

# EVALUACIÓN DE LA CITOTOXICIDAD Y GENOTOXICIDAD DEL MATERIAL QUÍMICO EN FILTROS PM2.5 DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE LA RED DE CALIDAD DEL AIRE DEL VALLE DE ABURRÁ

Alejandra Betancur Sánchez  
Ingeniera Biológica – Ingeniera Química  
Magister en Medio Ambiente y Desarrollo

## ■ Contenido

- Introducción
- Materiales y Métodos
- Resultados y discusión
- Implicaciones en políticas públicas
- Conclusiones
- Referencias



# INTRODUCCIÓN (I)

## Material particulado

- Contaminante criterio (MAVDT, 2010).
- Origen antropogénico
- Fuentes móviles y fuentes fijas (Quintero et al., 2009).

## Tamaño

- PM 10
- PM 2.5
- PM 1.0
- Circulación pulmonar y sistémica (Miller et al., 2007)

## Composición

- Mezcla compleja de elementos químicos y biológicos (Abbas et al., 2009)
- HAPs → Daño en ADN (Piraino et al., 2006)

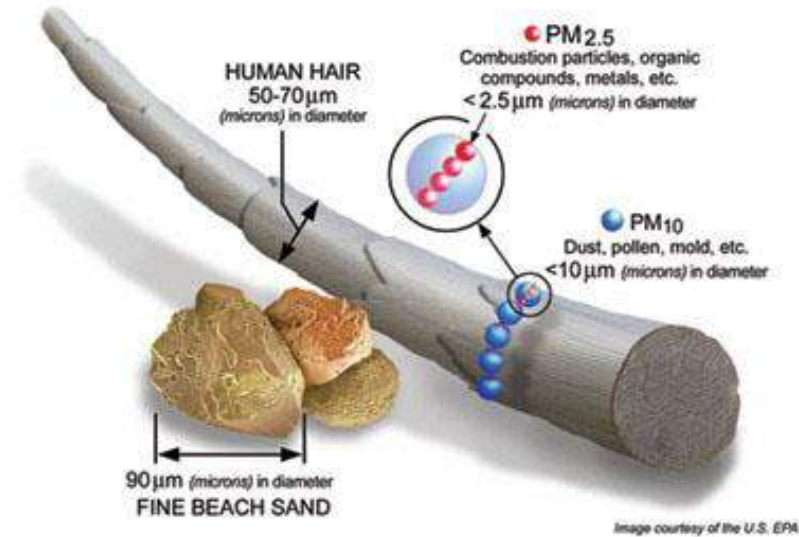
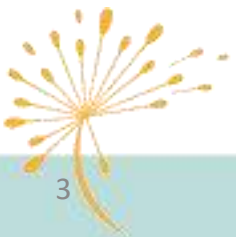


Figura 1. Comparación de tamaños



## INTRODUCCIÓN (II)

Contaminación ambiental del aire induce daño en el ADN (Vineis, 2005)



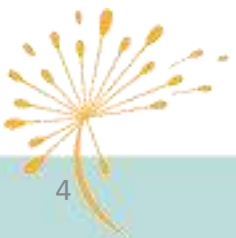
Riesgo de cáncer y enfermedad respiratoria. Citotoxicidad y mutagenicidad en ADN (de Kok et al., 2006)



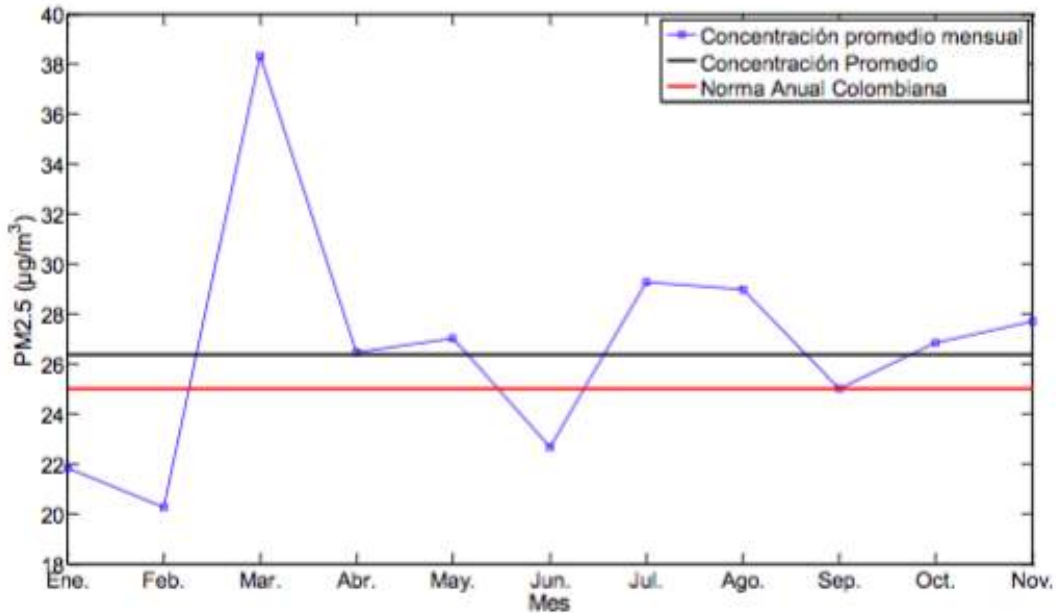
Se encontró además, disminución de la viabilidad celular y un aumento en la generación de radicales libres (Orona et al., 2014)



Función pulmonar reducida, inflamación de las vías respiratorias inferiores e irritación de las vías respiratorias superiores (Baldacci et al., 2015)



# INTRODUCCIÓN (III)



A)

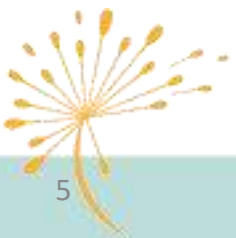


B)

**Figura 2.** A Concentraciones promedio mensuales de PM2.5 en la estación MED-UNFM durante el año 2015.

B. Problemática de Calidad del Aire en el Valle de Aburrá

Fuente: Análisis de tendencias de material particulado PM10 y PM2.5 en el Valle de Aburrá. AMVA – UN.



