COMPOSICION DE LA ARANEOFAUNA EN DOS ESPECIES DE ARBOLES NATIVOS *PEUMUS BOLDUS* MOL. Y *LUMA APICULATA* (D.C.) BURRET EN EL PARQUE BOTANICO PEDRO DEL RIO ZAÑARTU (HUALPEN), CONCEPCION, VIII REGION, CHILE

STRUCTURE AND COMPOSITION OF ARANEOFAUNA ON TWO NATIVE TREES PEUMUS BOLDUS MOL. Y LUMA APICULATA (D.C.) BURRET IN THE PEDRO DEL RIO ZAÑARTU BOTANICAL PARK (HUALPEN), CONCEPCION, VIII REGION, CHILE

Milenko A. Aguilera¹, María E. Casanueva¹ & Cristián E. Hernández²

¹Laboratorio de Aracnología, ²Laboratorio de Diversidad Molecular & Filoinformática: Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.
Email: miaguile@udec.cl

RESUMEN

Además de la cercana relación entre composición comunitaria y recursos disponibles, la estructura física del bosque a menudo se ha citado como un factor importante que afecta los patrones de diversidad de artrópodos. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos especies nativas de árbol, que difieren en su estructura física, sobre la diversidad de araneofauna en el Parque Botánico Pedro del Río Zañartu (Hualpén). Con este fin se estimó la abundancia, diversidad, semejanza y composición de la comunidad de arañas arborícolas asociadas al follaje de dos especies de árboles nativos, *Peumus boldus* Mol. (boldo) y *Luma apiculata* (D.C.) Burret (arrayán). Las arañas fueron muestreadas mensualmente usando paraguas entomológico desde marzo del 2001 hasta junio del 2002, desde 8 árboles elegidos aleatoriamente de cada especie. Un total de 1.602 ejemplares agrupados en siete familias fueron recolectados de las dos especies arbóreas, siendo las más abundantes Anyphaenidae, Theridiidae y Araneidae. Se obtuvo un índice de diversidad muy similar en los dos árboles, 1,576 para boldo y 1,288 para arrayán. El análisis de conglomerado basado en similitud de Jaccard no indica diferencias entre los gremios de araña que habitan las dos especies de árbol analizadas. En este sentido, las arañas no son restringidas por la estructura arbórea de estas especies nativas, pero pueden ser afectadas por otras variables ambientales tales como la disponibilidad de alimento.

PALABRAS CLAVES: Araneofauna, Chile, árboles nativos, diversidad, estructura comunidad.

ABSTRACT

In addition to the close relationship between community composition and available resources, the physical structure of the forest has often been cited as an important factor affecting patterns of arthropod diversity. The objective of this study was to evaluate the effect of two native tree species, differing in physical structure, on the diversity of araneofauna in the Pedro del Río Zañartu (Hualpén) Botanical Park. We estimated the abundance, diversity, similarity and structure of the arboreal spider community associated with the two native trees, *Peumus boldus* Mol. (boldo) and *Luma apiculata* (D.C.) Burret (arrayán). We sampled spiders from eight randomly selected trees of each species using entomological umbrellas with vegetation beating. Sampling was conducted monthly from March 2001 to June 2002. We collected a total of 1602 specimens belonging to 7 families. The most abundant families present on the two tree species were Anyphaenidae, Theridiidae and Araneidae. We obtained similar values for the diversity indices of both tree species (1.576 for boldo and 1.288 for arrayán). Cluster analysis based on Jaccard similarity did not indicate differences between spider guilds inhabiting either tree species. In this sense, spiders are not restricted by the arboreal structure of these native tree species, but may be affected by other environmental variables such as food availability.

KEYWORDS: Araneofauna, Chile, native trees, diversity, community structure.

