



La química atmosférica en las ciudades: Factores que la rigen y el impacto de los incendios forestales y agrícolas en la química atmosférica de las ciudades

Dr. Victor Almanza

Taller virtual de divulgación sobre islas y ondas de calor, incendios y calidad del aire

Febrero 2023

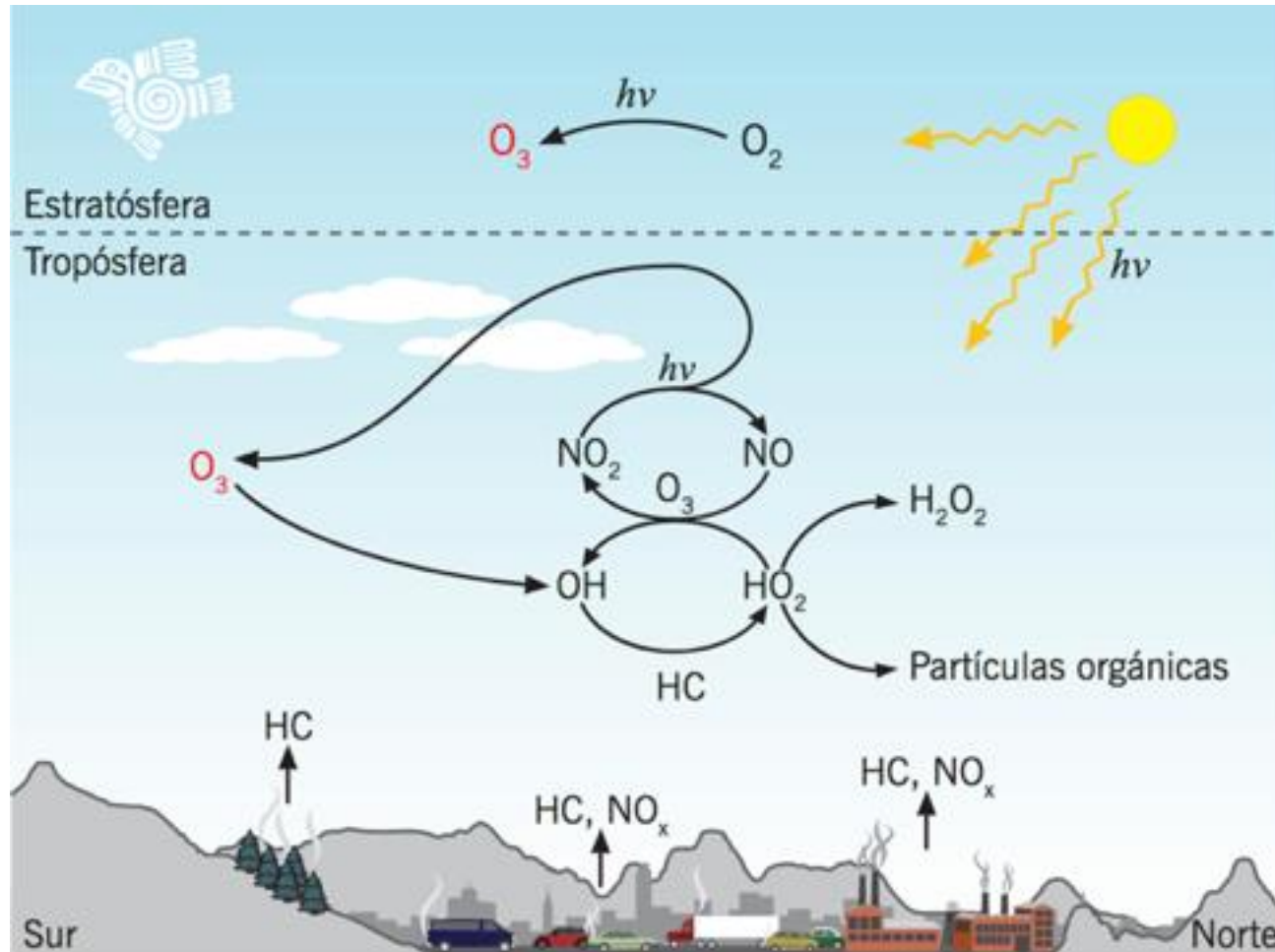


INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA
ATMÓSFERA
Y CAMBIO CLIMÁTICO



- Antecedentes
- Incendios Forestales
- Estudios

Contaminación atmosférica



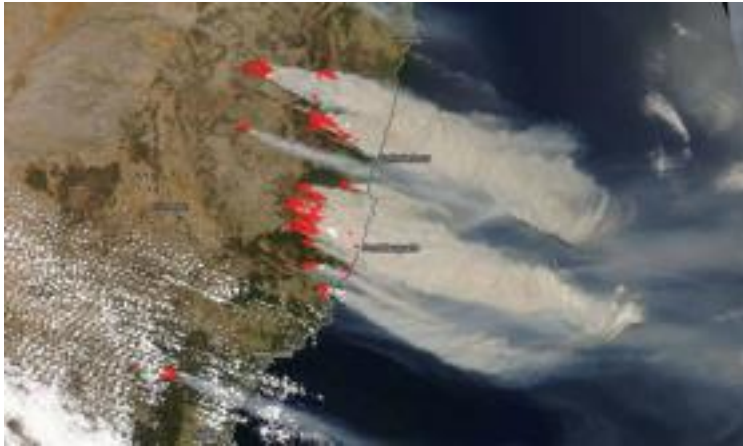
Radiación solar
+
Oxidos de Nitrógeno
+
Compuestos orgánicos volátiles

