

El impacto de las partículas de arcilla en las células de pulmón: *Un análisis a nivel celular*

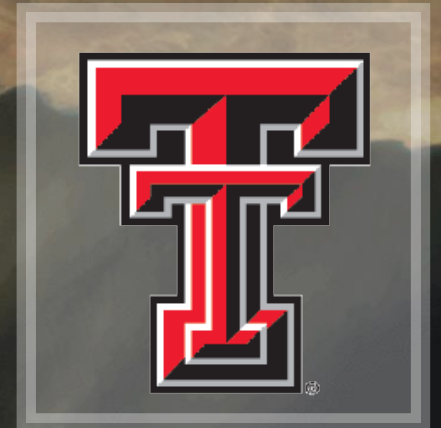
The Impact of Clay Particles
on Lung Cells:
an Analysis at the Single Cell Level

Zyanya Itandehui Ramírez Díaz

31 de Agosto del 2021

Departamento de Geociencias

Grupo de Ciencias atmosféricas



Tormentas de arena

Fenómeno meteorológico que se refiere al incremento en la concentración y transporte de arena en la atmósfera debido a fuertes corrientes de viento.

Minerales de arcilla

Aluminosilicatos hidratados que constituyen los suelos y sedimentos y son uno de los principales componentes de las tormentas de arena.

Las regiones áridas y semi-áridas en el mundo son las fuentes de tormentas de arena.

