

ECOLOGÍA DE LOS LÍQUENES

Los líquenes al ser una simbiosis presentan particularidades ecológicas. Inicialmente, muestran patrones de distribución que van desde especies cosmopolitas a grupos con altos niveles de endemismo, es así como hay especies que pueden ocurrir desde el Ártico hasta la Antártida, como especies restringidas a pequeñas localidades. Un ejemplo es *Sarcographina*, que está reportada para Asia, Oceanía y Sudamérica, contrastando con varias especies de *Sticta* que son endémicas para Colombia.

Los hongos liquenizados pueden crecer casi sobre cualquier sustrato natural o artificial, pero muchas especies muestran preferencia de sustrato: hay líquenes cortícolas, folícolas, terrícolas, saxícolas, entre otros. Además, dado que los líquenes no regulan su contenido de agua y son fotoautótrofos, presentan una estrecha relación con la humedad y la temperatura ambiente. También tienen preferencias microambientales, como de pH, temperatura, rugosidad, dureza, etc. Los líquenes saxícolas muestran una marcada preferencia por el tipo de rocas, un patrón frecuente en zonas templadas y en el trópico, aunque poco estudiado en este último. En cuanto a los líquenes epífitos, son dependientes de las características del árbol y del paisaje. Factores asociados al forófito como lo son la textura de la corteza, tipo de hojas, especie de forófito, el pH, el tamaño del fuste, y la estratificación vertical, afectan la riqueza y diversidad de los líquenes. Hay que indicar que, aunque en el Neotrópico no hay una marcada preferencia por la especie de forófito, como sí pasa en las zonas templadas, se pueden encontrar especies de árboles que muestran una mayor presencia de líquenes epífitos. Lo último es más evidente con respecto a especies de árboles introducidas (v. gr. pinos, eucaliptos, entre otros), que no son buenos forófitos para los líquenes.

A una mayor escala, como lo son las parcelas o zonas dentro de un bosque, se pueden encontrar comunidades liquénicas muy localizadas, lo que repercute en una alta diversidad beta. Por otro lado, características del paisaje como la matriz agrícola, parches de bosque, árboles aislados y bosque nativo, generan comunidades liquénicas marcadamente distintas (Figura 1) (Giordani y Brunialti, 2015).

