calcular los valores del número de especies para valores crecientes del número de individuos, hasta 29 veces el tamaño de la muestra. El incremento en el número de especies disminuye con el del número de individuos, aproximándose en forma asintótica hacia cero. La curva se asintotiza aproximadamente cuando se alcanza el 84% del total de las especies que teóricamente conforman el universo ($n = 35$ especies).

Considerando los resultados obtenidos, se concluye que el lote de material considerado muestra posee, en términos de la distribución de los individuos entre las especies, las mismas propiedades que el universo.

Técnicas numéricas

Los cálculos del coeficiente de disimilitud z aplicados a cada par de ambientes permi-

tieron construir la matriz de similitud a la cual se le aplicó un análisis de agrupamiento promedio no ponderado, que produjo el fenograma de asociación de ambientes mostrado en la Fig. 2; el coeficiente de correlación cofenética excede el valor 0,9, lo que indica una mínima distorsión entre la matriz y el fenograma.

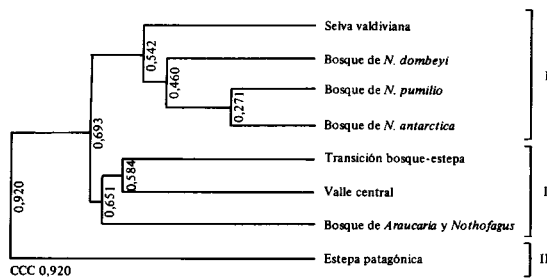


Fig. 2: Fenograma de asociación para ocho ambientes, mediante promedio aritmético no ponderado.

Similarity phenogram for eight habitats, based on UPGMA.

En el fenograma pueden reconocerse tres grupos, denominados de bosque (I), de mezcla (II) y de estepa (III). Llama la atención la posición que ocupa el ambiente 3 (bosque de *Araucaria* y *Nothofagus*), el cual se asocia al grupo de mezcla. En la red de Prim el mismo aparece más cercano al ambiente 2 (bosque húmedo de *Nothofagus dombeyi*), en tanto que en el análisis de coordenadas principales del factor 1 versus el factor 2 queda en relación al grupo de mezcla, y se forman los mismos tres grupos.

DISCUSION

En base al análisis numérico de la composición faunística de los Cossidae, la asociación de los ambientes en tres grupos refleja lo esperado.

Grupo de bosque: El diseño asimétrico que presenta este grupo es frecuentemente interpretado como poniendo en evidencia un gradiente. En este caso particular, recorriendo el diagrama desde los valores de mayor a menor disimilitud, se encuentran los ambientes representados por los bosques más húmedos en las tierras bajas (selva valdiviana) hasta los bosques caducifolios

más secos en las laderas montañosas hasta llegar al límite superior del bosque (bosque de *Nothofagus pumilio*). Este resultado concuerda con la estratificación altitudinal propuesta por Hueck (1978).

La mínima disimilitud está expresada entre el bosque de *Nothofagus pumilio* y el de *N. antarctica* ($z = 0,271$) que, según la interpretación de Preston (1962b), significa que ambos ambientes se encuentran en equilibrio uno con el otro. De las siete especies presentes en el bosque de *N. pumilio* cuatro son las que aparecen en el bosque de *N. antarctica*, siendo las tres especies restantes no compartidas por ambas. Dado que el bosque de *N. pumilio* en la mayoría de los casos reemplaza en altura al de *N. antarctica*, compartiendo elementos del sotobosque en la faja intermedia, podrían interpretarse como parte del estrato montano bajo de la vegetación de montaña.

