

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/169-180

LA FUNGA LIQUENIZADA DE LA RESERVA “ECO ÁREA DE AVELLANEDA” Y SU RELACIÓN CON OTRAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL RÍO DE LA PLATA

The lichenized funga of the reserve “Eco Área de Avellaneda” and its relationship with other protected areas of the Río de la Plata.

Renato García

Laboratorio de Biodiversidad y Genética Ambiental, Universidad Nacional de Avellaneda, Mario
Bravo 1460, Piñeyro (1870), Buenos Aires, Argentina, CONICET. ragarcia@undav.edu.ar

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad
Maimónides

Abstract. On the southern bank of the Río de la Plata there is a forest ecosystem that has suffered the ravages of urbanization, which is known as jungle or gallery forest. Within this ecosystem there is a recently formed natural reserve: the Municipal Reserve “Eco Area of Avellaneda”, which is surrounded by one of the most populated areas in the country. Epiphytic lichen species were surveyed. A total of 43 species were found. Comparisons were made by means of β diversity indices, with the other nearby reserves. Finding that the Eco Area presents the least richness of the three, finding mostly heliophilous species. Regarding the diversity analysis, it is observed that the eco-area is similar to the Punta Lara Nature Reserve, although the turnover analysis shows that the least change of species occurs between Punta Lara and Martín García Island, which may be explained by the time of protection presented by these reserves. The protection of this type of urban reserves is essential to help the conservation of lichens in the province of Buenos Aires, since this environment is seriously affected.

Key words. Lichens; Buenos Aires; gallery forest; β diversity

Resumen. Sobre la ribera sur del Río de la Plata existe un ecosistema boscoso que ha sufrido los embates de la urbanización, al cual se lo conoce como selva o bosque en galería. Dentro de este ecosistema se encuentra una reserva natural de reciente formación: la Reserva Municipal “Eco Área de Avellaneda”, la cual se encuentra rodeada por una de las áreas más pobladas del país. En esta reserva se relevaron las especies de líquenes epifitos. Se encontraron un total de 43 especies, de 3 morfologías siendo la forma foliosa la más abundante. Se realizaron comparaciones por medio de índices de diversidad β , con las otras reservas cercanas y con un ecosistema similar de las cuales se conoce su funga liquenizada. Encontrando que La Eco Área presenta la menor riqueza de las tres, encontrando mayoritariamente especies heliófilas. En cuanto a los análisis de diversidad se observa que la eco Área resulta más similar a la reserva Natural de Punta Lara, aunque el análisis en el turnover muestra que el menor cambio de especies se da entre Punta Lara e Isla Martín García, lo cual puede ser explicado por el tiempo de protección que presentan estas reservas comparadas con el de la Eco Área. La protección de este tipo de reserva urbanas es indispensable para ayudar a la conservación de líquenes de la provincia de Buenos Aires ya que este ambiente está seriamente afectado y el estado de conservación de las especies de líquenes en Argentina aún es desconocido.

Palabras clave. Líquenes; Buenos Aires; selva en galería; β diversity

INTRODUCCIÓN

La ribera del Río de la Plata comprende un mosaico de ambientes, donde se alternan distintos tipos de bosques, espadañales, juncuales, pastizales halófilos, pajonales y camalotales. Los bosques corresponden a las últimas estribaciones de las selvas tropicales de la Gran Unidad Austrobrasileña, que penetran profundamente en el Delta del Paraná y se extienden por la margen derecha del estuario del Río de la Plata hasta la localidad de Punta Lara (34°47'28"S 57°59'49"O), y que concentra la mayor diversidad biológica de la provincia (Cabrera y Dawson 1944; Passarelli *et al.* 2014). En este tipo de ecosistema también podemos encontrar una variada gama de especies epífitas, dentro de cuales están los líquenes. Estos organismos son el resultado de una simbiosis mutualista obligada entre un hongo (micobionte) y un simbionte fotosintético (fotobionte), de cuya interacción se origina un talo estable, con estructura y fisiología específicas (Gargas *et al.* 1995; Honegger 1997; Sipman y Aptroot 2001; Tehler y Wedin 2008). Las áreas con selva en galería rioplatenses se ubican rodeadas por las áreas más pobladas de Argentina (INDEC 2010), la continua expansión de las áreas urbanas atenta contra la conservación de estos ecosistemas y por ende de los líquenes en ellos (D'amico *et al.* 2016; Santy 2019).

