

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)

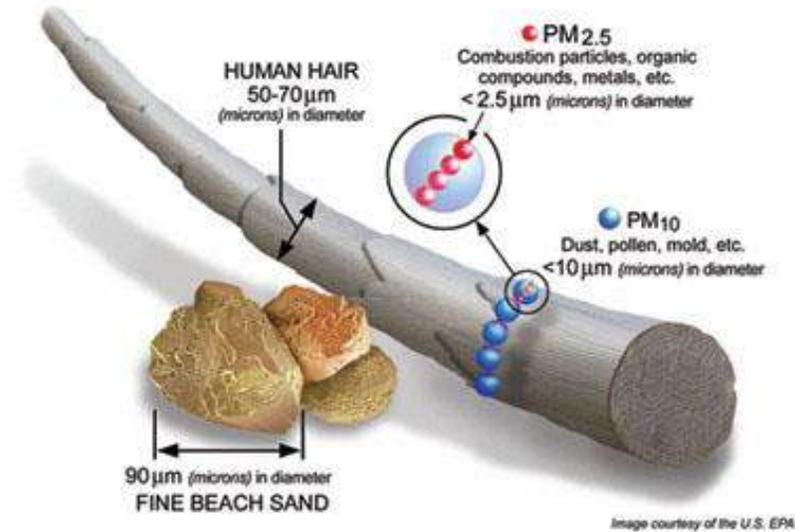
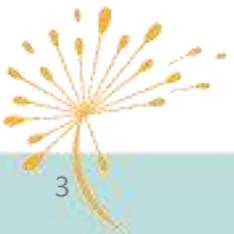


Figura 1. Comparación de tamaños



INTRODUCCIÓN (II)

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



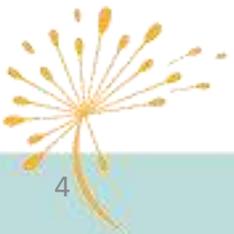
Riesgo de cáncer y enfermedad respiratoria. Citotoxicidad y mutagenicidad en ADN (de Kok et al., 2006)



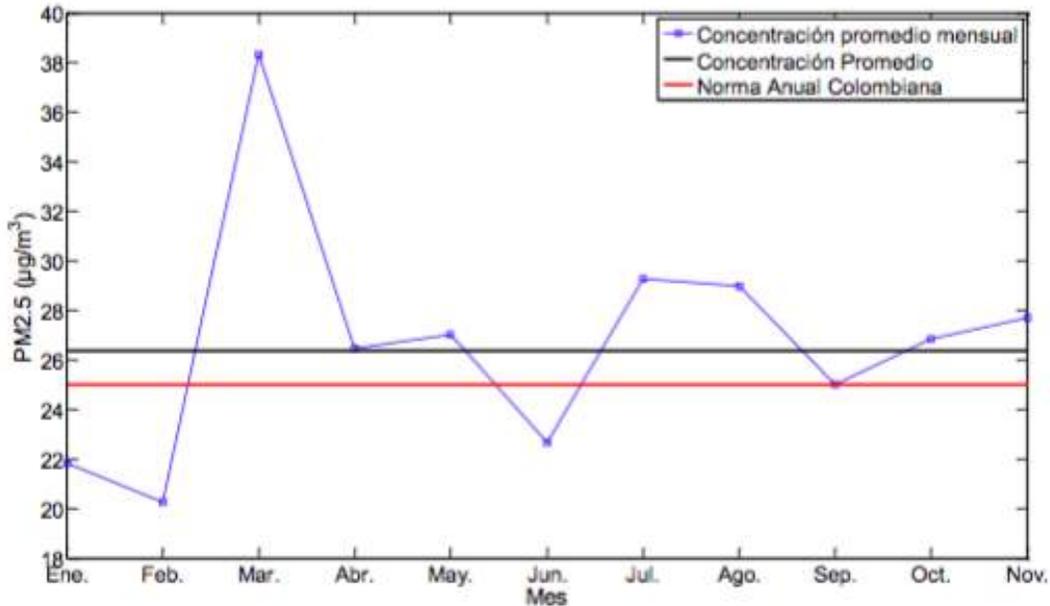
Se encontró además, disminución de la viabilidad celular y un aumento en la generación de radicales libres (Orona et al., 2014)



