

LÍQUENES

Liquenometría

Datación por el Tamaño de los Líquenes

POR RAÚL ESPERANTE

Los líquenes son seres vivos misteriosos y fascinantes. Son organismos pluricelulares capaces de colonizar ecosistemas muy diversos, tan excepcionalmente resistentes a condiciones ambientales adversas que a menudo observamos sus vivos colores sobre sustratos duros como rocas, muros y troncos de árboles.

Los líquenes resultan de la simbiosis entre un hongo, llamado *micobionte*, y un alga o cianobacteria, llamada *ficobionte*. La asociación del micobionte con el ficobionte produce un organismo, el *talo* liquénico, muy distinto morfológicamente de algas y hongos por separado. Recientemente se ha descubierto que algunos líquenes cuentan con un tercer componente, una levadura de la división Basidiomycota que se ha detectado en el córtex de varias especies de líquenes estratificados.

Los científicos han usado el tamaño de los líquenes que crecen sobre rocas para determinar la antigüedad de los depósitos rocosos. Por ejemplo, se ha utilizado el diámetro de los líquenes que se encuentran en las rocas morrénicas de los glaciares (las que arrastra el hielo del glaciar en sus laterales y en su frente) para determinar cuándo se depositaron dichas rocas. Esta técnica de datación por líquenes, llamada

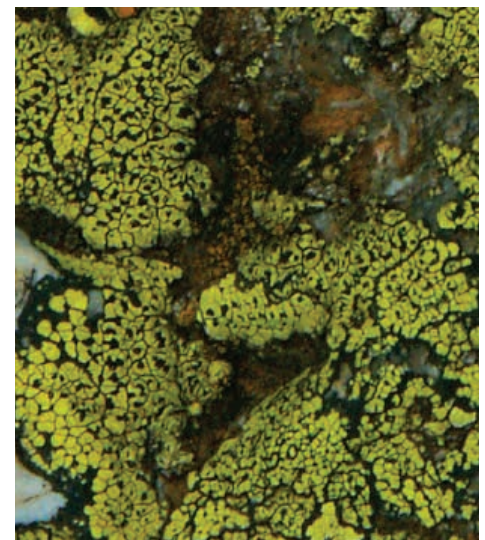
liquenometría, se utiliza ampliamente en los estudios geológicos y paleoecológicos del Cuaternario. Sin embargo, la liquenometría está siendo objeto de crítica a causa de su imprecisión.

El uso de esta técnica de datación se popularizó a partir de la publicación en 1961 de un artículo escrito por Roland Beschel en el que la aplicaba para determinar la edad de las morrenas de varios glaciares de los Alpes.¹ En 2015 varios investigadores canadienses publicaron una revisión de dichas dataciones, mostrando que se trata de una técnica poco fiable que da lugar a errores significativos.²

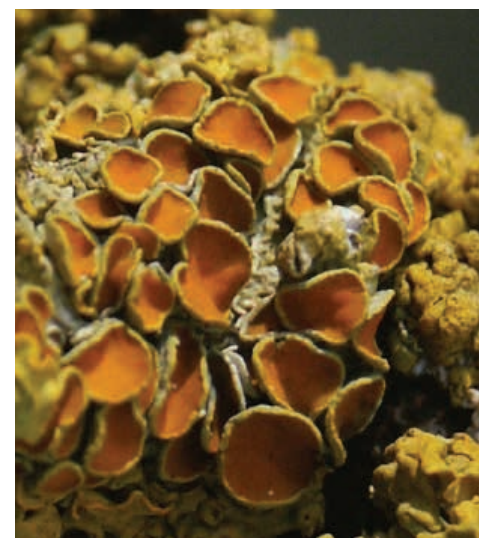
La liquenometría se basa en numerosas presuposiciones, algunas de las cuales no han sido verificadas, y otras son com-