El establecimiento de zonas prioritarias para la conservación a escalas estatales o nacionales se hace generalmente considerando áreas extensas, ignorando pequeñas áreas producidas por fragmentación del hábitat que pueden contener una amplia diversidad (Bodin *et al.* 2006; Laguna *et al.* 2004; Arroyo-Rodríguez *et al.* 2008). La creación de áreas naturales urbanas responde a diversas motivaciones, incluyendo la gestión del territorio, mantener

una muestra de la naturaleza en buen estado y a su vez, aprovechar los múltiples beneficios que brindan, la conservación de espacios importantes, la detención de la urbanización, la promoción de la participación pública y la creación de conciencia ambiental. También surgen por el deseo de mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales por medio de la recreación en contacto con la naturaleza y proveen sitios de esparcimiento, ofreciendo la oportunidad de ampliar la oferta recreativa, con actividades amigables con el ambiente (López Roig 2008; GTZ 2010). Actualmente, con el crecimiento de las áreas urbanas y el cambio del uso del suelo este ecosistema ha sido deforestado y alterado quedando muy pocas hectáreas, las cuales se conservan como reservas y otras en zonas por su difícil accesibilidad (Morello y Matteucci 1999). Dentro de estas se encuentra la Reserva Municipal Eco Área la cual fue creada en el año 2015 mediante la ordenanza municipal N° 26.864/15, y abrió sus puertas al público el 3 de marzo de 2018. Este trabajo es el resultado de los relevamientos realizados en la Eco Área, con el fin de generar un inventario de la diversidad de líquenes que pueda ser utilizado como punto de partida para estudios de restauración y monitoreo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El partido de Avellaneda es uno de los 135 partidos de la provincia argentina de Buenos Aires. Forma parte del conglomerado urbano conocido como Gran Buenos Aires (la zona con mayor densidad poblacional de Argentina), ubicándose en la zona sur del mismo. El clima es cálido y templado, la temperatura media anual es 15,6°C y la precipitación anual de 683 mm. El río de la Plata actúa como un regulador natural de los cambios de tempera-

tura, pero los vientos pueden ser intensos, particularmente en los períodos llamados de sudestada, un fenómeno meteorológico localizado, generalmente entre marzo y octubre, que se caracteriza por vientos regulares a fuertes del SE, provenientes del río, que ocasiona con frecuencia la inundación

de toda la ribera, con temperaturas relativamente bajas y precipitaciones de variada intensidad (<https://es.climate-data.org/>).

La Reserva Municipal Eco Área tiene una extensión de 45 ha, se ubica en el extremo E del partido de Avellaneda ($34^{\circ}39'51.6''\text{S}$ $58^{\circ}18'56.3''\text{W}$) siendo su límite O el Río