INTRODUCCION

La estructura física de los bosques ha sido citada repetidas veces como un factor que explica los patrones de diversidad de artrópodos en los hábitats arbóreos (Halaj *et al.* 2000). Así lo muestran Stratton *et al.* (1979), quienes encuentran diferencias en la composición de las arañas en tres géneros de coníferas, que pueden ser explicadas por las diferencias estructurales de los árboles y los aspectos de la historia natural de cada grupo. También se describen en diversos trabajos que los artrópodos estarían asociados a una formación vegetal dependiendo del grado de especialización que presenten (Grez 1988). Desde este punto de vista los árboles proveerían a los artrópodos refugio, sitios para forrajear y oviposición, lugares de asoleo, lugares para el despliegue sexual, protección durante el invierno, etc., todas cualidades relacionadas con la arquitectura del hábitat (Lawton 1983). Por otro lado, Root (1973) indica que los componentes de la comunidad están en estrecha relación con los recursos que disponen en el medio, y por lo tanto la estructura física del hábitat no sería fundamental. Sin embargo, Solervicens & Elgueta (1989) reconocen la importancia de ambos factores (*i.e.* estructura física del hábitat y disponibilidad de alimento) afirmando que los artrópodos pueden presentar dos tipos de asociaciones en determinadas formaciones vegetacionales, una en relación a fuentes de alimento (herbívoros) o busca de presas (carnívoros), y otra en relación a búsqueda de condiciones ambientales favorables (*i.e.* estructura física del hábitat).

Si consideramos el caso de las arañas, éstas al ser depredadoras generalistas de otros artrópodos y oportunistas (Odum & Sarmiento 1998), desde el punto de vista de disponibilidad de alimento su distribución no debería estar fuertemente afectada por la distribución particular de ciertas presas, ya que las arañas sólo excluirían aquellas que puedan causar daño o tienen mal sabor. Sin embargo, desde el punto de vista de estructura física del hábitat éstas debieran seleccionar hábitat que por su estructura física ofrezcan mayor cantidad de refugio, sitios para forrajear y oviposición, lugares de asoleo, lugares para el despliegue sexual y protección durante el invierno. Por lo tanto, se espera que muestren preferencias por un tipo de estructura física de hábitat

en particular. Al respecto, Stratton *et al.* (1979) demostraron que la estructura de los árboles es importante en determinar la composición de la comunidad de arañas arbóreas, y sugiere que la estructura y composición de la comunidad de arañas depende más de la formación física de la vegetación que de la población herbívora de artrópodos que depredan. Por otro lado, Halaj *et al.* (2000) mencionan que la influencia de la complejidad de la estructura del hábitat tiene un profundo efecto en las arañas y otros artrópodos asociados a los sistemas arbóreos.

Basados en estos antecedentes el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos especies nativas de árbol, que difieren en su estructura física, sobre la diversidad de araneofauna en el Parque Botánico Pedro del Río Zañartu (Hualpén, VIII Región, Chile). Las dos especies nativas seleccionadas fueron las más representativas del bosque nativo del área de estudio, éstas son: el boldo, el cual presenta hojas coriáceas, ovalado elípticas, subredondas, troncos cortos, de copas muy frondosas, corteza agrietada, entre otras características; y el arrayán, que presenta ramas pubescentes, redondas, ferrugíneas, de hojas simples, decusadas, aovadas a ovolongas o elípticas a elíptico-lanceoladas y apiculadas en el ápice, de corteza lisa ferruginosa (Rodríguez *et al.* 1983).

MATERIALES Y METODOS

El área de estudio está ubicada en el Parque Botánico Pedro del Río Zañartu (ver Mardones 2001) al noroeste de la ciudad de Concepción (VIII Región de Chile) a los 36°47'50''S, 79°09'51'' W. Este lugar es de gran importancia desde un punto de vista biológico, debido a que encontramos vegetación nativa de dos tipos de regiones, mesomórfica e higromórfica. En nuestro estudio las especies arbóreas analizadas fueron *Peumus boldus* Mol. (Monimiaceae) y *Luma apiculata* (D.C.) Burret (Myrtaceae), especies que en el sitio de estudio coexisten bajo iguales condiciones de exposición, localización y climáticas en general. Las recolectas de arañas se realizaron entre marzo del 2001 y junio del 2002. En un área de aproximadamente 2.000 m² se marcaron aleatoriamente 8 árboles de *Peumus boldus* y 8 de *Luma apiculata*, los cuales fueron utilizados durante todo el estudio. En cada uno de estos árboles se