Grupo de mezcla: Este grupo está conformado por los ambientes característicos de transición y el bosque mixto de *Araucaria* y *Nothofagus*, el cual se esperaba encontrar en relación al grupo de bosque. Las causas del resultado obtenido debieran buscarse en las características de este tipo de bosque. Mientras del lado occidental del área de distribución de *Araucaria* conforma, principalmente, bosques mixtos húmedos, en la porción oriental la faja mixta, cercana al límite político argentino-chileno, es poco considerable, en tanto el bosque más frecuente está formado por rodales puros en manchones esparcidos. En los valles están frecuentemente asociados a montes de *N. antarctica* formando avanzadas hacia la estepa en una situación de tipo ecotonal, semejante al bosque de *Austrocedrus chilensis*, en este trabajo considerado dentro de la zona de transición bosque-estepa. Estas características del bosque de *Araucaria* están claramente explicadas en Hueck (1978).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo señalan, desde el punto de vista de la composición faunística de Cossidae, que tal ambiente se caracteriza por una fauna de tipo transicional. La explicación a esto es que el esfuerzo de colección desarrollado se ha centralizado en el sector más oriental del área de distribución del lado argentino, no así en el sector chileno en el que el bosque más húmedo es el más frecuente. Un mayor esfuerzo de captura en tal sector sería el único medio capaz de proveer información que permita diferenciar, o no,

ambos sectores. Por lo tanto, tal como está planteado, el bosque mixto que nos ocupa conforma una unidad reconocible a partir de la fauna asociada de Cossidae, aunque en relación a los ambientes transicionales y no a los típicamente de bosque, como se esperaba en principio.

El par que se liga con la mínima disimilitud está formado por la zona de transición bosque-estepa y el valle central chileno, compartiendo cuatro especies, tres de las cuales tienen su distribución preferentemente en el bosque, y la cuarta es exclusiva para ambas. De las especies no compartidas, ocho son propias del valle central, en tanto la zona de transición presenta una especie en común con la estepa, otra con el bosque y sólo una especie le es propia.

Grupo estepa: Claramente, la estepa patagónica se asocia con el resto de los ambientes en los niveles de disimilitud más altos, ya que una sola especie de su fauna de Cossidae se registra en la zona de transición bosque-estepa.

En el análisis de coordenadas principales, el gráfico del factor 1 versus el factor 2 es el que mayor información contiene. El factor 1 conforma tres grupos: uno con los valores negativos (ambientes 1, 2, 4, 5, 6 y 7), otro con valores positivos bajos (ambiente 3) y otro con valores positivos altos (ambiente 8). La interpretación de este factor es difícil de lograr. Pareciera reflejar una disminución paulatina de los elementos faunísticos asociados al bosque, pero nuevamente la posición del ambiente 3 ofrece dificultades.

El factor 2, en tanto, segrega dos grupos, uno en el sector positivo (ambientes 1, 2, 4, 5, 8) y otro en el sector negativo (ambientes 3, 6 y 7). Este resultado lleva a interpretar al factor 2 como el "grado de pureza" de los ambientes en cuanto a la composición faunística de Cossidae. Los ambientes agregados en el sector positivo son los típicamente boscosos y la estepa patagónica, en tanto aquellos nucleados en el sector negativo son los tres ambientes transicionales.

Pero aquello que parece más evidente, en conjunto, de acuerdo a la composición faunística de Cossidae, es la conformación de tres grupos. El de bosque con los cuatro ambientes más característicos de los bosques andinopatagónicos: la selva valdiviana, el bosque húmedo con predominio de *Nothofagus dombeyi* y los bosques caducifolios de *N. pumilio* y de *N. antarctica*.

Un quinto ambiente característico de los bosques, el bosque magallánico de *N. betuloides*, no fue tomado en consideración en este trabajo, ya que hasta el momento no hay registro de Cossidae para el mismo. Las causas se desconocen, aunque no parece ser por el esfuerzo de colección, ya que en otros grupos de lepidópteros nocturnos (e.g. Hepialidae y Noctuidae) el registro es aceptable y demuestra una composición faunística distinta de la del sector septentrional, caracterizada por un empobrecimiento relativo y algunas formas propias.