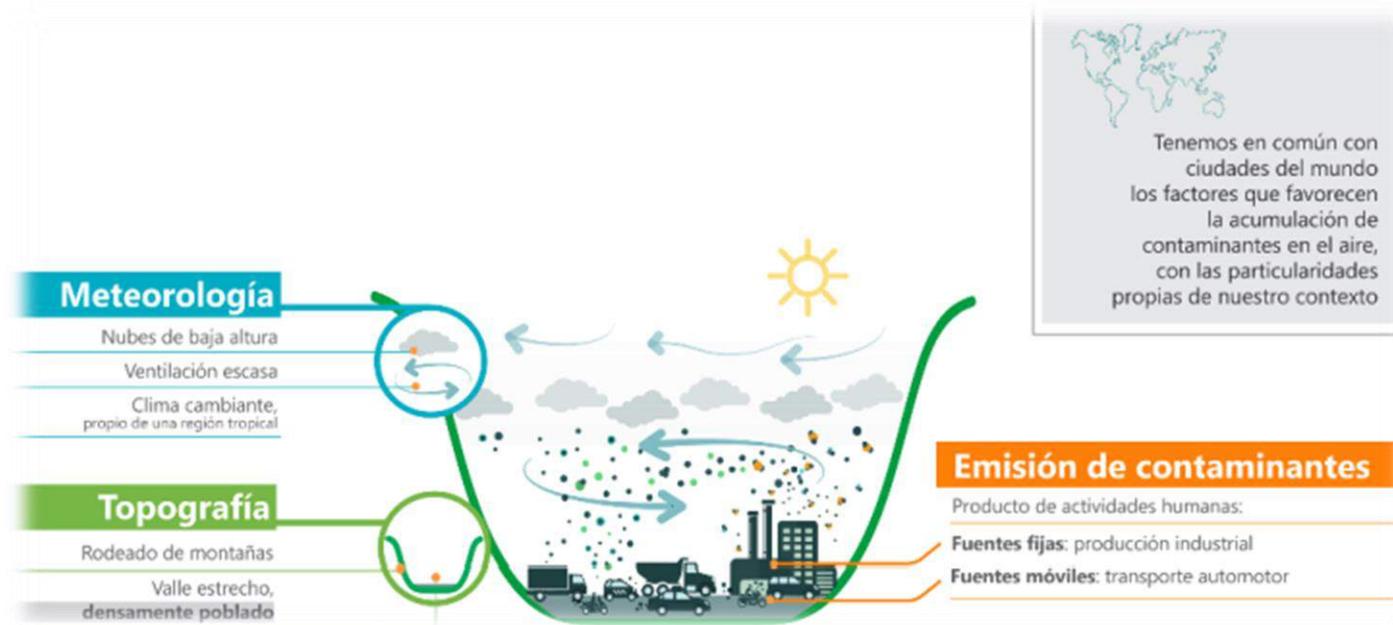
Función pulmonar reducida, inflamación de las vías respiratorias inferiores e irritación de las vías respiratorias superiores (Baldacci et al., 2015)



INTRODUCCIÓN (III)



A)

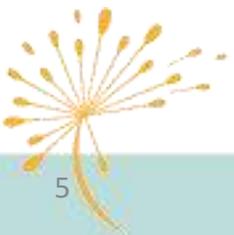


B)

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.



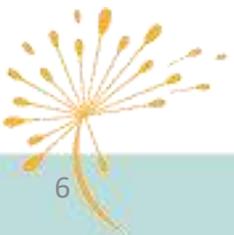
INTRODUCCIÓN (IV)

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.



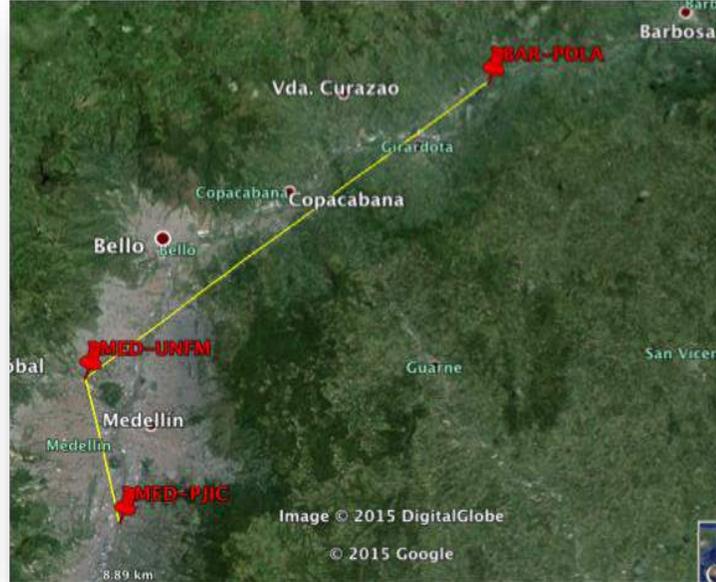
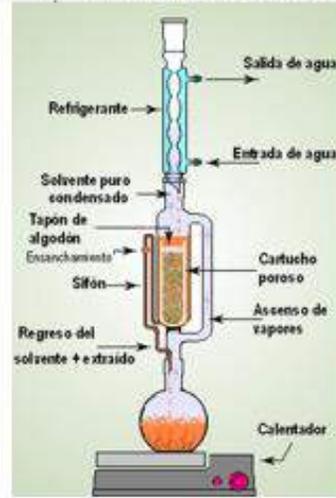
MATERIALES Y MÉTODOS (I)

1. Toma de muestra



**Material particulado
PM2.5**

2. Extracción de MP



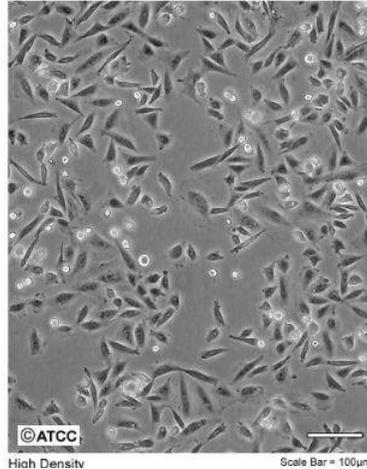
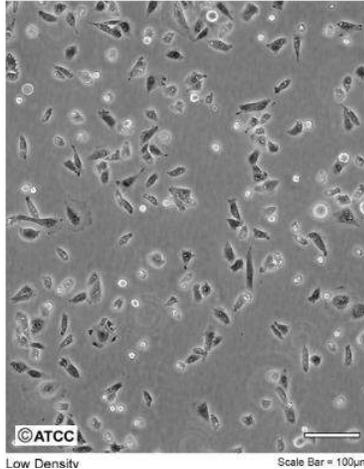
Muestreo: Mayo – Octubre de 2015