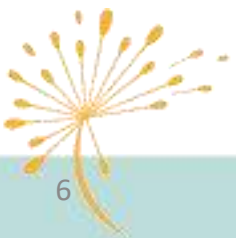
# INTRODUCCIÓN (IV)

## OBJETIVO GENERAL

- Determinar el potencial citotóxico y genotóxico de la contaminación atmosférica en el Valle de Aburrá en la línea celular CHO-K1 y Jurkat y su correlación con el riesgo en salud pública.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el efecto citotóxico y genotóxico del material químico contenido en los filtros PM2.5 de 3 estaciones de monitoreo de la Red de Calidad de Aire del Valle de Aburrá.
- Correlacionar los resultados obtenidos con los potenciales riesgos en salud pública.
- Aportar información para la formulación de un protocolo de Salud Ambiental para evaluar el impacto de la genotoxicidad y la citotoxicidad del componente químico presente en filtros PM2.5.





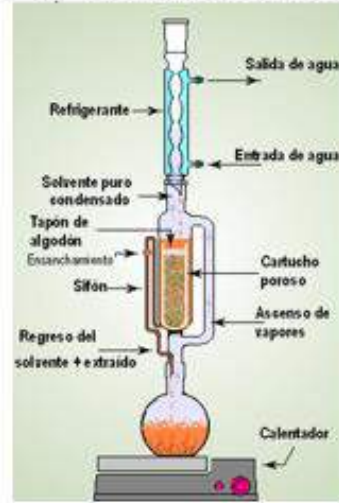
# MATERIALES Y MÉTODOS (I)

## 1. Toma de muestra



**Material particulado  
PM2.5**

## 2. Extracción de MP



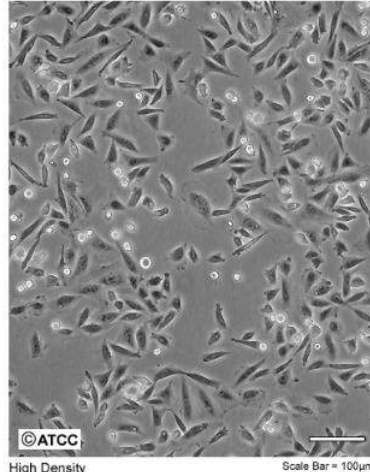
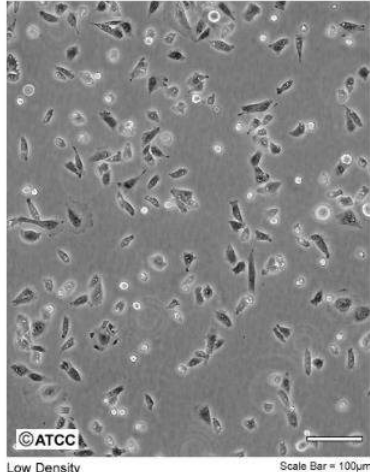
**Muestreo: Mayo – Octubre de 2015**

**Figura 3.** Localización de las estaciones de monitoreo. Fuente: Google Earth, 2015

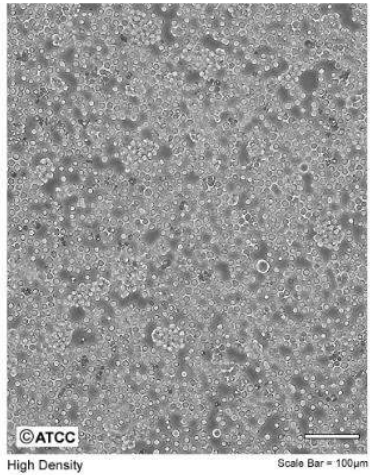
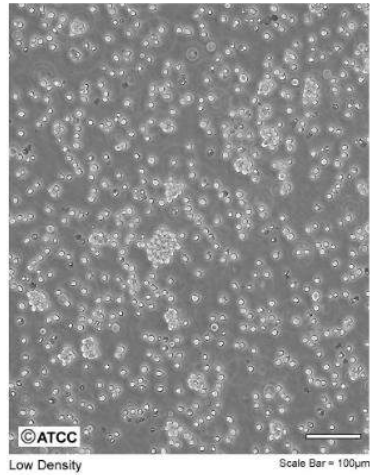