Introducción

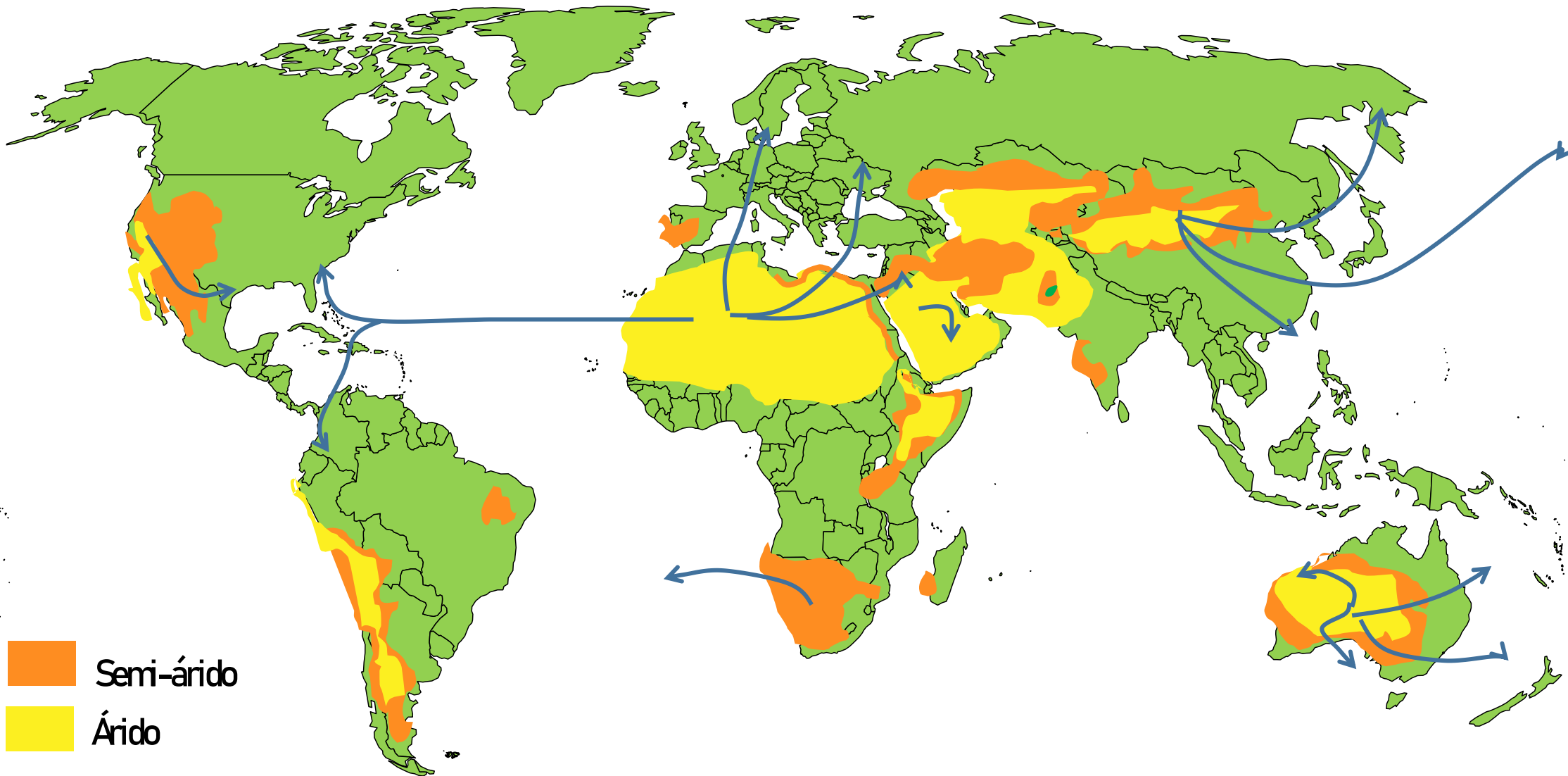
Objetivo

Metodología

Resultados
y
Discusión

Exp 1

Exp 2



Conclusiones

Preguntas

Las partículas de arena penetran en el Sistema respiratorio

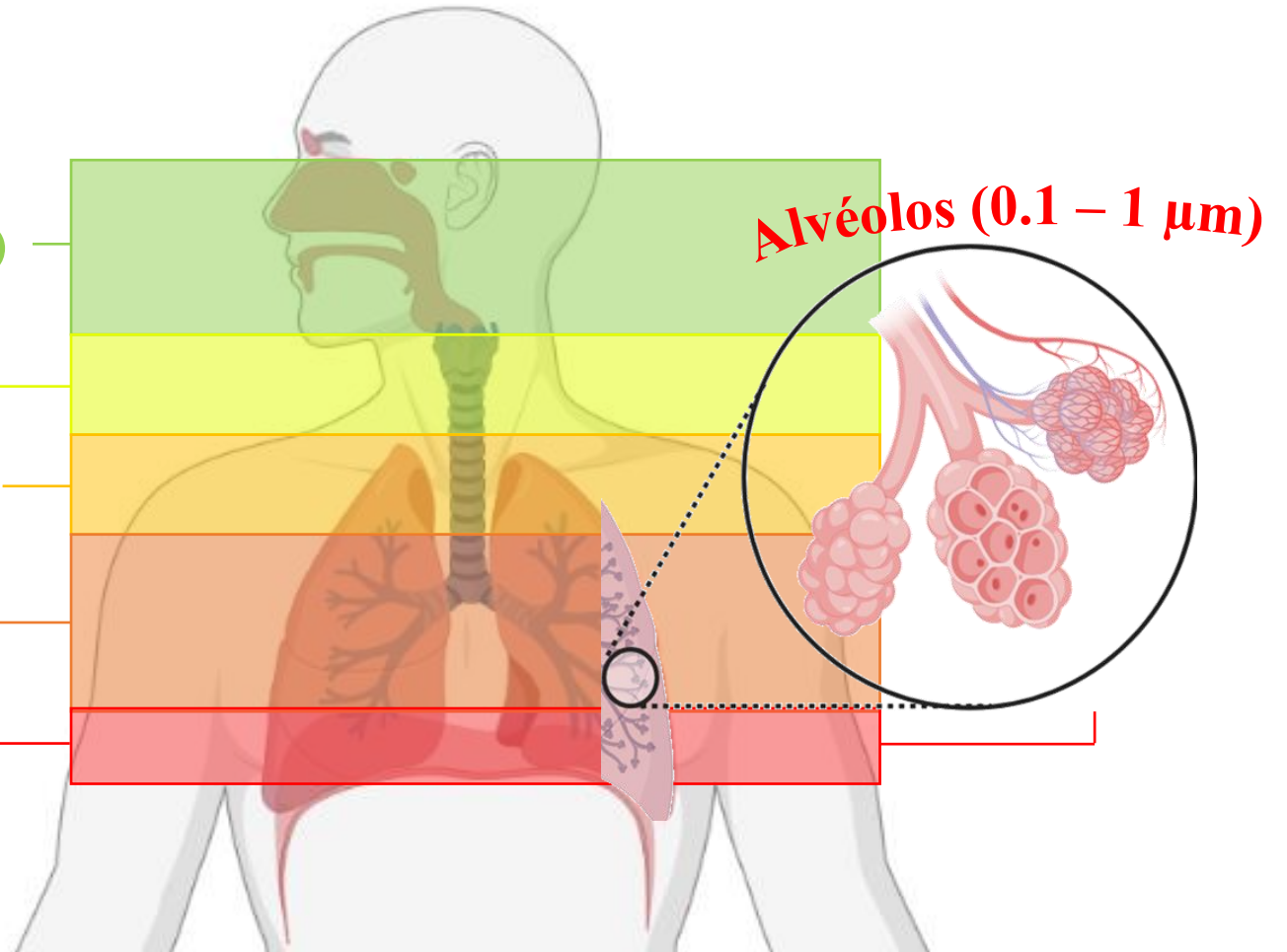
Nariz y garganta (5 – 10 μm)

Tráquea (3 – 5 μm)

Tubos bronquiales (2 – 3 μm)

Bronquios (1 – 2 μm)

Alvéolos (0.1 – 1 μm)



Efectos adversos a la salud que se han reportado en el mundo

Introducción

Objetivo

Metodología

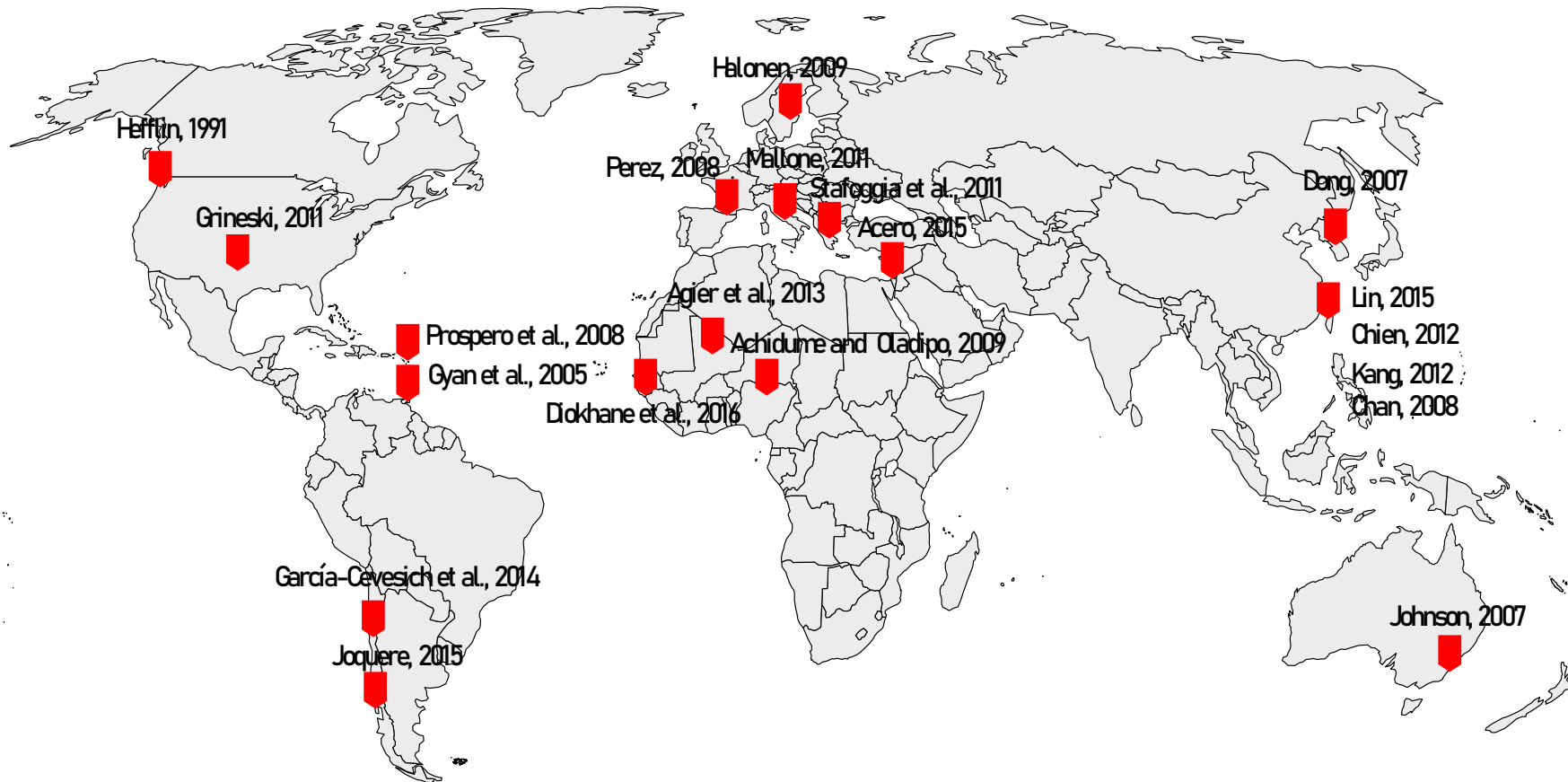
Resultados y Discusión

Exp 1

Exp 2

Conclusiones

Preguntas



Incremento en las visitas a la sala de urgencias



Alta demanda de medicina para asma



Admisiones de emergencia por enfermedades cardiovasculares



Incremento en consultas infantiles por conjuntivitis



Complicaciones por EPOC o pulmonía



Nacimiento prematuro y bajo peso al nacer



Incremento en los síntomas de alergias



Transporte de microorganismos patógenos

División?