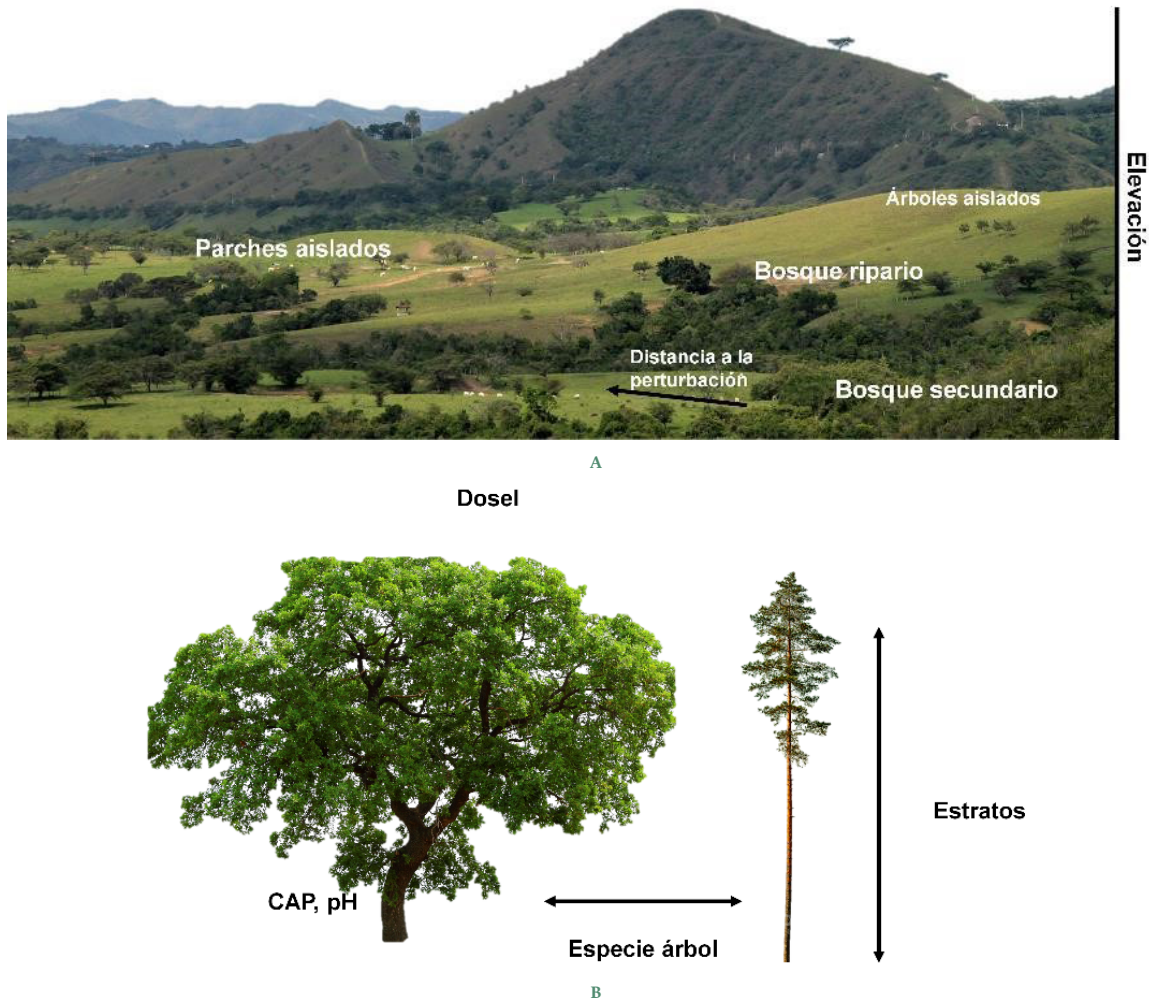


Figura 1. Factores de paisaje y micrositio que afectan las comunidades de líquenes.
A escala de paisaje y B escala de forófito

La elevación es un factor determinante para las comunidades de líquenes. El efecto de la elevación depende del tipo de gradiente y de la perturbación antropogénica. Estos patrones comienzan por cambios en la dominancia sobre sustratos; con líquenes terrícolas y saxícolas con baja abundancia y diversidad en elevaciones bajas, pero mostrando una alta diversidad en elevaciones altas (páramos). Por otro lado, los líquenes

epífitos muestran una mayor representatividad hacia las elevaciones bajas. De igual forma, la composición y rasgos funcionales cambian con la elevación, así la abundancia de líquenes foliosos y fruticulosos aumenta con la elevación, mientras que los costrosos pierden representatividad, ya que no pueden competir con los fruticulosos y foliosos que crecen en forma tridimensional (Figura 2) (Soto-Medina *et al.*, 2019).