seleccionaron ramas con una longitud de 1,5 m y a una altura de 1.6 m aproximadamente, exposición y fenología similares. Las ramas fueron sacudidas durante 2 minutos aproximadamente entre las 15:00 y 17:00 h, y los individuos fueron recibidos en un paraguas entomológico. Se obtuvieron 16 muestras por recolecta (una por cada árbol) con un total de 164 muestras en el estudio. En posteriores recolectas se seleccionaron ramas distintas de cada árbol, para evitar disminuir la tasa de recambio de las arañas. El material obtenido fue preservado en alcohol 70% previo etiquetado con datos de localidad, fecha de captura y recolector, para posteriormente ser depositado en la colección del laboratorio de Aracnología de la Universidad de Concepción. Los especímenes fueron diferenciados y agrupados en morfoespecies, las cuales fueron determinadas en su totalidad hasta el nivel de familia. Para la determinación se utilizaron los textos de Levi (1967, 2000), Comstock (1975), Kaston (1978), Platnick & Shadab (1993), Platnick & Ewin (1995), Roth (1993), Ramírez (1995, 1997), Ramírez *et al.* (1997), Ramírez *et al.* (2001), Aguilera & Casanueva (2005).

Para cuantificar la Araneofauna asociada a los árboles bajo estudio se determinó la abundancia individual (número de arañas de cada taxón por mes y por especie de árbol) y se realizó un análisis de biodiversidad alfa utilizando el programa computacional PAST 1.38b (Hammer *et al.* 2001). En este programa se determinó para la muestra total por especie de árbol, la riqueza de familias S (número de familias), la diversidad H' de Shannon-Weaver (Shannon & Weaver 1949), y la uniformidad J' de Simpson (1949). Los índices de Shannon & Weaver y Simpson se escogieron ya que nos permiten comparar la Araneofauna en cuanto a la riqueza proporcional a la abundancia y la equitatividad de la abundancia entre familias presentes en las dos especies de árboles, respectivamente. Además, estos índices son unos de los más populares en la literatura (Jaksic 2001) y por lo tanto permiten establecer comparaciones con otros trabajos de características similares. En nuestro estudio, para comparar los estimadores de biodiversidad alfa entre boldo y arrayán, se realizó una prueba de comparación basada en la técnica de bootstrapping (Manly 1997) con 1.000 iteraciones en el programa PAST. En esta prueba las dos muestras se comparan con 1.1000 pares aleatorios

de muestras con los mismos números de individuos de las dos muestras originales. Luego para comparar la variación mensual de la abundancia individual total y la riqueza de familias S se realizó una prueba de Kolmogorov-Smirnov, en la cual la distribución de abundancia y riqueza de una especie de árbol a través del tiempo es la hipótesis a comparar con los mismos indicadores en el otro árbol.

Para evaluar el grado de similitud faunística entre las dos especies de árboles durante el período de estudio se utilizó el coeficiente de similitud de Jaccard basado en los registros de presencia/ausencia de los taxa. Para evaluar la existencia de agrupamientos temporales o por especie de árbol, realizamos un análisis de agrupamiento utilizando los valores de similitud de Jaccard. Para este análisis, como el algoritmo de conglomerado, nosotros utilizamos el método de promedios aritméticos por pares no ponderados (UPGMA) (Sokal y Rohlf 1995). El nivel de significancia ($p = 0,05$) de los grupos resultantes se determinó calculando el percentil 5 de pseudovalores de similitud obtenidos utilizando la técnica de bootstrapping con 10.000 iteraciones en el programa SYSTAT 9,0 para Windows (SPS, Chicago, IL, EE.UU). En este acercamiento, los agrupamientos generados dentro del percentil 5 ($p = 0,05$) son considerados significativos, por lo tanto si todos los agrupamientos se generan sobre este percentil ($p > 0,05$) se considera que no hay agrupamientos significativos o que estos agrupamientos están dentro de lo esperado por azar. Para confirmar la existencia de agrupaciones nosotros realizamos un análisis de ordenación del tipo Escalamiento Multidimensional no-métrico (nMDS) (Field *et al.* 1982; Clarke 1993) sobre la matriz de similitud de Jaccard. Finalmente para evaluar si la abundancia individual dependía de la especie de árbol, se realizó un análisis de regresión lineal entre el logaritmo natural de la abundancia más 1 observada mensualmente en boldo versus el logaritmo natural de la abundancia más 1 mensual observada en arrayán. La significancia de esta relación se determinó en el programa EcoSim 7 (Gotelli & Entsminger 2006). En este programa nosotros ajustamos una regresión lineal estándar a los datos y luego utilizamos el enfoque de aleatorización (50.000 matrices aleatorias) para evaluar la hipótesis nula que la pendiente era igual a 0 (un nivel del significancia de $p = 0,05$ se asumió en este estudio).