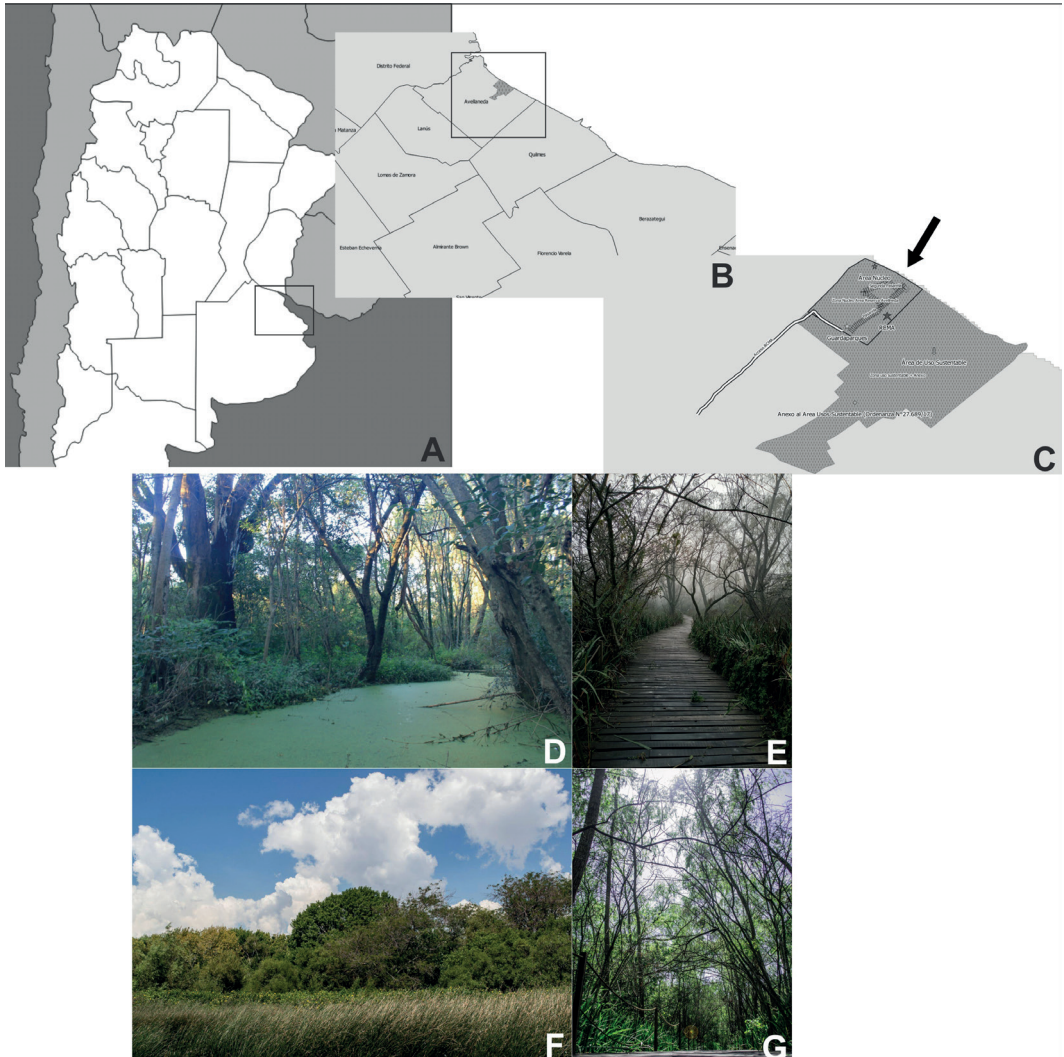


Figura 1 - A. Mapa de Argentina, ubicación general de la zona de estudio **B.** en el recuadro el partido de Avellaneda, en color oscuro la zona de reserva. **C.** Zona de reserva total, la flecha marca la “Eco Área” el resto es la zona de uso sustentable.

de la Plata. Se encuentra rodeada por un área de uso sustentable de 140 ha la cual tiene un uso del suelo restringido y donde actualmente se encuentran emprendimientos vitiviníferos y hortícolas (Figura 1). La vegetación de la reserva está conformada por un bosque secundario mixto con componentes nativos y exóticos. Desde el año 2017 se han realizado relevamientos en el área, de diversos grupos de organismos dentro de estos de líquenes. Los muestreos fueron de tipo oportunista durante todo el año. Las identificaciones se llevaron a cabo utilizando microscopios ópticos de luz clara, y lupas estereoscópicas, se realizaron las pruebas histoquímicas con los reactivos K (KOH 10%) y C (NaClO₂) en corteza y médula. Se utilizaron las claves de Moberg (1990), Adler (1992), Scutari (1992a, 1992b), Marbach (2000), Cáceres (2002), Lumbsch y Elix (2004), Messuti y De La Rosa (2009), Plata *et al.* (2006), Lücking *et al.* (2009), Michlig y Ferraro (2012).

Con el fin de realizar una comparación de la funga liquenizada de la Reserva Eco Área con áreas aledañas, se seleccionaron las únicas áreas protegidas localizadas sobre el Río de la Plata donde previamente se han listado las especies de líquenes (García y Rosato 2013, 2015), por lo cual se utilizó la Reserva Natural de Punta Lara (34°47'28"S 57°59'49"O) y La Reserva Natural Isla Martín García (34°10'57"S 58°15'00"O) con 79 y 53 años de protección respectivamente. Las cuales presentan ecosistemas boscosos influenciados por el Río de la Plata (Cabrera y Dawson 1944; Lahitte y Hurrell 1994). Para el análisis de la β -diversidad que incluye las especies de las tres áreas, se seleccionó el

índice de Cody para cuantificar y comparar estos sitios en los casos en que es necesario evaluar las diferencias en la riqueza de especies entre comunidades reflejado en la medida de la diversidad β (Cardoso *et al.* 2009). En el índice de Cody se muestra la diferencia entre sitios, por lo tanto sus valores son menores si los sitios son similares y aumentan a medida que los sitios se diferencian. Para evitar el "problema del doble cero" (especies ausentes de dos sitios), se seleccionó el coeficiente binario asimétrico de Sørensen-Dice, ya que da doble peso a las presencias dobles, ya que las ausencias pueden deberse a varios factores y no necesariamente reflejan diferencias en el medio ambiente, la doble presencia, por el contrario, es un fuerte indicio de semejanza (Legendre y Legendre 2012).

RESULTADOS

Se encontraron un total de 44 especies (Tabla 1) perteneciendo a 12 familias y 8 órdenes. La morfología más representativa fue la foliosa con 29 especies (Figura 2) seguida por la crustosa 10 (Figura 3) y por la fruticosa 5 especies (Figura 4). En cuanto a la relación con áreas naturales cercanas el índice de Cody (Tabla 2) muestra que entre EA hay mayor diferencia con MG mientras que con PL es menor, por otro lado el menor valor del índice se encontró entre PL y MG. El análisis de similitud (Figura 5) entre las tres áreas protegidas, entre estas existe una mayor similitud entre PL y EA (0.65) mientras que MG aparece como el grupo externo y con menor similitud a las otras 2 áreas.

Tabla 1. Especies de líquenes encontradas en la “Eco Área” de Avellaneda.