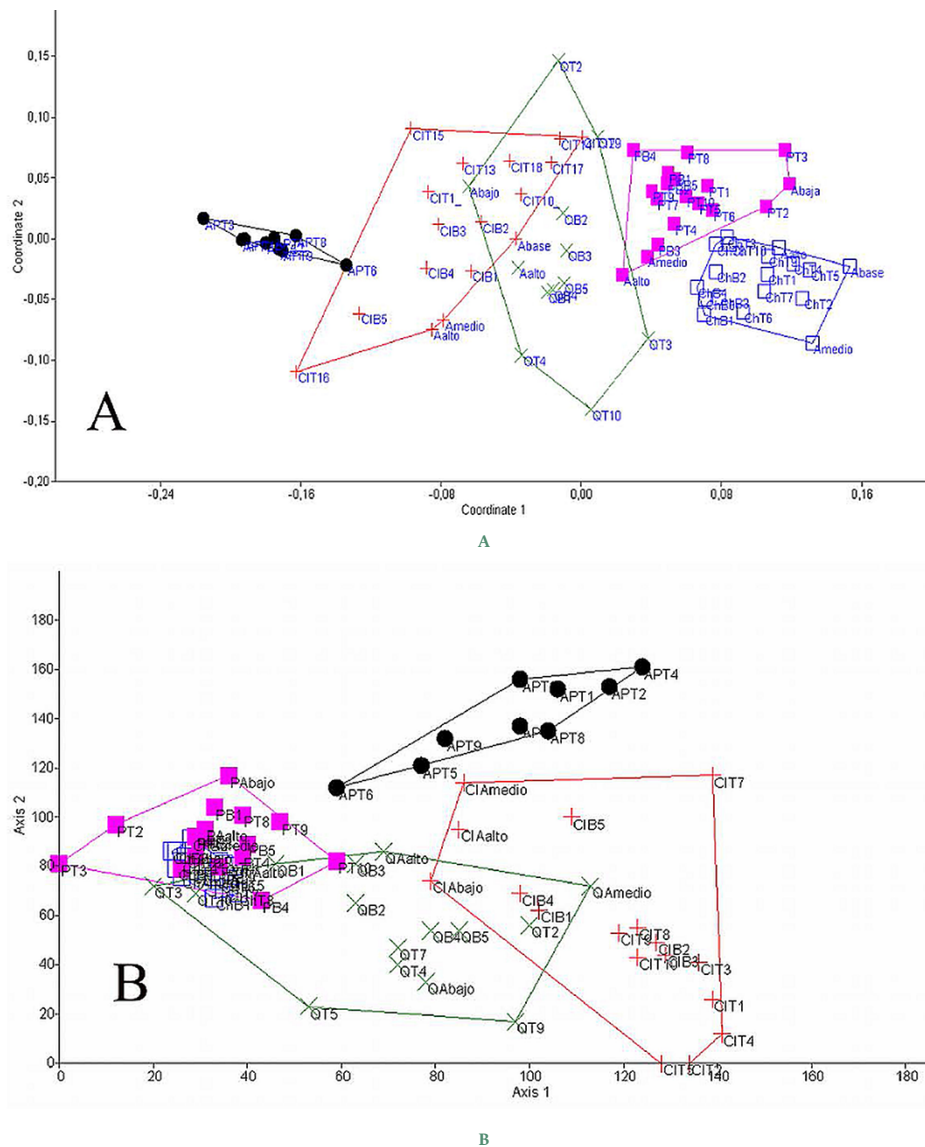


Figura 2. Variación altitudinal de la composición taxonómica (A) y funcional (B) de líquenes en el Chocó biogeográfico

Los líquenes son sensibles a pequeños cambios ambientales y a la contaminación, ya que son poiquilohidros (contaminantes como NO_3 , SO_2 , y metales pesados, pasan fácilmente por la superficie del talo). Además, los talos liquénicos son estables y pueden medirse fácilmente, lo cual los convierte en buenos bioindicadores. El uso de los líquenes como bioindicadores de contaminación

y perturbación es muy amplio, llegando a ser un sustituto de métodos de medición de contaminación. El índice de pureza atmosférica (IPA) es un método preciso que permite establecer el grado de pureza de un sitio con base en las comunidades de líquenes. Para usar este índice, se deben establecer estaciones donde se muestren árboles de manera estandarizada: misma especie de

forófito, una distancia mayor de 10 m, árboles con alta presencia de líquenes, y controlar variables ambientales, con el propósito de mantener condiciones estándares y que el factor ambiental sea la única fuente de variación. En el Valle del Cauca se han usado los líquenes como bioindicadores en las ciudades de Cali y Tuluá, mostrando una alta

precisión, tanto espacial como temporal. En Cali, los resultados indican que el aire óptimo ocurre hacia las zonas sur y oeste, mientras que el norte muestra una mala calidad del aire, con estaciones clasificadas como desiertos liquénicos (Figura 3) (Álvarez *et al.*, 2020; Cárdenas *et al.*, 2014).