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

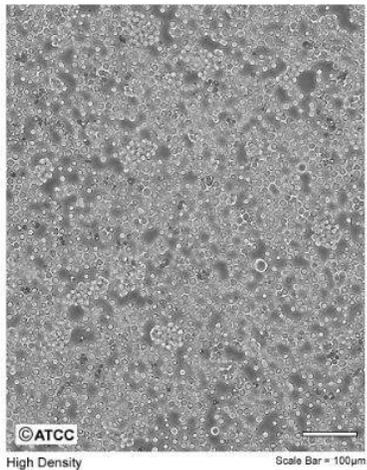
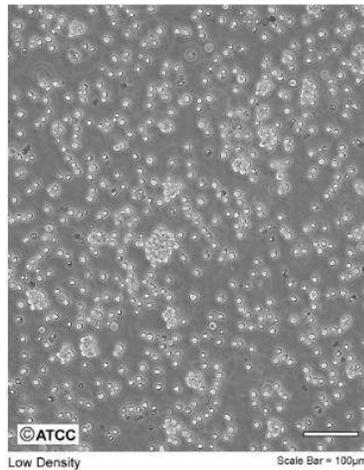


MATERIALES Y MÉTODOS (II)

ATCC Number: CCL-61
Designation: CHO-K1



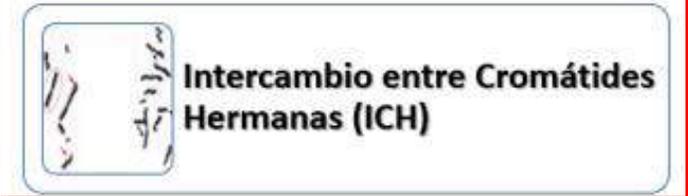
ATCC Number: TIB-152
Designation: Jurkat (Clone E6-1)



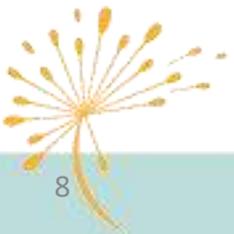
3. Evaluación citotóxica



4. Evaluación genotóxica



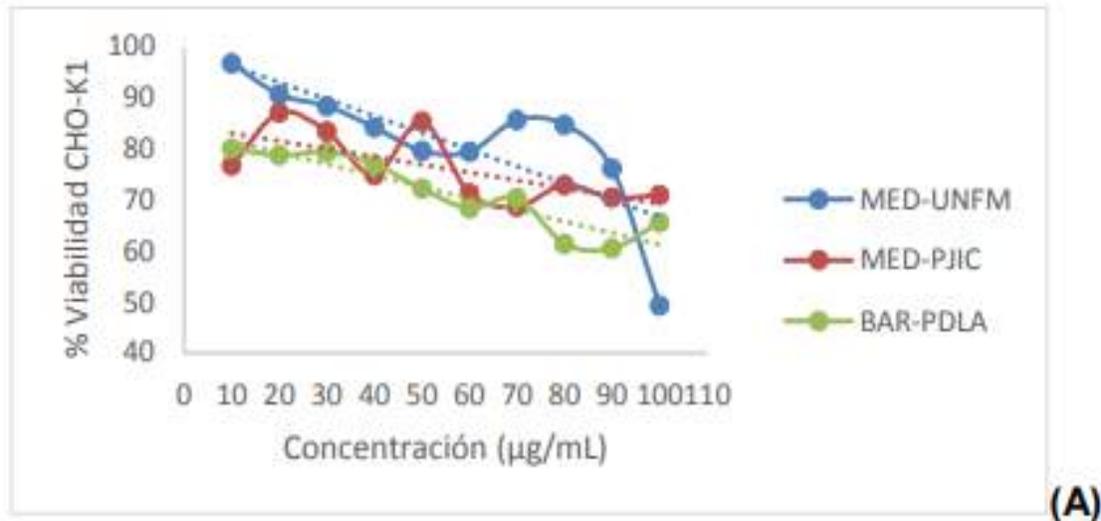
Tiempos de exposición de 24h o de 1 ciclo celular



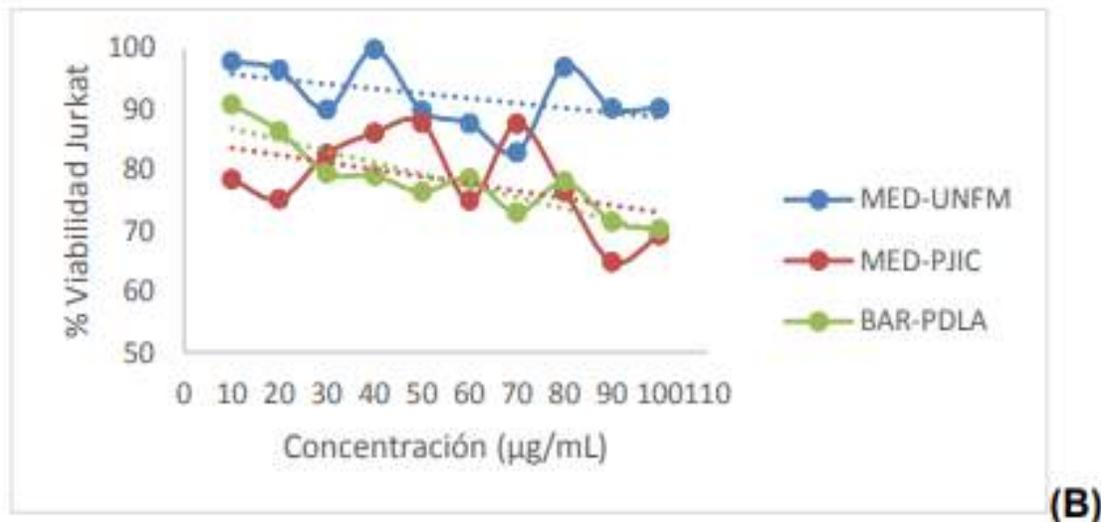
■ RESULTADOS



Reducción del MTT

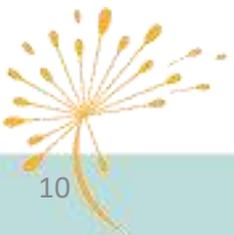


(A)