# MATERIALES Y MÉTODOS (II)

ATCC Number: CCL-61  
Designation: CHO-K1



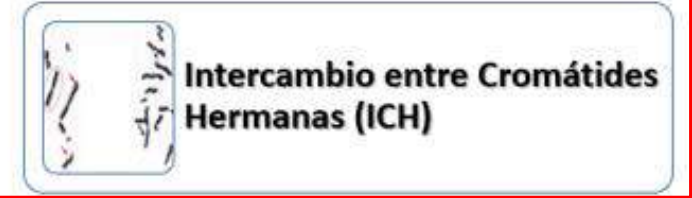
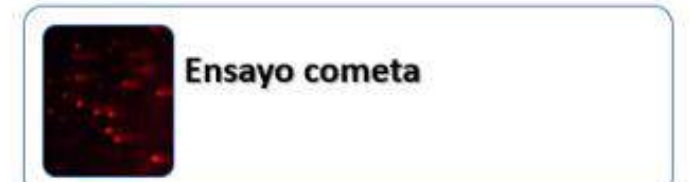
ATCC Number: TIB-152  
Designation: Jurkat (Clone E6-1)



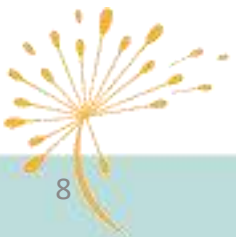
## 3. Evaluación citotóxica



## 4. Evaluación genotóxica



Tiempos de exposición de 24h o de 1 ciclo celular



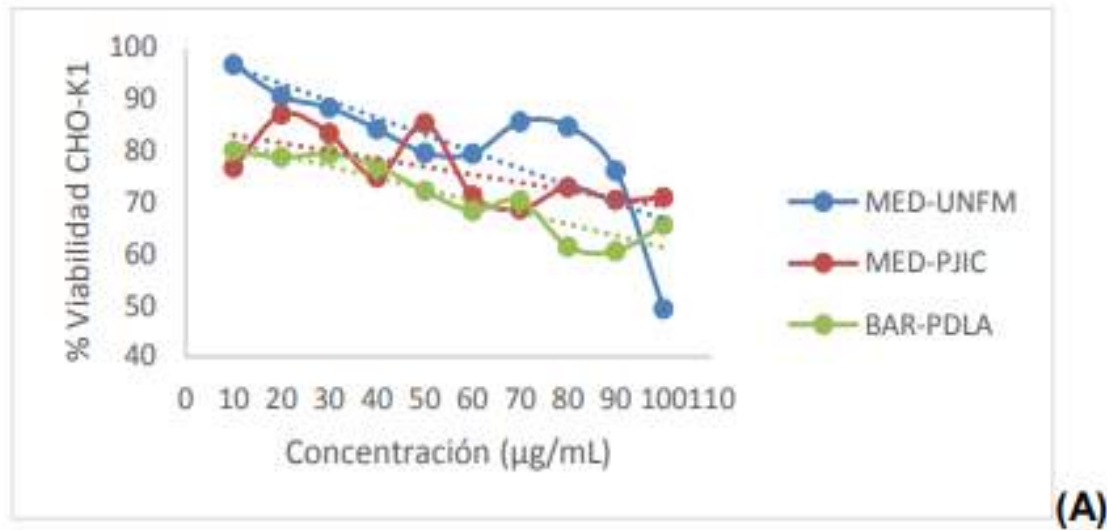


# ■ RESULTADOS

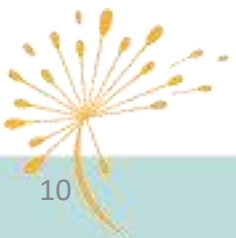
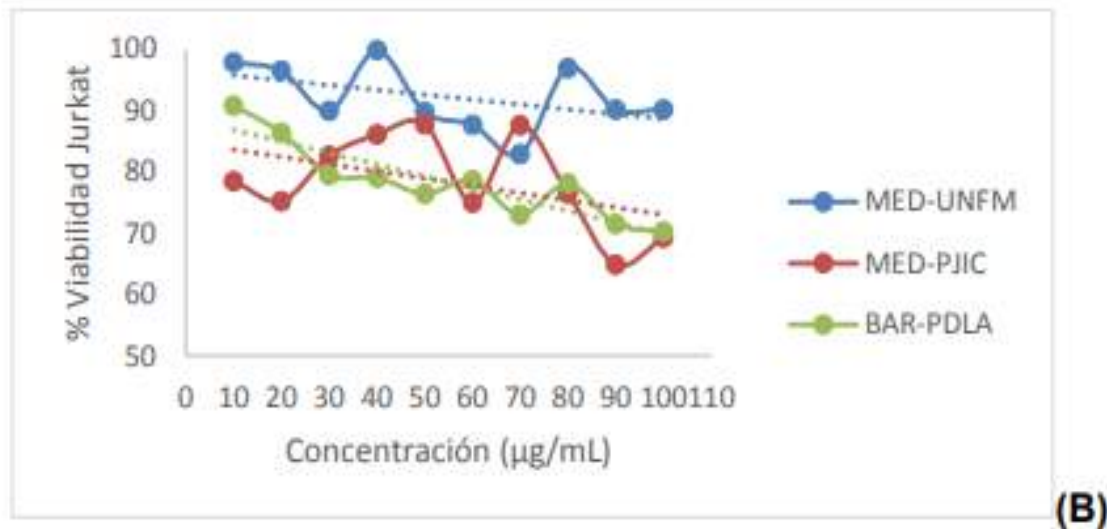
---