TABLA I. Número de individuos por familia por recolecta en cada una de las especies arbóreas.

TABLE I. Number of individuals per family and per collecting trip for each arboreal species.

	Verano		Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Otoño				Tot B	Tot A	Total
	Mar-01		May-01		Jun-01		Ago-01		Oct-01		Nov-01		Ene-02		Feb-02		Mar-02		Arb-02		Jun-02				
Familias	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A			
Corinidae	6	6	6	7	6	8	5	2	7	3	6	1	15	4	9	4	10	2	17		7		94	37	131
Anyphaenidae	25	47	8	19	18	22	18	3	6	32	12	22	28	40	46	123	27	33	17	31	26	12	231	384	615
Araneidae	5	9		7	14	10	16	17	31	8	12	5	24	2	8	14	25	11	14		27	3	176	86	262
Mimetidae	1	1		3	3	2	5	2	2				2		2		7		7		4		33	8	41
Thomisidae		3		2	1					1		1	1	2		2		1					2	12	14
Miturgidae	1	10			1	3	3	2	2	1							4	5	2	2	1		14	23	37
Therididae	6	46		36	62	41	31	37	9	22	15	13	5	23	9	14	8	14	22	21	31	32	198	299	497
Salticidae													2						2				4		4
Dyctinidae	1																						1		1

TABLA II. Estimadores de biodiversidad alfa en las dos especies de árbol analizadas. Entre paréntesis se indican los límites inferior y superior de los intervalos de confianza calculados de un proceso bootstrap con 1.000 réplicas. El valor de p de la prueba de bootstrapping evalúa la hipótesis nula de no diferencias entre los estimadores de biodiversidad alfa.

TABLE II: Alpha diversity estimations for the two tree species analyzed. The lower and higher limits of confidence calculated by a bootstrap process with 1000 replicates are shown in parentheses. The p value of the bootstrapping test evaluates the null hypothesis of no differences between the Alfa-diversity estimations.

Biodiversidad alfa	Boldo	Arrayán	p
Riqueza S	9 (7-9)	7 (7-9)	0,064
Shannon H	1,576 (1,407-1,523)	1,288 (1,408-1,518)	< 0,001
Simpson J	0,764 (0,701-0,736)	0,654 (0,703-0,736)	< 0,001

FIGURA 1. Variación mensual de la abundancia (a) y riqueza (b) de familias de arañas en cada especie de árbol.

FIGURE 1: Monthly variation in the abundance (a) and richness (b) of the spider families on each tree species.

RESULTADOS

La separación del material arrojó un total de 1.602 ejemplares (adultos y juveniles) agrupados en nueve familias (Tabla I). De éstos, 753 especímenes agrupados en nueve familias estaban en boldo, y 849 especímenes agrupados en 7 familias en arrayán (Tablas I y II). La riqueza de familias (S) entre las dos especies de árboles no muestra diferencias significativas (Tabla II). Sin embargo, tanto el índice de diversidad de Shannon & Weaver (H'), como el de uniformidad de Simpson (J'), muestran diferencias significativas entre boldo y arrayán (Tabla II). El índice H' indica que al tomar en cuenta la abundancia, existe mayor diversidad en boldo ($H = 1,576$) que en arrayán ($H = 1,288$). Por otra parte, el índice J' indica que las abundancias están más uniformemente distribuidas en boldo ($J = 0,764$) que en arrayán ($J = 0,654$), y por lo tanto en esta especie habría mayor dominancia de alguna de las familias de araña. Sin embargo, al comparar

