

Comunidades liquénicas cortícolas sobre Lithraea ternifolia en las Sierras Chicas de la provincia de Córdoba, Argentina

CECILIA ESTRABOU y LÍA GARCÍA

Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Avda. Vélez Sársfield 299. 5000 Córdoba, Argentina

Resumen

ESTRABOU, C. & GARCÍA, L. 1995. Comunidades liquénicas cortícolas sobre *Lithraea ternifolia* (Gill.) Barkley & Rom. en las Sierras Chicas de la provincia de Córdoba, Argentina. *Bot. Complutensis* 20: 35-43.

Se analiza la cobertura de 20 especies de líquenes cortícolas sobre *Lithraea ternifolia* (Gill.) Barkley & Rom., forófito dominante en el bosque serrano de la provincia de Córdoba, en relación a cuatro aspectos: topografía de laderas, bosque abierto y cerrado, altura del tronco y variaciones en el perímetro a la altura de pecho (PAP). Se aplicó una técnica de ordenación, el análisis de componentes principales (ACP), que discriminó cuatro grupos de especies: 1) especies raras, de baja frecuencia y cobertura, menor al 1 %; 2) especies pioneras de biotipo crustoso; 3 y 4) especies de biotipo folioso en su mayoría, de carácter ubicuo, generalistas con capacidad competitiva. Los grupos 3 y 4 son mutuamente excluyentes. La distribución de los grupos tiene poca relación con factores externos; el perímetro a la altura de pecho (PAP) sugiere una relación entre la distribución de las especies liquénicas y la edad de los forófitos. En el arreglo de la estructura de la comunidad inciden también el tipo de bosque y la altura de las laderas.

Palabras clave: Comunidades. Líquenes cortícolas. Distribución. Ordenación.

Abstract

ESTRABOU, C. & GARCÍA, L. 1995. Corticolous lichen communities on *Lithraea ternifolia* (Gill.) Barkley & Rom. in Sierras Chicas, province of Córdoba, Argentina. *Bot. Complutensis* 20: 35-43.

The relationship between distribution of 20 species of corticolous lichens on *Lithraea ternifolia* (Gill.) Barkley & Rom. and external factors is analyzed. *Lithraea ternifolia* is the most abundant phorophyte in the mountain forest of the province of Córdoba, Argentina. Four external factors were considered: hillside height, open and dense forest, trunk height and perimeter at breast height. By means of an ordination technique (Principal Components Analysis) four groups

of species were discriminated: 1) rare species with low frequency and cover (less than 1 % of mean cover); 2) pioneer species of small crustose lichens; 3 and 4) mostly foliose species, ubiquitous and strong competitors. Groups 3 and 4 excludes each other. The distribution of the groups is not related to external factors, but perimeter at breast height (PBH) suggests a relationship between phorophyte age and lichen species distribution. The structure of lichen community is also affected by the forest type and the hillside height.

Keywords: Communities. Corticolous lichens. Distribution. Ordination.

INTRODUCCIÓN

La composición de las comunidades liquénicas cortícolas en relación a factores externos ha sido ampliamente estudiada con resultados que señalan como responsable de los cambios en dichas comunidades a las condiciones climáticas o microclima (Adams & Risser, 1971, a ; Oksanen, 1988); a variaciones debidas a micro hábitats en el tronco del forófito (Harris, 1971; Yarranton, 1972; Sheard & Jonescu, 1974); al tipo de bosque que sustenta la comunidad (Sjögren, 1961; Rasmussen, 1975; Gough, 1975) y, finalmente, al tipo de forófito (Adams & Risser, 1971, b). No hay coincidencia en cuál de estos factores resulta más discriminante. Hale (1967) concluye que el 60% de las variaciones se deben al sustrato y el 40 % al microclima. Adams y Risser (1971, a) señalan en primer lugar el microclima, luego la composición del bosque y la densidad de los árboles y, finalmente, la especificidad del sustrato.