Quema de biomasa

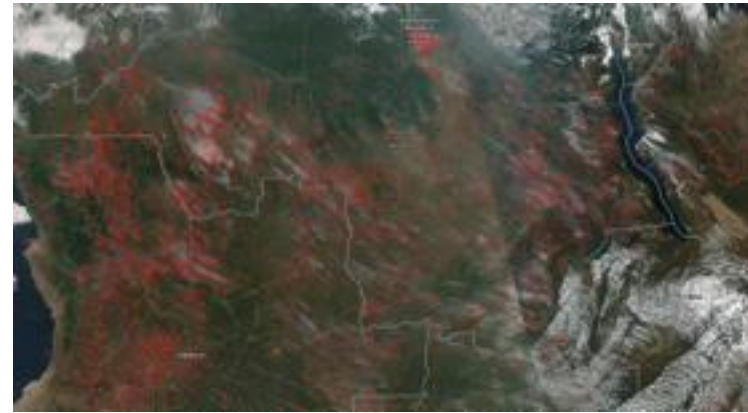
- Incendios y quema intencional de biomasa son parte integral del Sistema terrestre
 - Evolución de ecosistemas de savanna ~ 6-8 millones de años
 - En el contexto natural provee nutrientes
- Incluye incendios forestales, quemas controladas, cocción, calefacción,
- En superficie influyen en la composición de plantas, y en el ciclo del agua (remoción de vegetación)
- Incremento de la población deriva en aumento de tierras agrícolas
- Influye en el cambio climático global
- Efectos en salud
- Aumento de temperatura, incremento de sequías → influyen en severidad e intensidad



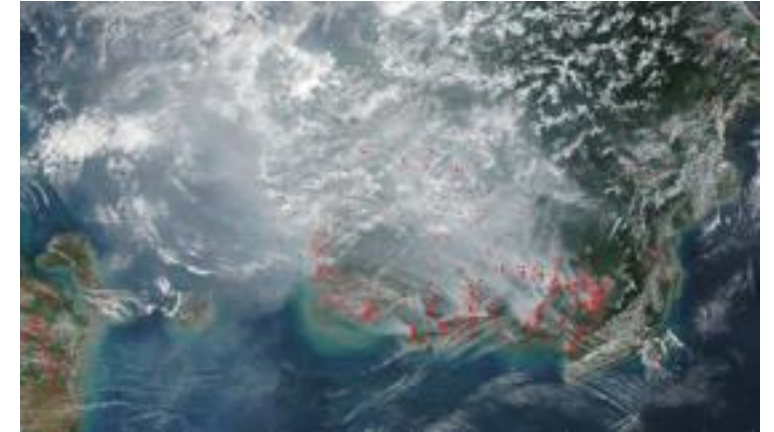
Fenómeno global



Australia



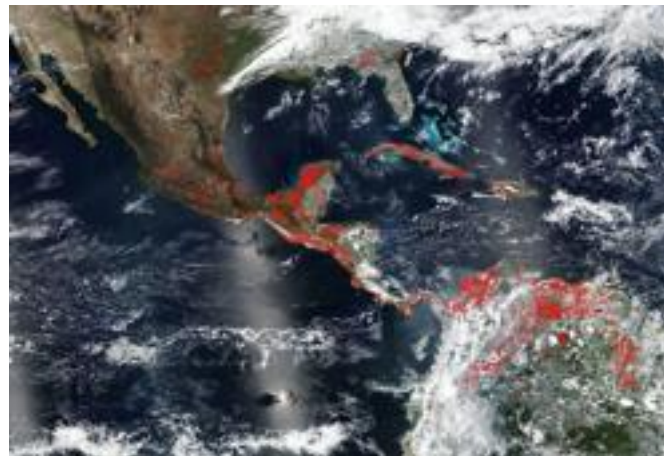
africa



indonesia



Canada



Mexico



Baja California

Quema de biomasa

Fenómeno complejo



- Combustible sólido
- Heterogéneo (dif. Tipos de vegetación)
- Flama abierta (interacción con el viento)
- Superficie compleja



- Intensidad (leves o severos)
- Velocidad de propagación
- Pueden durar semanas o meses
- Impacto prolongado en calidad del aire

Emisiones a la atmósfera

- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de carbono (CO₂)
- Oxidos de nitrógeno (Nox)
- Partículas
 - Carbono Negro (FCVC)
 - Carbono Orgánico
- Hidrocarburos (VOCs, HAPs)
- Minerales traza (Hg)



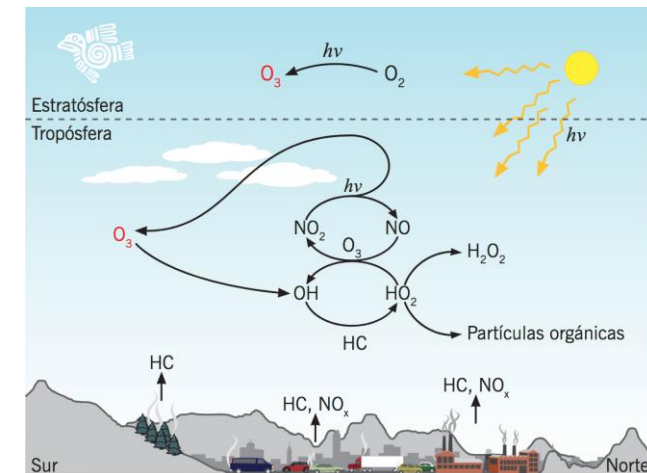
Emisiones a la atmósfera

- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de carbono (CO₂)
- Oxidos de nitrógeno (Nox)
- Partículas
 - Carbono Negro (FCVC)
 - Carbono Orgánico
- Hidrocarburos (VOCs, HAPs)
- Minerales traza (Hg)



