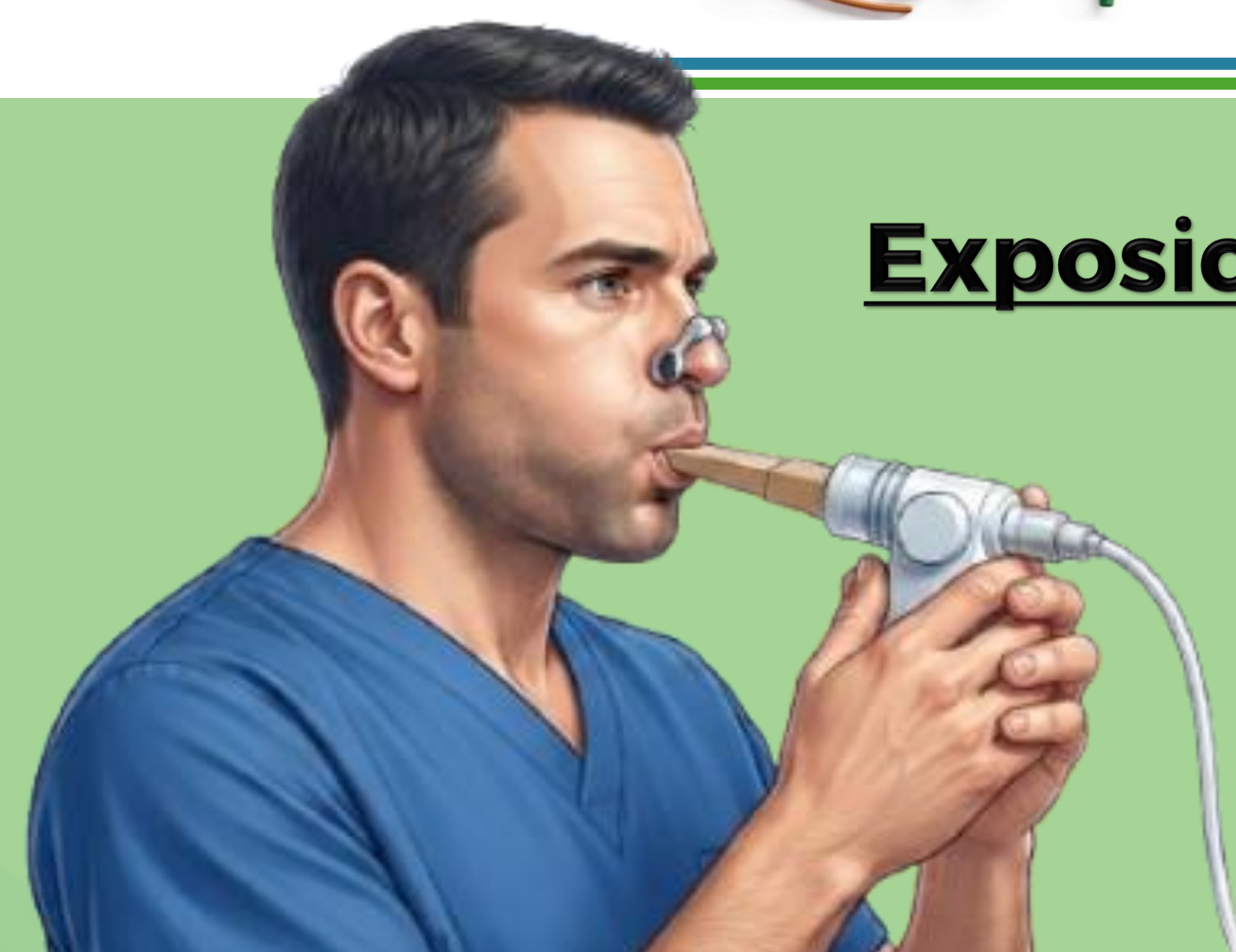




Exposición ocupacional a bioaerosoles y su efecto en el patrón respiratorio en trabajadores de un laboratorio clínico en Ciudad de México

Eduardo Alfonso Gutiérrez Basulto¹, Montserrat Noemi González Mellado¹, Francisco Javier Barrón Santos¹,

¹Maestría en Ciencias en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional

Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Instituto Politécnico Nacional. Av. Guillermo Massieu Helguera 239, 07320, Ciudad de México. Teléfono: 55 5729 6000 Extensión: 55579/55534

Introducción

El entorno del laboratorio clínico genera bioaerosoles mediante la manipulación rutinaria de muestras biológicas y el uso de equipos especializados.