En Córdoba la rápida degradación de los bosques serranos compromete la continuidad de la comunidad liquénica que soportan. Existen varios trabajos que analizan la delicada situación del bosque serrano (Galera & *al.*, 1986; Martijena & Luti, 1982), pero no se dispone de estudios sobre la comunidad liquénica, lo que constituye el motivo principal del presente trabajo. Se espera detectar patrones de distribución y grupos de especies considerando cuatro aspectos:

- Posición topográfica de las laderas: alta media y baja.
- Sector del tronco: inferior, medio y superior .
- Variaciones en el perímetro a la altura del pecho (PAP) del forófito.
- Tipo de bosque: abierto y cerrado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

La Reserva Natural de Vaquerías, ubicada en el departamento Punilla de la provincia de Córdoba, sobre la vertiente occidental del cordón de las Sierras

Chicas, entre las coordenadas 64° y 26' W y 31° 06' S, ocupa aproximadamente 1.170 has. Las rocas de su basamento son de tipo metamórfico, principalmente esquistos cristalinos y *gneisses* micáceos. Fitogeográficamente pertenece al piso del bosque serrano (Luti & al., 1979).

El piso del bosque se extiende entre los 500 y 1.300 m. sobre el nivel del mar y su especie dominante es el "molle", *Lithraea ternifolia* (Gill.) Barkley & Rom. Algunas laderas alcanzan mayor altura, con la consiguiente elevación del piso del bosque. Éste se presenta como manchones en los lugares más húmedos, distribuyéndose los árboles en una matriz general de fisonomías arbustivas o de arbustales con árboles.

A diferencia de la mayoría de los ambientes del sistema montañoso donde se encuentra, la quebrada de Vaquerías muestra relativamente pocas alteraciones antropogénicas.

Muestreo

Se seleccionaron dos laderas de bosque, uno cerrado y uno abierto. La primera presenta ejemplares de *Lithraea ternifolia* con PAP mayor a los 200 cm., correspondiente a ejemplares más viejos y cuyas copas forman un dosel casi continuo. En la segunda, los ejemplares están más aislados y son más jóvenes, con un PAP entre 60 y 110 cm. (Martijena & Luti, 1982). En ambos casos este forófito es de copa abierta, perenne y de tronco rugoso y, con frecuencia, de troncos inclinados. En cada ladera se marcaron tres niveles altitudinales: de 500 a 800 m.; de 800 a 1.100 m. y de 1.100 a 1.500 m. En cada nivel se censaron cinco forófitos a tres alturas de tronco: de 0 a 50 cm.; de 50 a 100 y de 100 a 150 cm. En ellos se registró también el perímetro a la altura de pecho. Los censos se realizaron sobre la cara sur-suroeste del tronco, que es con frecuencia la única que presenta líquenes. El número de especies presentes y su cobertura (número de puntos donde aparece una especie / total de puntos) se registró mediante la técnica de *point quadrat* (Levy & Madden, 1933; Goodall, 1952) utilizando una cuadrícula de 30 x 30 cm. con 100 puntos distribuidos al azar.

Análisis numéricos

Los datos se volcaron a una matriz de especies (cobertura líquénica) por cuadrados correspondientes a los dos tipos de bosque y los tres niveles altitudinales de ladera. Se consideraron también los tres sectores de altura de tronco y el PAP de cada forófito. Esta matriz se sometió a una técnica de ordenación, el Análisis de Componentes Principales (Nimis, 1984; Kenkel & Bradfield, 1981; Molina Moreno & Probanza, 1992; Sheard & Jonescu, 1974; Oksanen, 1988). Esta técnica proporciona ventajas para la identificación de grupos indicadores del ACP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los datos muestra una comunidad heterogénea. Los cinco primeros ejes del ACP, explican el 50 % de la varianza (48,48 %). La estructura de los datos es similar en los distintos ejes.

El sistema utilizado para establecer la partición de los grupos es subjetivo y manual.