pletamente incorrectas. De acuerdo con Osborn y sus colegas, “la presuposición clave es que los líquenes más grandes de un depósito sedimentario colonizaron las rocas poco después de la deposición y continuaron creciendo ininterrumpidamente durante el tiempo entre la colonización y la observación.”³ Una segunda presuposición es que los líquenes que originalmente colonizaron el depósito sobrevivieron durante un largo tiempo, muchos de ellos hasta el tiempo presente. La tercera presuposición es que los líquenes más grandes de la población son los más antiguos. Finalmente, se supone que el crecimiento ha sido uniforme y lineal a lo largo del tiempo. Ninguna de estas presuposiciones, afirman estos autores, ha sido verificada de manera independiente, y existen demasiadas excepciones y problemas como para que los líquenes puedan ser considerados una herramienta de datación fiable. “La más significativa”, afirman Osborn y sus colegas, “es la presuposición de que el líquen o los líquenes más grandes presentes en una superficie rocosa colonizaron dicha superficie muy poco tiempo después de que ésta quedara expuesta, cuando los estudios de mortalidad de líquenes contradicen esta idea. Ciertamente en algunas superficies jóvenes, e incluso en algunas más antiguas, los líquenes más grandes podrían corresponder a la primera generación. Sin embargo, en muchas superficies más antiguas los talos originales podrían haber muerto hace mucho, mucho tiempo. No hay manera de saberlo. Otro caso de pensamiento ilusorio es la extrapolación lineal de las curvas de crecimiento de los líquenes, la cual es tan dudosa ahora como lo fue en tiempos de Jochimsen.”⁴

A continuación resumimos los principales problemas que presenta la liquenometría para la datación de rocas, depósitos y yacimientos antiguos.



...en lo que respecta las dataciones, tanto radiométricas como bio-geo-cronométricas, el lector debería ejercer suma precaución antes de aceptar sus resultados, sobretudo cuando estos parezcan cuestionar la validez de la cronología bíblica.