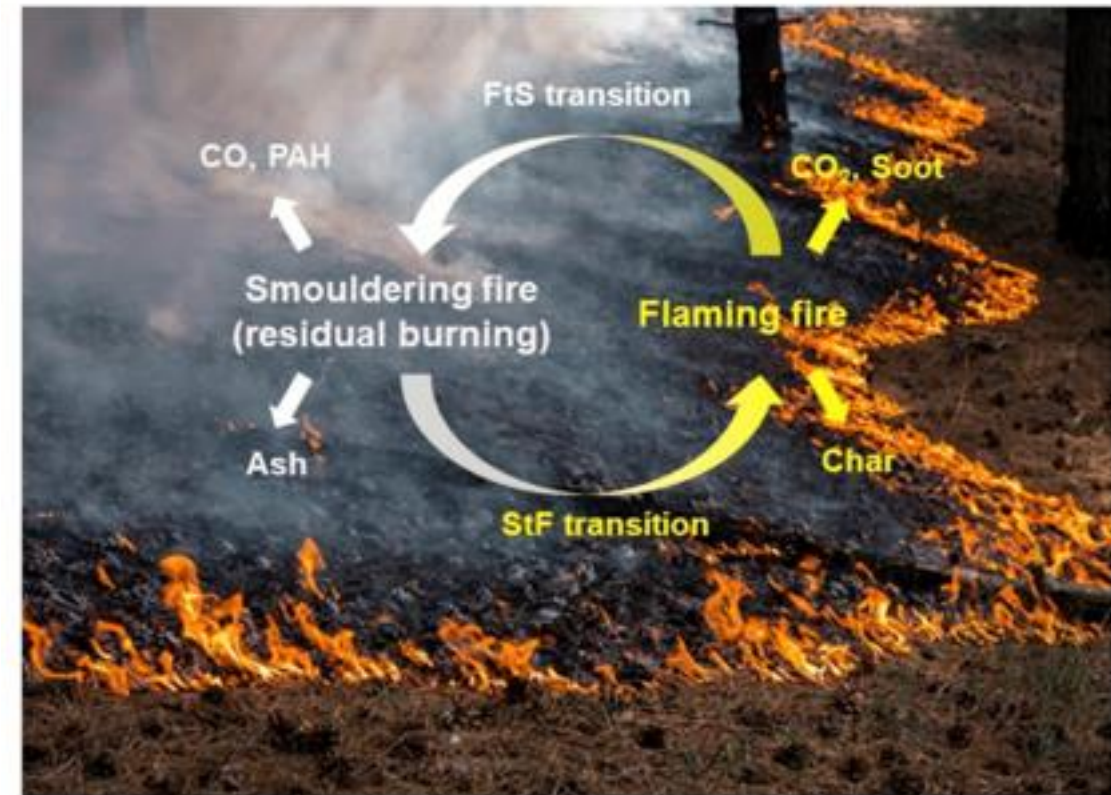
Transporte a gran escala

Mezcla de emisiones



Emisiones a la atmósfera

- Dependen de la fase del incendio
- Latente (sin flama)
- Puede durar dias o semanas despues de que cesa el incendio
- Tambien se conoce como quema residual
- Quema incompleta → CO, CO₂, NH₃, PM
- Esta fase puede arrojar 130 % mas CO y 670 % mas VOCs (incluyendo HAPs)

