

Diversidad de líquenes (Hongos Liquenizados) en rocas volcánicas de la Reserva Provincial La Payunia, Mendoza

J. M. Rodríguez¹, C. Estrabou¹, M. Copetti¹ y Oscar Papú².

¹ CERNAR/IIByT – CONICET-Universidad Nacional de Córdoba.

² ICES-ICA-UNCUYO

e.mail: juanmacor@yahoo.com.ar

RESUMEN

Dentro de las regiones montañosas, los afloramientos rocosos constituyen hábitats particularmente importantes desde el punto de vista de conservación de la biodiversidad y para diversos estudios bioclimáticos, de biomonitoreo o sucesión primaria. En zonas de afloramientos rocosos se desarrollan comunidades de líquenes extensas, diversas y relativamente complejas, formadas por uno o varios estratos de líquenes. Las características particulares de la Reserva Provincial La Payunia la hacen propicia para el desarrollo de los líquenes ya que ocupan gran parte de la superficie rocosa descubierta formando parte del paisaje visual. El objetivo de este trabajo es identificar las especies de líquenes que crecen en la Reserva y realizar un primer inventario de diversidad de este grupo de organismos. Se seleccionaron 9 sitios de muestreo abarcando la mayor cantidad posible de ambientes que presenta la Reserva. Se tuvieron en cuenta altitud, tipos de sustrato (composición de las rocas), vegetación entre otras variables. En cada sitio se coleccionaron muestras de líquenes en diferentes microhábitats. Se estimó la cobertura total de líquenes en porcentaje. La colección de especímenes se realizó hasta que no se encontraron nuevos taxones. Los mismos fueron identificados mediante análisis de rutina (morfológicos, anatómicos y químicos). Se identificaron un total de 35 especies pertenecientes a 10 familias. Predominaron los líquenes crustosos y foliosos con notables variaciones de acuerdo a los diferentes sitios de colección. Se mencionan 17 especies no citadas previamente para la provincia de Mendoza. Además de colaborar con los objetivos de conservación, estos resultados permitirán el desarrollo de estudios posteriores sobre la ecología de las comunidades liquénicas y su potencial uso como bioindicadores del impacto ambiental de las actividades productivas que se realizan en inmediaciones de ésta área protegida.

INTRODUCCIÓN

Las áreas montañosas tienen un papel incuestionable como reservorios de la diversidad regional y global [1] debido a que combinan distribuciones discontinuas con variaciones edafo-climáticas resultantes de los gradientes altitudinales [2]. Dentro de las regiones montañosas, los afloramientos rocosos constituyen hábitats particularmente importantes desde el punto de vista de conservación de la biodiversidad y para diversos estudios bioclimáticos, de biomonitoreo, o sucesión primaria.

En zonas de afloramientos rocosos se desarrollan comunidades de líquenes extensas, diversas y relativamente complejas, formadas por uno o varios estratos de líquenes crustosos, foliosos y/o fruticulosos [3]. Los afloramientos rocosos son considerados

ambientes extremos pero estables [4]. Los líquenes están entre los organismos mejor adaptados a estos hábitats [5] y prosperan a pesar de estar sometidos a un continuo estrés debido a la exposición solar, a cambios en la disponibilidad de agua, fuertes vientos y disturbios antropogénicos o naturales [6].

Las diferentes escalas brindan diferentes perspectivas a la hora de analizar los determinantes estructurales de las comunidades liquénicas [7] [8]: a grandes escalas el clima, la altitud y las unidades de vegetación influyen en la distribución de las especies. A pequeña escala, además de la competencia interespecífica, entre las variables que regulan la composición de las comunidades de líquenes saxícolas se mencionan la pendiente de los afloramientos, la exposición, el enriquecimiento de nutrientes por parte de animales, la composición geoquímica de la roca, la microtopografía del sustrato y el tamaño de la superficie rocosa [9] [10] [11], por lo que estos factores deben ser tenidos en cuenta a la hora de interpretar resultados.