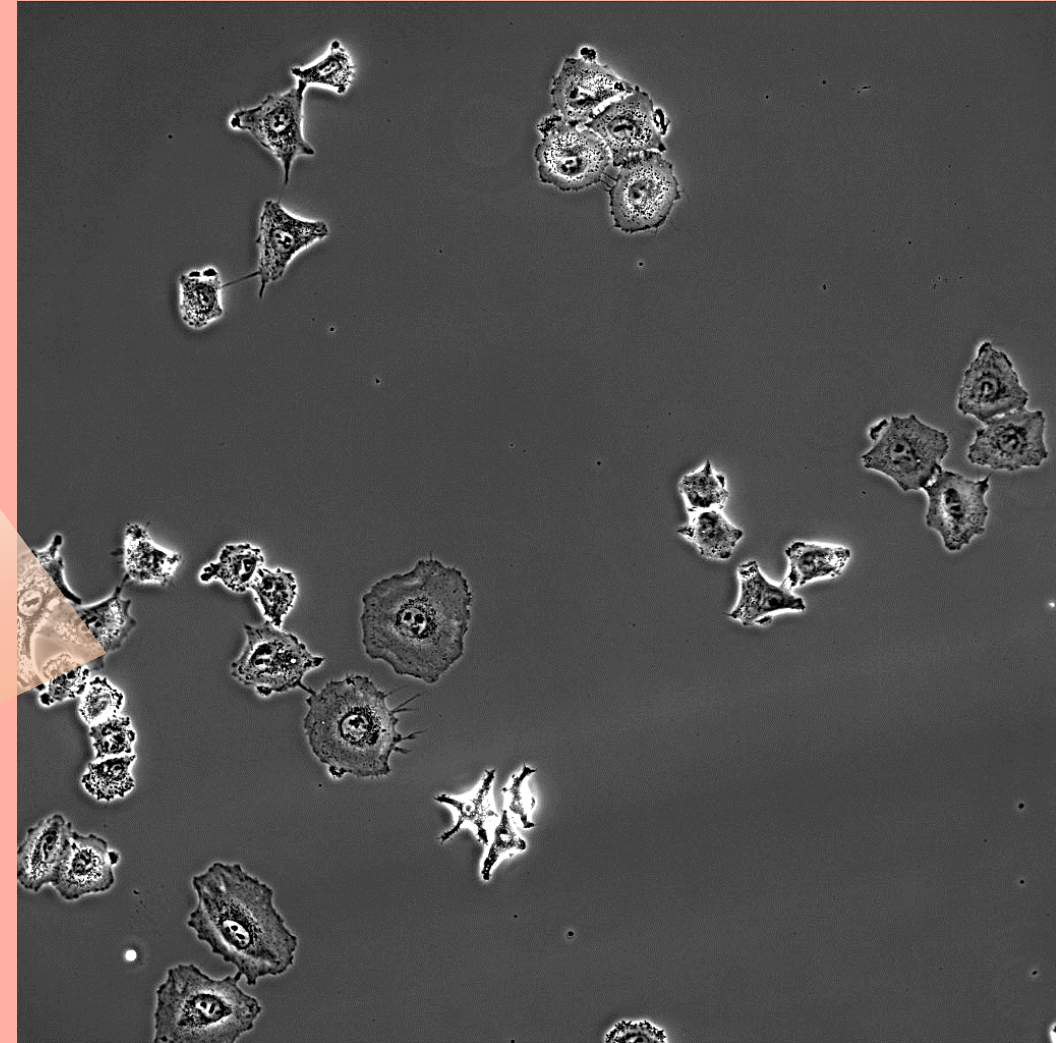
Análisis a nivel celular

dinámica?

Fagocitosis?

Tiempo exacto de la muerte

Estudios in vitro clásicos



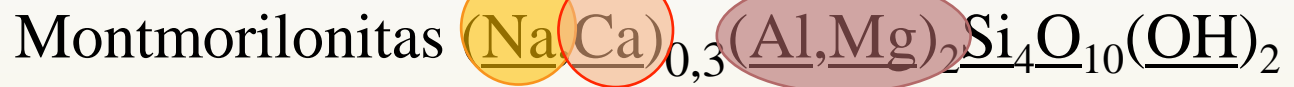
Objetivos

Cuantificar el efecto de diferentes minerales de arcilla a diferentes concentraciones en las células de pulmón, para entender **cómo la interacción entre las células y las arcillas** impacta a las células.



Arcillas

Fina y Gruesa



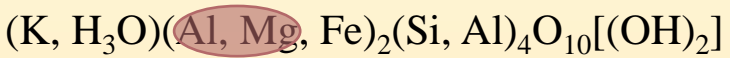
SWy-2 y Swy-3
(Rica en Sodio)