La ordenación de las especies según el Análisis de Componentes Principales, permite reconocer los siguientes grupos de especies (Figura 1):

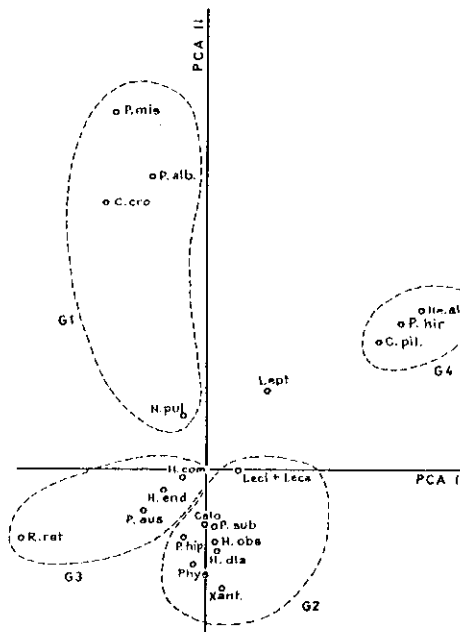


Figura 1.—Análisis de especies líquénicas sobre *Lithraea temifolia* en las Sierras Chicas, Córdoba, Argentina: Ordenación de especies en el plano definido por los ejes 1 y 2 del ACP.

Grupo 1: *Punctelia missouriensis*, *Physcia alba*, *Canoparmelia crozalsiana* y *Punctelia subpraesignis*. Especies de baja cobertura y frecuencia (Tabla 1), presentes en pocos censos y sobre forófitos jóvenes de entre 50- 100 cm. de PAP (figura 2, d).

Grupo 2: *Caloplaca* sp., *Xanthoria* cf. *fallax*, *Lecidea* sp., *Lecania* sp., *Heterodermia obscurata* y *Heterodermia diademata*. Son especies pioneras crustosas o foliosas muy pegadas al sustrato. Presentan baja cobertura (Tabla 1), sin preferencia por el tipo de bosque o nivel de ladera. Se desarrollan preferentemente sobre forófitos jóvenes de entre 50 y 100 cm. de PAP (Figura 2, d).

Grupo 3: *Rimelia reticulata* es la especie que presenta mayor cobertura relativa al total. Se trata de una especie foliosa de hábitats generalista y competitiva.; la acompañan *Parmotrema austrosinense*, *Hyperphyscia endochrysea* y *Heterodermia comosa*, especies de baja cobertura (Tabla 1).

Grupo 4: *Canomaculina pilosa*, *Phaeophyscia hirsuta* y *Heterodermia albicans*. Esta última es la segunda especie en valores de cobertura (Tabla 1). Este grupo se desarrolla preferentemente en forófitos donde no aparece el anterior grupo, encabezado por *R. reticulata*, son grupos excluyentes. Se extiende en el bosque cerrado hacia la cima de la ladera. Se trata de especies foliosas y ubicuas.

Tabla 1: Cobertura relativa de cada especie en 30 forófitos en bosque de montaña.