Los líquenes son muy buenos indicadores ambientales producto de su lento metabolismo, su dependencia total del agua y nutrientes disponibles en el aire, la absorción y acumulación de contaminantes entre otras características. Sin embargo el uso de estos bioindicadores encuentra una primera dificultad en la falta de conocimiento sobre su diversidad en importantes regiones del país. Entonces un primer paso al estudio de los líquenes es la identificación de las especies y de su distribución. Luego se deben encarar estudios ecológicos que permitan conocer la estructura de las comunidades y las variables que las modelan para entender los cambios que ocurren cuando existen disturbios en el sistema (contaminación, cambios en el uso de suelo, incendios, etc.). Entonces, a partir de una diversidad conocida y de los cambios que provocan las modificaciones ambientales se pueden determinar especies sensibles y tolerantes a los diferentes niveles de disturbio así como el avance o retroceso del ambiente en el cual se realizan estas observaciones. En Argentina a pesar del conocimiento limitado en cuanto a la diversidad liquénica se han realizado importantes avances en el estudio y uso de los líquenes como indicadores ambientales [12] [13] [14].

La Reserva Provincial La Payunia se encuentra en el sur de la provincia de Malargüe con una superficie de 450000 ha. Entre los principales recursos que motivan su conservación está el paisaje ya que es la región del planeta con mayor densidad de volcanes [15]. Además desde el punto de vista biogeográfico se encuentra en una transición entre la estepa Patagónica y el Monte a la vez que existe un gradiente altitudinal que llega hasta los 3600 metros. Esta diversidad de ambientes sumado a la disponibilidad de afloramientos de roca basáltica permiten el desarrollo de comunidades diversas pero de gran variabilidad entre los diferentes sectores de la reserva.

El objetivo de este trabajo es identificar las especies de líquenes que crecen en diferentes ambientes de la Reserva La Payunia (Malargüe – Mendoza) y proveer de herramientas taxonómicas (descripciones de especies y claves dicotómicas) para su posterior uso en estudios de ecología y biomonitoreo.

METODOS

En noviembre de 2012 se realizó una campaña de colección de líquenes en la Reserva Natural La Payunia en la provincia de Mendoza. Previamente se seleccionaron sitios de

muestreo abarcando la mayor cantidad posible de ambientes de la Reserva. Se tuvieron en cuenta altitud, tipos de sustrato (composición de las rocas), vegetación entre otras variables.

Los sitios seleccionados fueron 8 y sus características se detallan en la Tabla I.

N° Sitio	Nombre	Coordenadas	Altura msnm	Vegetación
1	La Calle	36° 26' 26,2'' S 69° 22' 53,4'' O	2214	Pastizal con arbustos de <i>Larrea</i> spp.,
2	La Calle	36° 26' 25,8'' S 69° 23' 04,3'' O	2222	Pastizal con arbustos. Cobertura escasa.
3	La Calle	36° 26' 24,4'' S 69° 23' 05,5'' O	2223	Pastizal con arbustos. Cobertura escasa.
4	La Calle	36° 26' 22,6'' S 69° 23' 07,2'' O	2225	Pastizal con arbustos. Cobertura escasa.
5	C° Fortunoso	36° 15' 24,4'' S 69° 24' 06,3'' O	1747	Pastizal con arbustos. Zona de explotación de hidrocarburos. Cobertura escasa.
6	La Olla	36° 08' 09,9'' S 69° 97' 46,7'' O	1615	Arbustal abierto de <i>Larrea</i> y <i>Schinus</i> . Cobertura media.
7	Laguna	36° 07' 16,2'' S 69° 28' 12,3'' O	2360	Pastizal con elementos altoandinos. Cobertura escasa.
8	Ruta Prov. 181 Camino a la Batra	36° 03' 36,3'' S 69° 29' 49,6'' O	2151	Arbustal y pastizal. Cobertura media.

Tabla I: Sitios de colección de líquenes de la Reserva La Payunia en la provincia de Mendoza.

En cada sitio se coleccionaron muestras de líquenes en diferentes microhábitat. Se estimó la cobertura total de líquenes en porcentaje. La colección de especímenes se realizó hasta que no se encontraron nuevos taxones. Los mismos fueron identificados en campo utilizando lupas y reacciones puntuales de color con KOH (Hidróxido de Potasio al 10 %) o Hipoclorito de Sodio en concentración comercial.

Para una identificación genérica o específica las muestras se trasladaron provisoriamente al laboratorio del Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Córdoba para realizar análisis morfológico y anatómico. Para un análisis detallado de los compuestos químicos presentes en el talo, se empleó la técnica de cromatografía en capa delgada (TLC) siguiendo el protocolo descrito por Culberson et al. [16] y White & James, [17].

Se elaboró una clave dicotómica de géneros y se presenta una pequeña descripción de los taxones identificados que son novedades para el país o la región. Finalmente se elaboró una guía fotográfica de líquenes para la Reserva (se adjunta en Anexo).