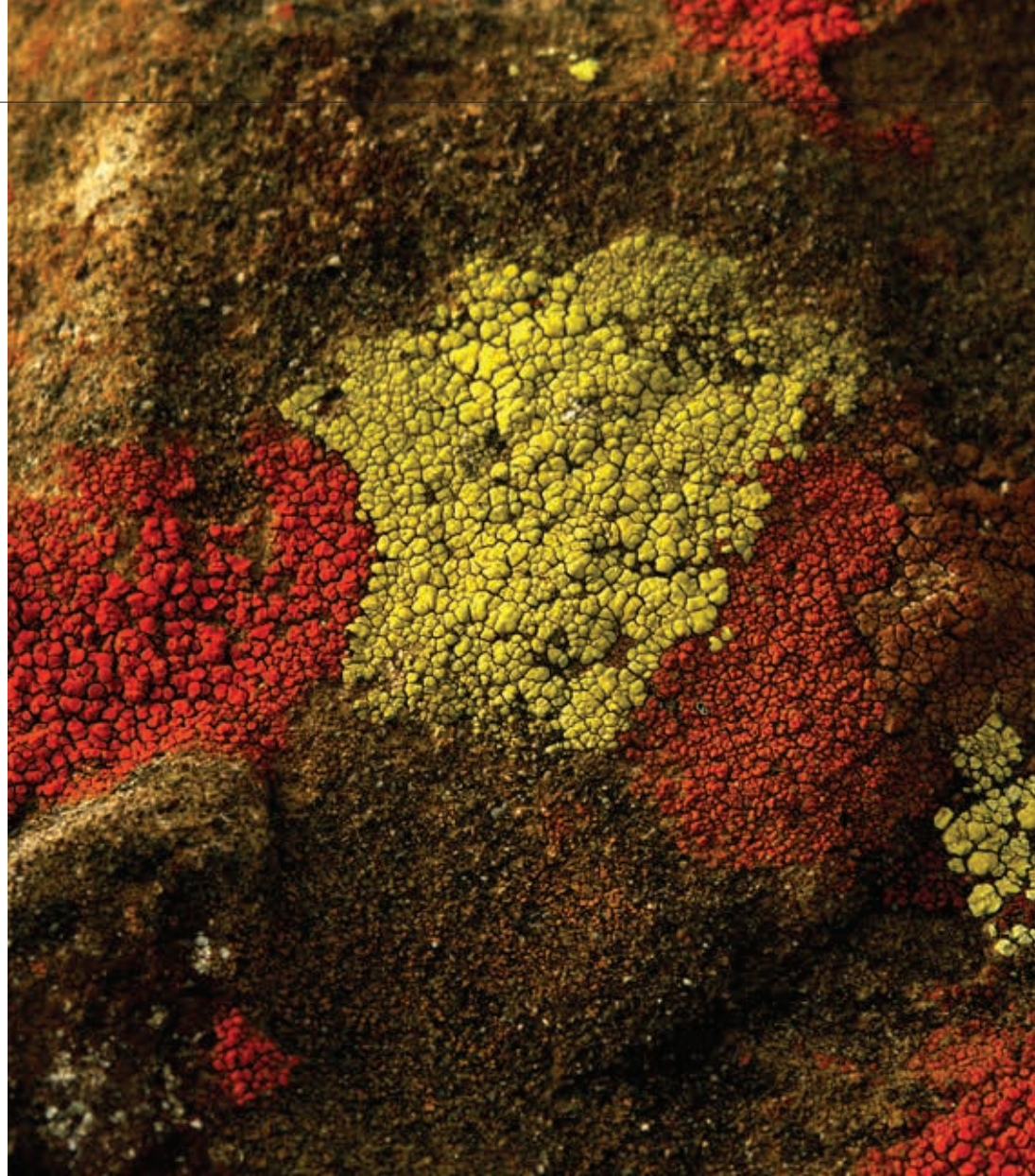


6
PROBLEMAS
DE DATACIÓN
POR
LÍQUENES

1) Los estudios cronológicos no tienen en cuenta que las tasas de crecimiento de los líquenes son variables, dependiendo del sustrato y de varios factores microclimáticos.

2) Varios investigadores han definido rangos temporales para el uso de los líquenes como herramientas de datación. Algunos han sugerido que ciertas especies de líquenes pueden ser útiles para datar depósitos de hasta 7000 o 8000 años de edad. Otros han extendido el límite superior hasta los 10000 años, pero estudios recientes llevados a cabo en Noruega han mostrado que las mediciones más precisas se limitan a 500 años.⁵ El desconocimiento del rango temporal para el que las dataciones por liquenometría puedan considerarse fiables supone un problema, que se agrava por la circunstancia de que no sabemos si el depósito a datar tiene la misma antigüedad que el líquen. Los depósitos de rocas podrían haberse formado mucho antes de que los líquenes colonizaran dichas rocas.

3) No hay acuerdo claro con respecto a qué variables deben medirse. No se han establecido parámetros para definir la circularidad de los líquenes y en el caso de los líquenes de forma oblonga, Beschel sugiere que debería medirse sólo el eje más corto. Sin embargo, muchos investigadores miden el eje más largo y otros calculan la media entre el corto y el largo.



4) Los investigadores tampoco están de acuerdo en cuanto al tamaño muestral a usar en la determinación de la edad. Algunos usan el líquen más grande encontrado en el sustrato (porque creen que fue el primero en colonizar el área) mientras que otros usan la media de varios (por ejemplo, de los cinco más grandes). Para algunos científicos, cinco o diez medidas son suficientes para un cálculo estadístico fiable, y otros las consideran insuficientes.

5) Otro aspecto de desacuerdo entre los investigadores es al tamaño del área de muestreo. Hay quien sugiere mantener dicha área lo más pequeña posible para minimizar las interpretaciones erróneas derivadas de la morfología morrénica, mientras que otros sugieren ampliar la zona de búsqueda lo más posible para aumentar el potencial de hallar el líquen más grande. Debido a estos desacuerdos, los estudios que se realizan usando liquenometría generan resultados que no son directamente comparables. Por ejemplo, si el tamaño del área de muestreo es tan importante como algunos afirman, los resultados de un estudio en el que sólo se tomaron muestras de las cumbres de las morrenas no son comparables con los resultados de un estudio en el que se hizo una búsqueda exhaustiva por toda la morrena. Algunos estudios ni siquiera mencionan el tamaño del área de estudio.

