

RESPIREMOS AIRE PURO

**COMO MEDIR LA CALIDAD DEL
AIRE EN NUESTRA COMUNIDAD**

Julián Monge-Nájera



SAN JOSE, COSTA RICA
2006

RESPIREMOS AIRE PURO

En las últimas décadas, el aire que respiramos la mayoría de nosotros tiene algún nivel de contaminación. Cuando es fuerte, esta “contaminación atmosférica” puede tener consecuencias graves para la salud humana, incluyendo raquitismo, ataques de asma, bronquitis, enfisema y cáncer.

Por muchos años, la ciudadanía ha estado prácticamente indefensa ante la contaminación del aire, debido al desconocimiento de sus peligrosos efectos y la dificultad de saber si el aire que respira se encuentra peligrosamente contaminado.

Mucha de la contaminación peligrosa ni puede olerse ni puede verse, y por eso se requieren costosos y complicados equipos de medición, que solamente las ciudades más grandes pueden mantener.

¿Es sano el aire que respiramos ahora?

En Europa se ha desarrollado un mecanismo para que las personas de cualquier barrio o comunidad puedan medir fácilmente y a muy bajo costo la contaminación del aire. Este método, llamado “bioindicación”, utiliza los líquenes que crecen en los troncos de los árboles.

Los líquenes son organismos útiles como “bioindicadores de contaminación” porque acumulan en sus cuerpos los contaminantes atmosféricos, enferman y finalmente mueren, mucho antes de que lo mismo le ocurra a las personas. De esta forma, constituyen señales naturales de alarma.

Esta guía le permitirá aprender a medir la contaminación atmosférica del lugar donde vive. Por ejemplo, madres y padres pueden usarla para saber si el aire de la escuela donde estudian sus hijas e hijos es sano. Las administraciones municipales pueden usarlo para detectar lugares donde deben cambiarse las rutas de tránsito y las fábricas.

RESPIREMOS AIRE PURO

Las organizaciones de bienes raíces pueden usarla para tomar en cuenta la calidad del aire en el valor de las propiedades, como se hace en Europa desde hace ya varias décadas; y maestras y maestros pueden usarla como base para proyectos en ferias científicas (Figura 1).



Figura 1. Escolares demostrando la facilidad de medición de la calidad del aire mediante líquenes bioindicadores (cortesía de la Escuela la Gran Esperanza Internacional, Heredia, Costa Rica).

RESPIREMOS AIRE PURO

¿Cómo distinguir los líquenes?

Los líquenes son de formas y colores muy variados. Algunos parecen costras en la superficie de los troncos. Otros forman láminas rizadas y otros parecen minúsculos arboles secos. Pero para medir la contaminación del aire, solamente nos interesan los que parecen láminas y tienen color verde (Figura 2).

Los líquenes no son propiamente plantas. Son organismos combinados, constituidos por algas y hongos. Los hongos forman el cuerpo, una especie de saco protector, dentro del cual se ubican las algas.

Algunas personas consideran que se trata de una cooperación biológica, en la cual los hongos proveen “la casa” y en cambio las algas producen la comida para todos (incluyendo a los hongos).

Pero se ha descubierto que las algas de los líquenes pueden vivir bien sin los hongos, por lo que otras personas opinan que las algas son parasitadas por ellos.

Cuando el aire está poco contaminado, los líquenes crecen abundantemente en el suelo, las rocas, los troncos, las hojas e incluso en puentes, muros y edificios de muchos lugares del mundo, desde el frío ártico hasta los desiertos. Pero en lugares muy contaminados se forman “desiertos de líquenes”, o sea, lugares donde no hay líquenes, como ocurrió en la década de 1990 en el Paseo Colón de San José, Costa Rica.

