



**IMPROVE**



**CSIC**

id $\text{æ}$ <sup>a</sup>



Transports  
Metropolitans  
de Barcelona

NOTA DE PRENSA

# Científicos del CSIC elaboran el primer catálogo de microorganismos del aire del Metro de Barcelona

- El 90% del nuestro tiempo lo pasamos en lugares cerrados, con lo que es necesario estudiar la calidad del aire que hay en estos ambientes.
- 1,25 millones de pasajeros utilizan diariamente el Metro de Barcelona, es necesario saber qué respiran.
- Un catálogo genético de la comunidad microbiana del metro podría ser beneficioso para conocer y controlar la calidad del aire.
- El estudio forma parte del proyecto europeo IMPROVE LIFE, que estudia la calidad del aire para evaluarla y proponer medidas que la mejoren.

**Blanes, 19 de enero del 2017.** Un equipo de investigadores del Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC) y del Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA-CSIC), han elaborado el primer catálogo de microorganismos del Metro de Barcelona utilizando herramientas genéticas. El artículo científico, publicado en *Indoor Air Journal*, analiza la calidad del aire de las estaciones de metro y del interior de los vagones. Se trata de un estudio preliminar, una primera aproximación ampliable a un seguimiento temporal a largo plazo, para así conocer las dinámicas y fluctuaciones que se produzcan a lo largo del año y a cualquier hora del día.

Los sistemas de metro de las ciudades son espacios subterráneos confinados y llenos de gente, como la mayoría de espacios cerrados donde pasamos gran parte del día y, éstas, son condiciones que podrían tener efectos negativos en la calidad del aire. Xavier Triadó, investigador del CEAB-CSIC y autor principal del estudio, explica que “con el estilo de vida actual, nos pasamos el 90% del tiempo dentro de espacios interiores donde el aire podría ser un canal de transmisión de algunos patógenos. Por esta razón, monitorear la calidad del aire de estos ambientes es importante”.

“En este estudio hemos analizado las comunidades microbianas y la presencia de virus usando herramientas genéticas. Es, pues, un primer inventario del microbioma del aire de un lugar público altamente frecuentado, como es el Metro”, comenta Triadó. La mayor parte de los microorganismos encontrados (10.000 bacterias por metro cúbico de aire) son inoctras para las personas. Las bacterias de origen humano, incluyendo a las que son patógenos potenciales, presentan una proporción por debajo del 2%. Es decir, que “la Red de Metro de Barcelona no es un punto de exposición de riesgo biológico importante y los viajeros no son la fuente principal de microorganismos del aire. Esto se podría deber a la afluencia media-baja de usuarios que había en el momento de los muestreos y a la elevada renovación del aire que hay. Posiblemente, también por este motivo, la presencia de virus era notablemente más baja que la detectada en otros estudios realizados en centros de salud o aeropuertos”, afirma el investigador del CEAB.

“Para nosotros, como operadores de referencia en el transporte público del área metropolitana de Barcelona, es enriquecedor colaborar con instituciones científicas para conocer la calidad del aire dentro del metro, un paso necesario para continuar trabajando en posibles medidas a aplicar para mejorarla”, señala el director de Calidad y Gestión Medioambiental de TMB, Eladi de Miguel.

La investigación forma parte de la colaboración que promueve y gestiona el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y Transports Metropolitans de Barcelona (TMB), dentro del marco del proyecto IMPROVE LIFE. Tiene el objetivo de evaluar la calidad del aire del Metro y proponer medidas para mejorarla. “Se trata de un aspecto de los viajes en metro que no recibe demasiada atención, a pesar de la alta afluencia de personas que tiene” indica Teresa Moreno, investigadora del IDAEA y responsable del proyecto. “El aire subterráneo puede contener contaminantes procedentes del tráfico, que entran a través de los sistemas de ventilación y de los puntos de acceso de las estaciones, y otros procedentes del mismo metro” enfatiza Moreno.

### **El estudio podría contribuir a la predicción de los episodios de gripe**

Más de 100 millones de pasajeros usan cada día las redes de metro repartidas en 200 ciudades de todo el mundo. Concretamente en Barcelona, el metro absorbe el 50% de los desplazamientos diarios del área metropolitana y transportan 1,25 millones de viajeros cada día laborable. Con este gran volumen de personas, sorprendentemente, existe muy poca información publicada sobre la calidad microbiológica del aire.