Especies	Familia	Orden	Morfología
<i>Anisomeridium leucochlorum</i> (Müll. Arg.) R.C. Harris	Monoblastiaceae	Monoblastiales	Crustoso
<i>Coniocarpon cinnabarinum</i> DC.	Arthoniaceae	Arthoniales	Crustoso
<i>Bacidia millegrana</i> (Taylor) Zahlbr.	Ramalinaceae	Lecanorales	Crustoso
<i>Caloplaca erythrantha</i> (Tuck.) Zahlbr.	Teloschistaceae	Teloschistales	Crustoso
<i>Athallia pyracea</i> (Ach.) Arup, Frödén & Søchting	Teloschistaceae	Teloschistales	Crustoso
<i>Candelaria fibrosa</i> (Fr.) Müll. Arg.	Candelariaceae	Candelariales	Crustoso
<i>Canoparmelia texana</i> (Tuck.) Elix & Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J.R. Laundon	Chrysotrichaceae	Arthoniales	Folioso
<i>Dirinaria applanata</i> (Fée) D.D. Awasthi	Caliciaceae	Caliciales	Crustoso
<i>Dirinaria consimilis</i> (Stirt.) D.D. Awasthi	Caliciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem. & Shear	Caliciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Flavoparmelia soredians</i> (Nyl.) Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Glyphis cicatricosa</i> Ach.	Graphidaceae	Ostropales	Folioso
<i>Graphis lineola</i> Ach.	Graphidaceae	Ostropales	Crustoso
<i>Graphis submarginata</i> Lücking	Graphidaceae	Ostropales	Crustoso
<i>Heterodermia diademata</i> (Taylor) D.D. Awasthi	Physciaceae	Caliciales	Crustoso
<i>Heterodermia obscurata</i> (Nyl.) Trevis.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Hyperphyscia syncolla</i> (Tuck. ex Nyl.) Kalb	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Körb.	Collemataceae	Peltigerales	Folioso
<i>Myelochroa lindmanii</i> (Lynge) Elix & Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema austrosinense</i> (Zahlbr.) Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema conferendum</i> Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema consors</i> (Nyl.) Krog & Swinscow	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema eciliatum</i> (Nyl.) Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema pilosum</i> (Stizenb.) Krog & Swinscow	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema reticulatum</i> (Taylor) M. Choisy	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia alba</i> (Fée) Müll. Arg.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia atrostriata</i> Moberg	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia crispa</i> Nyl.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia erumpens</i> Moberg	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia undulata</i> Moberg	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Porina nucula</i> Ach.	Porinaceae	Ostropales	Folioso
<i>Parmotrema andinum</i> (Müll. Arg.) liale	Parmeliaceae	Lecanorales	Crustoso
<i>Punctelia constantimontium</i> Sérus.	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Punctelia microsticta</i> (Müll. Arg.) Krog	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Punctelia subpraesignis</i> (Nyl.) Krog	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Pyxine berteriana</i> (Fée) Imshaug	Caliciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Ramalina aspera</i> Räsänen	Ramalinaceae	Lecanorales	Fruticoso
<i>Ramalina celastri</i> (Spreng.) Krog & Swinscow	Ramalinaceae	Lecanorales	Fruticoso
<i>Ramalina peruviana</i> Ach.	Ramalinaceae	Lecanorales	Fruticoso
<i>Teloschistes chrysophthalmus</i> (L.) Th. Fr.	Teloschistaceae	Teloschistales	Fruticoso
<i>Teloschistes exilis</i> (Michx.) Vain.	Teloschistaceae	Teloschistales	Fruticoso