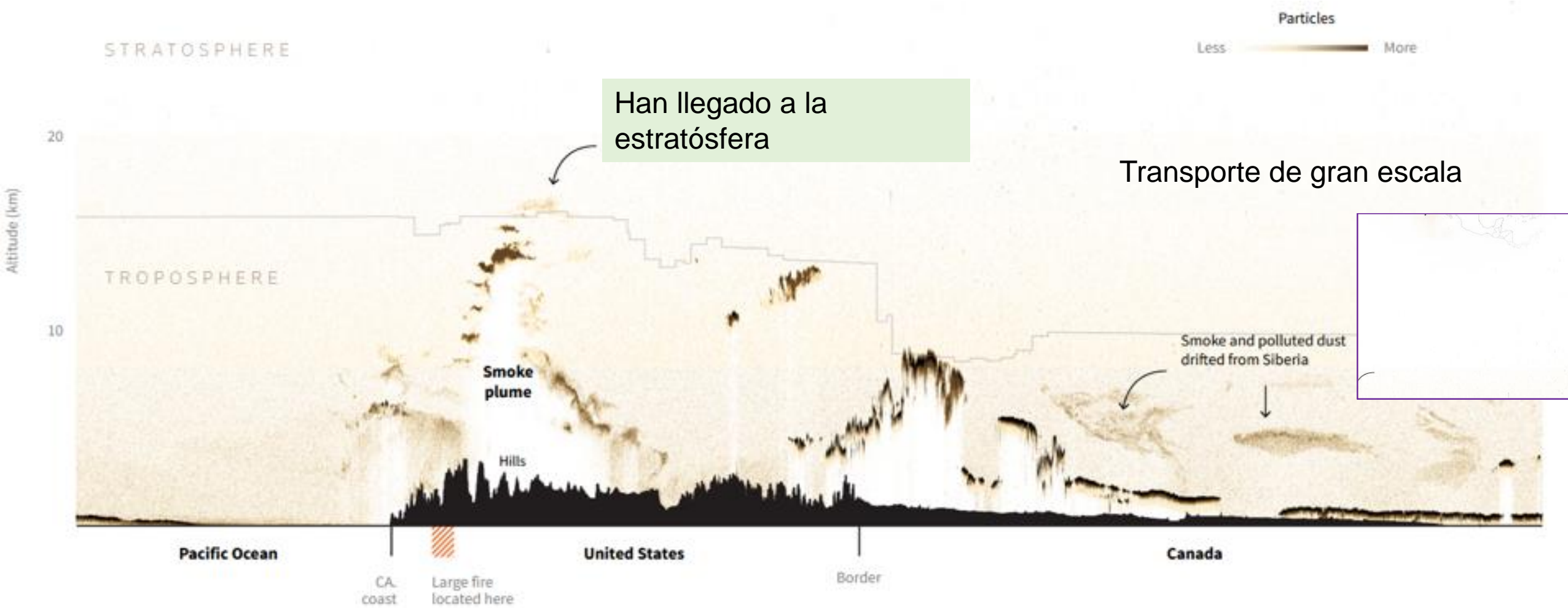


Impacto en la atmósfera

- ~ 10 -25 % de ozono troposferico a nivel global
- Envejecimiento de la pluma promueve formación de compuestos secundarios
 - Ozono
 - Aerosoles orgánicos
- Tienen efecto en las nubes
- Indirectamente afectan la estratósfera por impacto en radicales en la tropósfera (hidroxilo)
- Balance radiativo



Impacto en la atmósfera



También en Australia y British Columbia

<https://www.reuters.com/graphics/USA-WILDFIRE/POLLUTION/xlbpgjervq/>

Impacto en la atmósfera

CONTINGENCIAS AMBIENTALES EN 2019



El caso más notable fue en mayo de 2019
Se activó la contingencia extraordinaria por PM2.5 y O3



Figura 4.12. Incendios y retro trayectorias (10 - 14 de mayo). Los puntos rojos son incendios acumulados (NASA) y las retro trayectorias se realizaron con HYSPLIT (NOAA).

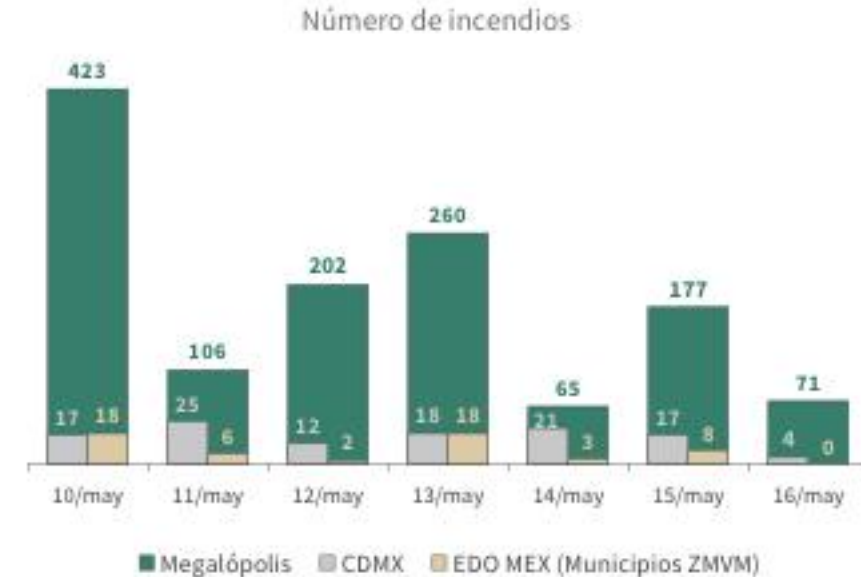


Figura 4.13. Cuento de incendios registrados en la Megalópolis del 10 al 16 de mayo (CONABIO, CONAFOR, 2020).