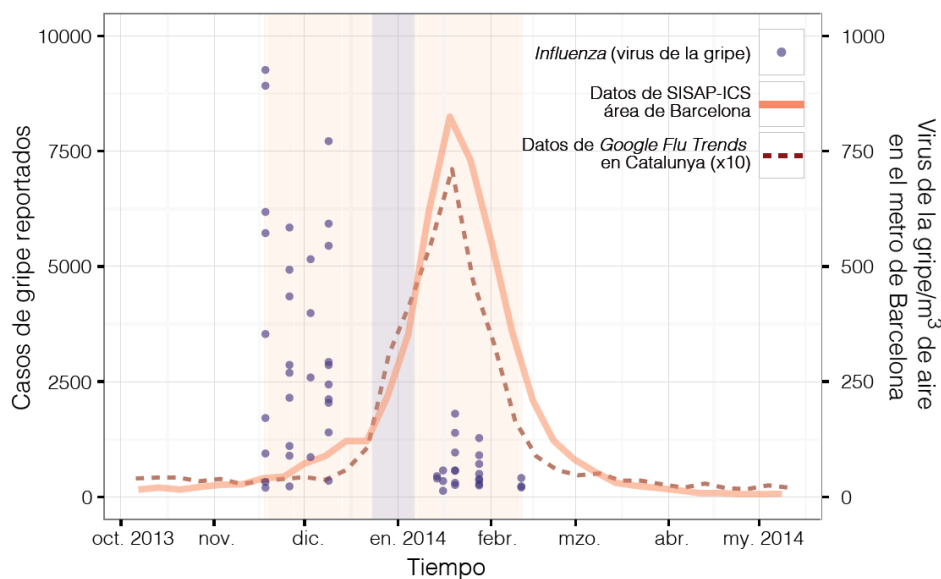
Entre noviembre del 2013 y febrero del 2014 se tomaron muestras de aire en estaciones, andenes y vagones de la Red de Metro barcelonesa. A partir de las muestras se realizó un análisis genético para conocer la identidad y el número total de bioaerosoles (término utilizado por los científicos para referirse a las partículas en suspensión del aire que tienen origen biológico). En la cuantificación se incluyeron microorganismos patógenos habituales, como son los virus de la gripe (*Influenza A y B*), los rinovirus y un hongo (*Aspergillus fumigatus*).

Ahora, los datos obtenidos indican de forma preliminar la existencia de una dinámica en las partículas víricas en el aire que podría tener un cierto poder predictivo de los episodios de gripe. Tal y como se aprecia en el gráfico adjunto, se han observado niveles de virus de la gripe más elevados durante los períodos previos a los brotes de aquella temporada. Xavier Triadó afirma que “se necesitan más estudios de episodios de gripe sucesivos para confirmar esta dinámica y constatar que realmente puede ser un instrumento de prevención y vigilancia epidemiológica en un futuro próximo”.

## Las ventajas de las nuevas técnicas moleculares y genéticas

Muchos de los estudios que se han realizado de los bioaerosoles en las redes de metro se han llevado a cabo a través de la técnica clásica de cultivos. El problema de este procedimiento es que, generalmente, sólo el 1% de las especies del medio progresan en cultivos y, por tanto, el resto de microorganismos no se pueden detectar. En cambio, las técnicas de metagenómica, permiten estudiar los genes microbianos extraídos directamente de muestras ambientales sin tenerlas que cultivar.

El CEAB cuenta con un grupo de expertos dedicado a la ecología de las comunidades microbianas que busca entender su biodiversidad, cómo varían a lo largo del tiempo, cómo se distribuyen a escala regional y global y cómo han evolucionado y evolucionan dentro del contexto del cambio global. “Este estudio en el Metro de Barcelona se enmarca dentro de una línea de investigación que el centro inició hace ahora 10 años sobre la identidad de las bacterias aerotransportadas y el seguimiento de su capacidad de dispersión y de colonización intercontinental”, afirma Emilio Casamayor, responsable del equipo de investigación y director del CEAB-CSIC.



En el **gráfico** se aprecia la mayor concentración de virus de la gripe (*Influenza*) poco antes del pico de casos de gripe reportados por el Sistema d'Informació dels Serveis d'Atenció Primària del Institut Català de la Salut (SISAP-ICS) i de las búsquedas en Google de cuestiones relacionadas con la gripe. Las franjas de color claro corresponden a los períodos de muestreo y la franja gris al período de vacaciones de Navidad (durante el cual no se muestreó).



**Fotografía 1.** Pasajeros en una estación de la línea 2 de metro (TMB).



**Fotografía 2.** Propia del proyecto IMPROVE LIFE (<http://improve-life.eu>).

**Fotografía 3.** Equipo para la toma de muestras de aire (CEAB).

Triadó-Margarit, X., Veillette, M., Duchaine, C., Talbot, M., Amato, F., Minguillón, M. C., Martins, V., de Miguel, E., Casamayor, E. O. and Moreno, T. (2016), **Bioaerosols in the Barcelona subway system**. *Indoor Air*. DOI:10.1111/ina.12343

### Para más información:

---

Anna Oliver – **Equipo de Comunicación del CEAB-CSIC**  
[comunicacio@ceab.csic.es](mailto:comunicacio@ceab.csic.es) – 972 33 61 01 / 622 63 86 20

**Gabinete de Prensa de TMB**  
[gabpremsa@tmb.cat](mailto:gabpremsa@tmb.cat) – 93 298 72 44 / 93 298 75 43