RESPIREMOS AIRE PURO

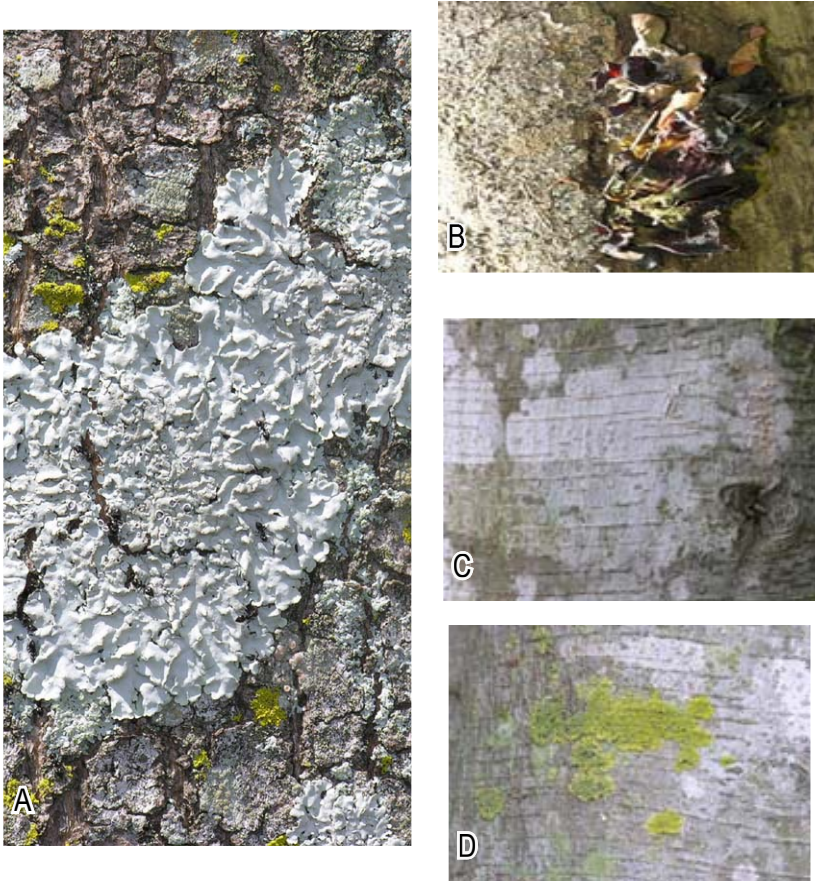


Figura 2. A. Son líquenes. B. Líquen no adecuado. C y D. No son líquenes.

La plantilla de medición

Para medir el estado del aire en su comunidad, use la plantilla que aparece en la siguiente página. La plantilla debe calcarse a un trozo de acetato (también sirve el plástico que se usa para forrar los cuadernos escolares), colocando un pequeño punto de pintura blanca en cada círculo de la plantilla. Se usa como se indica en las páginas siguientes.

RESPIREMOS AIRE PURO

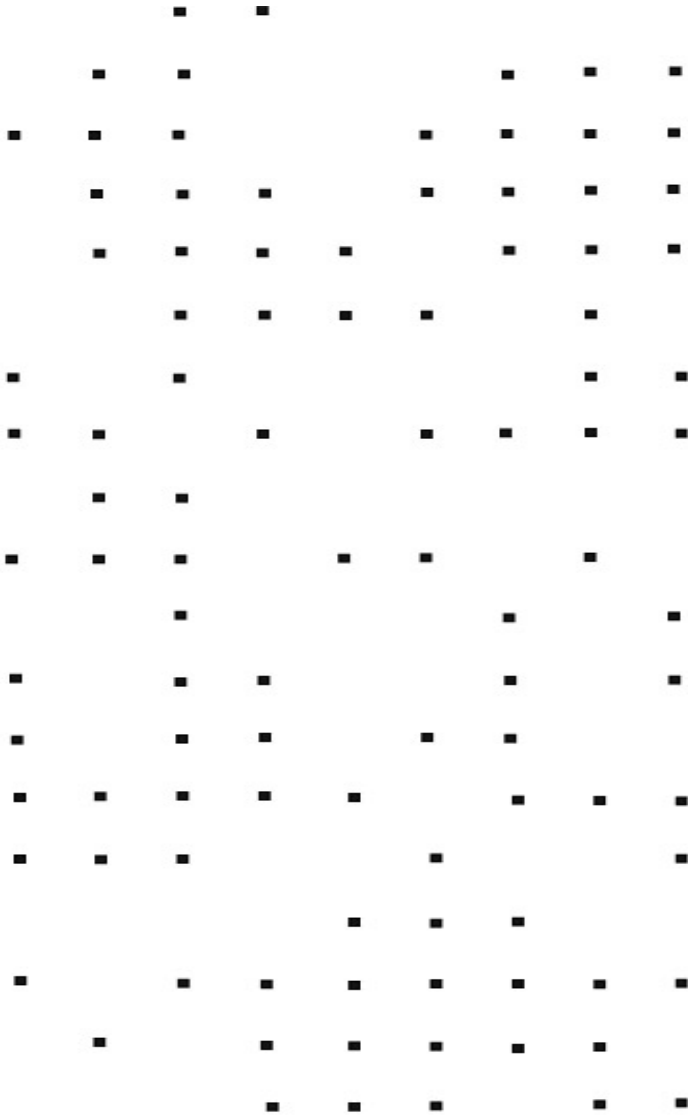


Figura 3. Plantilla utilizada para las mediciones, la línea indica 10 cm de longitud: puede fotocopiar esta plantilla y ampliarla hasta que la línea mida 10 cm, o descargar la plantilla grande del sitio web donde está este folleto.

RESPIREMOS AIRE PURO



Figura 4. Busque el lado con más líquenes en el árbol más cercano al lugar cuya calidad de aire quiere medir, coloque la plantilla sobre el tronco a 1,5 metros de altura sobre el suelo y cuente el número de puntos que quedan sobre líquen verde vivo. Ese es el “porcentaje de cobertura”.