Impacto en la atmósfera

**Contribución a los niveles de PM_{2.5}:
mayormente por incendios**

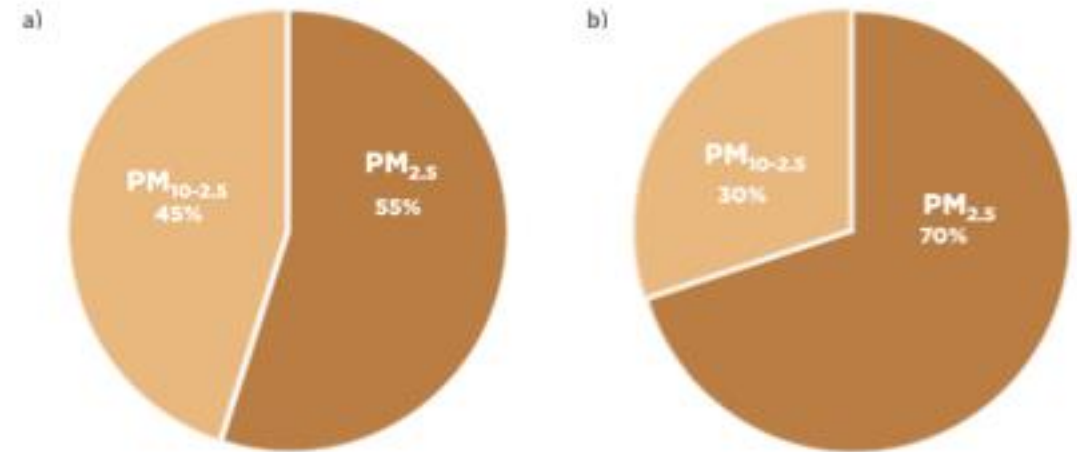
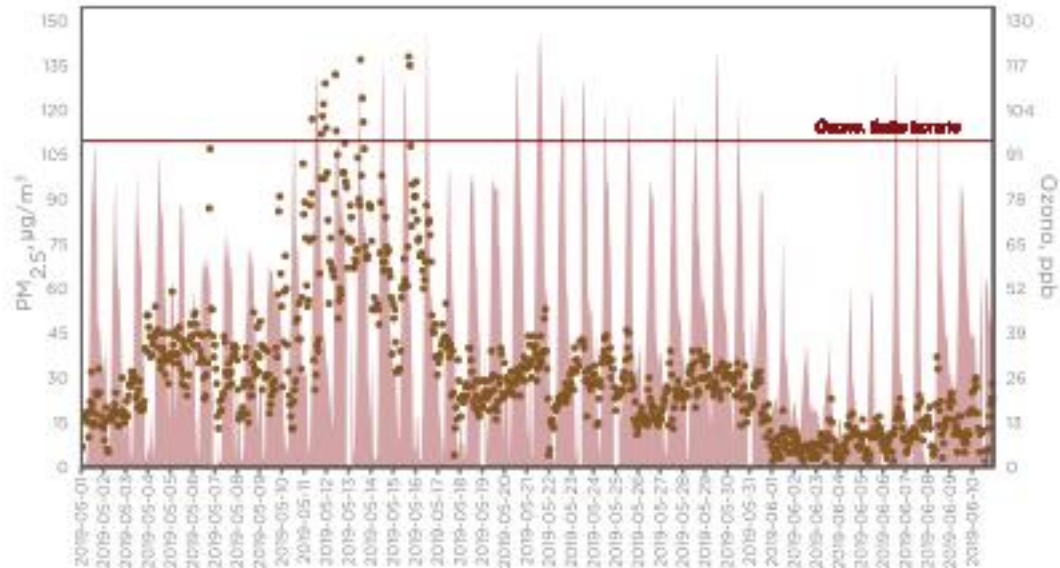
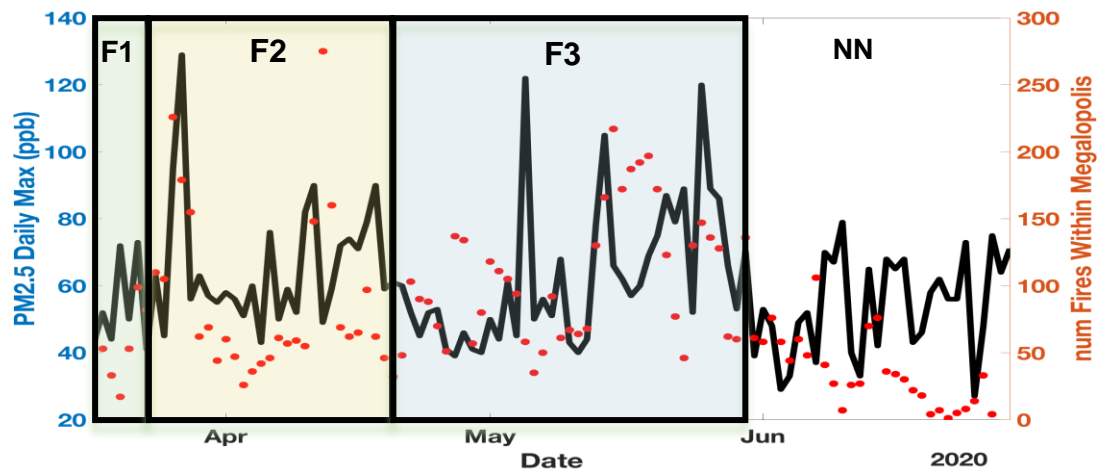
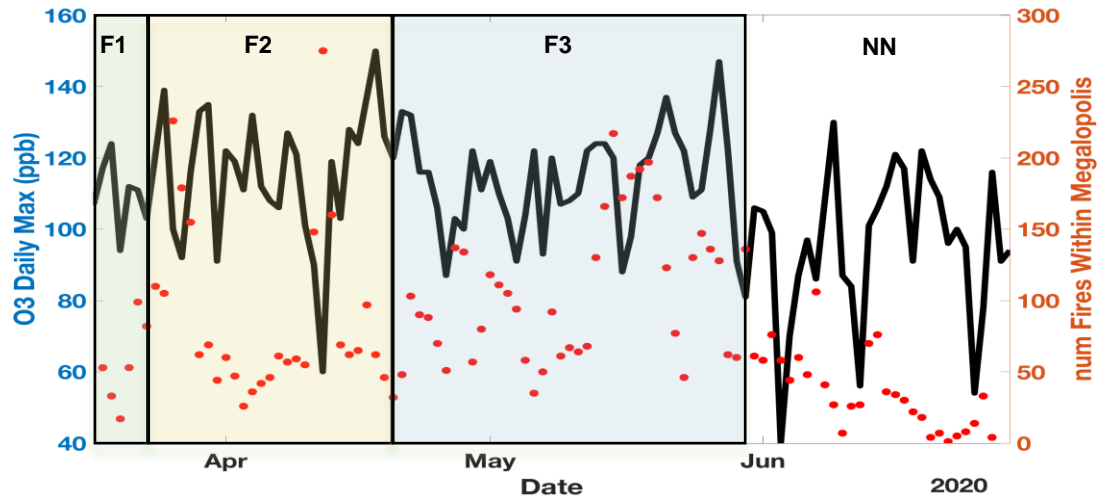