SA3-Z
Rica en Calcio

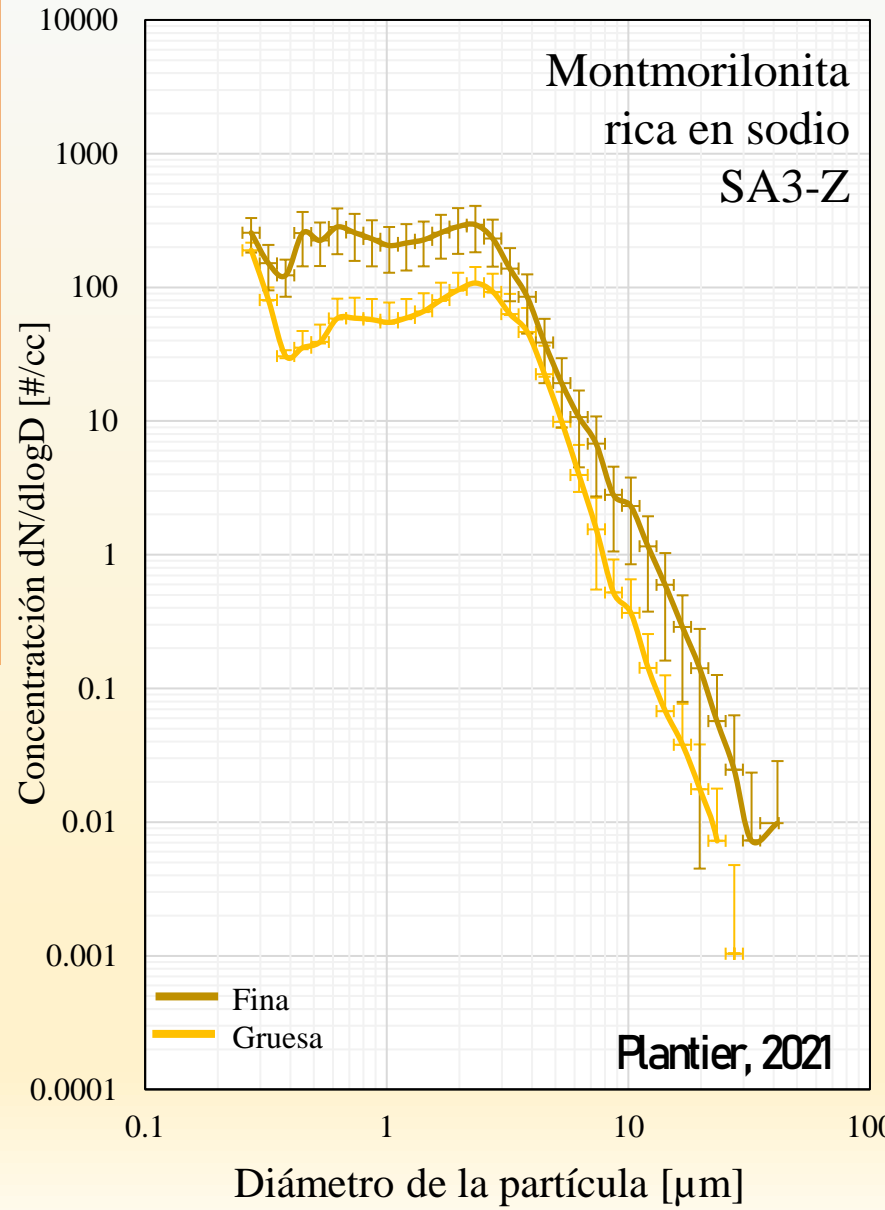
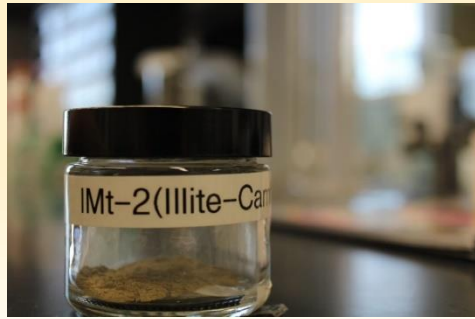
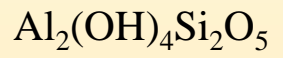
STx-1b



IMt-2
(Illite)



KGa-1b
(Kaolinite)



Introducción
Objetivo
Metodología
Resultados y Discusión
Exp 1
Exp 2
Conclusiones
Preguntas