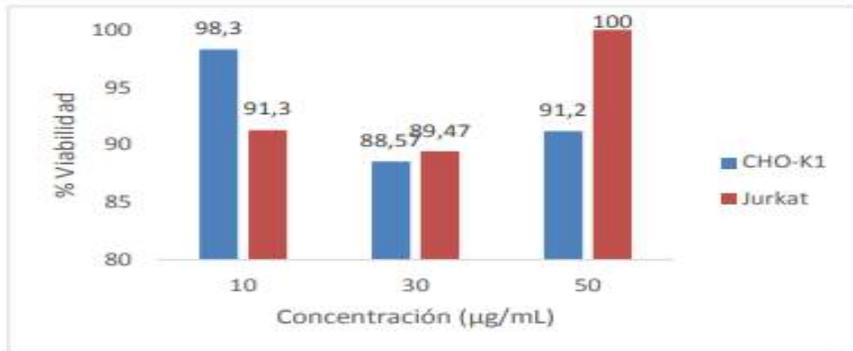


(B)

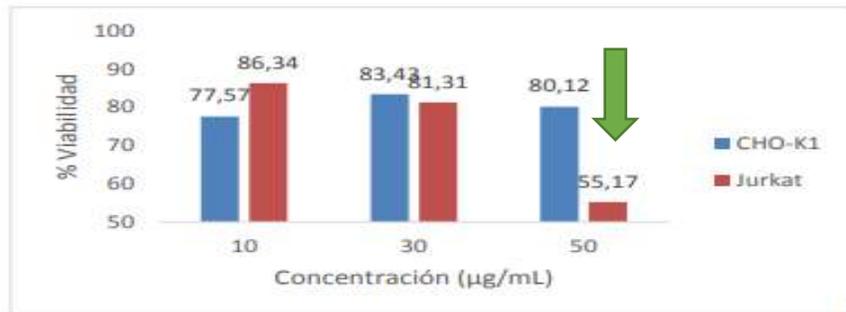
Figura 4. Porcentaje de viabilidad mediante MTT en (A) células CHO-K1 (B) células Jurkat tratadas con diferentes concentraciones de extractos de filtros PM2.5 obtenidos de tres estaciones de monitoreo en el Valle Aburrá.



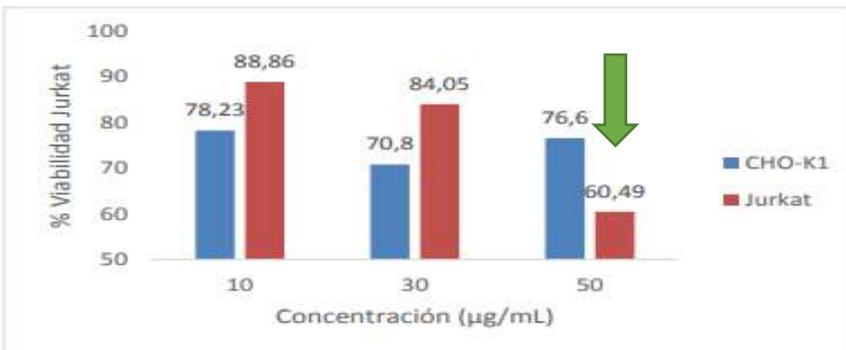
Exclusión de colorante azul de tripano



(A)

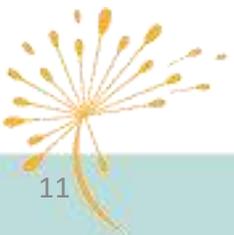


(B)



(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

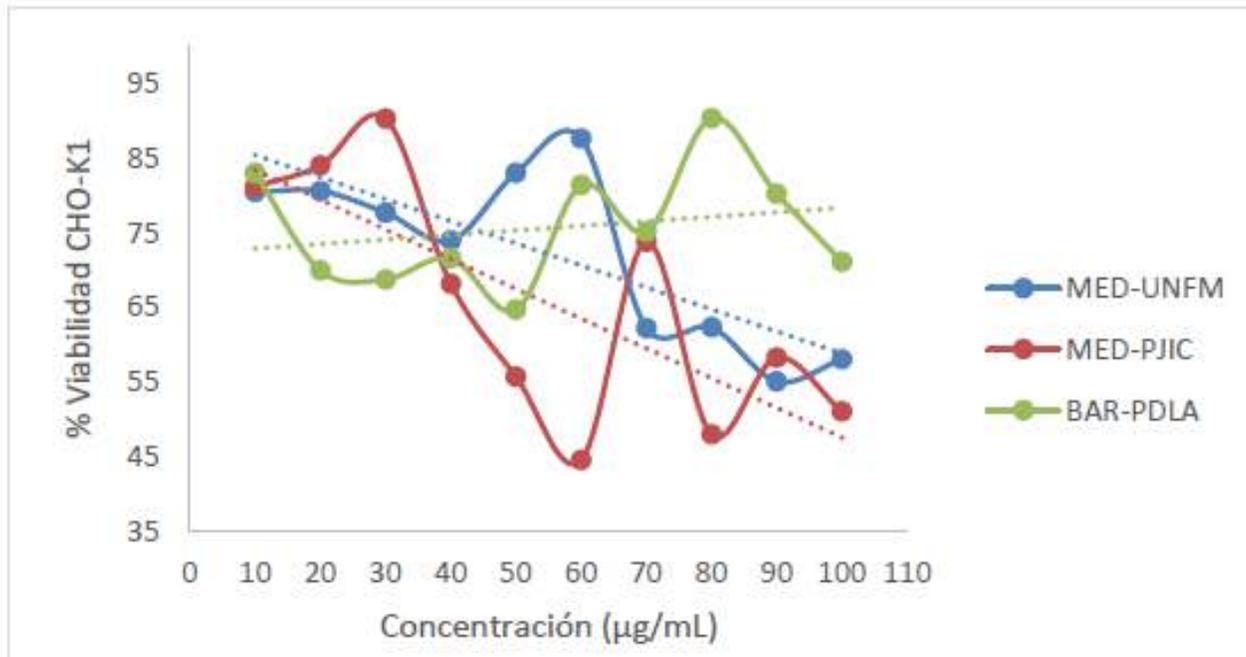
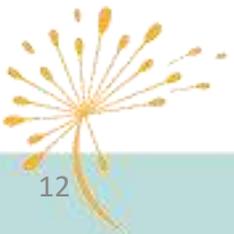