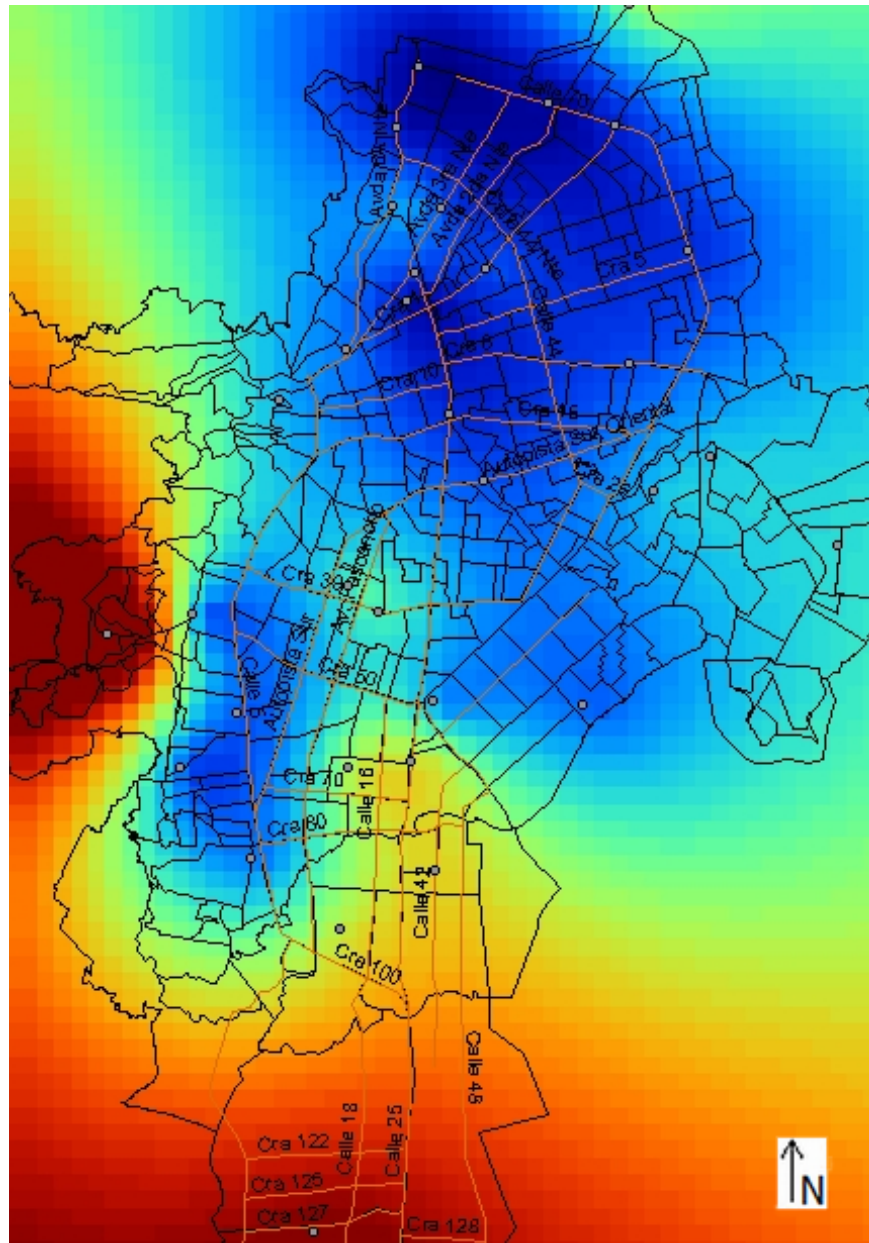


Figura 3. Mapa de contaminación de Cali basado en el IPA.
Rojo buena calidad de aire o IPA alto, azul baja calidad (IPA entre 10-80)