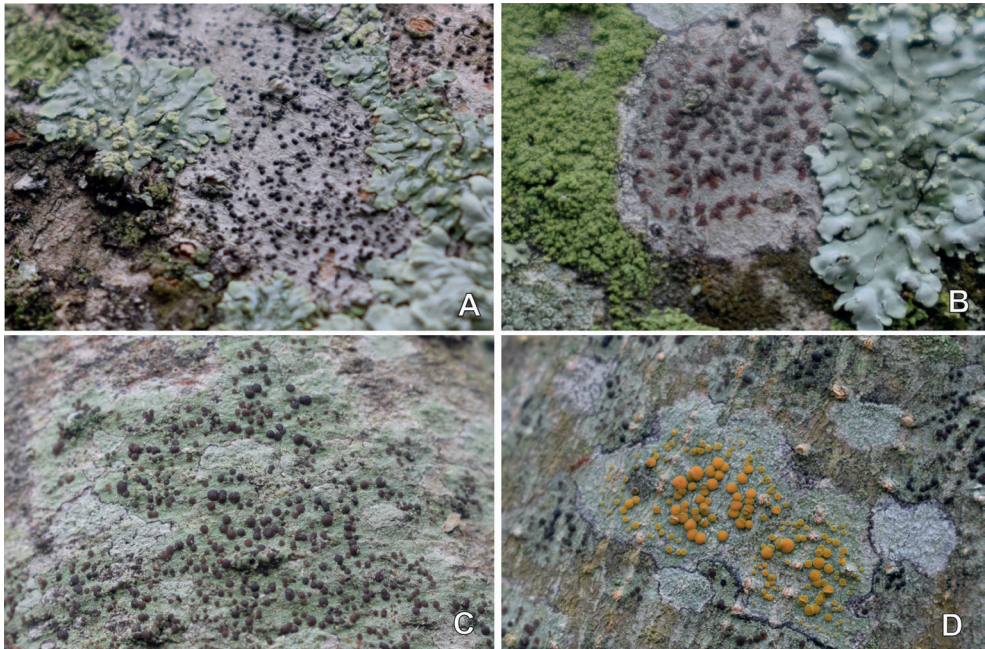


Figura 2 - Algunas de las especies crustosas encontradas en la Eco Área de Avellaneda. **A.** *Anisomeridium leucochlorum*, **B.** *Coniocarpon cinnabarinum*, **C.** *Bacidia millegrana*, **D.** *Caloplaca erythrantha*.



Figura 3 - Algunas de las especies fruticosas encontradas en la Eco Área de Avellaneda. **A.** *Ramalina aspera*, **B.** *Ramalina celastri*, **C.** *Ramalina peruviana*, **D.** *Teloschistes chrysophthalmus*.



Figura 4 - Algunas de las especies foliosas encontradas en la Eco Área de Avellaneda. **A.** *Candelaria concolor*, **B.** *Heterodermia diademata*, **C.** *Leptogium cyanescens*, **D.** *Punctelia hypoleucites*.

Tabla 2. Índice de Cody. EA= Eco Área, PL= Reserva Natural de Punta Lara, MG= Reserva Natural Isla Martín García

	EA	PL	MG
EA	0	7	8
PL	7	0	5
MG	8	5	0

DISCUSIÓN

El presente trabajo constituye la primer lista de líquenes para la reserva municipal Eco Área de Avellaneda. La funga liquenizada de esta reserva está compuesta por especies típicas de la provincia de Buenos Aires (Adler 1992; Scutari 1992a, 1992b), principalmente de la familia Parmeliaceae (30,2%), la cual es la familia con mayor especies en Argentina (Calvelo y Liveratore

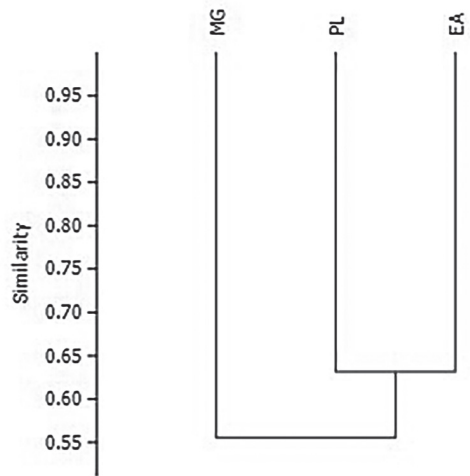


Figura 5 - Análisis de similitud. EA= Eco Área, PL= Reserva Natural de Punta Lara, MG= Reserva Natural Isla Martín García.

2002). Dentro de las especies encontradas se registran por primera vez para Argentina las especies *Anisomeridium leucochlorum*

(Müll. Arg.) R.C. Harris y *Coniocarpon cinabarinum* DC., posiblemente especies que su distribución en Argentina sea mucho más amplia, pero por su pequeño tamaño pasen inadvertidas.

Dentro de las especies que se han encontrado, se han presentado varias especies heliófilas creciendo sobre troncos (e.g. *Ramalina celastri*, *R. aspera*, *R. peruviana*) y que en las selvas en galería se encuentran asociadas a las ramas y en una posición con mayor exposición a la radiación solar (Kashiwadani y Kalb 1993; Bannister y Blanchon 2003). Por otro lado no se han encontrado especies típicas de ambientes umbríos como las pertenecientes al género *Coenogonium* (Lücking 2008; Rivas Plata *et al.* 2008), las cuales sí se han encontrado en las otras reservas (García y Rosato 2013, 2015). Este ensamble de especies epífitas podría deberse al hecho de que, al ser una reserva creada recientemente, la cual tiene una historia de uso y una vegetación arbórea en proceso de recuperación no ha llegado a recuperar las condiciones de luz y humedad que son tan distintivas en estos tipos de ambientes (Esseen y Renhorn 1998; Kivistö y Kuusinen 2000; Gauslaa 2014). Lo que genera una menor diversidad de microambientes, la cual se asocia directamente a la diversidad de especies de líquenes (Peck *et al.* 2004; Ranius *et al.* 2008). También es notoria la ausencia de especies del género *Usnea*, la cual tiene representante en las otras reservas (Rodríguez 2011; García y Rosato 2013, 2015), esto podría deberse al tiempo de conservación de cada reserva como ya se ha mencionado anteriormente, pero también este género es conocido por su capacidad de ser un bioindicador (Bedregal *et al.* 2009; Soares *et al.* 2014) y la Eco Área de Avellaneda se encuentra rodeada de una gran área urbana, lo cual podría estar afectando la aparición de algunas especies.