Figura 6. Viabilidad por captación de rojo neutro en CHO-K1 tratadas con extractos de filtros PM2.5 muestreados en las estaciones MED-UNFM, MED-PIJC y BAR-PDLA en el Valle de Aburrá.



Ensayo cometa

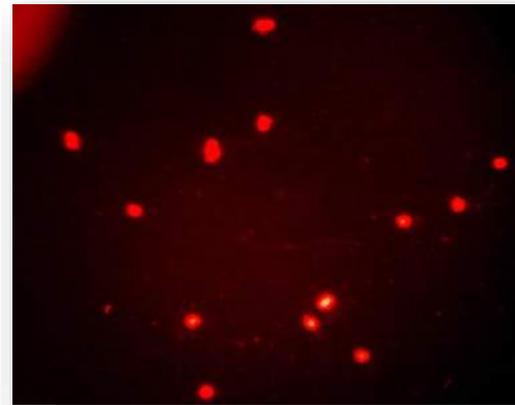
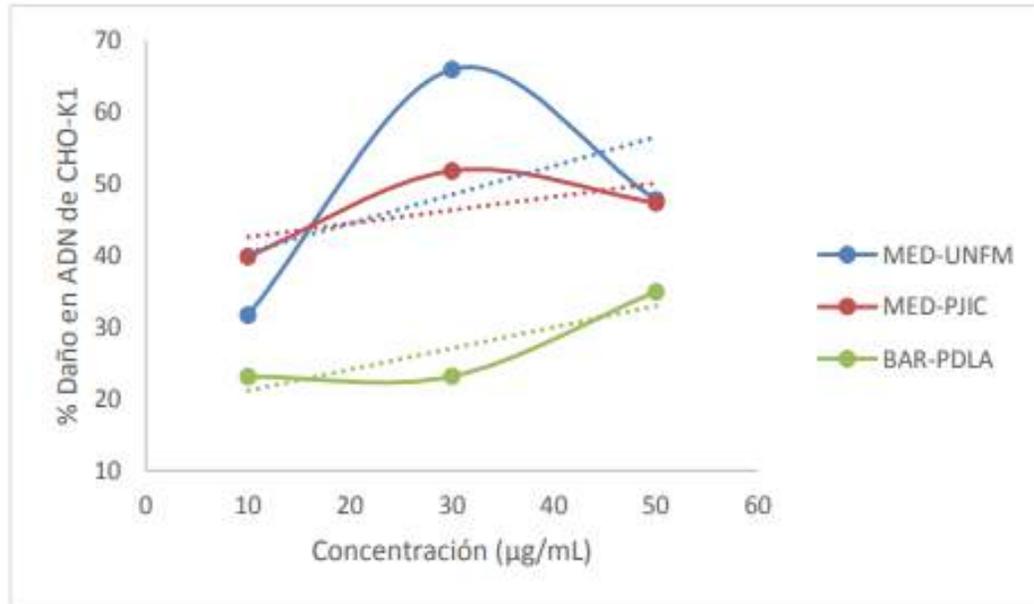


Figura 7. Control negativo

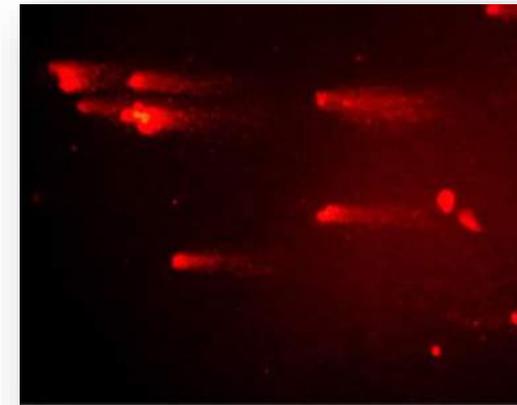


Figura 8. MED-PJIC (30µg/mL)

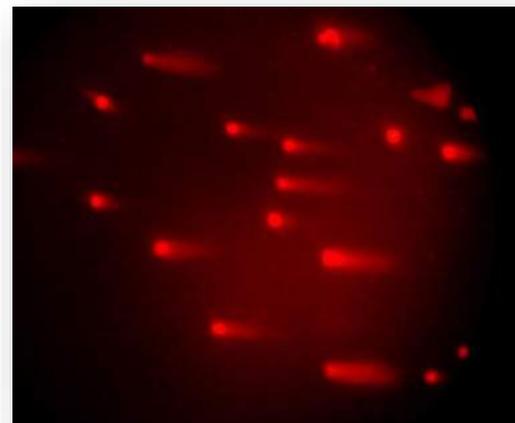


Figura 9. MED-UNFM (30µg/mL)