Introducción

Objetivo

Metodología

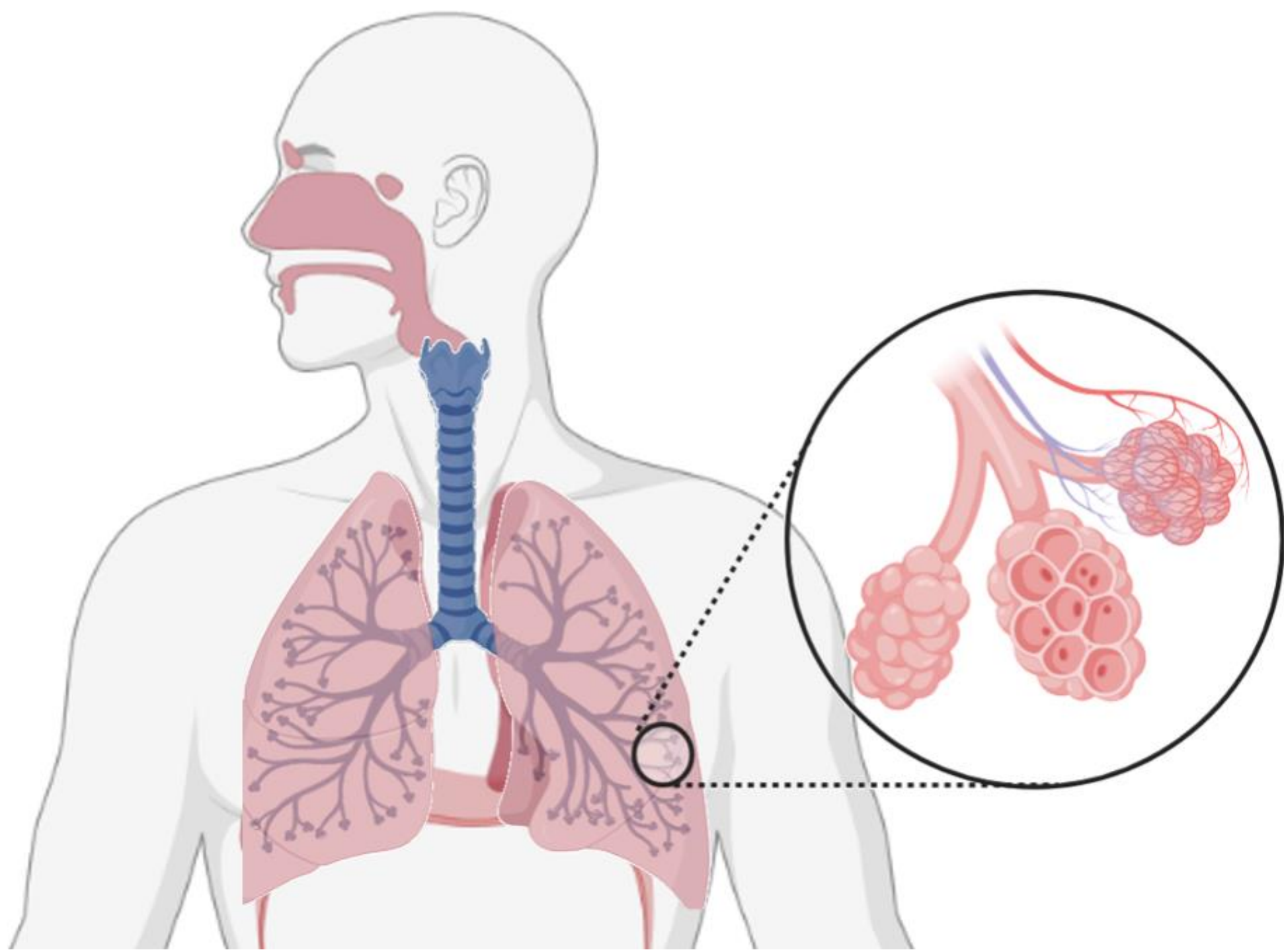
Resultados
y
Discusión

Exp 1

Exp 2

Conclusiones

Preguntas



Introducción

Objetivo

Metodología

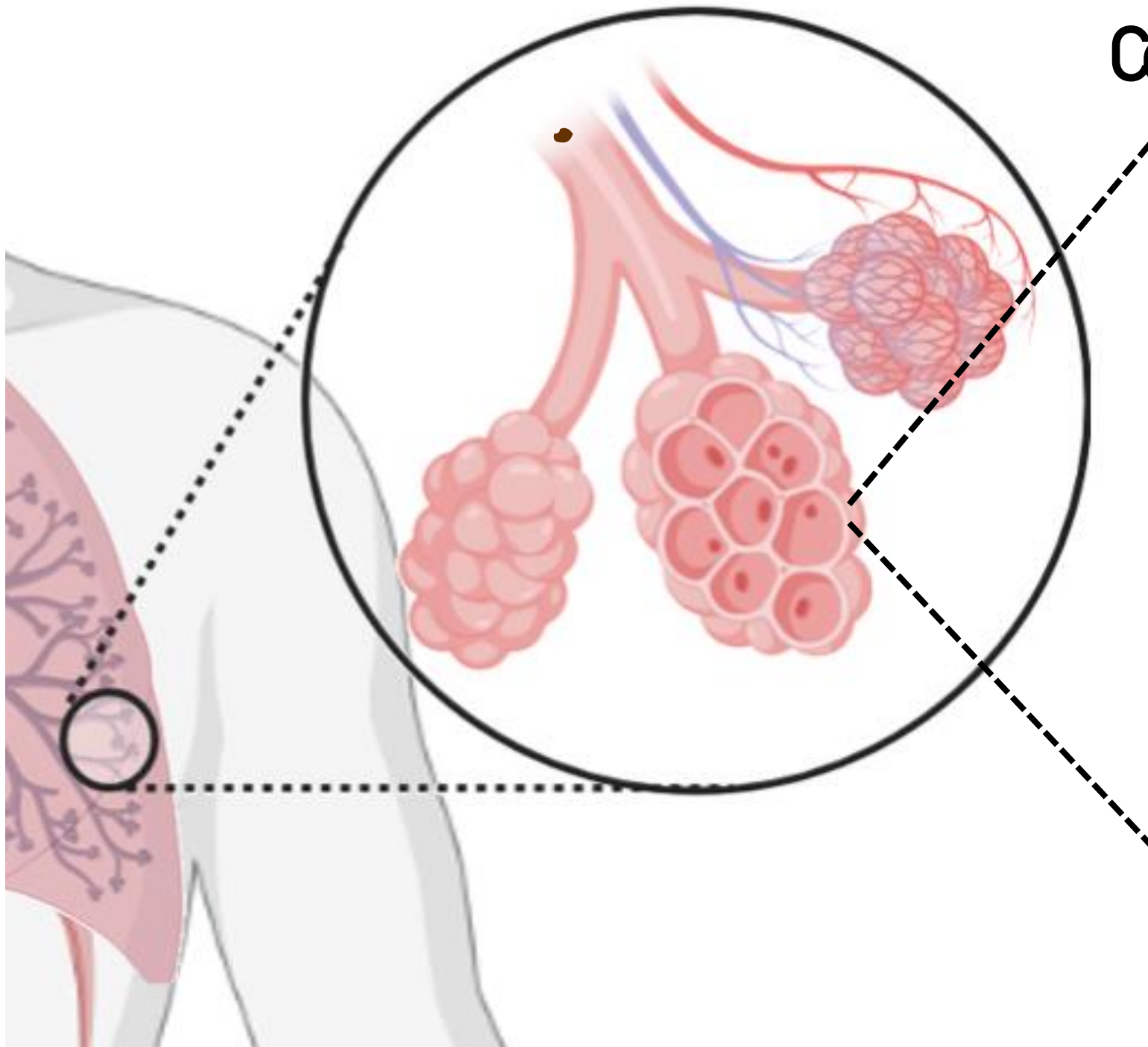
Resultados
y
Discusión

Exp 1

Exp 2

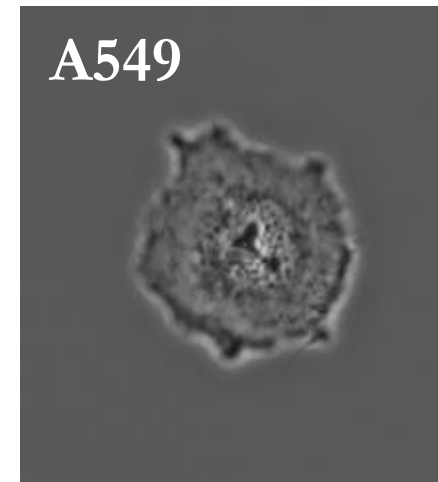
Conclusiones

Preguntas



Células epiteliales

A549



Macrófagos

RAW 264.7



Metodología

Introducción

Objetivo

Metodología

Resultados
y
Discusión

Exp 1

Exp 2

Conclusiones

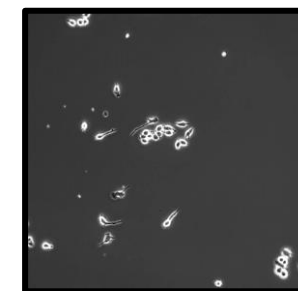
Preguntas



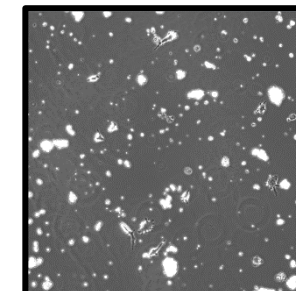
Microscopio invertido Nikon Ti2 Eclipse

Thank you to the CH Foundation

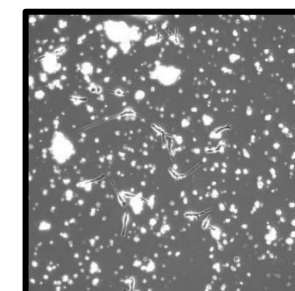
Concentraciones de arcilla



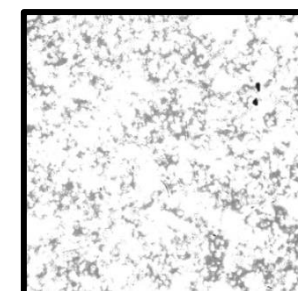
Sin partículas (control)