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Hasta el momento se identificaron un total de 32 especies, 17 géneros pertenecientes a 10 familias (Tabla II) todas del grupo de los ascolíquenes (Ascomycota liquenizados). Todos los líquenes coleccionados son crustosos o foliosos no encontrandoencontrándose

hasta el momento líquenes fruticulosos. La mayoría de los líquenes son saxícolas dado que la roca expuesta es el principal hábitat disponible para estos organismos (Figura 1). Los géneros *Umbilicaria* y *Lepraria* también fueron encontrados en suelo. Solo los géneros *Candelaria* y *Lepraria* fueron hallados en la base de los arbustos. Los géneros mejor representados son *Xanthoparmelia* y *Acarospora* con 8 y 5 especies respectivamente.

Especie	Familia	Sitio/s	Frecuencia %*
<i>Acarospora altoandina</i>	Acarosporaceae	6	12,5
<i>Acarospora boliviana</i>	Acarosporaceae	1, 6	25
<i>Acarospora chrysops</i>	Acarosporaceae	2	12,5
<i>Acarospora strigata</i>	Acarosporaceae	6	12,5
<i>Acarospora xanthophana</i>	Acarosporaceae	1, 2, 7	37,5
<i>Caloplaca saxicola</i>	Teloschistaceae	1, 2, 4, 5, 6	62,5
<i>Caloplaca arenaria</i>	Teloschistaceae	7	12,5
<i>Candelaria cf. fibrosa</i>	Candelariaceae	3, 5	25
<i>Candelariella vitellina</i>	Candelariaceae	2, 4, 6	37,5
<i>Flavoparmelia caperata</i>	Parmeliaceae	7	12,5
<i>Flavoparmelia hysomii</i>	Parmeliaceae	6	12,5
<i>Lecanora polytropa</i>	Lecanoraceae	4	12,5
<i>Lecanora sp.</i>	Lecanoraceae	2, 5	25
<i>Lecidea sp.</i>	Lecideaceae	2, 4, 7	37,5
<i>Lepraria sp.</i>	Stereocaulaceae	4	12,5
<i>Paraparmelia sp.</i>	Parmeliaceae	2, 4	25
<i>Phaeophyscia chloantha</i>	Physciaceae	6	12,5
<i>Punctelia punctilla</i>	Parmeliaceae	6	12,5
<i>Punctelia stictica</i>	Parmeliaceae	6	12,5
<i>Rhizocarpon geographicum</i>	Rhizocarpaceae	4	12,5
<i>Rhizoplaca melanophthalme</i>	Physciaceae	1, 2, 5, 6, 7, 8	75
<i>Rinodina thiomela</i>	Physciaceae	6	12,5
<i>Umbilicaria sp.</i>	Umbilicariaceae	2, 4, 6	37,5
<i>Xanthoparmelia cordillerana</i>	Parmeliaceae	6, 8	25
<i>Xanthoparmelia ferraroiana</i>	Parmeliaceae	6	12,5
<i>Xanthoparmelia flavescentireagens</i>	Parmeliaceae	3	12,5
<i>Xanthoparmelia hypopsila</i>	Parmeliaceae	6	12,5
<i>Xanthoparmelia mahuiana</i>	Parmeliaceae	2, 8	25
<i>Xanthoparmelia mougeotii</i>	Parmeliaceae	4	12,5
<i>Xanthoparmelia skottsbergiana</i>	Parmeliaceae	2	12,5
<i>Xanthoparmelia wrightiana</i>	Parmeliaceae	6	12,5
<i>Xanthoria candelaris</i>	Teloschistaceae	1	12,5

Tabla II: Especies identificadas en los diferentes sitios de colección de la Reserva La Payunia en la provincia de Mendoza. Los detalles de los sitios se encuentran en la Tabla 1. *La frecuencia corresponde a la relación de presencia de las especies en los 8 sitios muestreados.

El sitio de colección más diverso en cuanto al número de especies es el número 6 “La olla” (Tabla III). Allí la diversidad de hábitat disponible para los líquenes lo hacen propicio para un buen desarrollo de estos organismos. Existen rocas verticales en sitios más húmedos que llegan a tener una cobertura del 100 % de líquenes y también roquedales expuestos con presencia de otras especies que resisten estas condiciones.

Otra zona muy diversa es “La Calle”, comprendido entre los sitios 1 y 4. Aquí la presencia de grandes afloramientos rocosos permite el crecimiento de un buen número de especies.