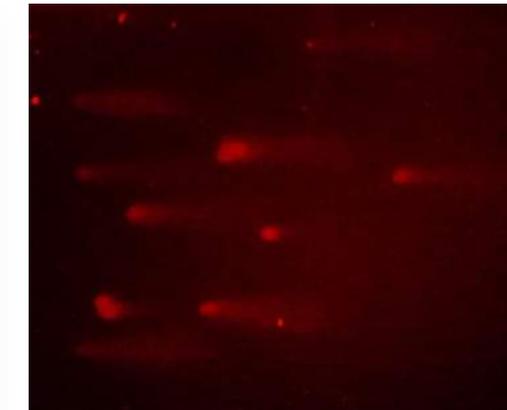
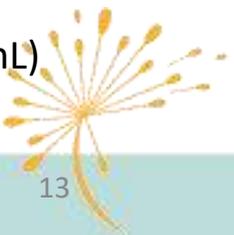


Figura 10. BAR-PDLA (70µg/mL)



Intercambio de Cromátidas Hermanas (ICHs) (I)

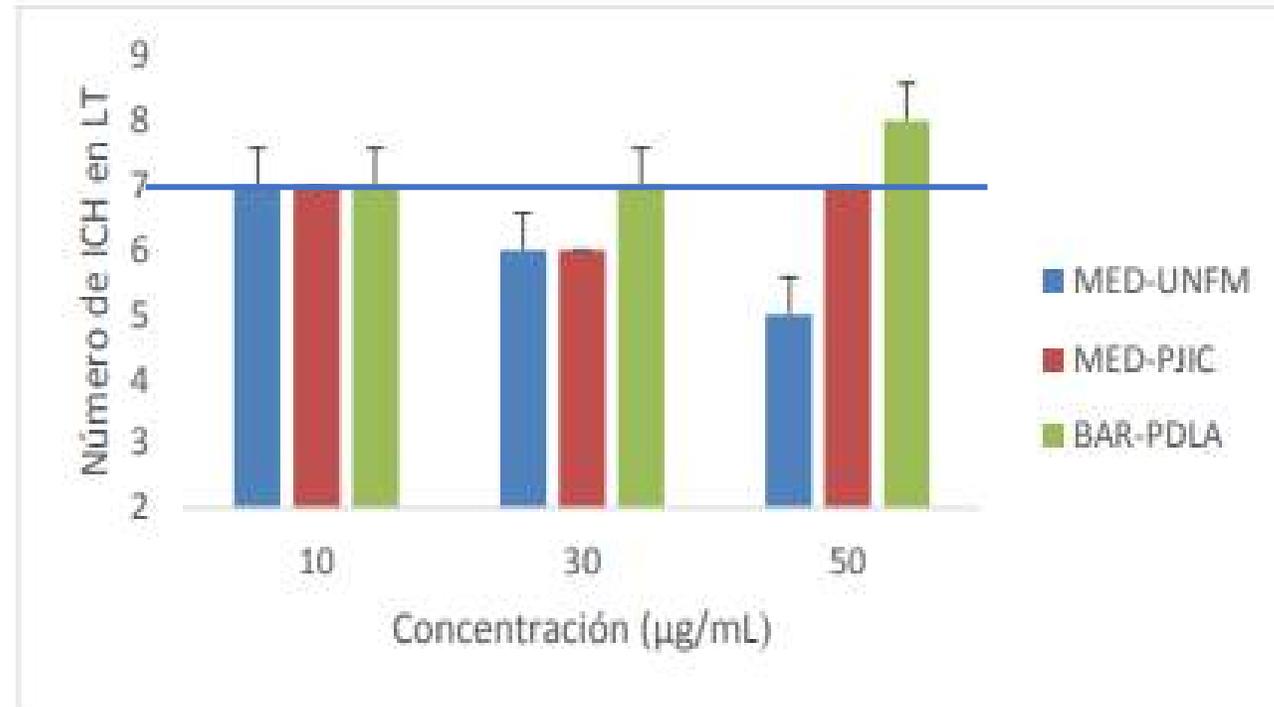
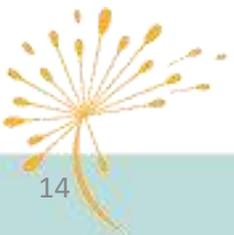


Figura 11. Número de ICH en linfocitos de sangre periférica tratadas con PM2.5 de filtros de tres estaciones del Valle de Aburrá.



Intercambio de Cromátidas Hermanas (ICHs) (II)

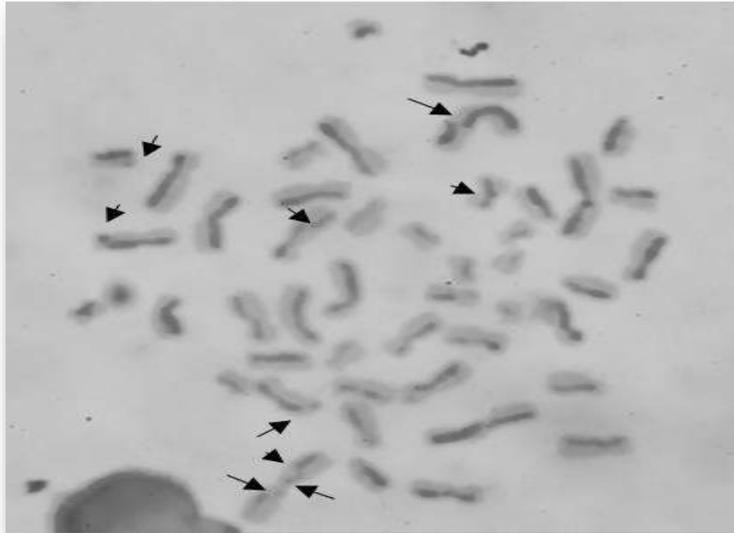


Figura 12. MED-UNFM 70 µg/mL
(9 ICHs)