La creación de programas de seguimiento de la diversidad de líquenes podría ser

una forma útil de apreciar el mejoramiento de la calidad de esta reserva, utilizando la comunidad de líquenes (McCune 2000; Will-Wolf 2002; Thormann 2006), especies indicadoras de ciertas condiciones ambientales (Sonam *et al.* 2017; Ranft *et al.* 2018) o las morfologías de estas especies (Giordani *et al.* 2012).

Comparada con las otras reservas de la región de las cuales existen datos: la Reserva Natural Isla Martín García presenta una riqueza de 50 especies y la Reserva Natural de Punta Lara una riqueza de 49 especies (García y Rosato 2013, 2015), la riqueza total de la Eco Área es de 43 especies, siendo la más baja de las tres, lamentablemente no existen más datos de riqueza de líquenes para otras áreas de la ribera del Plata o de zonas intermedias. En cuanto a la comparación entre sitios se observa que el análisis de Dice-sorensen muestra una similitud entre EA y PL quedando MG como el área con menor similitud a estas. Si bien estas 3 áreas comparten una fisonomía similar la cercanía entre EA y PL es menor (31,6 km), mientras que MG se encuentra a mayor distancia de EA (52,7 km) y es una isla, al estar rodeada por el Río de la Plata este podría estar actuando como una barrera ante algunos propágulos. Estos propágulos sexuales y/o asexuales pueden ser transportados por el viento o por las aves (Bailey y James 1979, Marshall 1996, Ronnås *et al.* 2017). En el caso de las aves, muchas especies usan estos relictos de bosques costeros como refugios y corredores migratorios (Capllonch *et al.* 2008; Montalibet *et al.* 2016), o utilizando a los líquenes como material para sus nidos (Graves y Dal Forno 2018) transportando de esta forma propágulos de los líquenes epífitos. Por otro lado el índice de Cody, muestra que el mayor cambio en la biota se da entre MG y EA, y el menor cambio se da entre PL y MG. Este cambio en la biota tiene sentido siendo que PL y MG son reservas con mayor tiempo de protección lo

cual favorece a especies que necesiten un largo periodo de estabilidad (Lesica *et al.* 1991), y/o una mayor diversidad ambiental, y por ende de micrositios (Kuusinen 1994).