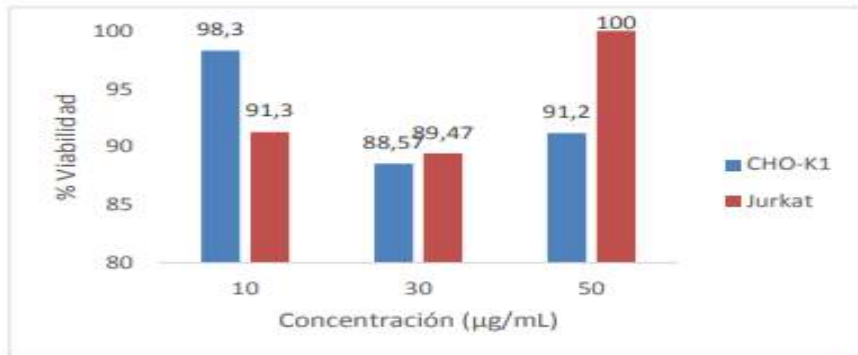
# Reducción del MTT



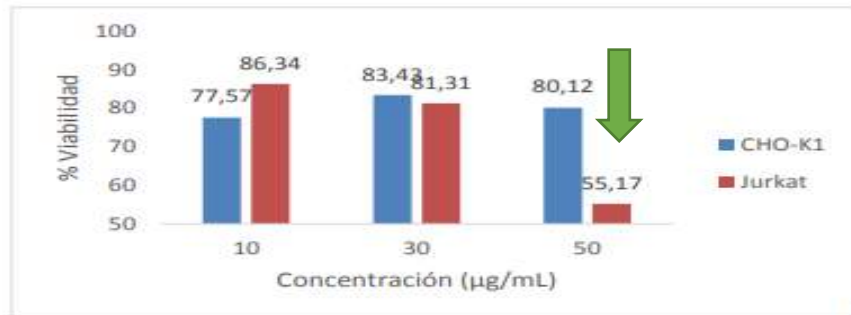
**Figura 4.** Porcentaje de viabilidad mediante MTT en (A) células CHO-K1 (B) células Jurkat tratadas con diferentes concentraciones de extractos de filtros PM2.5 obtenidos de tres estaciones de monitoreo en el Valle Aburrá.



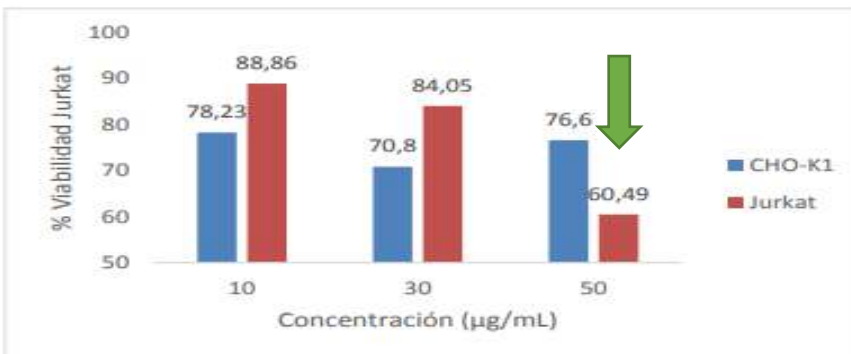
# Exclusión de colorante azul de tripano



(A)

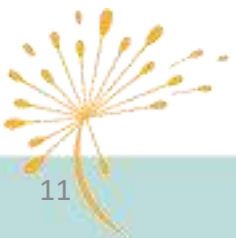


(B)

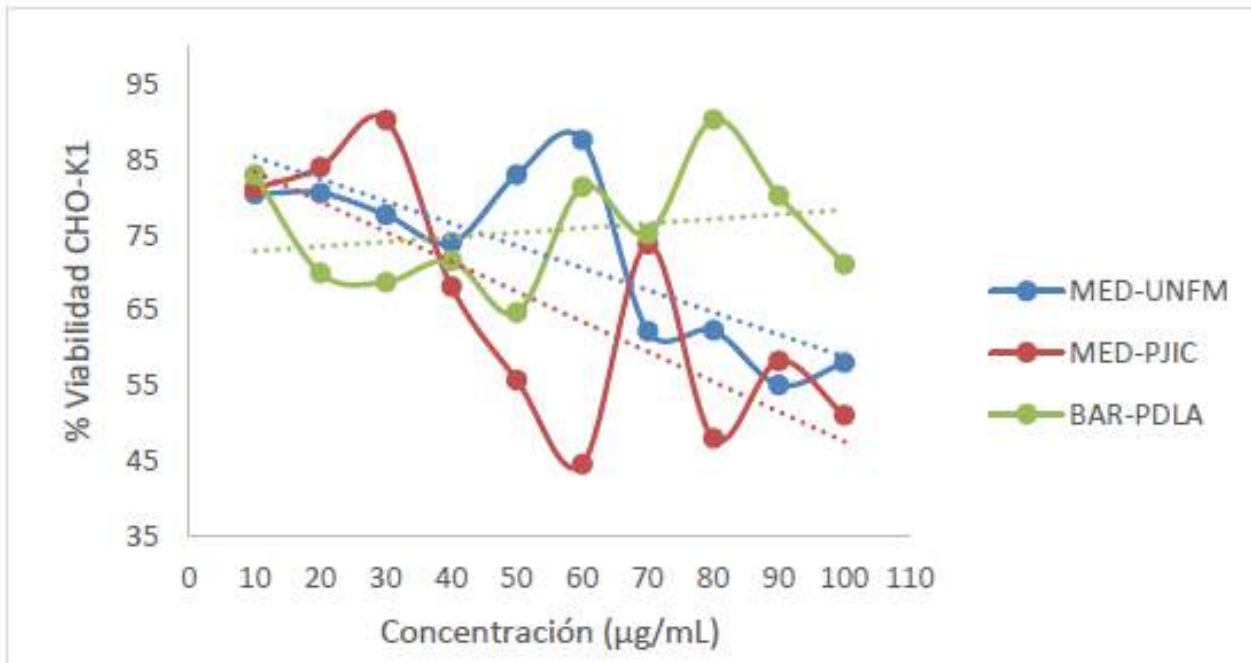


(C)