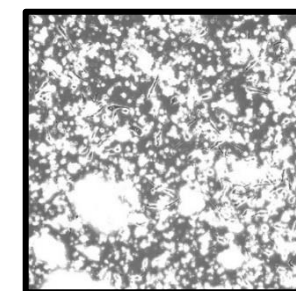
25 µg mL⁻¹



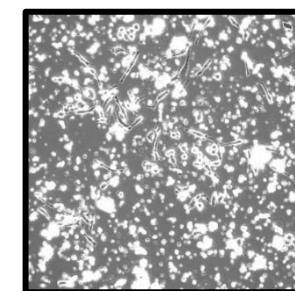
50 µg mL⁻¹



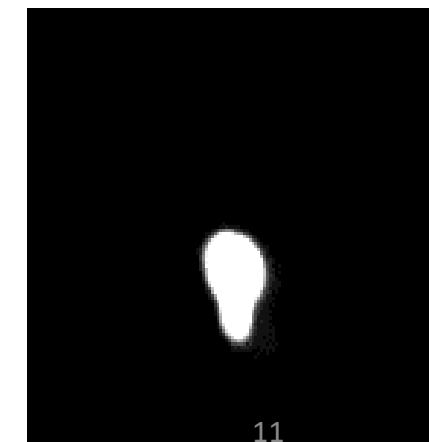
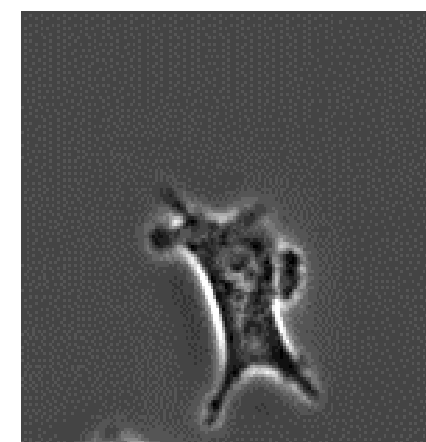
500 µg mL⁻¹