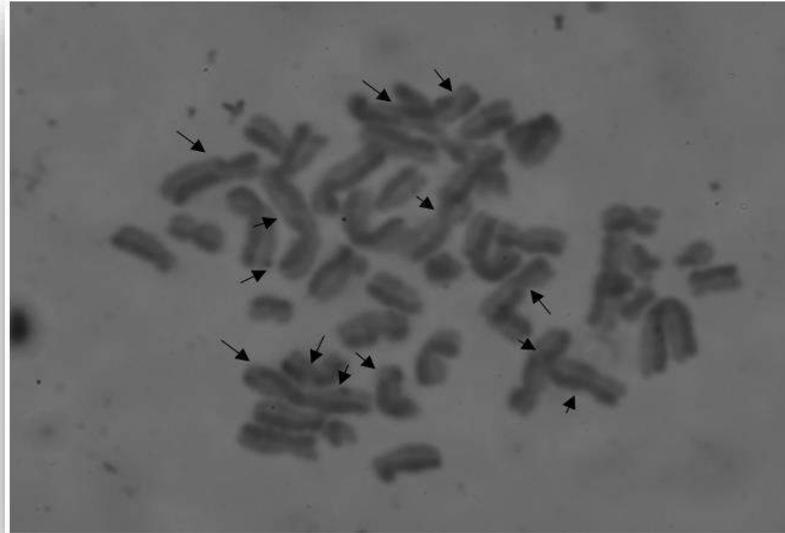


Figura 13. BAR-PDLA 10µg/ml
(13 ICHs)

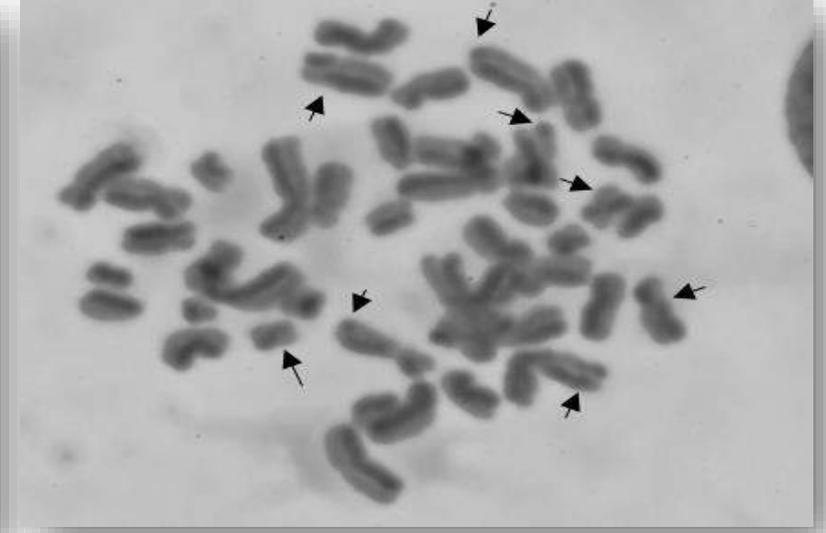
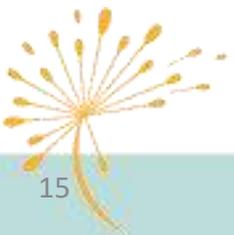


Figura 14. MED-PJIC 10µg/mL
(8 ICHs)



Índice mitótico

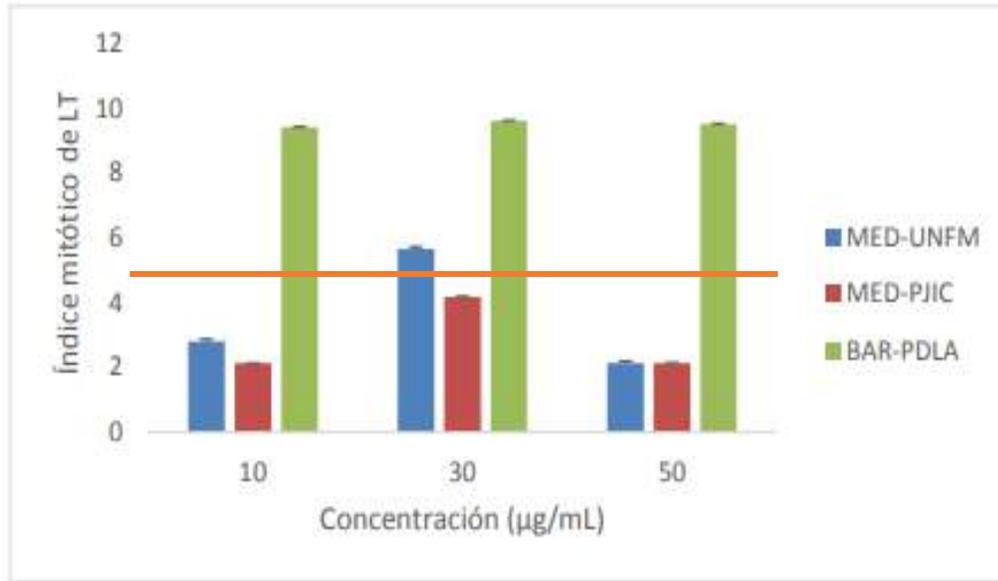


Figura 15. Índice mitótico en linfocitos de sangre periférica tratadas con PM2.5 de filtros de tres estaciones del Valle de Aburrá