la variación mensual de la abundancia individual total y la riqueza de familias S se obtiene que no hay diferencias significativas entre las dos especies de árbol para estos dos estimadores (Prueba de Kolmogorov-Smirnov: abundancia boldo v/s arrayán, $D = 0,2727$, $p = 0,7358$; riqueza boldo v/s arrayán, $D = 0,2727$, $p = 0,7358$) (Figura 1). Del mismo modo, tampoco se observan diferencias significativas al comparar las abundancias por familia entre los dos árboles (Prueba de Kolmogorov-Smirnov: abundancia por familia boldo v/s arrayán, $D = 0,2222$, $p = 0,9575$). El análisis de conglomerados (UPGMA+Jaccard) para evaluar la similitud faunística entre las dos especies de árboles durante el período de estudio y la existencia de agrupamientos temporales o por especie de árbol, no muestra agrupaciones significativas o éstas están dentro de lo esperado por azar (Figura 2). Por lo tanto, la riqueza de familias de Araneofauna no se estructuraría de acuerdo al tiempo o a la especie de árbol que ocupan, constituyendo un solo ensamble de arañas

a nivel de familia. Este resultado se confirma gráficamente con el análisis de ordenación del tipo nMDS, donde se observa que la nube de puntos no presenta un patrón definido y por lo tanto tampoco sustenta estructuración o agrupamientos temporales ni por especie de árbol (Stress = 0,2021; ver Figura 3).

La evaluación, utilizando el análisis de regresión lineal ($\ln$ abundancia + 1 Boldo v/s $\ln$ abundancia + 1 Arrayán), de si la abundancia individual dependía de la especie de árbol, muestra que existe una relación positiva

significativa entre ambas variables (Figura 4). La pendiente de la ecuación de la recta muestra un valor muy cercano a uno ($b = 1.0036$) y por lo tanto la abundancia de arañas en una especie de árbol aumenta proporcionalmente con respecto a la otra. Esto significa que la abundancia de la Araneofauna no depende de la especie de árbol que ocupa, ya que las especies de árbol no sesgan la relación en un sentido u otro, y por lo tanto estos se comportarían como elementos homogéneos del paisaje desde el punto de vista de la abundancia de arañas.

FIGURA 2. Fenograma de similitud obtenido del análisis de UPGMA basado en la presencia o ausencia de familias de araña encontradas durante los 11 meses de estudio en las dos especies de árbol (B = boldo; Arr= arrayán). La línea gris discontinua indica el nivel de similitud entre pares para la cual habría agrupamientos significativos basados en el procedimiento de bootstrapping (Percentil 0.05 = 20%). Los diferentes colores de línea en el fenograma indican las dos especies de árbol: boldo (las líneas azules), y arrayán (las líneas verdes).

FIGURE 2. Similarity phenogram obtained by UPGMA based on the presence or absence of the spider families found during 11 months of study on the two tree species (B = boldo; A = arrayan). The dotted grey line indicates the level of similarity between pairs for which significant groups could be recognized in the phenograms after the application of a bootstrapping procedure (Percentile 0.05 = 20%). The two tree species are indicated by different colored lines: boldo (blue lines) and arrayan (green lines).

FIGURA 3. Análisis de Escalamiento Multidimensional no-métrico (nMDS) sobre la matriz de similitud de Jaccard entre las familias de arañas presentes a través de todos los meses en boldo (cruz) y arrayán (círculo). En el cuadro superior del gráfico se indica el valor de Stress de Kruskal para la configuración de nMDS.

FIGURE 3. Non-metric multidimensional scaling analysis conducted using the Jaccard similarity matrix between the spider families present throughout all months on boldo (crosses) and arrayán (circles) trees. The upper panel/square e shows the Kruskal Stress value for the nMDS configuration.