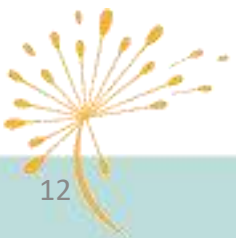
**Figura 5.** Viabilidad por Azul de Tripano de células CHO-K1 y Jurkat tratadas con diferentes concentraciones de extractos de filtros PM 2.5 obtenidos de (A) Estación MEDUNFM (B) Estación MED-PJIC (C) Estación BAR-PDLA



# Captación de rojo neutro



**Figura 6.** Viabilidad por captación de rojo neutro en CHO-K1 tratadas con extractos de filtros PM2.5 muestreados en las estaciones MED-UNFM, MED-PIJC y BAR-PDLA en el Valle de Aburrá.



# Ensayo cometa

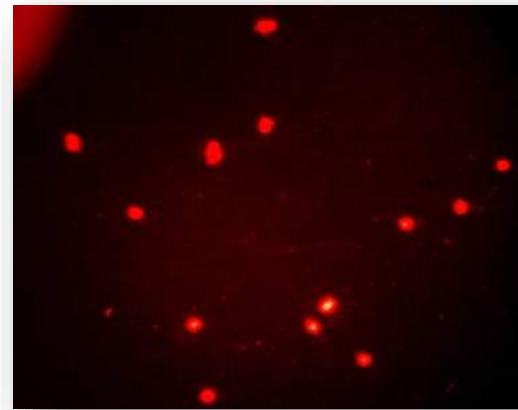
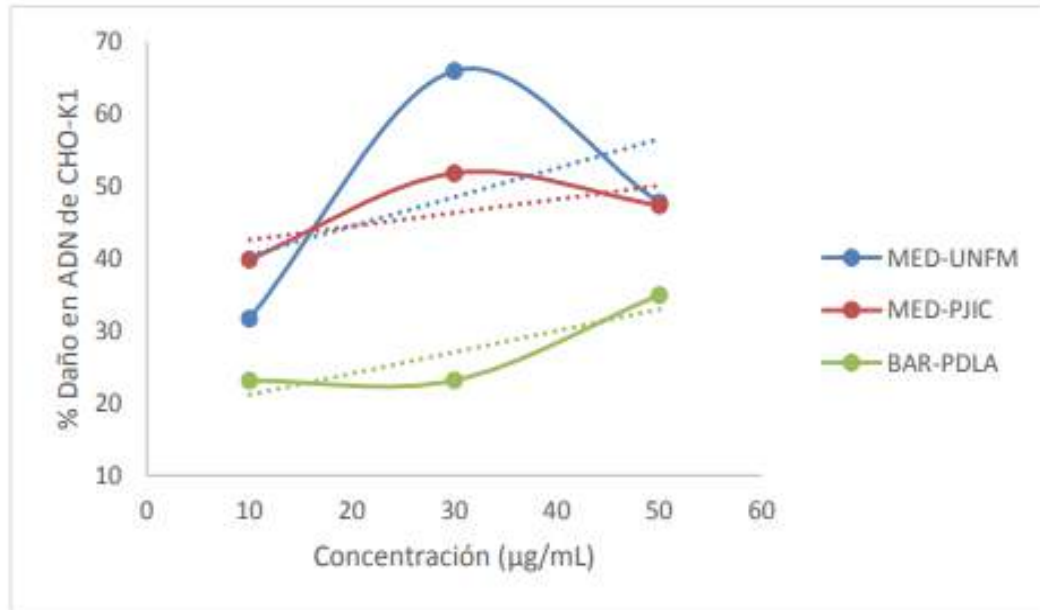


Figura 7. Control negativo

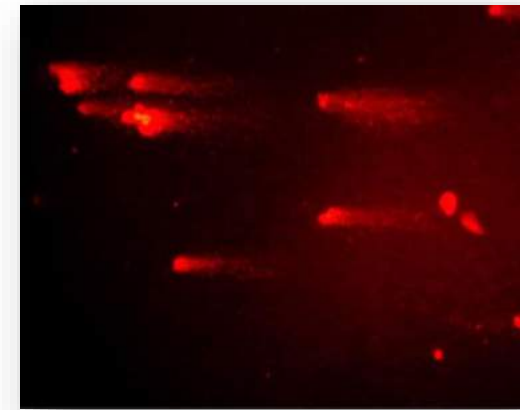


Figura 8. MED-PJIC (30µg/mL)

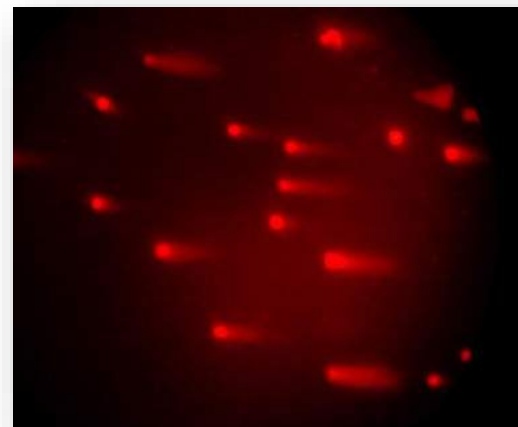


Figura 9. MED-UNFM (30µg/mL)