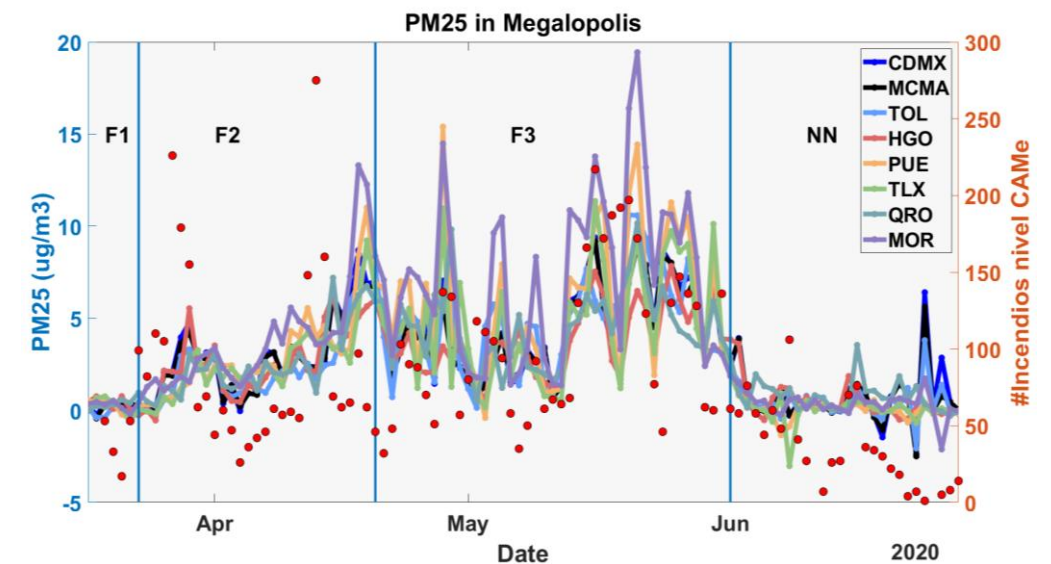
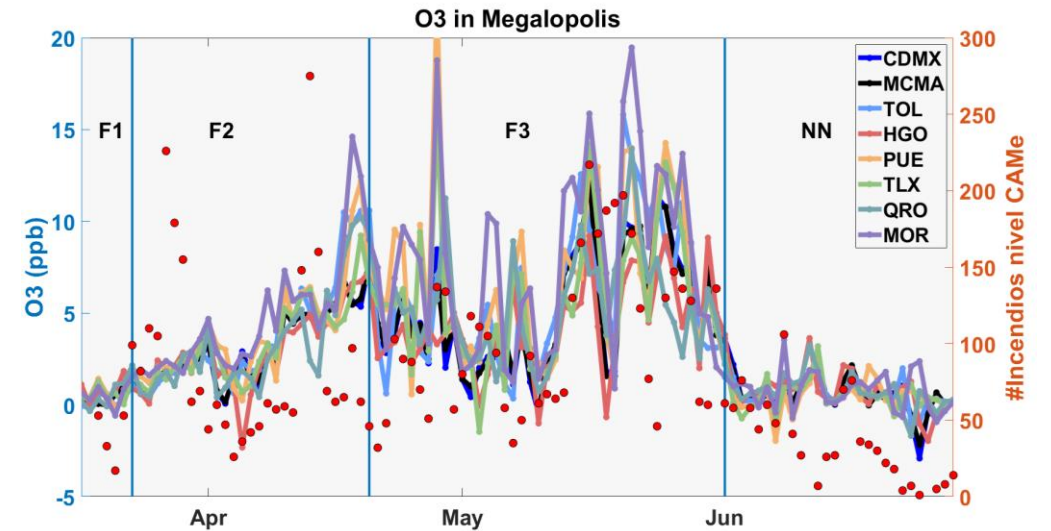
Figura 3.9. Contribución de las partículas PM_{2.5} y PM_{10-2.5} a la masa total de las PM₁₀, a) Promedio con todos los días de mayo, excepto la semana de incendios, b) Promedio en el evento de incendios del 11 al 16 de mayo de 2019.