Los sitios con menor número de especies fueron “La Batra” y Cerro Fortunoso, probablemente debido a condiciones de mayor aridez o al efecto de la actividad de extracción de petróleo. Esto último debe estudiarse en profundidad en trabajos futuros.

N° Sitio	N° de especies	% Cobertura liquénica
1	5	80
2	11	80
3	2	80
4	9	90
5	4	80
6	16	70 – 100
7	5	30 – 50
8	3	30 – 50

Tabla III: Riqueza de especies y cobertura liquénicaliquenica estimada en cada uno de los sitios de colección.

Figura 1: Comunidad de líquenes sobre basalto en Sitio 5.



Los trabajos previos de diversidad de líquenes en la provincia de Mendoza dan cuenta de un importante número de especies presentes principalmente en la Cordillera de los Andes [18] [19] [20] [21]. Sin embargo en el presente trabajo las siguientes especies son citas nuevas para la provincia: *Acarospora altoandina*, *A. boliviana*, *A. strigata* y *A. xanthophana*, *Caloplaca saxicola*, *Flavoparmelia haysomii*, *Lecanora polytropa*, *Phaeophyscia cloantha*, *Rhizocarpon geographicum*, *Rhizoplaca melanophtalme*, *Rinodina thiomela*, *Xanthoparmelia flavescentireagens*, *X. hypopsila*, *X. mahuiana*, *X. skottsbergiana*, *X. wrightiana* y *Xanthoria candelaris*.

Descripciones completas de las especies mencionadas anteriormente se pueden encontrar en [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28]

De un total de 32 especies identificadas 17 son ampliaciones de distribución a la provincia de Mendoza lo que indica que existe una diversidad de líquenes importante y no descubierta en la provincia y específicamente en la región de Payunia. Trabajos sobre la vegetación de Payunia dan cuenta de la particularidad biogeográfica del área debido al ecotono entre la región Patagónica y la del Monte [29] algo que también puede observarse en líquenes. Sin embargo es importante mencionar que no han sido muestreados los sectores más altos de la Reserva de la Payunia que pueden mostrar especies diferentes a las mencionadas en este trabajo. Además no todos los géneros fueron identificados a nivel de especie ya que el trabajo de reconocimiento continúa.

Clave de géneros

1 Líquen corticícola (crece sobre corteza)

- 2 Talo anaranjado a amarillento, escuamuloso, *Candelaria cf. fibrosa*
- 2' Talo verde a verde azulino, lepraroide *Lepraria sp.*
- 1' Liquen saxícola (crece sobre roca)
- 3 Talo folioso
- 4 Talo con pseudocifelas en la superficie superior *Punctelia*
- 4' Talo sin pseudocifelas en la superficie superior
- 5 Talo color verde claro a verde amarillento
- 6 Color verde opaco, lóbulos anchos (> 5mm) *Flavoparmelia*
- 6' Color verde brillante, lóbulos angostos (< 5mm) *Xanthoparmelia*
- 5' Talo gris mineral
- 7 Talo umbilicado, unido al sustrato en un solo punto central *Umbilicaria*
- 7' Talo no umbilicado, unido al sustrato en varios puntos
- 8 Talo muy pequeño (5 mm), reacción de KOH negativa en corteza *Phaeophyscia cloantha*
- 8' Talo grande (40 mm), reacción de KOH amarilla en corteza *Paraparmelia sp.*
- 3' Talo crustoso o escuamuloso
- 9 Talo escuamuloso
- 10 Talo anaranjado, reacción de KOH púrpura en corteza *Xanthoria candelaris*
- 10' Talo verde amarillento a verde claro, reacción de KOH negativa *Rhizoplaca melanophtalme*
- 9' Talo crustoso
- 11 Talo y apotecios color anaranjado – rojizos, reacción de KOH púrpura *Caloplaca*
- 11' Talo y apotecios de otro color, reacción de KOH negativa o nunca púrpura
- 12 Talo amarillo
- 13 Apotecios negros, esporas muriformes y marrones

Rizocarpon geographicum

13' Apotecios concoloros con el talo o levemente más oscuros, esporas simples y hialinas

Acarospora

12' Talo de otro color

14 Talo color marrón

Acarospora

14' Talo de otro color

15 Apotecios lecanorinos (con borde talino)

Lecanora

15' Apotecios lecideinos, negros

Lecidea

CONCLUSIONES

Las características particulares de la Reserva la hacen propicia para el desarrollo de los líquenes y estudios de diversidad, ecología y biomonitorio. Ocupan gran parte de la superficie rocosa descubierta formando parte del paisaje visual.