El segundo grupo, de mezcla, para las zonas transicionales del valle central de Chile, la zona de transición bosque-estepa y el bosque mixto de *Araucaria* y *Nothofagus*, sujeto a las consideraciones ya mencionadas. Finalmente el grupo estepa, para la estepa patagónica, que parece decididamente aislado y disímil.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a la Lic. I. Galatoire (Museo de La Plata) por su asistencia en la primera etapa del análisis de los datos, al Dr. J. Crisci y Dra. A. Lanteri (cátedra de Introducción a la Taxonomía, Museo de La Plata) quienes gentilmente procesaron los datos y permitieron el uso del NT-SYS en la computadora IBM-4361 del Centro de Estudios para el Procesamiento de la Información de la Universidad Nacional de La Plata. Finalmente al Dr. E. Rapoport por la lectura crítica del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- ARTIGAS JN (1975) Introducción al estudio por computación de las áreas zoogeográficas del Chile continental basado en la distribución de 903 especies de animales terrestres. *Gayana Miscelánea* 4: 1-25.
- CABRERA AL (1976) Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería* 2: 1-85. Acme, Buenos Aires.
- CABRERA AL & A WILLINK (1980) Biogeografía de América Latina. Monografía N° 13, serie Biología. Departamento de Asuntos Científicos, O.E.A., 117 pp.
- CEKALOVIC T (1974) Divisiones biogeográficas de la XII Región chilena (Magallanes). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 41: 175-178.
- CORTES R & N HICHINS (1969) Distribución geográfica y huéspedes conocidos de los Taquínidos de Chile (Diptera: Tachinidae). *Contribución científica N° 38 de la Estación Experimental Agrícola*. Editorial Universitaria de Chile, 92 pp.
- DI CASTRI F (1968) Esquisse ecologique du Chili. En: Delamare De Bouteville & Rapoport (Eds.) *Biologie de l'Amérique Australe* 4: 7-50. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- DUNN G & BJ EVERITT (1982) An introduction to mathematical taxonomy. Cambridge University Press, Cambridge, 152 pp.

- GENTILI P (en prensa) Revisión sistemática de los Cossidae (Lepidoptera: Ditrysia) de la Patagonia andina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*.
- GOETSCH W (1932) Estudios sobre zoogeografía de Chile. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 5-6: 1-19.
- HUECK K (1978) Los bosques de Sudamérica. *Ecología, composición e importancia económica*. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, Stuttgart, 476 pp.
- HUECK K & P SEIBERT (1972) *Vegetationskarte von Südamerika*. G. Fischer Verlag, 69 pp.
- IRWIN ME & E SCHLINGER (1986) A gazetteer for the 1966-1967 University of California-Universidad de Chile arthropod expedition to Chile and parts of Argentina. *Occasional papers of the California Academy of Sciences* 144: 1-11.
- KUSCHEL G (1960) Terrestrial zoology in southern Chile. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B* 152: 540-550.
- MANN G (1960) Regiones biogeográficas de Chile. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 6: 15-49.
- MARKHAM BJ (1971) Catálogo de los anfibios, reptiles, aves y mamíferos de la provincia de Magallanes, Chile. Instituto de la Patagonia, Punta Arenas, 64 pp.
- NIELSEN ES & GS ROBINSON (1983) Ghost moths of southern South America (Lepidoptera: Hepialidae). *Entomograph* 4: 1-192.
- O'BRIEN C (1971) The biogeography of Chile through entomofaunal regions. *Entomological News* 82: 197-207.
- OSGOOD WH (1943) The mammals of Chile. *Publications of the Field Museum of Natural History, Zoological Series* 30: 1-268.
- PEÑA L (1966) Ensayo preliminar para dividir Chile en regiones entomofaunísticas basadas especialmente en la familia Tenebrionidae (Col.). *Revista Universitaria* 50-51 fasc. 2: 210-220.
- PRESTON FW (1962a) The canonical distribution of commonness and rarity. Part I. *Ecology* 43: 185-215.
- PRESTON FW (1962b) The canonical distribution of commonness and rarity. Part II. *Ecology* 43: 410-431.
- ROHLF FJ, J KISHPAUGH & D KIRK (1971) NT-SYS Numerical Taxonomy System of Multivariate Statistical Programs. Technical Report of the State University of New York at Stony Brook.
- SKOTTSSBERG C (1909) *Pflanzenphysiognomische Beobachtungen aus dem Feuerlande*. *Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen südpolar Expedition 1901-1903, Band IV Lieferung 9*.
- SKOTTSSBERG C (1916) *Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonia und dem Feuerlande 1907-1909*. *Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar* 55: 1-366.
- SNEATH PHA & RR SOKAL (1973) *Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification*. WH Freeman & Co., San Francisco, 573 pp.
- SOUTHWOOD (1968) *Ecological methods, with particular reference to the study of insect population*. Methuen & Co., London, xvii 391 pp.