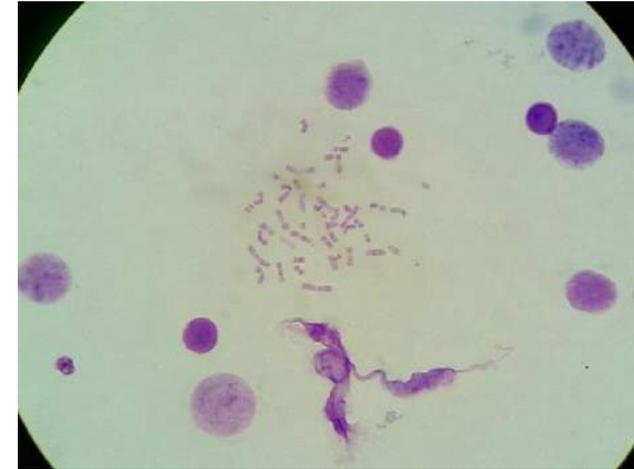
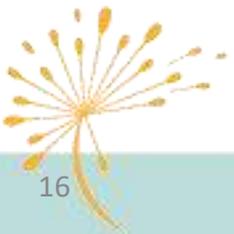


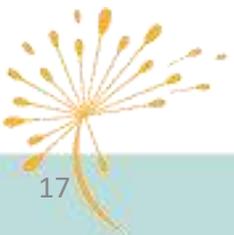
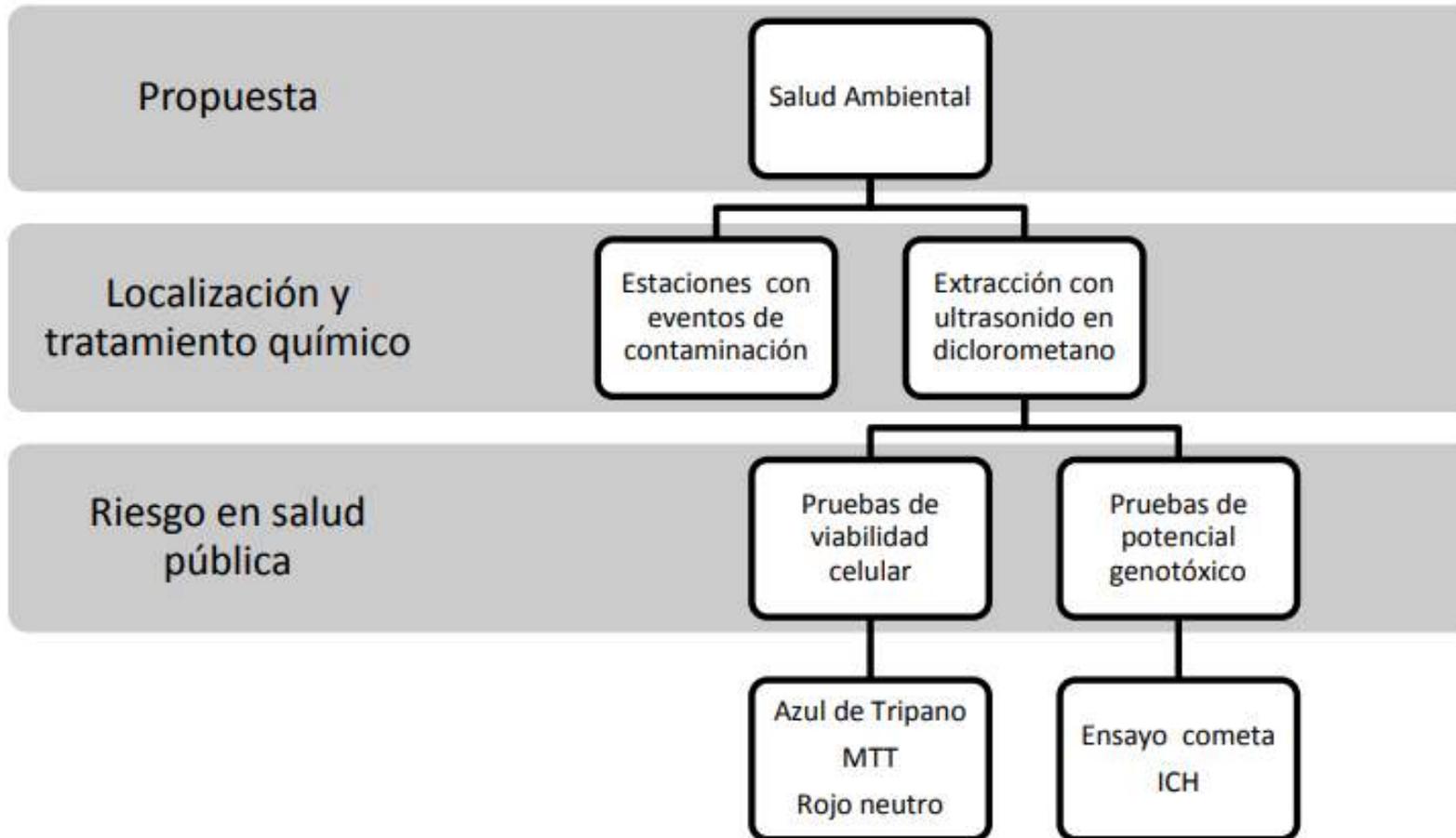
Figura 16. Mitosis y núcleos activos

Fuente: propia

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

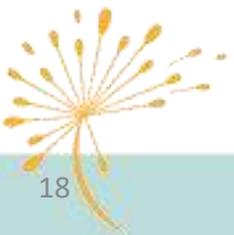


Implicaciones en políticas públicas

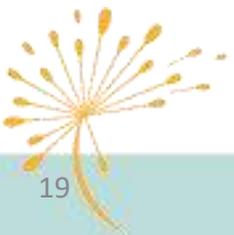


Conclusiones

- 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