250 µg mL⁻¹



100 µg mL⁻¹



1

Impacto de las arcillas en células epiteliales

Introducción

Objetivo

Metodología

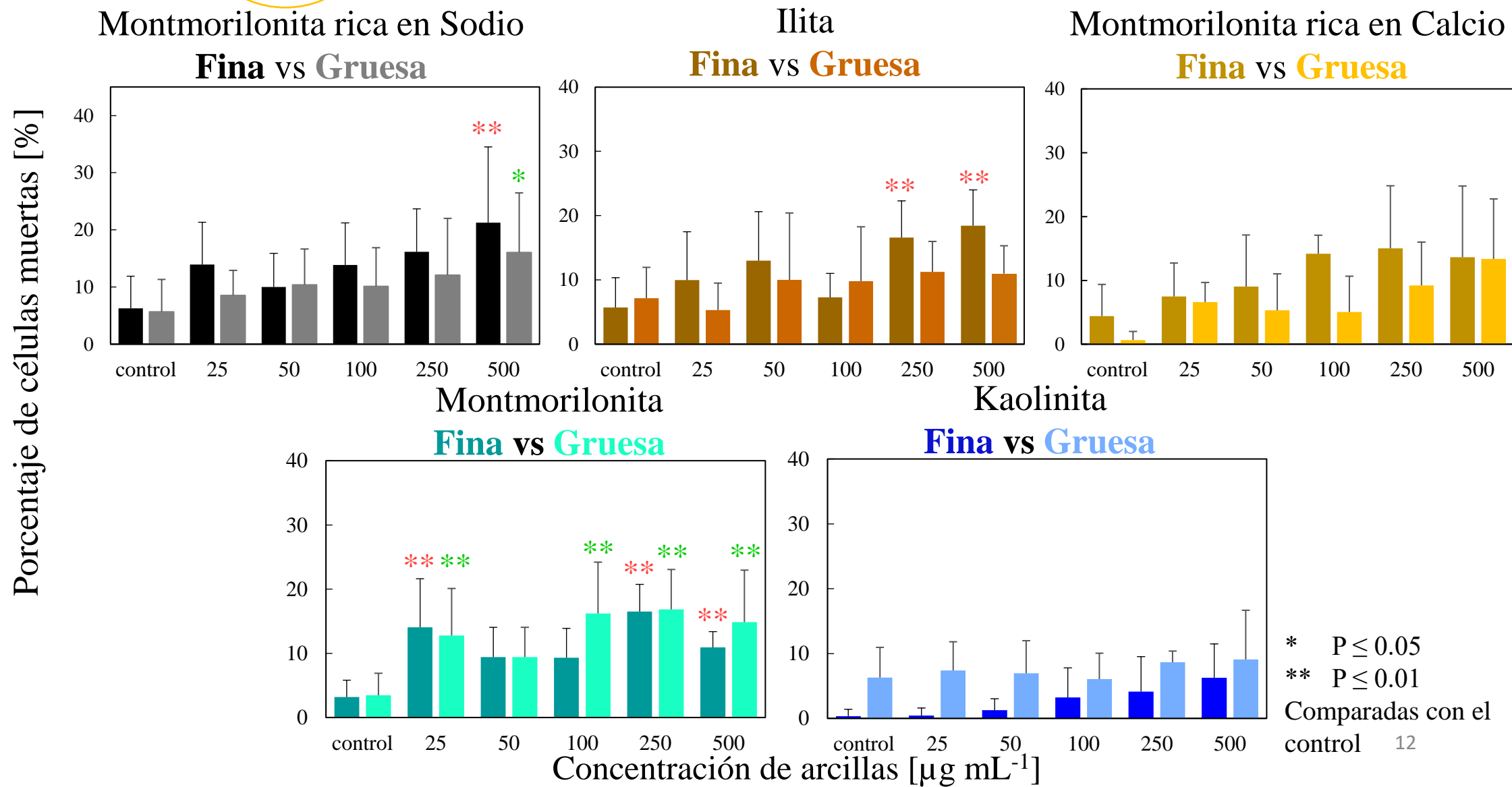
Resultados y Discusión

Exp 1

Exp 2

Conclusiones

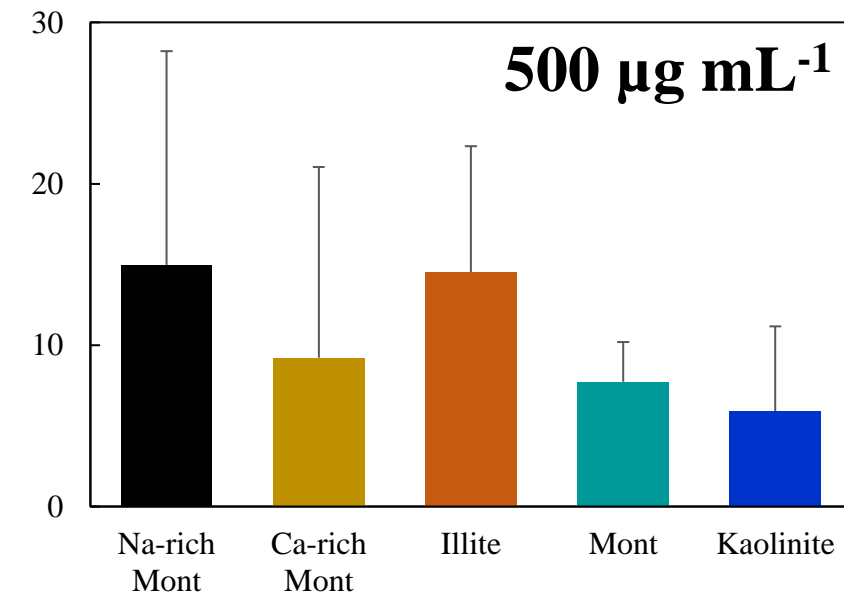
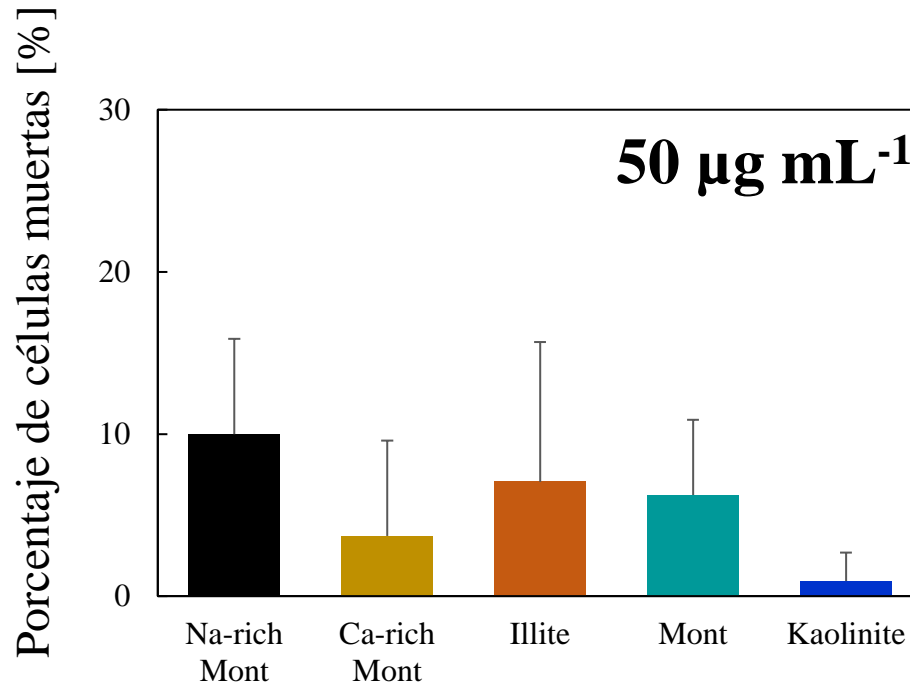
Preguntas



1

Impacto de las arcillas en células epiteliales

En general, las muestras Finas resultaron más tóxicas que las muestras Gruesas
La Kaolinita fue la arcilla menos tóxica, mientras que la Illita y la Montmorilonita rica en sodio fueron las que causaron mayor muerte celular

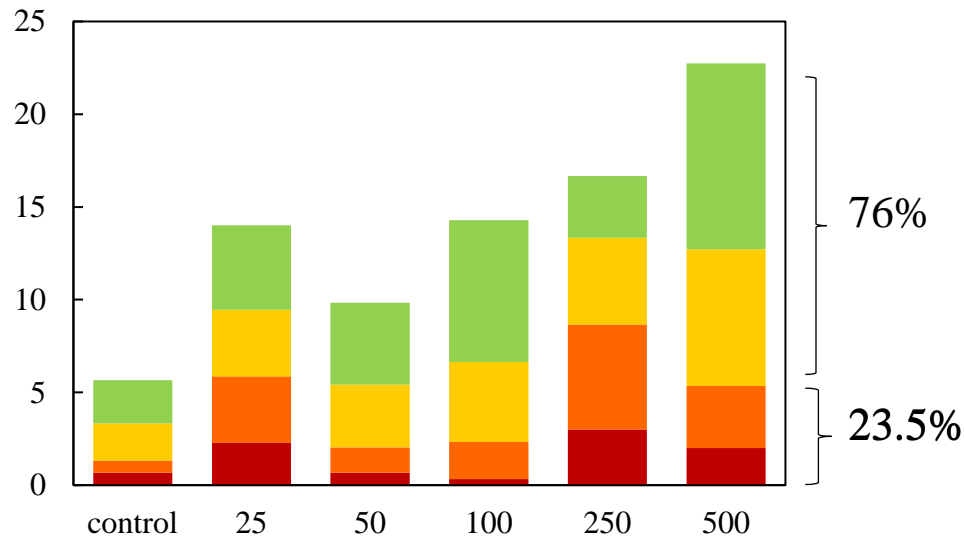


1

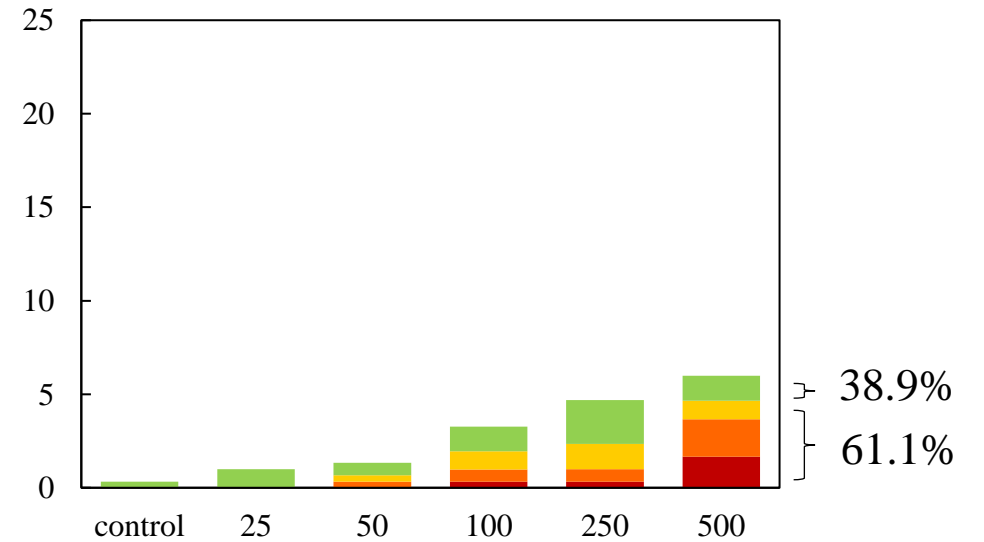
Impacto de las arcillas en células epiteliales

