

Líquenes como bioindicadores de calidad de aire en el corregimiento de Cabrera-Pasto

Leidy Andrea Novoa Reina
Anavelli Yaqueline Acosta López
Estudiantes del Programa de Ingeniería Ambiental

Universidad Mariana

Resumen

En las principales ciudades las emisiones más contaminantes provienen del parque automotor y de las zonas industriales, lo cual provoca la contaminación del aire, y que el índice de pureza atmosférica (IPA) vaya disminuyendo en las poblaciones o corregimientos aledaños por donde estas rutas interactúan diariamente. El municipio de Pasto cuenta con 17 corregimientos, a través de la fórmula que define poblaciones se determinó la población objeto de estudio, en este caso se seleccionó el corregimiento de Cabrera. Dicho corregimiento presenta alta influencia de comercio los fines de semana, por ser un lugar turístico que se encuentra retirado de la zona urbana. El objetivo principal de la presente investigación fue identificar si el corregimiento tiene índice de pureza atmosférica (IPA), valor que indica indirectamente la cobertura de los líquenes en la zona de muestreo, lo anterior mediante la verificación e identificación de los líquenes que puedan existir, que ayudan al ecosistema como bioindicadores y al índice de calidad de pureza ambiental.

Palabras clave: bioindicadores, cobertura de los líquenes, contaminación, ecosistema, emisiones, IPA, líquenes, zonas industriales.

Introducción

El deterioro de la calidad del aire es un serio problema ecológico en muchos centros urbanos de América Latina, sobre todo en mega ciudades como la Ciudad de México, São Paulo, Santiago y Buenos Aires. La mayor parte de la contaminación atmosférica en América Latina, que se produce en zonas muy urbanizadas donde imperan

condiciones topográficas y meteorológicas desfavorables, proviene de los vehículos automotores.

En Colombia la ciudad que más aporta a la contaminación del aire es Medellín:

La magnitud de lo que ello significa se entiende solo teniendo en cuenta que en Medellín y el área metropolitana el 80 por ciento de la contaminación del aire proviene de la movilidad y el 20 por ciento restante de la industria y otras fuentes fijas. (López, 2018, párr. 2).

En la actualidad, la contaminación del aire se ha identificado como uno de los principales problemas ambientales en las zonas urbanas del mundo, debido a factores como la producción industrial, el parque automotor (Caracol Radio, 2018), el flujo intenso de vehículos, el uso de tecnologías obsoletas en la producción, entre otros.

En este sentido, en la capital de Nariño, según la cartera, circulan aproximadamente 110 vehículos por kilómetro de vías, mientras en Bogotá se tienen 2000 por kilómetro, sabemos que las emisiones de material particulado se atribuyen en un 80 % al parque automotor”, explicó Willer Guevara Hurtado, viceministro de Políticas y Normalización Ambiental.

El Ministerio precisó que según los registros de las estaciones que reporta el IDEAM, además del último informe generado por el DNP, la calidad del aire que se tienen en la capital nariñense se puede clasificar como “buena” lo que supone un riesgo bajo para la salud, esto comparado con ciudades que tienen la misma complejidad en cuanto el número de habitantes, es decir; Bucaramanga, Manizales y Armenia”, explicó la cartera de Ambiente. (Caracol Radio, 2018, párr. 3-4).

La contaminación atmosférica es el principal riesgo ambiental para la salud en las personas, por lo tanto:

Aunque las concentraciones registradas son inferiores a los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS), estas partículas de pequeño tamaño son consideradas las más perjudiciales.

El alto funcionario también recalcó que al igual que las principales ciudades del país, las emisiones más contaminantes provienen del parque automotor y de las zonas industriales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020).

Para la medición de la calidad del aire, existen métodos fisicoquímicos bien establecidos que permiten establecer el nivel de la contaminación atmosférica, a través de las concentraciones de contaminantes criterio. Por otra parte, también existen bioindicadores, que caracterizan de una manera rápida, económica y eficiente la calidad del aire; entre estos se encuentran los líquenes (Estrada & Monje, 2011). Por lo tanto, los bioindicadores pueden ser útiles, de modo complementario o alternativo a los métodos fisicoquímicos, para establecer los riesgos de la contaminación atmosférica sobre organismos vivos y el ecosistema en general (Castell, 2011).

El uso de bioindicadores se ha ido desarrollando en varios países del mundo y con el propósito de utilizarlos como una herramienta rutinaria de diagnóstico, monitoreo y gestión de la calidad del aire en entidades ambientales (Giordani, 2007). Los líquenes como bioindicadores de la calidad del aire, están siendo objeto de estudio a nivel mundial, causando un gran impacto en la investigación moderna (Osuna & Martínez, 2011). (González, Pérez, Navarro y Flores, 2016, pp. 456-457).