Las partículas con diámetros aerodinámicos menores a 10 µm representan un riesgo inhalatorio constante para el **Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE)**, al penetrar profundamente en el tracto respiratorio inferior.

Cuantificar la carga microbiana ambiental permite identificar áreas críticas y prevenir afecciones respiratorias crónicas, las cuales se evalúan mediante parámetros espirométricos como la **capacidad vital forzada (FVC)** y el **volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1)**

Objetivo

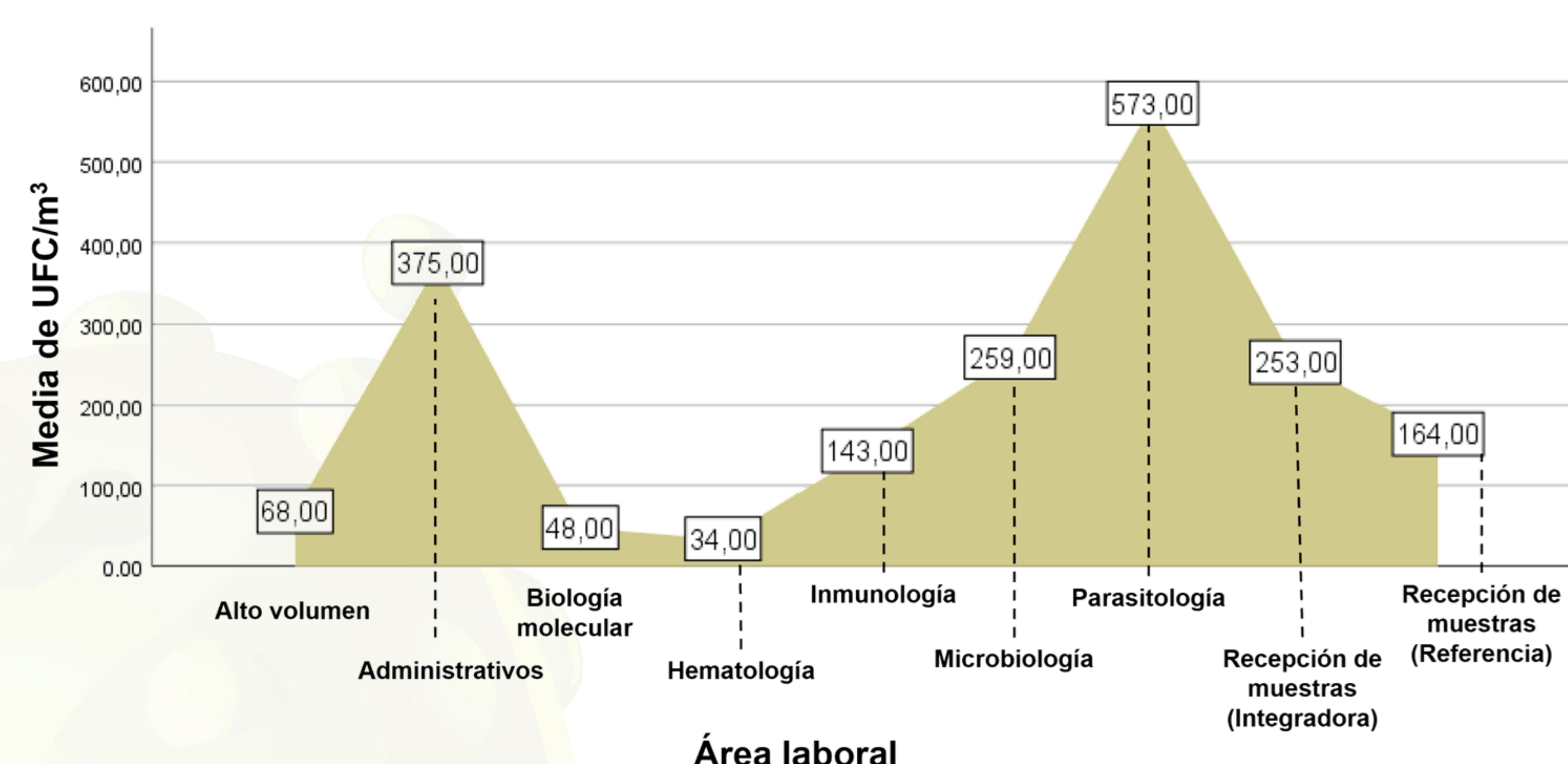
Analizar la relación entre la carga ambiental de bioaerosoles – específicamente colonias fúngicas– y el patrón respiratorio, evaluando la eficacia del **equipo de protección personal (EPP)** como barrera de contención.