Se sugieren los siguientes estudios a futuro:

- Explorar áreas no visitadas con potencial para el desarrollo de otro tipo de comunidades liquénicas (alturas mayores a los 2500 msnm).
- Diseñar y realizar un estudio comunitario para reconocer los patrones de colonización liquénicas.
- Diseñar y realizar un estudio de crecimiento de las especies más comunes de la Reserva.
- Evaluar el posible uso de los líquenes como indicadores ambientales en zonas de producción hidrocarburífera.

REFERENCIAS

- [1] A. Burke, 2002. Island-matrix relationships in nama Karoo inselberg landscapes Part I: Do inselbergs provide a refuge for matrix species? *Pl. Ecol*, **160**, 79-90.
- [2] C. M. Jacobi, F. Carmo, R. Vincent and J. R. Stehmann, 2007. Plant communities on ironstone outcrops: a diverse and endangered Brazilian ecosystem. *Biodivers. Conserv.*, **16**, 2185-2200.
- [3] R. I. Lewis Smith, 1995. Colonization by lichens and the development of lichen-dominated communities in the maritime Antarctic. *Lichenologist*, **27(6)**, 473-483.
- [4] P. Grime, E. R. Rincon and B. E. Wickerson, 1990. Bryophytes and plant strategy theory. *Bot. J. Linn. Soc.*, **104**, 175 – 186.
- [5] T. H. III, Nash, 2006. *Lichen Biology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [6] T. Bjelland, 2003. The influence of environmental factors on the spatial distribution of saxicolous lichens in a Norwegian coastal community, *J. Veg. Sci.*, **14(4)**, 525-534.

- [7] S. E. Favero-Longo and R. Piervittori, 2000. Measuring the biodiversity of saxicolous lichens above timberline with reference to environmental factors: the case-study of a Natura 2000 site of western Alps. *Phytocoenologia*, **39** (1), 51-78.
- [8] C. J. Ellis and B. J. Coppins, 2010. Integrating multiple landscape-scale drivers in the lichen epiphyte response: climatic setting, pollution regime and woodland spatial-temporal structure. *Divers. Distrib.*, **16**, 43–52
- [9] J. J. Armesto and L. C. Contreras, 1981. Saxicolous lichen communities: nonequilibrium systems? *American Naturalist*, **118**, 597-604.
- [10] E. John and M. R. T. Dale, 1991. Determinants of spatial pattern in saxicolous lichen communities. *Lichenologist*, **23**, 227–236.
- [11] R. A. Armstrong, 2002. The effect of rock surface aspect on growth, size structure and competition in the lichen *Rhizocarpon geographicum*. *Environ. Exp. Bot.*, **48**, 187–194
- [12] M. S. Cañas, L. Orellana, M. L. Pignata, 1997. Chemical response of the lichens *Parmotrema austrosinense* and *P. conferendum* transplanted to urban and non-polluted environments. *Ann. Bot. Fenn.*, **34**, 27-34.
- [13] S. Calvelo, N. Baccala, M. A. Arribere, S. Ribeiro Guevara, D. Bubach, 1997. Analytical and statistical analysis of elemental composition of lichens. *J. Radioanal. Nucl. Ch.*, **222**(1-2), 99-104.
- [14] C. Estrabou, E. Filipini, J. P. Soria, G. Schelotto, and J. M. Rodriguez, 2011. Air quality monitoring system using lichens as bioindicators in central Argentina. *Environ. Monitor. Assess.*, **182** (1), 375 – 383.
- [15] R. Candia, S. Puig, A. Dalamso, F. Videla y E. Martinez Carretero, 1993. Diseño del Plan de Manejo para la Reserva Provincial La Payunia (Malargüe Mendoza). *Muldequina* 2: 5-87.
- [16] C. F. Culberson, W. L. Culberson and A. Johnson, 1981. A standardized TLC analysis of β -orcinol depsidones. *Bryologist*, **84** (1), 16-29.
- [17] F. J. White and P.W. James, 1985. A new guide to microchemical techniques for the identification of the lichen substances. *British Lichen Society Bulletin*, **57** (Suppl.): 1-41.
- [18] S. Calvelo y S. Liberatore, 2002. Catálogo de los líquenes de la Argentina *Kurtziana*, **29**(2), 7-170.
- [19] V. Räsänen, 1941. La flora liquenologica de Mendoza (Argentina). *An. Soc. Sci. Arg.* **E III**, **131**, 97-110.
- [20] V. Räsänen, 1948. Flora liquenologica de Mendoza (Argentina), III. *An. Soc. Sci. Arg.* **E VI**, **146**, 379-390.
- [21] V. Räsänen y A. Ruuz Leal, 1948. Flora liquenologica de Mendoza (Argentina) II. Líquenes de la región del Cerro Aconcagua. *An. Soc. Sci. Arg.*, **4**, 242-251.
- [22] T. H. III, Nash, C. Gries, J. A. Elix, 1995. A Revision of the Lichen genus *Xanthoparmelia* in South America. *Bibl. Lichenol.*, **56**, 157.
- [23] T. H. Nash, 2011. The Lichen Genus *rinodina* (Lecanoromycetidae, Physciaceae) in North America, North of Mexico. Ottawa: NRC Research Press. 246 pages, 2010. - *The Lichenologist* **43**(3): 284-284.
- [24] J. W. Sheard, 2007. *Rinodina*. In: T. H. Nash, III, C. Gries and F. Bungartz: *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*. Volume 3. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, pp. 395-396.
- [25] B. D. Ryan, H. T. Lumbsch, M. I. Messuti, C. Printzen, L. Sliwa, T. H. Nash, 2004. *Lecanora*. In: T. H. Nash, III, C. Gries and F. Bungartz: *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*. Volume 2. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, pp. 176-286.
- [26] B. D. Ryan, 2002. *Rhizoplaca*. In: T. H. Nash, III, C. Gries and F. Bungartz: *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*. Volume 1. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, pp. 442 - 448.
- [27] C. Estrabou, 1998. La Familia Parmeliaceae (Ascomycetes Liqueñizados) sensu stricto de la provincia de Córdoba: estudio sistemático-biogeográfico. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. Inédita.