Nombre de las especies	Cobert. [%]	Abreviatura
<i>Rimelia reticulata</i> (Taylor) Hale & Fletcher	20,2	R.ret
<i>Heterodermia albicans</i> (Pers.) Swinscow & Krog	11,3	He. al
<i>Heterodermia diademata</i> (Taylor) Awasthi	2,4	H. dia
<i>Leptogium brebissonii</i> Mont. in Webb.	5,0	Lept.
<i>Lecidea</i> sp. + <i>Lecanora</i> sp.	2,71	Leci.+Leca
<i>Punctelia subpraesignis</i> (Nyl.) Krog	1,0	P. sub
<i>Canoparmelia crozalsiana</i> (Bouly de Lesdain) Elix & Hale	2,7	C.cro
<i>Normandina pulchella</i> (Borrer) Nyl.	2,3	N.pul
<i>Parmotrema austrosinense</i> (Zahlbr.) Hale	0,3	P.aus
<i>Hyperphyscia endochrysea</i> (Kremelh.) Moberg	0,04	H. end
<i>Caloplaca</i> sp.	0,08	Calo..
<i>Xanthoria</i> cf. <i>fallax</i>	0,3	Xant.
<i>Physcia</i> sp.	0,4	Phys.
<i>Heterodermia obscurata</i> (Nyl.) Trevisan	1,0	H. obs
<i>Heterodermia comosa</i> (Eschw.) Follm. & Redon	1,0	H.com
<i>Punctelia missouriensis</i> Wilhelm & Ladd	0,5	P.mis
<i>Phaeophyscia hirsuta</i> (Mereschk.) Moberg	0,3	P.hir
<i>Physcia alba</i> (Feé) Müll. Arg.	0,04	P.alb
<i>Punctelia hipoleucites</i> (Müll. Arg.) Krog	0,2	P.hip
<i>Canomaculina pilosa</i> (Stizen.) Elix & Hale	0,08	C. pil
Cobertura total de líquenes sobre <i>Lithraea ternifolia</i> (Gill.)		
Barkley & Rom.	51,0	

La figura 2, muestra la ordenación de los censos en el plano definido por los dos primeros ejes del ACP. En la figura 2 (a) se observa la distribución de los censos según altura del tronco, con una ligera tendencia en los censos del sector bajo del tronco a ubicarse en el cuadrante inferior derecho. El resto no muestra tendencia alguna. En 2 (b) se representan los censos para los tres niveles de ladera y, como en el caso anterior, hay una única tendencia marcada: la de los censos de la cima de la ladera hacia el cuadrante superior derecho. En 2 (c) se observa que los censos correspondientes al bosque cerrado se disponen en el cuadrante superior derecho, e inferior izquierdo. En los otros dos cuadrantes se mezclan censos de bosque abierto y cerrado. La figura 2 (d) muestra la ordenación de los censos según el perímetro a la altura de pecho. Los censos en árboles con menor P.A.P. (50-100 cm.) se disponen siguiendo el eje II en el cuadrante superior izquierdo e inferior derecho. Los correspondientes a forófitos medianos (100-150 cm.) se agrupan en el cuadrante superior derecho; finalmente, los censos en árboles de P.A.P. mayores a 150 cm. se agruparon en el cuadrante inferior izquierdo.

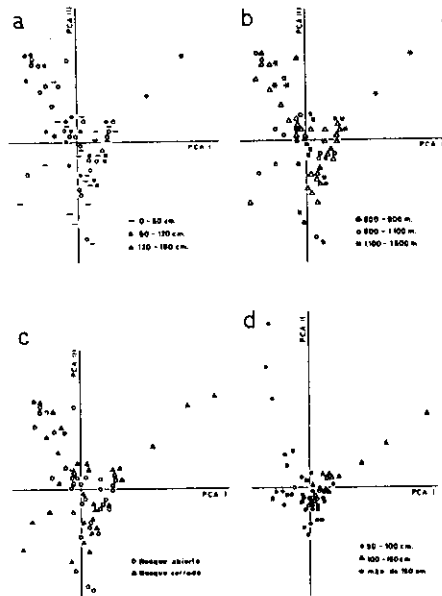


Figura 2.-Proyección de muestras sobre los ejes de mayor variación del ACP

- ACP parcial de muestras a tres alturas de tronco.
- ACP parcial de muestras según tres niveles de ladera.
- ACP parcial de muestras según tipo de bosque.
- ACP parcial de muestras según PAP del forófito.

La interpretación ecológica de los ejes no es clara.

Con respecto a los tipos de bosque (cerrado y abierto), no se encontró relación con especies de los grupos 1 y 2. Las especies reunidas en los grupos 3 y 4 parecen relacionarse con el bosque cerrado. Con respecto a la posición en la ladera, solamente las especies del grupo 4 presentan preferencia por ubicarse hacia la cima. El sector basal del tronco muestra una ligera tendencia a asociarse con especies del grupo 2, no se observa otra tendencia marcada. Finalmente, el P.A.P. muestra una relación entre forófitos jóvenes (hasta 100 cm.) y las especies del grupo 1 y 2; se observa también esta relación entre forófitos intermedios (hasta 150 cm.) y las especies del grupo 4 y con forófitos maduros (más de 150 cm.) y las especies del grupo 3.