Resultados

Puesto de trabajo:

- * Personal operativo, químicos-analistas 42.5% (17/40)
- * Personal técnicos-analistas 37.5% (15/40).

Figura 1.
Concentración media de bioaerosoles (UFC/m³) según área del laboratorio clínico.



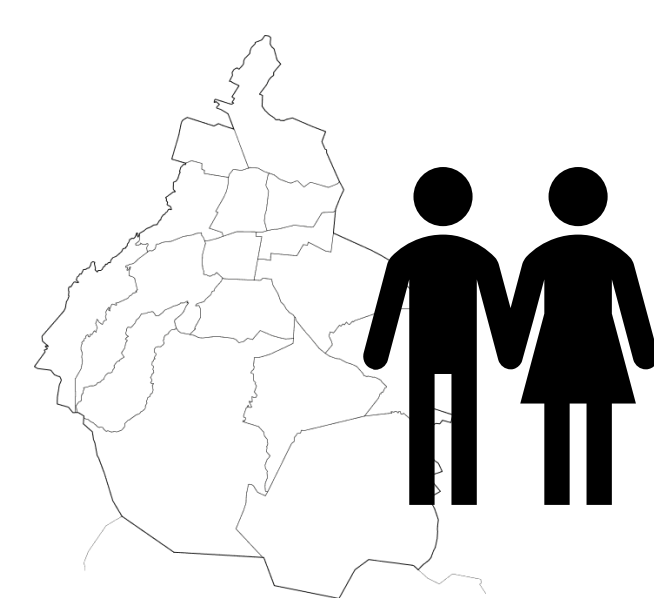
No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la concentración ambiental de bioaerosoles y los parámetros espirométricos evaluados (**Spearman $p > 0.05$**).

Tabla 1.
Asociación entre el uso de EPP y la alteración del patrón espirométrica.

Uso de EPP	Patrón espirométrico normal	Patrón espirométrico anormal	
Si	44.4% (4)	12.9% (4)	8
No	55.6% (5)	87.1% (27)	32
	9	31	40

Se identificó una asociación significativa mediante la prueba de Chi cuadrada ($\chi^2 = 4.337$, $p = 0.037$), con una tendencia cercana a la significancia en la prueba exacta de Fisher ($p = 0.059$)