Porcentaje de células muertas [%]

Montmorilonita rica en sodio



Kaolinita

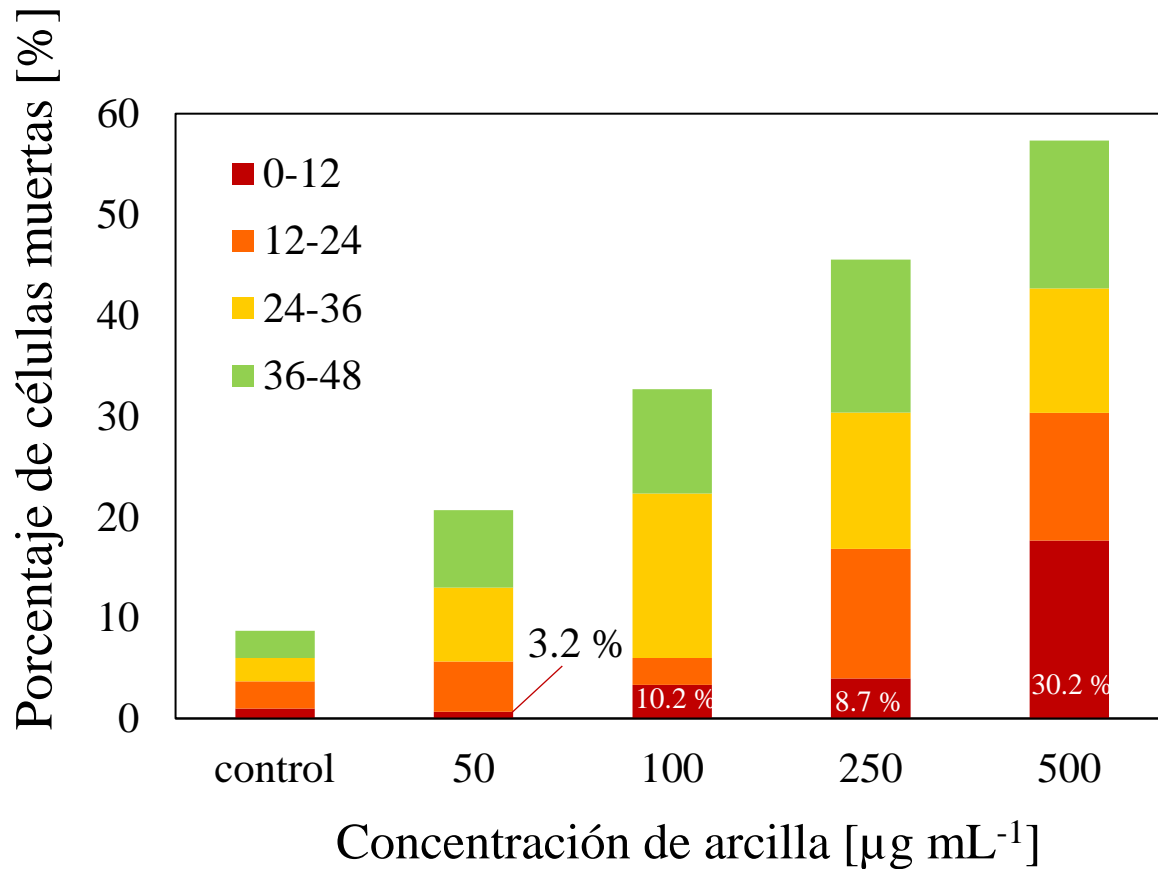


Concentración de arcilla [$\mu\text{g mL}^{-1}$]

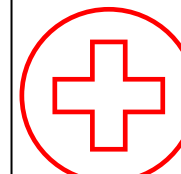
- 0-12
- 12-24
- 24-36
- 36-48

2 Impacto de la Montmorilonita rica en sodio en los macrófagos

Las células RAW264.7 mostraron mucha más muerte celular que las epiteliales A549



Conforme la concentración aumentó, el número de células que murieron en las primeras 12 horas también aumentó.



El incremento en la demanda de hospitalizaciones suele suceder uno o dos días después de la tormenta de arena.

Lopez-Villarrubia et al., 2010
Barnett et al., 2012

Conclusiones

Introducción

Objetivo

Metodología

Resultados
y
Discusión

Exp 1

Exp 2

Conclusiones

Preguntas

- Las muestras Finas tuvieron una mayor concentración de partículas pequeñas, lo que resultó en mayor muerte celular.

- Los macrófagos fueron mucho más sensibles a la arcilla que las células epiteliales.

- El análisis a nivel celular aumenta la resolución espacial y temporal comparado con los estudios in vitro clásicos. Además, provee información sobre el tiempo exacto de muerte y la interacción entre las células y las partículas de arena.

- La Kadlinita provocó la menor tasa de muerte celular, lo cual se atribuye a su baja concentración de silicio.

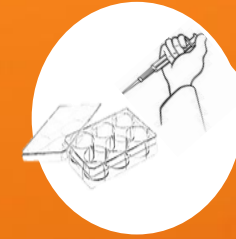
- La Illita y la Montmorilonita rica en sodio fueron las arcillas más tóxicas.

- En las mayores concentraciones, la muerte celular ocurre más rápido.

Preguntas



Introducción



Metodología



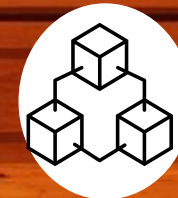
1 2

Exp 1 Exp 2



1 2

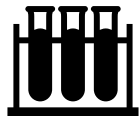
Exp 1 Exp 2



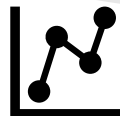
Conclusiones



Más sobre trabajos previos



Más sobre Metodología



Más resultados



Más sobre la Discussion



17 Investigación futura