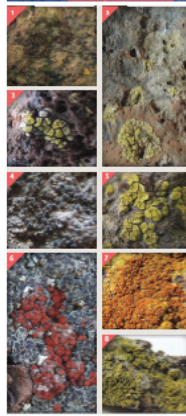
- [28] K. Knudsen, J. Elix and V. Reeb, 2008. A Preliminary Study of the Genera *Acarospora* and *Pleopsidium* in South America, *Opuschula Polillichenum*, **5**, 1 – 22.
- [29] E. Martinez Carretero, 2004. La provincia fitogeográfica de La Payunia. *Bol. Soc. Argent. Bot.* **39 (3-4)**, 195 – 226.

ANEXO

Guía de líquenes de la reserva provincial de La Payunia



Guía de líquenes
Reserva
La Payunia,
provincia
de Mendoza



1. **Acropera divaricata**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en abedules y pinos de altura.
2. **Acropera bilobata**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
3. **Acropera depressa**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
4. **Acropera vilga**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
5. **Acropera anthephora**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
6. **Caldesia arata**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
7. **Caldesia tenella**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
8. **Caldesia flexa**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.



9. **Caldesia viridula**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
10. **Laevopeltis operaria**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
11. **Laevopeltis lycopodi**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
12. **Laevopeltis**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
13. **Leckia sp.**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
14. **Paraparmelia sp.**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
15. **Paraparmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
16. **Paraparmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.



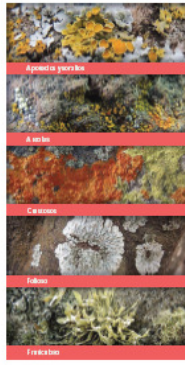
17. **Paracletopoma**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
18. **Parmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
19. **Parmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
20. **Parmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
21. **Parmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
22. **Parmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
23. **Parmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
24. **Parmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.



25. **Xanthoparmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
26. **Xanthoparmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
27. **Xanthoparmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
28. **Xanthoparmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
29. **Xanthoparmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
30. **Xanthoparmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.
31. **Xanthoparmelia**
Tallo corto, unido con pocas separación entre sí, en pinos.

Glucosario

Algunos líquenes pueden ser utilizados como alimento para el ganado, especialmente para los caballos y las vacas, pero con precaución. Algunos líquenes pueden ser tóxicos para el ganado, especialmente los de la familia Lecanora.



El líquen de la familia Lecanora, en la reserva provincial de La Payunia.



La Payunia se forma a partir de grandes depósitos volcánicos en los bordes del Mioceno y del Plioceno, formados por lavas y cenizas que se acumularon en la zona. Actualmente, la zona está cubierta por bosques de pinos y eucaliptos, con algunos líquenes.