El índice de pureza atmosférica (IPA) es determinada mediante líquenes, estos son:

Organismos que no necesitan grandes cantidades de nutrientes o agua, y son particularmente resistentes a los extremos hídricos y térmicos. Ecológicamente son importantes colonizadores de zonas áridas y se adaptan a cualquier tipo de superficie, sea esta corteza de árboles, suelo, rocas, o construcciones humanas. (Rueda, 2017, p. 3).

Desarrollo del tema

Teniendo en cuenta la problemática en cuanto a la contaminación del aire, se realizó una investigación

cuyo objetivo fue determinar la calidad del aire en el corregimiento de Cabrera por la transmisión de CO₂ que arrojan los buses públicos de la ciudad. Este corregimiento fue elegido para el desarrollo de la investigación mediante la aplicación de una fórmula estadística del cálculo del tamaño de muestra de una población.

En la investigación se formuló la siguiente hipótesis: El índice de pureza atmosférica en el corregimiento de Cabrera se encuentra contaminado por la producción de CO₂, debido a que es una zona altamente visitada y constantemente transitada por automóviles y buses urbanos.

Para comprobar dicha hipótesis se realizó una visita de campo al corregimiento de Cabrera, en donde se pudo observar que la presencia de líquenes es muy escasa debido a varios factores negativos que existen en el lugar, a saber: tala de árboles, excremento de animales (vacas, caballos), emisiones de material particulado, chimeneas y asaderos con carbón vegetal y monocultivos.

“En algunas ocasiones, no podemos distinguir la variabilidad natural de los cambios ocasionados por el impacto humano, por lo que el uso de bioindicadores en ambientes heterogéneos es limitado” (Rueda, 2017, p. 7).

Según Rueda (2017):

Los bioindicadores ofrecen información conjunta de los componentes físicos, químicos y biológicos de nuestro mundo que se manifiestan en ellos mismos como cambios en su forma de vida individual, densidad poblacional, composición de la comunidad, y procesos del ecosistema. Nos informan de la insostenibilidad biológica de nuestras acciones sobre el medio ambiente. (p. 7).

Después de realizar la visita de campo, se puede inferir que en el corregimiento de Cabrera existe poca calidad del aire, ya que existe baja cantidad de líquenes, por ende, un bajo índice de pureza atmosférica y las pocas especies que se encontraron fueron de dos clases. En las Figuras 1 y 2 se observa las dos especies encontradas.

Líquenes foliáceos que tienen forma laminar y son los que ofrecen una estructura más compleja, con organización dorsiventral y cara inferior diferenciada, están parcialmente adheridos al sustrato, por lo que se les puede separar de él sin destruirlos, anatómicamente homómeros o heterómeros, se sujetan al sustrato por medio de diversos órganos apendiculares y captan el

agua tanto del sustrato como de la atmósfera. (Barreno y Pérez, 2003, p. 69).

Líquenes fruticulosos, unidos al sustrato por una superficie de fijación reducida y con forma de pequeños arbustos, pueden ser cilíndricos: usnea y aleatoria, o laciniados: Evernia, Ramalina y Cetraria (distintas formas). (Rogel, 2018, p. 29).



Figura 1. Líquenes foliáceos.

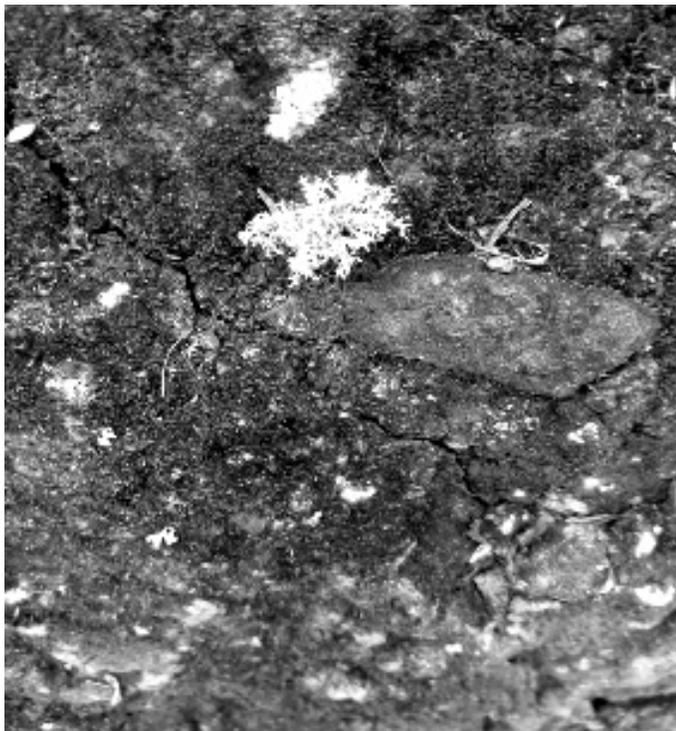


Figura 2. Líquenes fruticulosos.