Los líquenes al igual que otros organismos son afectados por las discontinuidades de los ecosistemas causadas por el desmonte y la expansión de las urbes (Esseen y Renhorn 1998; Kivistö y Kuusinen 2000; Fahrig 2003). Al igual que para otros organismos este tipo de reservas urbanas permite la instalación y dispersión de las especies, actuando como corredores por donde sus propágulos pueden ser transportados entre estas zonas de reserva, que de otra manera quedarían como islas inconexas (Gilbert *et al.* 1998; Hoyle 2007). Actualmente no se conoce el estado de conservación de las especies de líquenes en Argentina, por lo que la existencia de áreas protegidas es una forma de proteger especies que posiblemente estén en peligro al menos localmente. Si bien la riqueza de especies es la más baja de las áreas protegidas de la zona, esto no quiere decir que sea despreciable, sino todo lo contrario. Ya que estos espacios de áreas naturales rodeadas de áreas urbanas funcionan como refugios para la biodiversidad dentro de estas para los líquenes, que en las ciudades no podrían crecer por la contaminación y por las condiciones ambientales. También estas áreas funcionan como fuente de propágulos desde la cual los líquenes pueden ir ocupando nuevas áreas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo-Rodríguez, V., Pineda, E., Escobar, F. y Benítez Malvido, J. (2008). Value of small patches in the conservation of plant-species diversity in highly fragmented rainforest. *Conservation Biology* 23, 729-739. <http://www.jstor.org/stable/29738790>
- Bailey, R. H. y James, P. W. (1979). Birds and the dispersal of lichen propagules. *The Lichenologist*, 11(1), 105-106. <https://doi.org/10.1017/S0024282979000141>
- Bannister, J. M. y Blanchon, D. J. (2003). The lichen genus *Ramalina* Ach. (Ramalinaceae) on the outlying islands of the New Zealand geographic area. *The Lichenologist* 35(2), 137-146. [https://doi.org/10.1016/S0024-2829\(03\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0024-2829(03)00017-3)
- Bedregal, P., Mendoza, P., Ubillús, M., Torres, B., Hurtado, J., Maza, I. y Espinoza, R. (2009). El uso de *Usnea* sp. y *Tillandsia capillaris*, como biomonitores de la contaminación ambiental en la ciudad de Lima, Perú. *Revista de la Sociedad Química del Perú* 75(4), 479-487.
- Bodin, Ö., Tengö, M., Norman, A., Lundberg, J. y Elmquist, T. (2006). The value of small size: loss of forest patches and ecological thresholds in southern Madagascar. *Ecological Applications* 16, 440-451. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[0440:TVOSSL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[0440:TVOSSL]2.0.CO;2)
- Cabrera, A. L. y Dawson, G. (1944). La selva marginal de Punta Lara. *Revista del Museo de La Plata. Botánica* 5, 267-382.
- Capllonch, P., Ortiz, D. y Soria, K. (2008). Importancia del litoral fluvial argentino como corredor migratorio de aves. *INSUGEO, Miscelánea* 17, 107-120.
- D'amico, G., MarianaIcon, C. C. B., Ghetti, G., Arbide, D. y Luciano, M. (2016). Transformaciones de las Costas Estuariales: El caso del Puerto La Plata y la Isla Paulino (Argentina). *Tiempo y Espacio* 32, 150-168.
- Esseen, P. A. y Renhorn, K. E. (1998). Edge effects on an epiphytic lichen in fragmented forests. *Conservation biology* 12(6), 1307-1317.
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual review of ecology, evolution, and systematics* 34(1), 487-515. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>
- García, R., Rosato, V. (2013). Nuevas citas de líquenes para la Reserva Natural de Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.* 15 (2), 169-174.
- García, R. y Rosato, V. (2015). Líquenes (Ascomycota liquenizados) de la Reserva Natural Isla Martín García. Nuevos registros para la provincia de Buenos Aires y para Argentina. *Lilloa* 52 (1), 31-39.
- Gauslaa, Y. (2014). Rain, dew, and humid air as drivers of morphology, function and spatial distribution in epiphytic lichens. *The Lichenologist* 46(1), 1-16. <https://doi.org/10.1017/S0024282913000753>
- Gilbert, F., Gonzalez, A. y Evans-Freke, I. (1998). Corridors maintain species richness in the fragmented landscapes of a microecosystem. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 265(1396), 577-582. <https://doi.org/10.1098/rspb.1998.0333>
- Giordani, P., Brunialti, G., Bacaro, G. y Nascimbene,