Comportamiento durante el confinamiento

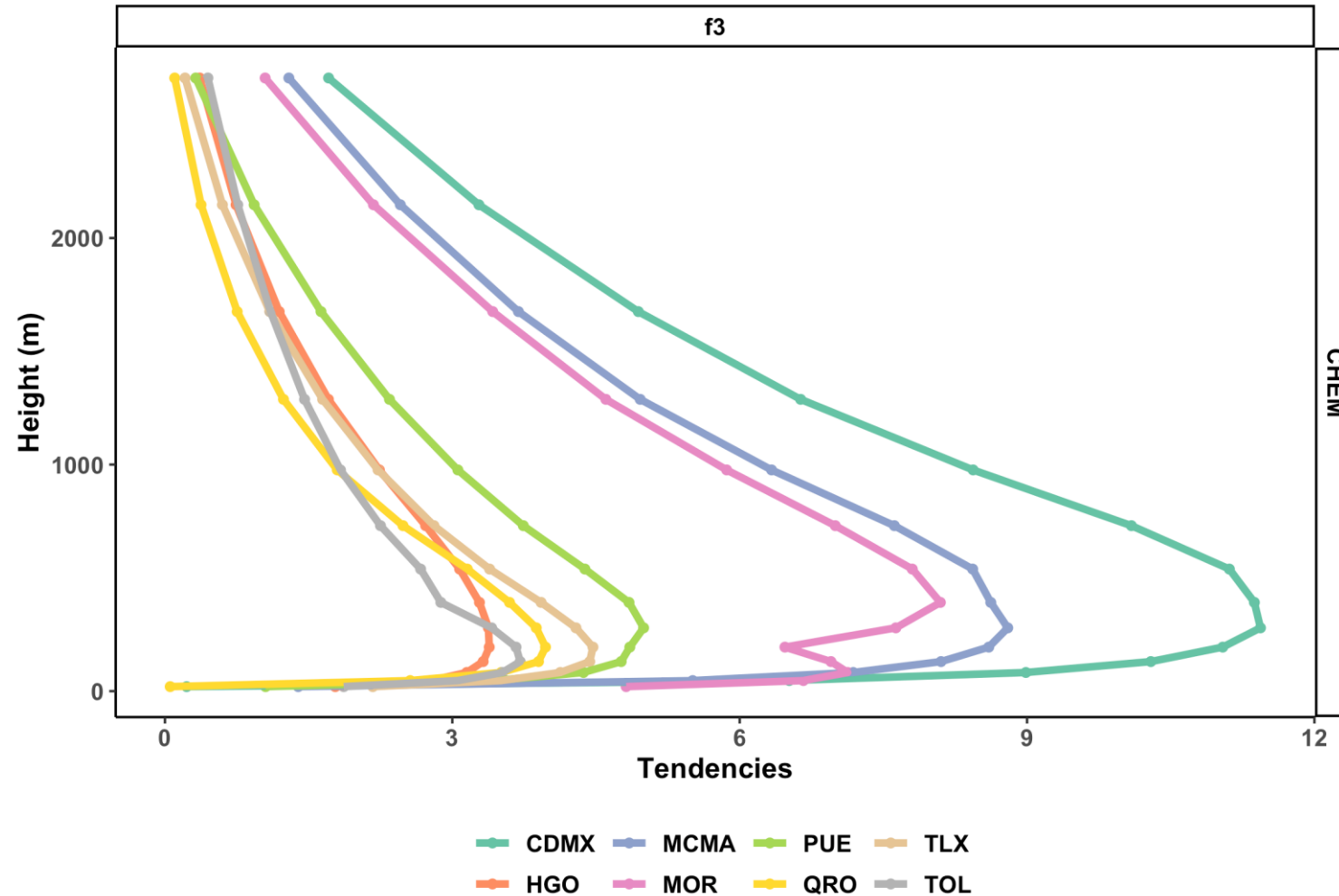
Máximo Diario de O3 y PM25 para la ZMVM



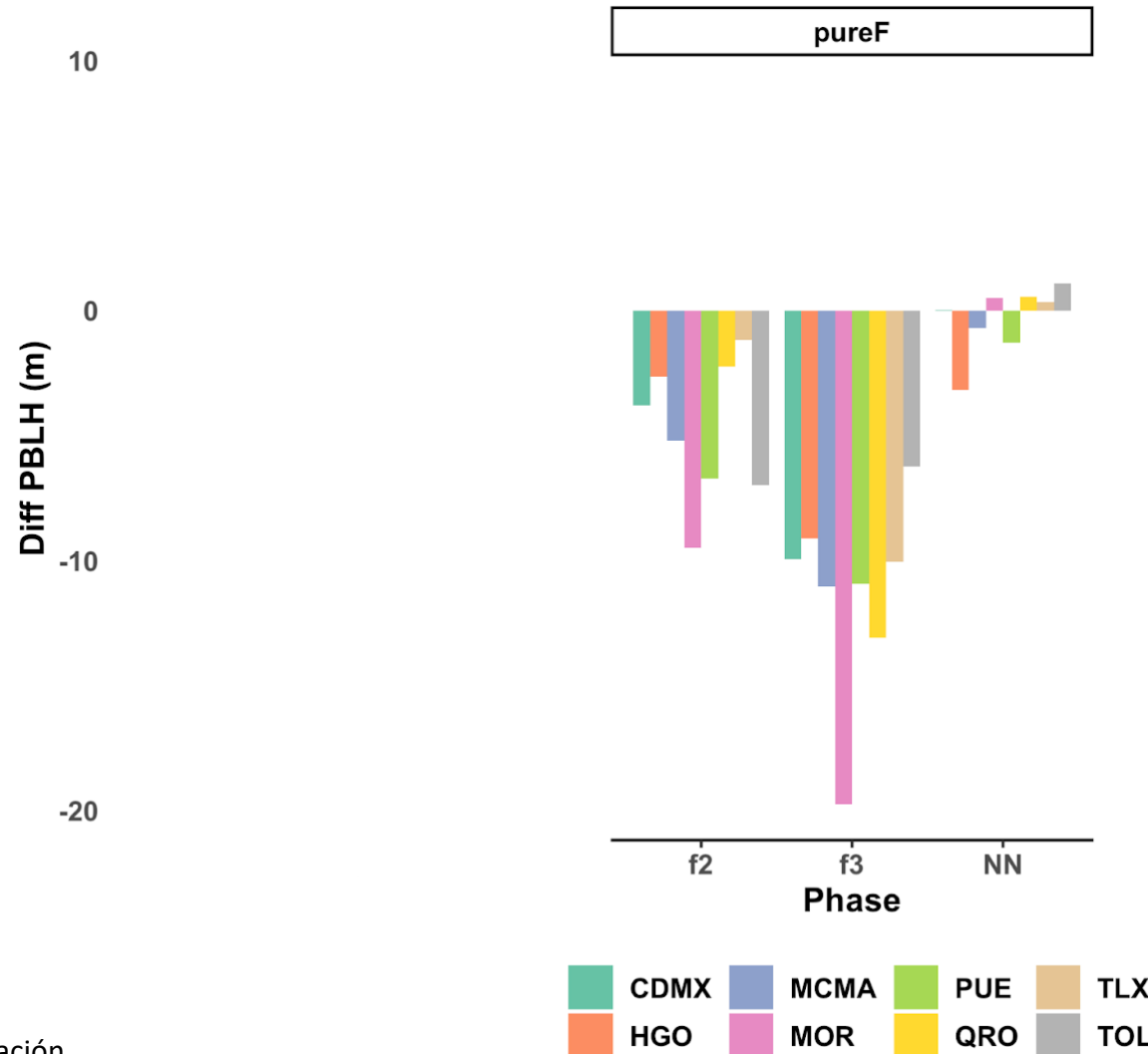
Contribución *estimada* a O3 y PM25 para la Megalopolis