Metodología

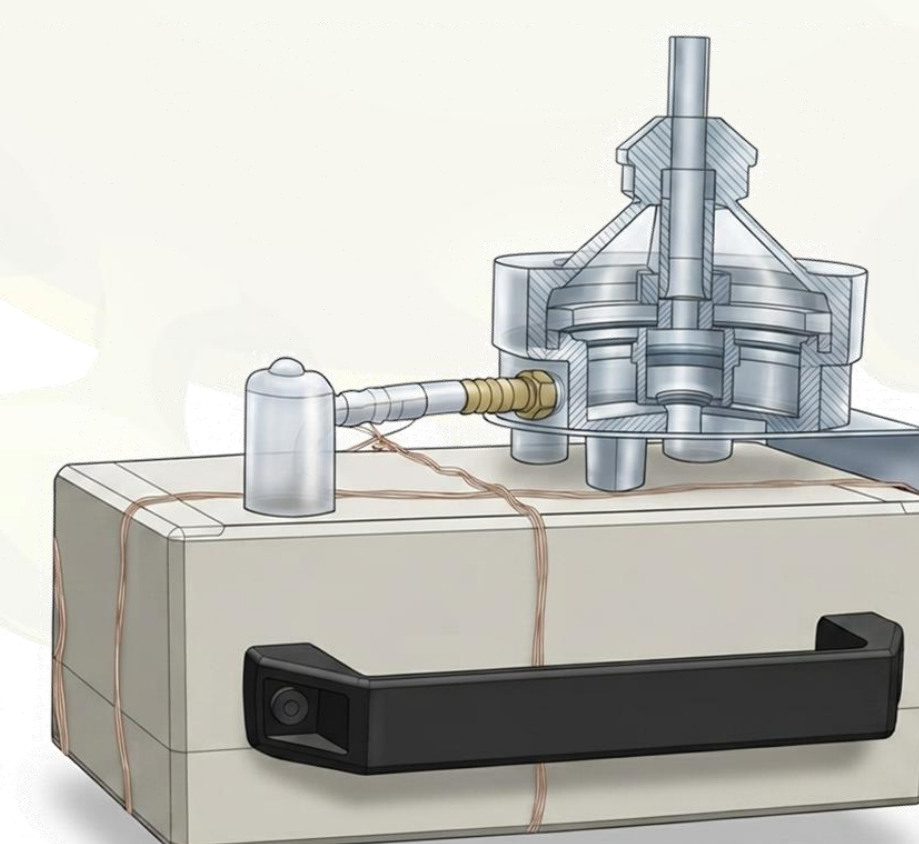


- * **Diseño:** Analítico, transversal, correlacional
- * **Población:** 40 trabajadores de un laboratorio clínico en la Ciudad de México
- * **Edad media:** 26 años
- * **Periodo:** marzo-junio 2026

- * **Técnica de muestreo:** Impactador de partículas de una etapa con flujo constante 28.3 L/min durante 10 minutos
- * **Áreas evaluadas:** Alto volumen (AV), Administrativa (AD), Biología molecular (BM), Hematología (HT), Inmunología (IN), Microbiología (MB), Parasitología (PT), Recepción de muestras integradoras (RI) y de referencia (RR).



- * **Medio de cultivo:** Agar Dextrosa Sabouraud (SDA) y Trypticaseína (AST/TSA) para su incubación y conteo de Unidades Formadoras de Colonia (UFC/m³)
- * Procedimiento y análisis según metodología NIOSH-1998
- * **Análisis estadístico:** software SPSS versión 27.



Discusión y conclusión

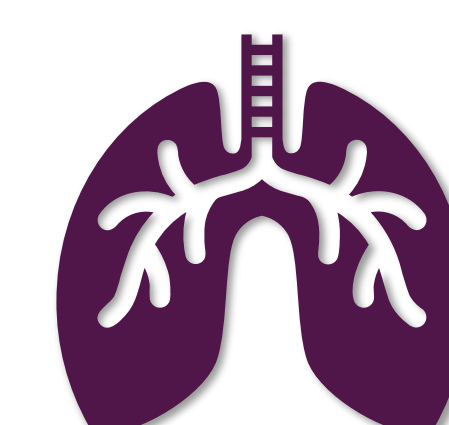
Comportamiento de los bioaerosoles:



- * Depende de la naturaleza operativa de cada área laboral, en concordancia con la literatura previa (**Islam et al., 2026**).
- * Los valores están por debajo del límite de la **OMS** para ambientes no industriales (1,000 UFC/m³), pero superan el criterio de confort de la normativa española **UNE 171330-2** (200 UFC/m³).

Implicaciones espirométricas:

- * Las concentraciones actuales no generan alteraciones espirométricas inmediatas.
- * Se requieren herramientas complementarias más sensibles para detectar daños funcionales respiratorios tempranos.



Rol del equipo de protección personal:



- * Se confirmó una asociación significativa que respalda su rol crítico en la minimización del riesgo de exposición en el POE.
- * Es fundamental mantener, supervisar y hacer obligatorio el uso correcto del EPP en todas las áreas de trabajo del laboratorio clínico para salvaguardar la salud respiratoria del personal.

Referencias:

- Islam, R.E., Wik, L., Ansteinsson, V.E., Graff P., Zienoldiny-Naru, S. & Ervik, T.K. (2026). Annals of Work Exposures and Health, 70, 1-13 <https://doi.org/10.1093/annweh/wxaf073>
- Kærgaard Hansen K., Schlünssen V., Broberg, K., Østergaard K., Frederiksen, W., Sigsgaard, T., Madsen, A.M & Kolstand, H.A., (2024). Associations between bioaerosols, lung function work-shift changes and inflammatory markers: A study of recycling workers. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 50 (8), 601-612. <https://doi.org/10.5271/sjweh.4187>
- Kumar, P., Singh, A.B. & Singh R. (2022). Comprehensive health risk assessment of microbial indoor air quality in microenvironments, PLOS One, 1-10 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264226>
- Lonon, M.K. (1998). Bioaerosol sampling (indoor air). Método 0800. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).
- Wang, Y., Zhu, C., Gan, Y., Chen, J. & Jiantao, M., (2023). Study on bioaerosol diffusion and deposition in a mobile BSL-4 laboratory based on air age analysis. Journal of Building Engineering, 69, 106273, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.106273>

Agradecimientos:

Agradecemos la participación de los trabajadores del laboratorio evaluado.