Las especies del grupo 1 tienden a aparecer en forófitos jóvenes con P.A.P. entre 50 y 100 cm. (fig. 2, d). Estas especies de baja frecuencia y cobertura en *Lithraea ternifolia* son comunes en otros hábitats del bosque serrano (otras especies de forófitos o partes altas de ellos, etc.). El grupo 2 reúne especies que tienden a aparecer en sectores bajos del tronco (fig. 2, a). Hale (1983), menciona para diversos ambientes, especies de *Lecanora*, *Physcia* y *Caloplaca* agrupadas en la federación *Xanthorion*, como taxones pioneros. Oksanen (1988) reporta estas especies también para el sector bajo del tronco. Koskinen (1955) encuentra la parte basal del tronco diferente por completo al resto y con especies típicas para los bosques de coníferas. Kenkel & Bradfield (1986) sugieren que la base del tronco es un microambiente único con reducción en la disponibilidad de agua, donde sólo pueden sobrevivir especies tolerantes. De los datos obtenidos en este trabajo no surge una diferencia tajante entre la parte baja del tronco y el resto, ni que ésta presente especies típicas del bosque serrano.

El grupo 4 muestra una preferencia por forófitos de edad media (entre 100 y 150 cm. de PAP) (fig. 2, d) ubicados en el bosque cerrado y hacia la cima de la ladera. Este grupo de especies foliosas y competitivas son ubicuas en la elección de hábitats bien iluminados. Este requerimiento explica su mejor desarrollo en árboles intermedios que tienen follaje menos denso y hacia la cima, donde reciben más luz (fig. 2, b). Kuusinen (1994) encuentra un comportamiento similar para las especies de carácter competitivo en los bosques boreales. El mejor desarrollo de los grupos 3 y 4 en el bosque cerrado (fig. 2, c) sugiere que ambos conforman comunidades más estables en un bosque maduro pero la presencia de un grupo excluye la del otro. *Heterodermia albicans* es considerada como una especie pionera, tanto en roca como en corteza (Hale, 1983).

El grupo 3 muestra una preferencia por forófitos maduros con PAP mayor a los 150 cm. (fig. 2, d). Es de esperar que la comunidad de *Rimelia reticulata* sea la más madura, probablemente una etapa sucesional avanzada en este forófito. Estos datos coinciden también con la observación de Adams & Risser (1971, a) que indican que el número de especies por cuadrado en árboles mayores a 9 cm. de PAP es función, no sólo de la especie de árbol, sino también de la edad del forófito. En la literatura (Oksanen, 1988; Rasmussen, 1975;

Gough, 1975; y Hale, 1967) se menciona una alta correlación entre los grupos de especies y factores climáticos, microhábitats del tronco o tipo de bosque. El presente trabajo sólo muestra tendencias generales en este sentido.

Teniendo en cuenta las relaciones entre los aspectos considerados y las pautas de distribución de las especies líquénicas cortícolas sobre *Lithraea ternifolia*, puede concluirse que:

- La distribución de las especies del grupo 1 es indiferente a los factores externos. Presentan una tendencia a aparecer sobre forófitos jóvenes.
- Las especies del grupo 2 se establecen con preferencia en la parte basal de forófitos jóvenes.
- Las especies del grupo 3 muestran una tendencia a seleccionar forófitos de mayor edad, presentes en el bosque maduro.