Los resultados son más seguros si mide 12 árboles y saca el valor promedio. Por ejemplo, si los porcentajes de cobertura de los 12 árboles son 3%, 5%, 3%, 4%, 5%, 3%, 4%, 1%, 6%, 3%, 4% y 2%, el promedio de todos esos números sumados y divididos por 12, o sea, $43/12 = 3.58\%$.

Pero es difícil encontrar 12 árboles en un lugar, así que suelen usarse menos árboles y aún así los resultados son una buena guía del estado del aire.

RESPIREMOS AIRE PURO



Figura 5. Ejemplo: esta plantilla tiene 10 puntos sobre líquen verde vivo: hay un 10 % de cobertura.

Para interpretar sus resultados, puede utilizar el mapa de la Figura 6 como sigue:

•Si el lugar que usted midió queda dentro de la zona color naranja en el mapa, el estado del aire es: 0% a 2% = malo; 3% a 4% = regular; 4% a 6% = bueno; 6% a 100% = excelente.

•Si el lugar que usted midió queda dentro de la zona color verde en el mapa, el estado del aire es: 0% a 9% = malo; 10% a 18% = regular; 19% a 28% = bueno; 29% a 100% excelente.

•Si el lugar que usted midió queda dentro de la zona color amarillo en el mapa, el estado del aire es: 0% a 12% = malo; 13% a 24% = regular; 25% a 36% = bueno; 39% a 100% excelente.

RESPIREMOS AIRE PURO

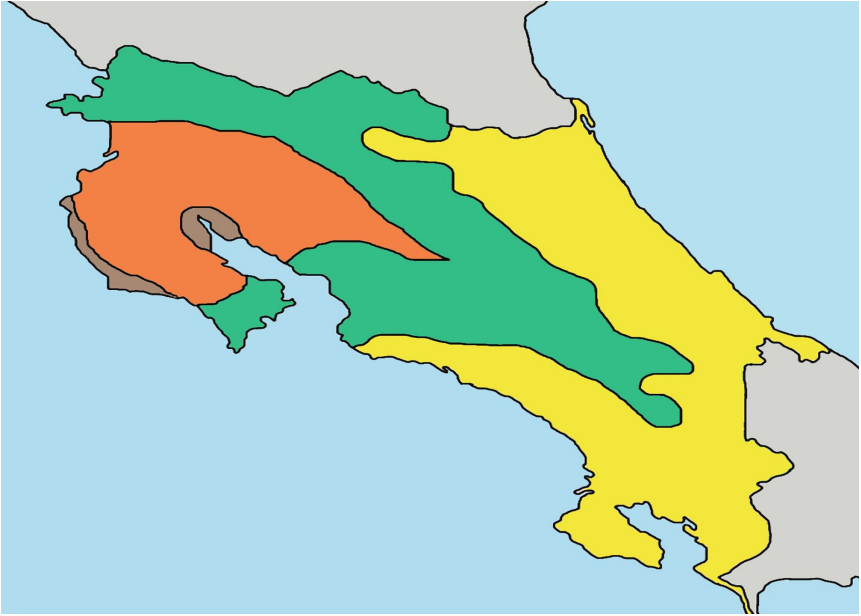


Figura 6. Mapa de la distribución de líquenes en Costa Rica (zonas indicadas en el texto)

En color café aparecen las zonas donde no es posible usar este método debido a que incluso con aire limpio casi no crecen líquenes allí, debido a condiciones de humedad y temperatura desfavorables.

Busque el lugar donde hizo las mediciones en un mapa escolar de Costa Rica y compárelo con este mapa para saber a cuál color pertenece el lugar.

Dónde obtener más información

- Méndez Estrada, V.H., M. Rivas Rossi & J. Monge-Nájera. 1999. Los líquenes como bioindicadores y su uso por parte de estudiantes para monitorear la contaminación atmosférica. Memoria del I Congreso Interuniversitario de Biodiversidad. Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica, 31 mayo al 4 junio.

- Monge-Nájera, J. 1996. Ecología: Una introducción práctica. EUCR, San José. 245 p.

RESPIREMOS AIRE PURO

•Monge-Nájera, J., P. Gómez F. & M. Rivas R. 2003. *Biología General*. EUNED, San José. 521 p.

•Monge-Nájera, J., M.I. González, M. Rivas R. & V.H. Méndez-Estrada. 2002. Twenty years of lichen cover change in a tropical habitat (Costa Rica) and its relation with air pollution. *Rev. Biol. Trop.* 50(1): 309-319.

•Monge-Nájera, J., M.I. González, M. Rivas R. & V.H. Méndez-Estrada. 2002. A new method to assess air pollution using lichens as bioindicators. *Rev. Biol. Trop.* 50(1): 321-325

Créditos

Este material fue producido por el proyecto de la UNED: "Validación de un instrumento para el monitoreo de la contaminación atmosférica usando líquenes bioindicadores", de los investigadores Julián Monge-Nájera y Patricia Gómez Figueroa.

Texto y fotografías: Julián Monge-Nájera

Diagramación: Mónica Chávez Ramos