6) Igualmente, tampoco se ponen de acuerdo en dónde muestrear con respecto a la orografía de la morrena, si hacerlo en la parte distal o en la parte proximal (cerca del hielo remanente). Las dataciones basadas en líquenes hallados en la parte proximal deberían resultar en edades más recientes ya que esa parte habría estado cubierta de hielo más recientemente mientras la parte distal ya estaba expuesta.

La situación problemática a la que se enfrenta la liquenometría resulta significativa desde un punto de vista filosófico y epistemológico. Los científicos sabían desde hace mucho tiempo de las limitaciones de las presuposiciones asociadas a la datación por el crecimiento de líquenes en las rocas.⁶ Igualmente sabían que debido a los numerosos factores que afectan al crecimiento de los líquenes, los resultados de la liquenometría son inexactos y altamente cuestionables. Sin embargo, ni el método ni los resultados fueron cuestionados hasta que Osborn y sus colegas publicaron un exhaustivo artículo de revisión en el año 2015. “Los cientos de planteamientos individuales”, dicen los autores, “sugieren que la liquenometría puede ser un arte, empleando presuposiciones caprichosas acerca de organismos de los que sabemos muy poco. Sólo parece ser una ciencia. De hecho, sus cuestionables presuposiciones van acompañadas de una impresionante magia cuantitativa, como la variedad de márgenes de

error, y de sofisticadas técnicas estadísticas que aparentemente generan estimaciones altamente precisas. Pero estas afirmaciones de gran precisión no han sido validadas con datos independientes”.⁷

Osborn y sus colegas dudan tanto de la liquenometría que en el mismo título del artículo insinúan que dicho método de datación es en realidad ‘pseudociencia’. Teniendo en cuenta que los métodos de datación radiométrica también se basan en presuposiciones que no pueden demostrarse completamente, uno se pregunta si tales técnicas de datación geológica no deberían considerarse también pseudociencia. Así pues, en lo que respecta las dataciones, tanto radiométricas como bio-geo-cronométricas, el lector debería ejercer suma precaución antes de aceptar sus resultados, sobre todo cuando estos parezcan cuestionar la validez de la cronología bíblica.◊



¹ Beschel, R. E., 1961. Dating rock surfaces by lichen growth and its application to glaciology and physiography (lichenometry). In: Raasch, G. O. (Ed.), *Geology of the Arctic: Proceedings of the First International Symposium on Arctic Geology*. University of Toronto Press, Toronto, pp. 1044-1062. Beschel, R. E. 1973. Lichens as a measure of the age of recent moraines. *Arctic and Alpine Research* 5:303-309. Las morrenas son los depósitos terrígenos acumulados en el frente y los laterales de los glaciares en su avance por los valles montañosos. Dichos depósitos consisten en fragmentos de rocas irregulares y de muy diverso tamaño, que en algunos lugares han formado decenas o hasta cientos de metros. En muchos lugares de Europa, América y Asia, las morrenas de los antiguos glaciares se han cubierto de vegetación.

² Osborn, G., D. McCarthy, A. LaBrie, and R. Burke. 2015. Lichenometric

dating: Science or pseudo-science? *Quaternary Research* 83(1):1-12.

³ Maren Jochimsen criticó los métodos usados por la liquenometría. Does the Size of Lichen Thalli Really Constitute a Valid Measure for Dating Glacial Deposits? *Arctic and Alpine Research* 5 (Autumn, 1973):417-424. DOI: 10.2307/1550132

⁴ Para un resumen de las opiniones sobre el margen de precisión, ver el artículo de Osborn et al. 2015.

⁵ Osborn et al, p. 4.

⁶ Ya en 1973, pocos años de la publicación del método por Beschel en 1950 y 1961, algunos científicos criticaban los supuestos en los que se basa el método. Ver, Jochimsen 1973.

⁷ Osborn et al, 2015, p. 10. Énfasis en el original.