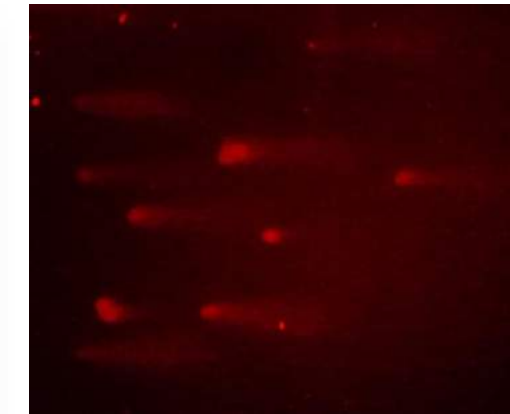
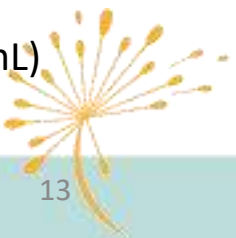
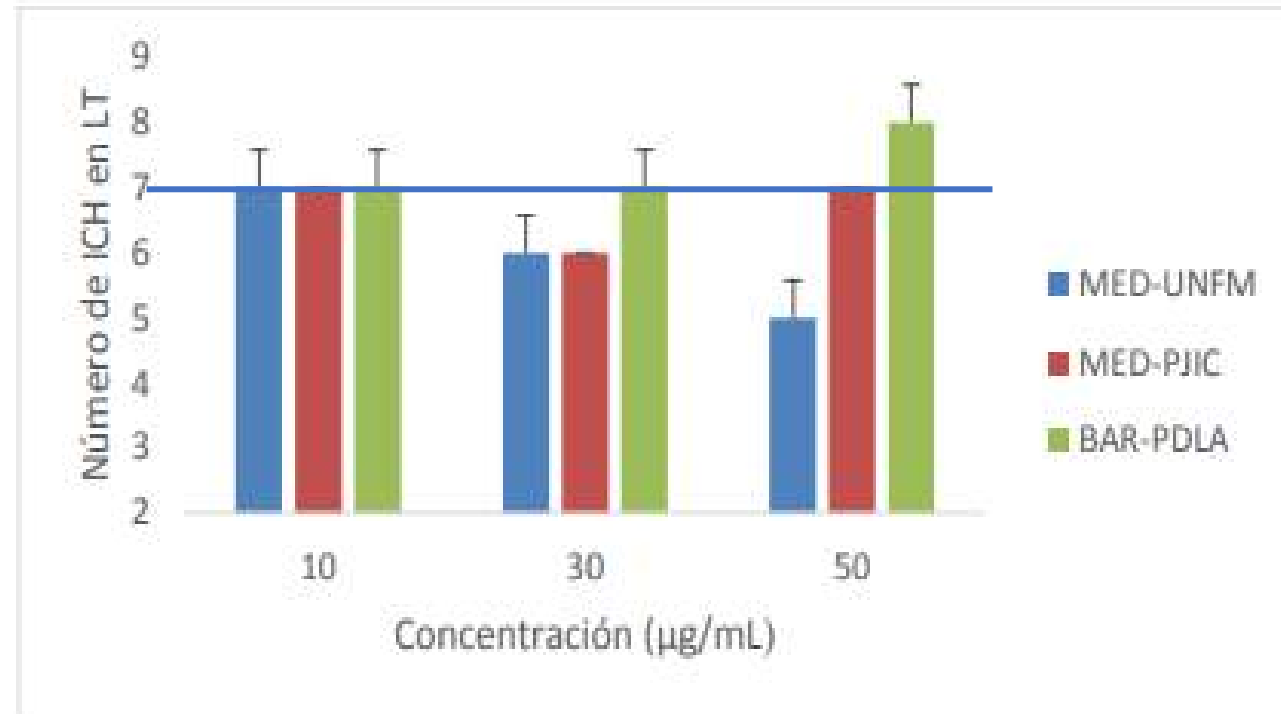


Figura 10. BAR-PDLA (70µg/mL)

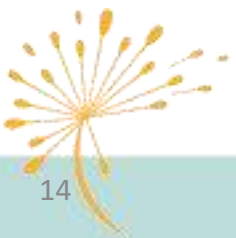




# Intercambio de Cromátidas Hermanas (ICHs) (I)



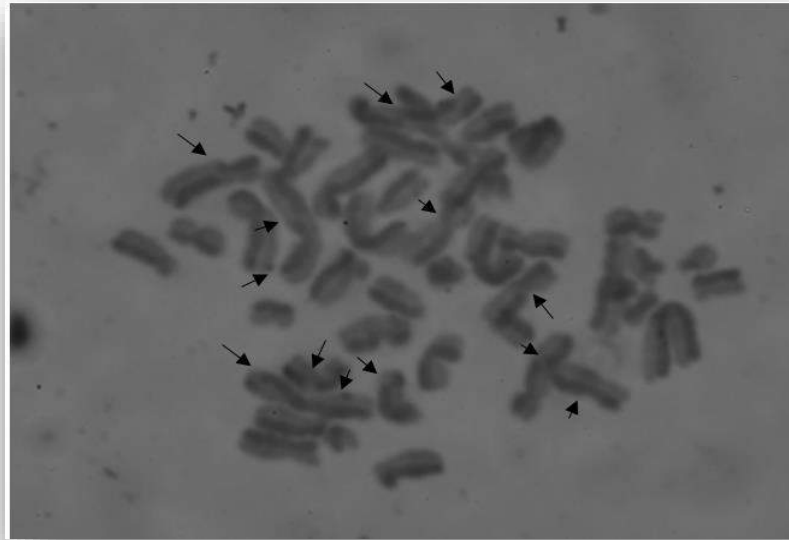
**Figura 11.** Número de ICH en linfocitos de sangre periférica tratadas con PM2.5 de filtros de tres estaciones del Valle de Aburrá.



