



El papel importante que juegan es que colonizan los suelos estériles, absorben nutrientes y agua, devolviéndolos más tarde, contribuyendo a la formación de suelos y nuevas plantas y musgos crezcan.

Briofitas

Son plantas no vasculares, es decir, no tienen raíces ni tejido vascular. Crecen en ambientes húmedos y sombríos. Estas se reproducen por esporas usando el viento como vector.

Las briofitas, son colectivamente musgos, hepáticas y antocerotes, conformando así un bosque miniatura.

Las briofitas podrían ser los parientes vivos más cercanos a las plantas más antiguas terrestres, posiblemente evolucionadas de las algas verdes.

Sus características son su tamaño diminuto, esto debido a su adaptación por sobrevivir después de tanto tiempo geológico evolutivo a los distintos cambios climatológicos.

MACROFITOS EN TOBAS CALCAREAS

Las tobas calcáreas se han interpretado como indicadores de cambios ambientales durante el cuaternario.

La mineralogía del sedimento puede ser representativa de las condiciones ambientales del lugar y del momento de formación de las tobas, siendo empleadas tanto las características geoquímicas de ciertos elementos traza, como los valores de los isótopos estables de C y O a modo de indicadores paleo ambientales.

La precipitación de carbonato cálcico y formación de tobas requiere aguas con altas concentraciones de CO₂ y Ca⁺⁺.

Ésta es la razón por la que la precipitación de tobas se encuentra estrechamente relacionada con procesos kársticos e, incluso, por la que los depósitos muestran muchas características inherentes a los precipitados kársticos. En algunos ambientes, como en lagunas con vegetación, pueden coexistir los procesos detríticos con las incrustaciones calcáreas.

se pueden definir los siguientes tipos de formaciones tobáceas:

Formaciones fósiles: sectores inactivos incluidos en el registro geológico y desconectados de la actual red fluvial y del nivel freático, que se relacionan con sistemas de aguas continentales pretéritos totalmente inactivos en la actualidad.

Partes inactivas: sectores de la formación tobácea por las que no discurre agua de manera permanente ni estacional y que no están cubiertas de vegetación. Modificaciones en el sistema hidrológico y en las condiciones ambientales podrían hacer que se convierta en un sistema activo.

Partes activas: sectores con vegetación y con presencia de agua, aunque sea de manera estacional, y en las que se produce precipitación efectiva de carbonato cálcico.



Las formaciones tobáceas generadas por comunidades de briofitas en aguas carbonatadas se pueden definir como manantiales petrificantes en formación de tuf

Su presencia y desarrollo se relaciona con acuíferos carbonatados y presentan diferentes medios sedimentarios.

estos medios sedimentarios pueden ser: lacustres, palustros, kársticos o fluviales

Donde el manantial petrificante es un lugar de precipitación de carbonato de calcio en condiciones subyagas a partir de aguas continentales, donde se forman las tobas calcáreas.

Estos tipos de hábitat poseen un singular interés por la imbricación entre el componente geológico y florístico y que esta denominada por briofitas (especialmente *Cratoneurion commutatum*)

Este tipo de hábitat se asocia esencialmente a:

Manantiales con caudales continuos o discontinuos, incluso flujos rezumantes, localizados en el dominio de vertientes de los acuíferos kársticos.

Cursos fluviales y ámbitos lacustres en los que también se desarrollan briofitas y circulan aguas cercanas a la sobresaturación en carbonatos.



Las tobas calcáreas están asociadas a la surgencia y flujo de aguas carbonatadas. La precipitación del carbonato se hace de manera estacional o continua según los casos. Los depósitos crecen en la vertical pero sobre todo progredan lateralmente, en la parte frontal. Este crecimiento de los depósitos hace que su estructura sea, a menudo, compleja.

Existen diversas clasificaciones de tobas y travertinos que atienden a criterios geomorfológicos, genéticos, petrologicos, de consistencia y densidad, biológicos, etc. En función de su localización, las acumulaciones tobáceas se emplazan en dos tipos de posiciones geomorfológicas:

En fondos de valle vinculados a ambientes fluviales, fluvio-lacustres y palustres asociados a flujos enérgicos, aguas lénticas o incluso estancadas

En laderas y/o al pie de surgencias kársticas: donde, a su vez, pueden establecerse algunos subtipos condicionados por el desnivel de los saltos y por el volumen así como por la regularidad de las descargas de aguas desde los acuíferos kársticos.

La precipitación de calcita está controlada físicamente por el ritmo de desgasificación del CO₂ disuelto y la temperatura del agua, factores determinantes que desequilibran la solución de iones, mientras que el sustrato orgánico suele influir, exclusivamente, en la nucleación de las incrustaciones.

el proceso de calcificación más común en corriente sobre saturada en Calcita suele ser la incrustación, produciéndose el empobrecimiento gaseoso del agua y variabilidad térmica, preferentemente en los puntos de urgencia, o a lo largo de un flujo turbulento, en rápidos, saltos o cascadas.

En la configuración de sus características geomorfológicas, petrologicas y geoquímicas de las tobas calcáreas pueden influir factores orgánicos como la presencia de briofitas y de películas biológicas compuestas por una asociación de cianobacterias, diatomeas y bacterias heterótrofas.

De esta manera, dos son los procesos que condicionan en mayor grado la formación de tobas y travertinos:

Precipitación físico-química: es el parámetro que más influye en la formación de tobas. Este proceso por sí solo es determinante para su sedimentación ya que no es precisa la fotosíntesis para provocar la desgasificación necesaria del agua para que precipite el carbonato cálcico. Habitualmente acontece cuando el agua surge como aguas termales, ricas en carbonato, alcanzan la superficie, o en aquellos saltos de agua donde la turbulencia condiciona cambios en la presión parcial del CO₂. El agua se encuentra próxima a su saturación en carbonato cálcico y, al modificar su presión en CO₂, precipita.

Precipitación bio-química o participación biológica o "bio-mediación": ésta aporta altas concentraciones de CO₂ al medio acuoso debido a la actividad fotosintética o incluso a la putrefacción de la materia orgánica. Asociada a láminas de microfotas procariontas que se desarrollan sobre todo tipo de sustratos. Las comunidades más habituales son un número variable de cocoides y cianobacterias filamentosas, algas verdes (en especial diatomeas) y bacterias heterótrofas, todas asociadas con la formación de una lámina compuesta por sustancias poliméricas extracelulares.

