

OBSERVACIONES CON MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO AMBIENTAL (MEBA) DE ROCAS METAMÓRFICAS DE TANDIL Y BALCARCE COLONIZADAS POR LÍQUENES

Vilma G. Rosato

LEMAC. UTN. FRLP. La Plata, Buenos Aires, Argentina.
Investigadora CONICET

lemac@frlp.utn.edu.ar

Introducción

Los líquenes son organismos capaces de resistir condiciones ambientales extremas como temperaturas muy frías o muy cálidas y a la sequedad. Son sensibles a la contaminación atmosférica, pero existen especies toxitolerantes, se adaptan a sobrevivir en los ambientes urbanos colonizando edificios [1, 2]. En tales casos, causan un deterioro estético además de provocar una alteración de la superficie de los materiales de revestimiento [3], entre los cuales se cuentan las rocas ornamentales que se extraen en diversos lugares de las sierras bonaerenses, tal como ya se observó en rocas de Olavarría [4] y Mar del Plata [5]. Por tal motivo, se hicieron observaciones con microscopía electrónica de barrido ambiental (MEBA) de rocas de la región citada (Tandil y Balcarce), con el fin de corroborar la acción de estas especies.

Materiales y métodos

Se recolectaron muestras de rocas colonizadas por líquenes en la zona de Tandil y se recibió en el laboratorio una muestra igualmente colonizada procedente de los alrededores de Balcarce. Los líquenes se observaron bajo microscopio estereoscópico y óptico, tomando nota de su aspecto general, y de los caracteres microscópicos necesarios para su identificación tales como forma, color y tamaño de las esporas. Con esta información, se los identificó mediante el uso de claves [1, 2, 6-8]. Las rocas se caracterizaron en cuanto a su composición mineralógica, mediante observación con microscopio estereoscópico y microscopio mineralógico. Se midieron el peso específico (por inmersión en agua), el índice de vacíos (por diferencia de peso antes y después de la inmersión), la resistencia a la compresión (con máquina Instron modelo 44-83 con una capacidad máxima de 15 toneladas y con una velocidad de 0,3 mm/min.) y la pérdida de peso en el ensayo de desgaste "Los Ángeles". Luego se obtuvieron pequeños trozos de roca con líquenes y se observaron con MEBA según se indica a continuación:

Muestra 1: roca de Balcarce con *Acarospora lorentzii*.

Muestra 2: roca de Tandil con *Carbonea montevidensis*.

Muestra 3: roca de Tandil con *Caloplaca cinnabarina*.

Resultados

Las rocas se identificaron mineralógicamente como migmatitas, con una densidad promedio de 2710 kg/m³; el índice promedio de vacíos es 0,17 y la resistencia promedio 53,83 MPa. La roca de Balcarce está compuesta por cuarzo y plagioclasa mientras las rocas de Tandil contienen principalmente cuarzo y feldespato ferroaluminicos. Los líquenes se identificaron como: *Acarospora lorentzii* (Mull. Arg.) Hue, *Caloplaca cinnabarina* (Ach.) Zahlbr, y *Carbonea montevidensis* (Müll. Arg.) Rambold & Knoph. En las observaciones realizadas con MEBA se observó que estas especies afectan sólo la parte más superficial de la roca (Figura 1), pero igualmente causan "micropitting" (perforaciones de 1 a 5 µm) debidas a la acción mecánica de las hifas al adquirir turgencia cuando absorben agua y luego disminuir de tamaño al desecarse (Figuras 2 y 3). En el caso de *Carbonea*, se notan irregularidades que se atribuyen a la acción de los ácidos orgánicos (Figura 4). Las especies de líquenes estudiadas no tienen capacidad de penetrar profundamente la roca, al contrario de lo observado en *Caloplaca austrocitrina* Vondrak, Riha, Arup & Søchting, especie que penetra hasta 1, 5 mm en morteros de cemento [4] y en cambio los resultados concuerdan con lo observado en *Caloplaca felipponei* [5], hallada sobre cuarcita de Mar del Plata y que sólo penetra el sustrato hasta 100 µm. Esto se debe a que las rocas tienen una mayor dureza y menor porosidad que el cemento. Al igual que se observa en *C. austrocitrina* y *C. felipponei*, provocan "micropitting", pero no hay indicios de "mesopitting" (perforaciones de hasta 50 µm), lo que sí ocurre en *Caloplaca felipponei*, donde las areolas (subdivisiones del talo) del liquen están hundidas en el sustrato [5].