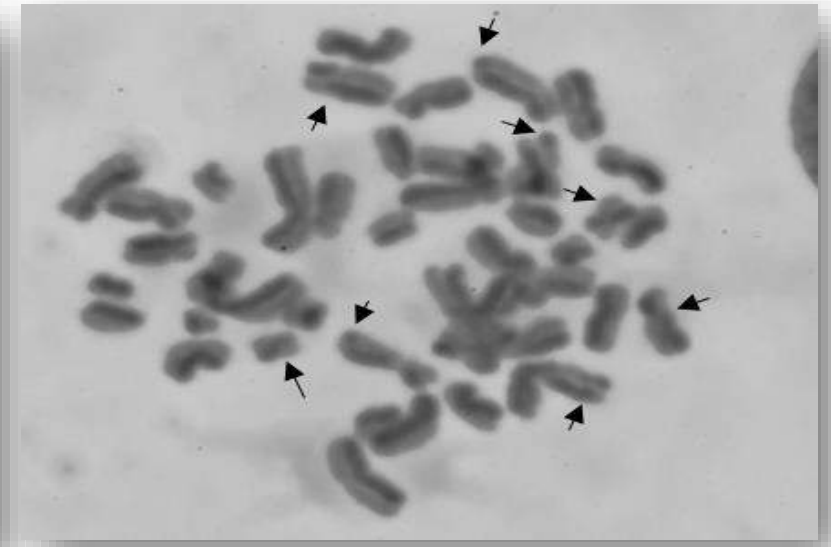
## Intercambio de Cromátidas Hermanas (ICHs) (II)



**Figura 12.** MED-UNFM 70 µg/mL  
(9 ICHs)



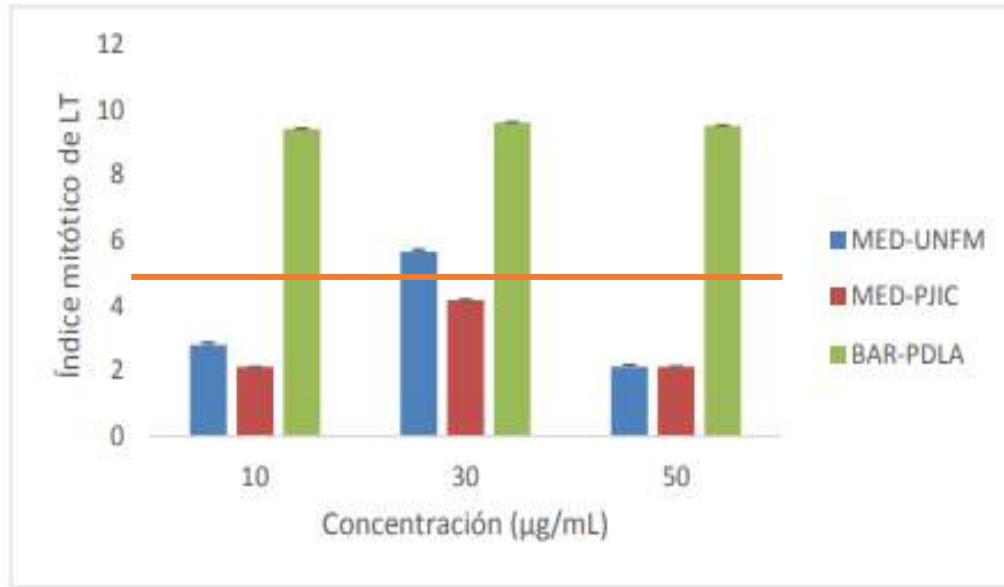
**Figura 13.** BAR-PDLA 10µg/ml  
(13 ICHs)



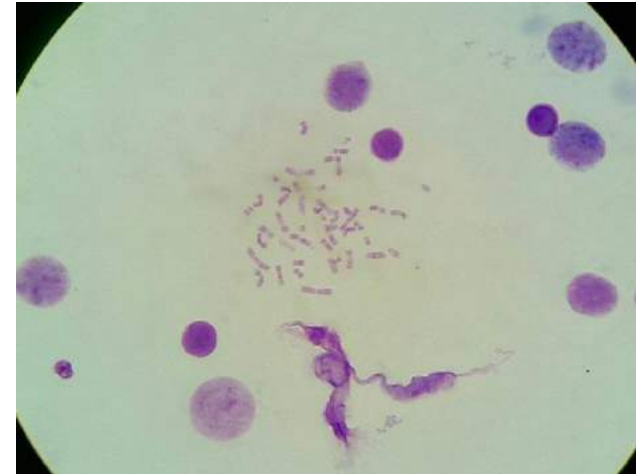
**Figura 14.** MED-PJIC 10µg/mL  
(8 ICHs)



# Índice mitótico



**Figura 15.** Índice mitótico en linfocitos de sangre periférica tratadas con PM2.5 de filtros de tres estaciones del Valle de Aburrá