También se identificó en el corregimiento de Cabrera la poca presencia de líquenes, debido a varios factores negativos que afectan la calidad atmosférica, entre ellos: la poca presencia de árboles cerca de la vía principal que afecta mucho en la calidad y presencia de los líquenes, se evidencia gran cantidad de tala de árboles por las construcciones de las casas que se encuentran al lado de la carretera; las fumarolas emitidas por diferentes casas del corregimiento y los asaderos, los cuales utilizan carbón vegetal que afecta la calidad del aire.

Los líquenes poseen la característica de ser buenos bioindicadores para determinar la calidad del aire, en este caso en el corregimiento de Cabrera se observó poca presencia de líquenes, por lo tanto, se determinó que no hay buena calidad de aire.

De esta forma, en una zona con altos niveles de contaminación atmosférica se puede esperar encontrar muy pocas especies de líquenes, pero representadas por individuos tóxicotolerantes. En cambio, en una zona con bajos índices de contaminación, existe una gran diversidad de comunidades líquénicas y así un mayor equilibrio en el número de individuos presentes. Este índice refleja la riqueza o escasez de la biodiversidad líquénica epífita de una determinada zona y es válido únicamente a nivel comparativo entre territorios o regiones que presentan aproximadamente la misma climatología y ecología. Canseco (como se citó en González et al., p. 458).

Otro factor negativo del corregimiento de Cabrera es la presencia de las heces fecales de animales, que de una u otra manera aportan a la incrementación del CO₂, lo cual afecta la calidad del aire. “Thomassen et al. (2008) sugieren que [el desecho del estiércol producida por las vacas] impactan menos al agua y al suelo, pero emiten más gases de efecto invernadero” (Pinos-Rodríguez, 2012, p. 360); en este estudio se encontró estos animales (vacas) y sus excrementos muy cerca de donde se hizo el recorrido. Por otra parte, también hubo gran cantidad de monocultivos, para los cuales es necesaria la tala de árboles debido a la expansión agrícola.

La deforestación sería la principal causa de contaminación atmosférica [...], puesto que al desaparecer esta masa forestal libera todo el dióxido de carbono que ha consumido, provocando que el aire vaya contaminándose aún más y disminuya la cantidad de oxígeno, indicó Carlos Salinas, coordinador general del Programa Nacional de

Cambio Climático. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2012, párr. 1).

Por lo anterior, se puede decir que en el corregimiento de Cabrera se mantiene un bajo nivel de calidad de aire, hay valores menores de índice de pureza atmosférica, muy relacionados con el incremento del parque automotor. La ausencia casi total de líquenes puede relacionarse con la baja calidad del aire, como consecuencia de la circulación de vehículos a motor, la presencia de calles angostas, la falta de áreas verdes urbanas y la conformación de espacios con poca renovación del aire

Como consecuencia de los impactos ocasionados por las personas del corregimiento de Cabrera existe afectación de manera proporcional con la calidad de aire, esto como consecuencia de la deforestación, ya que en el recorrido se encuentra poca cantidad de árboles y poca presencia de líquenes.

Referencias

Barreno, E. y Pérez, S. (2003). Biología de los líquenes. Recuperado de https://www.uv.es/barreno/Biologia_de_los_liquenes.pdf

Caracol Radio. (12 de marzo de 2018). Pasto, Líder en calidad del aire. *Caracol Radio*. Recuperado de https://caracol.com.co/emisora/2018/03/12/pasto/1520859032_637120.html

González, N., Pérez, M., Navarro, G. y Flores, R. (2016). Aplicabilidad de líquenes bioindicadores como herramienta de monitoreo de la calidad del aire en la ciudad de Cochabamba. *Acta nova*, 7(4), 455-482.

López, N. (8 de noviembre de 2018). Solo 3.500 carro aportan la mitad de la contaminación en Medellín. *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/solo-3-500-carros-aportan-la-mitad-de-la-contaminacion-en-medellin-291088>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). La capital de Nariño, entre las ciudades con mejor calidad de aire en Colombia. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3657-la-capital-de-narino-entre-las-ciudades-con-mejor-calidad-del-aire-en-colombia>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (9 de septiembre de 2012). La deforestación, principal causa de contaminación atmosférica en Bolivia. Recuperado de <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/510869/>

Pinos-Rodríguez, J., García-López, J., Peña-Avelino, L., Rendón-Huerta, J., González-González, C. y Tristán-Patiño, F. (2012). Impactos y regulaciones ambientales del estiércol generado por los sistemas ganaderos de algunos países de América. *Agrociencia*, 46, 359-370.

Rogel, Y. (2018). *Creación de patrones gráficos basados en el estudio de briofitos y líquenes del bosque primario Leonán de Llucud-Chambo, aplicados en un catálogo ilustrado* (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/9167/1/88T00280.pdf>

Rueda, I. (2017). *Líquenes como bioindicadores de la calidad del aire* (tesis de pregrado). Universidad Complutense, Madrid. Recuperado de <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/IRENE%20MARES%20RUEDA.pdf>