Perfil vertical durante el confinamiento

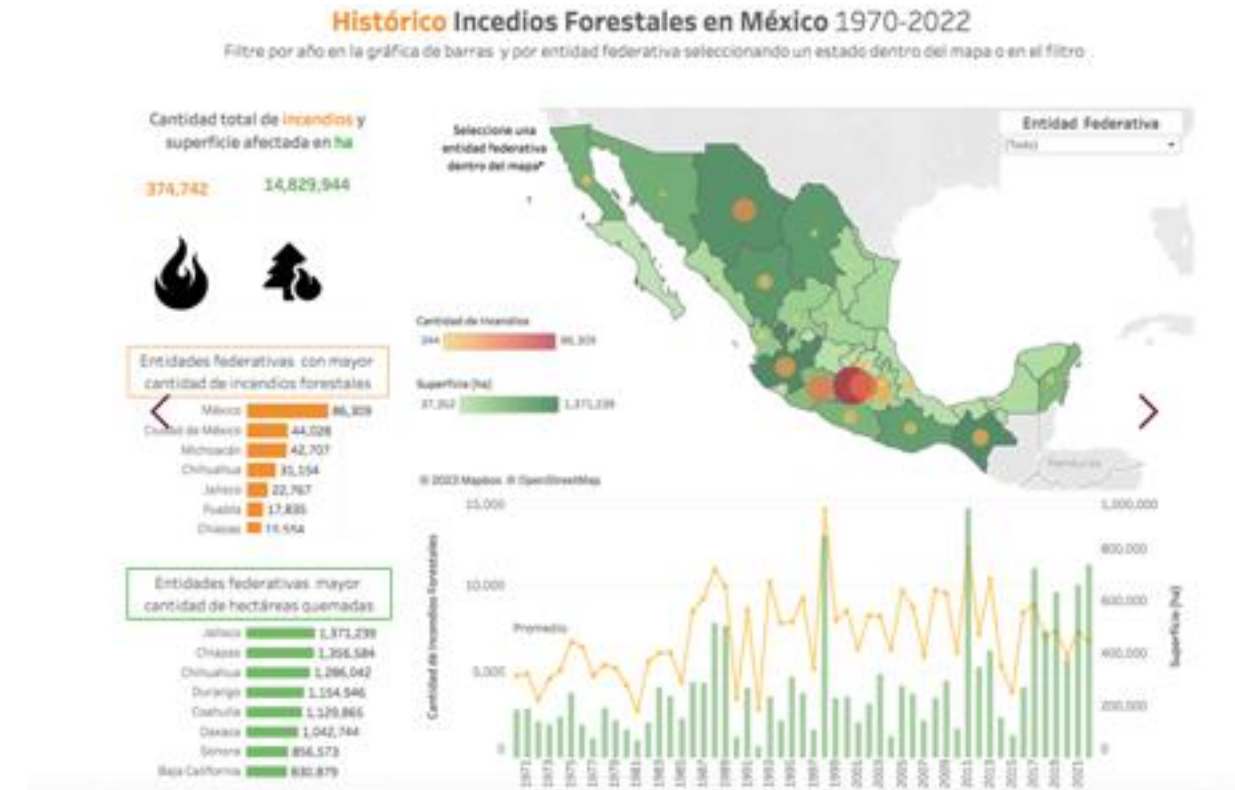


Influencia en la Altura de la capa de Mezcla



Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF)

<https://snif.cnf.gob.mx/incendios/>



- Son una fuente importante de precursores de ozono y partículas
- Se requieren mediciones de COVs, incluyendo marcadores, para aumentar el entendimiento de su formación y transporte (entre otros)
- Influyen regionalmente en la calidad del aire de la Megalópolis → en la superficie y en la vertical

GRACIAS