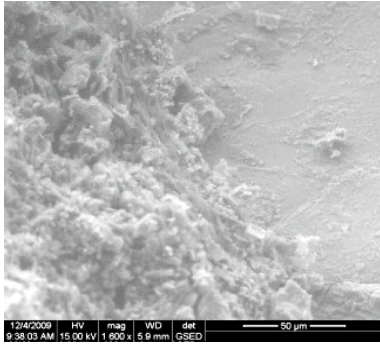


Figura 1: Muestra 1-Acarospora lorentzii.

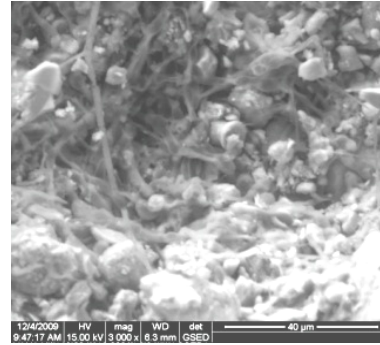


Figura 2: Muestra 2-Acarospora lorentzii: se observan las hifas penetrando la roca.

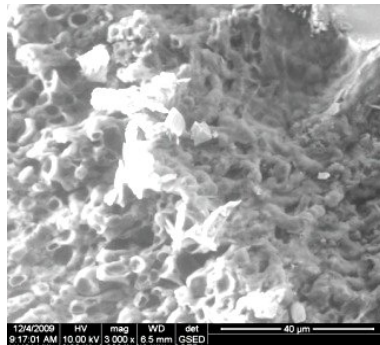


Figura 3: Muestra 2-Caloplaca cinnabarina: hifas penetrando la roca.

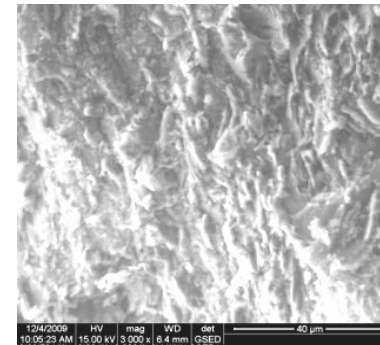


Figura 4: Muestra 3-Carbonea montevidensis: superficie de la roca afectada.

Conclusión

Estas especies ocasionan micropitting en las rocas estudiadas, pero el ataque está limitado a un estrato muy superficial, sólo hasta 100 µm.

Referencias

- [1] P. Nimis, M. Monte & M. Tretiach. Flora e vegetazione lichenica di aree archeologiche del Lazio. *Stud.Geobot.* **7**: 3-161. (1987).
- [2] P. Nimis, D. Pinna & O. Salvadori. Licheni e conservazione dei monumenti. CLUEB, Bologna. (1996).
- [3] L. Traversa, R. Iasi, S. Zicarelli, V. Rosato. Biodeterioro de morteros y hormigones por acción de los líquenes. *Hormigón* **35**: 39-48. (2000).
- [4] V. Rosato, Microscopical observations on the "in situ" action of *Caloplaca citrina* and *Lecanora albescens* on pink granite. *Proceedings of 8th Euroseminar of Microscopy applied to Building Materials*. Pp. 381-384. (2001).
- [5] V. Rosato, The lichen *Caloplaca felipponei* growing on quartz sandstone in Mar del Plata (Argentina): SEM observations. *Lilloa* **44** (1-2): 69-73 (2007).
- [6] J. Poelt, Bestimmungsschlüssel der europäischen Flechten. Cramer, Lehre. (1969).
- [7] H. Osorio, Apuntes de liquenología y clave para los géneros de líquenes de los alrededores de Buenos Aires. *Sociedad Argentina de Botánica, Notas Botánicas* 1. (1977).
- [8] A. Magnusson, A monograph of the genus *Acarospora*. *Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl.* **7**: 1-400. (1929).