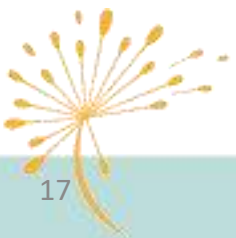
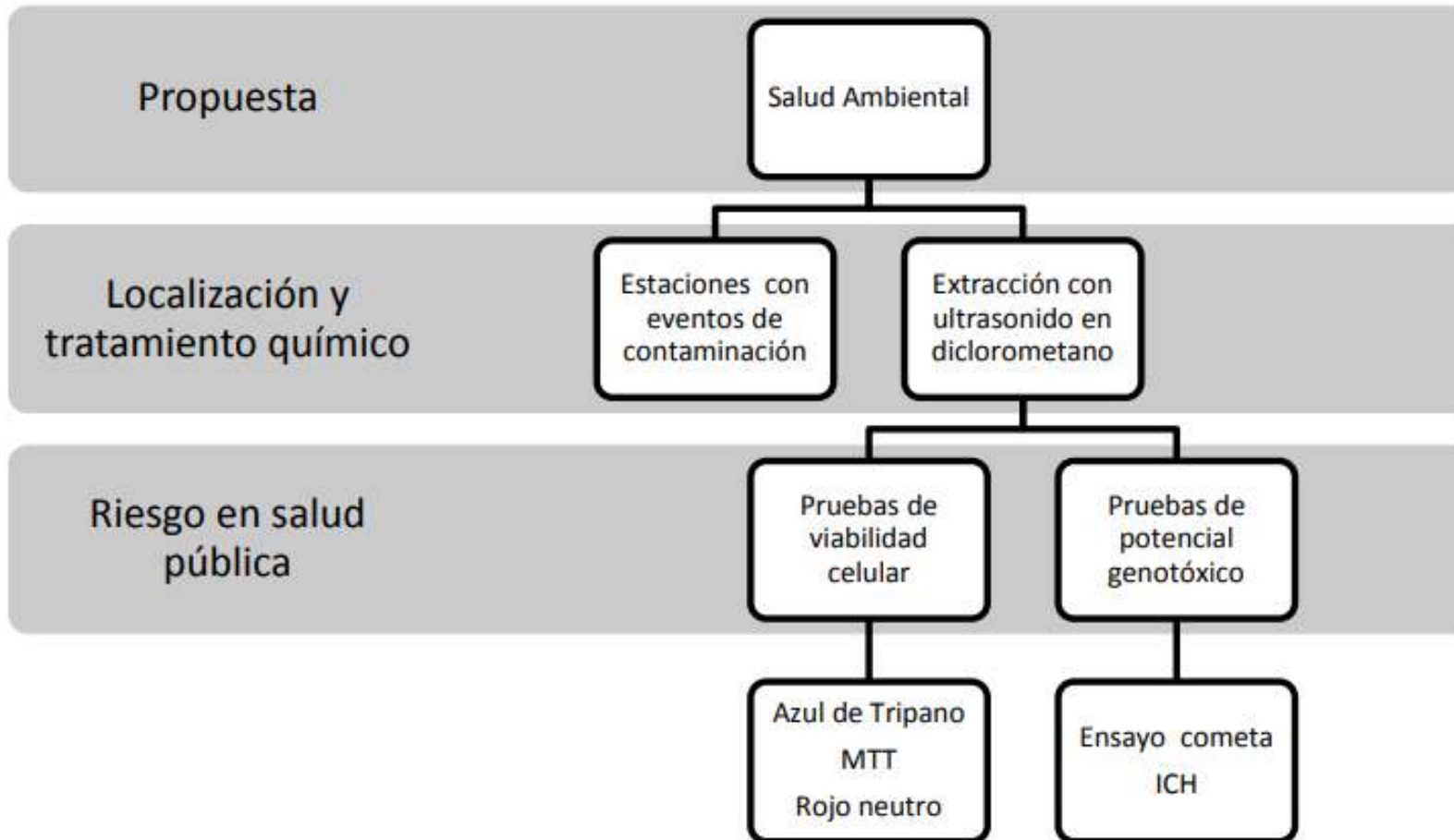


**Figura 16.** Mitosis y núcleos activos  
Fuente: propia

$$IM = \frac{\text{Número de mitosis}}{\text{Número de núcleos activos}} * 100$$



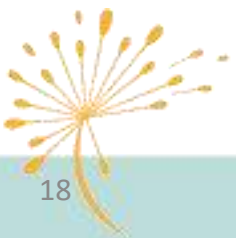
# Implicaciones en políticas públicas



# Conclusiones

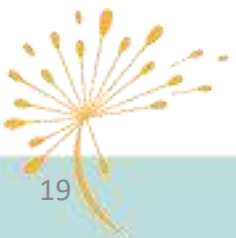
---

- Mediante ensayos de MTT y rojo neutro se evidenció efecto citotóxico tanto para la línea CHO-K1 como para Jurkat.
- En cada una de las muestras analizadas por ensayo cometa se observó daño en el ADN, lo cual podría tener incidencia en la salud a través de manifestación de cáncer.
- No se detectó daño a nivel cromosómico, ya que no se observaron resultados significativos en el ensayo de ICH y AC.
- De acuerdo a los resultados hay mayor heterogeneidad de la mezcla compleja en las estaciones de tráfico que en la estación de fondo.





# Referencias





# GRACIAS

Más información



<https://casap.science/>



[casap@casap.science](mailto:casap@casap.science)