FIGURA 4. Regresión lineal estándar entre el logaritmo natural de la abundancia más 1 observada mensualmente en boldo versus el logaritmo natural de la abundancia más 1 mensual observada en arrayán. El valor de p es el resultado del análisis de aleatorización (50.000 matrices aleatorias) para evaluar la hipótesis nula de una pendiente igual a 0.

FIGURE 4. Standard linear regression fit between the natural logarithm of monthly abundances plus 1 on boldo trees versus arrayán trees. The p-value is the result of randomization analysis (50,000 random matrices, random number seed = 12345) to test the null hypothesis that the slope is equal to 0.

DISCUSION

Nuestros resultados indican que en general las arañas no son restringidas por la estructura arbórea de las especies nativas boldo y arrayán. La fauna araneológica que habita sobre las ramas de boldo y arrayán presenta una diversidad muy semejante. Al considerar la abundancia (ver índices H' y J') la diversidad sólo difiere levemente entre ambos árboles. Sin embargo, no se observan agrupaciones significativas por especie de árbol ni temporalmente, lo que indica que existe un alto grado de similitud faunística entre los dos árboles. Esta alta similitud se debería a que estas dos especies de árbol serían unidades de hábitat estructuralmente homogéneas para las arañas, lo que da claras evidencias de que las arañas no estarían restringidas por la estructura arbórea. Los resultados obtenidos en este estudio difieren con lo postulado por Duffey (1966), Stratton *et al.* (1979) y Halaj *et al.* (2000), quienes sugieren que la estructura del hábitat, en nuestro caso la estructura de cada una de las especies arbóreas analizadas, es el factor fundamental en determinar la diversidad y estructuración comunitaria de la araneofauna. Sin embargo, Duffey (*op. cit.*) indicó que si bien los componentes estructurales de los hábitats delimitarían rangos geográficos en la fauna de arañas, las descripciones ecológicas de este tipo pueden ser válidas para una región biogeográfica pero no para otra, pudiéndose encontrar patrones distintos a los postulados por él. En nuestro estudio, a pesar de que las dos especies nativas analizadas presentan claras diferencias estructurales (ver Rodríguez *et al.* 1983), la araneofauna del Parque Botánico Pedro del Río Zañartu (Hualpén, VIII región, Chile) no se vería fuertemente afectada por las diferencias de estos árboles. El que los patrones encontrados no concuerden con lo señalado por estos autores (Duffey 1966, Stratton *et al.* 1979 y Halaj *et al.* 2000) podría ser explicado en futuros estudios donde se tome en consideración otros factores biológico que afecten la distribución de las arañas en esta zona. Un factor importante de evaluar sería la alimentación que poseen las arañas, ya que según Odum & Sarmiento (1998) las arañas serían depredadoras generalistas y oportunistas de otros artrópodos, y por lo tanto desde el punto de vista de disponibilidad de alimento su distribución no debería estar fuertemente afectada por la distribución particular de ciertas presas. Además Solervicens y

Elgueta (1989) señalan que la mayoría de la fauna de artrópodos presentes en nuestro clima serían generalistas desde el punto de vista de hábitat, por lo que es posible esperar que sus depredadores, las arañas, también lo sean y no tengan preferencias por ciertas estructuras particulares del hábitat, como dos especies distintas de árbol nativo. A esto se suma el hecho de que según Root (1973) los componentes de la comunidad están en estrecha relación con los recursos alimenticios que disponen en el medio, y consecuentemente cabe la posibilidad que las arañas tengan una distribución similar a la que presentan dichos recursos.