- J. (2012). Functional traits of epiphytic lichens as potential indicators of environmental conditions in forest ecosystems. *Ecological Indicators* 18, 413-420. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.12.006>
- GTZ (Cooperación Técnica Alemana) 2010. Áreas de Conservación Municipal: Una oportunidad para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo local. Reflexiones y experiencias desde América Latina. Brasilia, DF.
- Hoyle, M. (2007). When corridors work: Insights from a microecosystem. *Ecological modelling* 202(3-4), 441-453. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2006.11.008>.
- Kashiwadani, H. y Kalb, K. (1993). The genus *Ramalina* in Brazil. *The Lichenologist* 25(1), 1-31. <https://doi.org/10.1006/lich.1993.1010>
- Kivistö, L. y Kuusinen, M. (2000). Edge effects on the epiphytic lichen flora of *Picea abies* in middle boreal Finland. *The Lichenologist* 32(4), 387-398. <https://doi.org/10.1006/lich.2000.0282>
- Kubiak, D. (2013). The significance of old-growth forests in maintaining lichen diversity – an example from the remnants of the Mazovian Forest. *Forest Research Papers* 74(3), 245-255. <https://doi.org/10.2478/frp-2013-0024>
- Kuusinen, M. (1994). Epiphytic lichen diversity on *Salix caprea* in old-growth southern and middle boreal forests of Finland. *Annales Botanici Fennici* 31, 77-92.
- Laguna, E., Deltoro, V. I., Pérez-Botella, J., Pérez-Rovira, P., Serra, L., Olivares, A. y Fabregat, C. (2004). The role of small reserves in plant conservation in a region of high diversity in eastern Spain. *Biological Conservation* 119, 421-426.
- Graves, G. R. y Dal Forno, M. (2018). Persistence of transported lichen at a hummingbird nest site. *Northeastern Naturalist* 25(4), 656-661.
- Lahitte, H. B. y Hurrell, J. A. (1994). *Los Árboles de la Isla Martín García: árboles y arbustos arborescentes (nativos y naturalizados) de la Reserva Natural y Cultural Isla Martín García*. La Plata, Argentina, CIC.
- Legendre, P. y Legendre, L. (2012). Numerical ecology. Elsevier.
- Lesica, P., McCune, B., Cooper, S. V. y Hong, W. S. (1991). Differences in lichen and bryophyte communities between old-growth and managed second-growth forests in the Swan Valley, Montana. *Canadian Journal of Botany* 69(8), 1745-1755. <https://doi.org/10.1139/b91-222>
- López Roig, J. (2008). El turismo ornitológico en el marco del postfordismo, una aproximación teórico-conceptual. *Cuadernos de Turismo* (21), 85-111.
- Lücking, R. (2008). Folicolous lichenized fungi. *Flora Neotropica Monograph*, 103, 1-866. <https://doi.org/10.1017/S0024282911000181>
- Marshall, W. A. (1996). Aerial dispersal of lichen sorredia in the maritime Antarctic. *New Phytologist* 134(3), 523-530.
- McCune, B. (2000). Lichen communities as indicators of forest health. *The Bryologist* 103(2), 353-356.
- Montalibet, E. S., Sosa, M. A., Rozadilla, S., Lazarte, N., Irazoqui, F. M. (2016). Contribución al conocimiento de las aves presentes en la costa rioplatense de los partidos de Quilmes y Avellaneda (Buenos Aires, Argentina). *Revista del Museo de La Plata* 1, 29-38. <https://doi.org/10.24215/25456377e004>
- Morello, J. y Matteucci, S. D. (1999). Biodiversidad y fragmentación de los bosques en Argentina. En S. D. Matteucci, O. T. Solbrig, J. Morello y G. Halffter (eds.). *Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica* (pp. 463-498) Buenos Aires, Argentina, EUDEBA-UNESCO.
- Passarelli, L., Roller, C.H., Ciciarelli, M. D. L. M., Dedomenici, A. C. y González, G. E. (2014). Flora vascular de humedales permanentes y transitorios bonaerenses (Buenos Aires, Argentina). *Botanica Complutensis* 38, 139-154. https://doi.org/10.5209/rev_BOCM.2014.v38.45782
- Peck, J. E., Grabner, J., Ladd, D. y Larsen, D. R. (2004). Microhabitat affinities of Missouri Ozarks lichens. *The Bryologist* 107(1), 47-61.
- Ranft, H., Moncada, B., de Lange, P. J., Lumbsch, H. T. y Lücking, R. (2018). The *Sticta filix* morphodeme (Ascomycota: Lobariaceae) in New Zealand with the newly recognized species *S. dendroides* and *S. menziesii*: indicators of forest health in a threatened island biota?. *The Lichenologist* 50(2), 185-210. <https://doi.org/10.1017/S0024282917000706>
- Ranius, T., Johansson, P., Berg, N. y Niklasson, M. (2008). The influence of tree age and microhabitat quality on the occurrence of crustose lichens associated with old oaks. *Journal of vegetation science* 19(5), 653-662.
- Rivas-Plata, E., Lücking, R. y Lumbsch, H. T. (2008). When family matters: an analysis of Thelotrema-taceae (lichenized Ascomycota: Ostropales) as bioindicators of ecological continuity in tropical forests. *Biodiversity Conservation* 17, 1319-1351.
- Rodríguez, J. M. (2011). El género *Usnea* (Ascomycetes liquenizados) en Argentina: estudio sistemático y biogeográfico. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
- Ronnäs, C., Werth, S., Ovaskainen, O., Varkonyi, G., Scheidegger, C. y Snäll, T. (2017). Discovery of long-distance gamete dispersal in a lichen-for-

- ming ascomycete. *New Phytologist* 216(1), 216-226. <https://doi.org/10.1111/nph.14714>
- Santy, V. P. (2019). Caso Nueva Costa del Plata: conflicto, espacialización y territorialización en Avellaneda y Quilmes. *Geograficando* 15(2), e060. <https://doi.org/10.24215/2346898Xe060>
- Soares, J. F., Ilha, R., Zazycki, M. A., Bernardes, R. C. C., Mortari, S. R. y de Vasconcellos, N. J. S. (2014). Absorção de chumbo antrópico por populações de líquens do gênero *Usnea* em área industrial. *Revista Monografias Ambientais* 3831-3836. <https://doi.org/10.5902/2236130814695>
- Sonam, B. K., Arya, V. y Upreti, D. K. (2017). Lichens as Key Indicators of Forest Health in Sauni-Binsar Grove, Kumaun Himalaya, India. *Indian Journal of Ecology* 44(3), 654-657.
- Thormann, M. N. (2006). Lichens as indicators of forest health in Canada. *The Forestry Chronicle* 82(3), 335-343. <https://doi.org/10.5558/tfc82335-3>
- Will-Wolf, S. (2002). Monitoring regional status and trends in forest health with lichen communities: the United States Forest Service approach. En P. L. Nimis, C. Scheidegger y P. Wolseley (eds.). *Monitoring with Lichens—Monitoring Lichens* (pp. 353-357) Dordrecht, Países Bajos, Springer.

Recibido: 02/01/2023 - Aceptado: 05/01/2023 -Publicado: 18/01/2023