Hacia la cima de la ladera y en el bosque cerrado, se distribuyen preferentemente las especies del grupo 4, sobre forófitos de edad media.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, por el apoyo brindado. Al Dr. Marcelo Cabido, por la corrección del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, D. B. & RISSER, P. G. 1971. a. Some factors influencing the frequency of bark lichens in North Central Oklahoma. *Amer. Jour. Bot.* 58: 752-757.
- ADAMS, D. B. & RISSER, P. G. 1971. b. The effect of host specificity on the interspecific associations of bark lichens. *The Bryologist* 74: 451-457.
- GALERA, F. M., *et al.* 1986. Determinación de impacto - aptitud - actividades recomendables y elaboración de lineamientos y criterios de utilización, dirigidos a los responsables de planificación y toma de decisiones. En MAB 6.
- GOODALL, D. W. 1952. Some considerations in the use of point quadrats for the analysis of vegetation. *Australian J. Sci. Res. Series B.* 5: 1-41.
- GOUGH, L. P. 1975. Cyptogom distribution on *Pseudotsuga menziesii* and *Abies lasiocarpa* in the Front Range Boulder County, Colorado. *The Bryologist* 78: 124-145.
- HALE, M. E. 1967. *The biology of lichens*. London.
- HALE, M. E. 1983. *The biology of lichens*. Edward Arnold Ed.
- HARRIS, G. P. 1971. The ecology of corticolous lichens. I. The zonation of oak and birch in South Devon. *J. Ecol.* 59: 431-439.
- KENKEL, N. C. & BRADFIELD, G. E. 1981. Ordination of epiphytic bryophyte communities in a wet-temperate coniferous forest, south-coastal British Columbia. *Vegetatio* 45: 147-154.
- KENKEL, N. C. & BRADFIELD, G. E. 1986. Epiphytic vegetation on *Acer macrophyllum*: a multivariate study of species-habitat relationships. *Vegetatio* 68: 43-53.
- KOSKINEN, A. 1955. Über die Kryptogamen der Bäume, besonders die Flechten, im Gewässergebiet des päijänne, sowie an den Flüssen Kalajoki, Lestijoki.

- KUUSINEN, M. 1994. Epiphytic lichen diversity on *Salix caprea* in old-growth southern and middle boreal forest of Finland. *Ann. Bot. Fennici* 31: 77-92.
- LEVY & MADDEN. 1933. The point method of pasture analysis. *New Zealand Agric. J.* 46: 267-279.
- LUTI, R. et al. 1979. Vegetación. En *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*, de J. B. Vázquez, R. F. Miatello y M. E. Roqué (editores): 297-367. Ed. Boldt, Buenos Aires.
- MARTIJENA, N. & LUTI, R. 1982. Estructura de una población de molles. *Ecología* 7: 225-236.
- MOLINA MORENO, J. R. & PROBANZA, A. 1992. Pautas de distribución de biocenosis liquénicas epifíticas de un robledal de Somosierra (Madrid). *Bot. Complut.* 17: 65-78.
- NIMIS, P. L. 1984. Phytosociology, ecology and phytogeography of epiphytic lichen vegetation in the Calamone Lake area (N-Apennines, Italy). *Studia Geobot.* 4: 109-127.
- OKSANEN, J. 1988. Impact of habitat, substrate and microsite classes on the epiphyte vegetation: Interpretation using exploratory and canonical correspondence analysis. *Ann. Bot. Fennici* 25: 59-71.
- RASMUSSEN, L. 1975. The bryophytic epiphyte vegetation in the forest. Slotved Skov, Northern Jutland. *Linbergia* 3: 15-38.
- SHEARD, J. W. & JONESCU, M. E. 1974. A multivariate analysis of the distribution of lichens on *Populus tremuloides* in West Central Canada. *The Bryologist* 77: 514-530.
- SJÖGREN, E. 1961. Epiphytische Moosvegetation. En *Laubwäldern der Insel Öland*. *Acta Phytogeogr. Suec.* 44: 1-145.
- YARRANTON, G. A. 1972. Distribution and succession of epiphytic lichens on black spruce near Cochrane, Ontario. *The Bryologist* 75: 462-480.

Recibido: 15 de septiembre de 1994

Aceptado: 24 de febrero de 1995