Otro punto relevante para explicar el patrón observado en el presente trabajo es que las arañas poseen una alta movilidad, lo que les permite desplazarse largos trayectos, y en consecuencia su diversidad se homogeneizaría rápidamente en un mismo hábitat, independiente de la estructura de sus componentes (*e.g.* boldo y arrayán). Esto se evidencia principalmente en las arañas cazadoras activas, como son las de las familias Anyphaenidae, Miturgidae y Corinidae, entre otras, por lo que no sería raro encontrar estas familias en uno u otro árbol, más si estas especies arbóreas comparten áreas con similares condiciones. Las arañas pertenecientes a las otras familias encontradas no caben dentro de la categoría de cazadoras errantes sino que dentro de las tejedoras, sin embargo, esta condición no las imposibilita para frecuentar una u otra especie de árbol, ya que son capaces de construir una red en una mañana y permanecer en ésta durante un tiempo y luego mudarse a otro árbol para construir una nueva red. Sumado a lo anterior está el hecho de que según Levi (1967), muchas de las arañas presentan distribuciones cosmopolitas tanto por sus mecanismos de dispersión como por dispersión azarosa. Si esto es así, a escala regional no sería extraño encontrar ciertos tipos de arañas en dos especies distintas de árboles que comparten un mismo hábitat, lo que hace pensar que las arañas estarían limitadas, más que por su hábitat, por los recursos alimenticios que disponen en el medio. Por lo que se esperaría que las arañas pudieran estar presentes en cualquier zona que les ofrezca una disponibilidad de alimento y un ambiente similar, sin importar la estructura física particular de los componentes del hábitat, tal como una u otra especie de árbol. Sin embargo, esto no permite afirmar que se podría encontrar iguales especies de arañas en

ambientes distintos, como por ejemplo, la cordillera con temperaturas muy bajas y un ambiente más cálido como sería la costa de clima mediterráneo. Al respecto, a través del presente estudio sólo es posible indicar que asociado a la flora de un determinado ambiente o hábitat, es posible encontrar iguales familias de arañas, y en proporciones muy similares entre los diferentes componentes de este hábitat.

CONCLUSION

Se encontraron nueve familias asociadas a boldo y arrayán, Anyphaenidae, Theridiidae, Araneidae, Miturgidae, Corinidae, Mimetidae, Thomisidae, Salticidae y Dytinidae.

La biodiversidad alfa y la abundancia relativa, tanto en boldo como en arrayán, son muy similares y proporcionales para cada una de las familias, lo que indica que no existen diferencias significativas entre las especies arbóreas analizadas con respecto a la araneofauna. Lo anterior permite rechazar la hipótesis de que la araneofauna difiere entre componentes estructurales distintos dentro de un mismo ambiente, y por lo tanto las arañas no mostrarían preferencias por un tipo de estructura física de hábitat en particular.

Las arañas no dependerían estrictamente de la estructura de la formación vegetacional en la que habitan, pero sí podrían depender de la disponibilidad de recursos del medio, como por ejemplo alimento. Y por lo tanto, si la distribución del recurso alimenticio es homogénea en un ambiente, sería posible encontrar arañas de las mismas especies en componentes estructurales del hábitat distintos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias al aporte del Proyecto DIUC N° 204.113.065-1.0

BIBLIOGRAFIA

AGUILERA, M. A. & M. E. CASANUEVA. 2005. Araneomorphae chilenas: estado actual del conocimiento y clave para las familias más comunes (Arácnida: Araneae). *Gayana*, 69(2): 201-224.

- CLARKE, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal Ecology*. 18: 117-143.
- COMSTOCK, J. H. 1975. *The spider book*. 4th ed. Cornell University Press. U.K. 729 pp.
- DUFFEY, E. 1966. Ecology and habitat structure (Arach., Araneae). *Senckenbergiana Biologica* 1:45-49.
- FIELD, J., K. CLARKE & R. WARWICK 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Marine ecology-progress series*, 8: 37-52.
- GOTELLI, N. J. & G. L. ENTSMINGER. 2006. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. Jericho, VT 05465. <http://garyentsminger.com/ecosim.htm>
- GREZ, A. A. 1988. *Procalus lenzi* y *Procalus malaisei* (Coleoptera: Chrysomelidae): Dos especialistas del matorral. *Revista Chilena de Entomología* 16:65-67.
- HALAJ, J., D. W. ROSS & A. R. MOLDENKE. 2000. Importance of habitat structure to the arthropod food-web in Douglas-fir canopies. *Oikos* 90:139-152.
- HAMMER, Ø., D. A. T. HARPER & P. D. RYAN. 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1)9.
- JAKSIC, F. 2001. *Ecología de Comunidades*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 233 pp.
- KASTON, B. J. 1978. *How to know the spiders*. 3^a ed. Wm C. Brown. Dubuque, Iowa. 272 pp.
- LAWTON, J. H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Annual Review Entomology* 28:23-29.
- LEVI, H. W. 1967. The Theridiid spider fauna of Chile. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*. 136:1-20.
- LEVI, H. W. 2002. Keys to the genera of American araneid orbweavers (Araneae: Araneidae). *The Journal of Arachnology* 30:527-562.
- MANLY, B. F. J. 1997. *Randomization, Bootstrap and Monte Carlo methods in Biology*. Chapman and Hall. 339 pp.
- MARDONES, G. 2001. Santuario de la naturaleza península Hualpén. <http://www.geocities.com/hualpen/visitada>, Mayo 2006.
- ODUM, P. O. & F. O. SARMIENTO. 1998. *Ecología, el puente entre ciencia y sociedad*. México. 343 pp.
- PLATNICK, N. I. & C. EWING. 1995. A revision of the Tracheline spiders (Araneae, Corinnidae) of Southern South America. *American Museum Novitate* 3128:1-41.
- PLATNICK, N. I. & M. U. SHABAD. 1993. A review of the pirate spiders (Araneae, Mimetidae) of Chile. *American Museum Novitate* 3074:1-30.
- RAMIREZ, M. J. 1995. Revisión y filogenia del género *Monapia*, con notas sobre otras Araurobioidinae (Araneae, Anyphaenidae). *Boletín de la Sociedad de Concepción, Chile*. 66: 71-102.

- RAMÍREZ, M. J. 1997. Revisión y filogenia de los géneros *Ferrieria* y *Acanthoceto* (Araneae: Anyphaenidae, Amaurobioidinae). *Iheringia, Serie Zoológica*, 82:173-203
- RAMÍREZ, M. J., A. B. BONALDO & A. D. BRESCOVIT. 1997. Revisión del género *Macerio* y comentarios sobre la ubicación de *Cheiracanthium*, *Tecution* y *Helebiona* (Araneae, Miturgidae, Eutichurinae). *Iheringia, Serie Zoológica*, 82:43-66
- RAMÍREZ, M. J., L. LOPARDO & A. B. BONALDO. 2001. A review of the Chilean spider genus *Olbus*, with notes on the relationships of the Corinidae (Arachnida, Araneae). *Insect Systematic Evolution* Vol 31:4; 441-462.
- RODRÍGUEZ, R. R., O. MATTHEI S. & M. QUEZADA M. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Chile. 408 pp.
- ROOT, R. B. 1973. Organization of a plant – arthropod association in simple an diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monograph*. 43:95-124.
- ROTH, V. D. 1993. Spider genera of north America. 3rd Ed. Arizona, U.S.A. 203 pp.
- SHANNON, C. E. & W. WEAVER. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana. 125 pp.
- SIMPSON, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
- STRATTON, G. E., G. W. UETZ & D. G. DILLERERY. 1979. A comparison of the spiders of three coniferous tree species. *Journal of Arachnology* 6: 219-226.
- SOLERVICENS, J. & M. ELGUETA. 1989. Entomofauna asociada al matorral costero del norte chico de Chile. *Acta Entomológica Chilena* 15:91-122.
- SOKAL, R. & J. ROHLF. 1995. The principles and practice of statistics in biological research. W. H. Freeman. 887 pp.
- SORENSEN, L., J. A. CODDINGTON & N. SCHARFF. 2002. Inventorying and estimating subcanopy spiders diversity using semiquantitative sampling methods in an Afromontane forest. *Environmental Entomology* 31(2):319-330.
- UPTON, M. S. 1991. Methods for collecting, preserving, and studying insects and allied forms. The Australian Entomological Society, Miscellaneous Publication N°3. 4th edition, Brisbane, Australia. 86 pp.