

# CIBERTIC<sup>20</sup><sub>25</sub>

Por CUDI

Congreso Internacional de Ciberseguridad,  
Tecnologías, Innovación y Ciencia

**19 - 22 MAYO**

**GUADALAJARA, MÉXICO**

**Hotel Barceló**

## MODELADO DEL COMPORTAMIENTO DE AEROSOLES ESTACIONALES CON DATOS SATELITALES DE 23 AÑOS EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, JALISCO, MÉXICO

Francisco Alonso Alavez Sosa  
Oracle de México

# Introducción

- Materia particulada 2.5  $\mu\text{m}$  (antropogénica)
- Medidas satelitales publicadas por NASA
- ZMG no cuenta con medidas terrestres de las micropartículas
- Se buscan patrones de tipo estacional que ayuden a prevenir y actuar contra la contaminación antropogénica

## Datos y Especificaciones

- Se consideraron 5 dimensiones en las medidas obtenidas:
  - Profundidad Óptica del Aerosol
  - Exponente ÅNGSTRÖM
  - Concentración de la masa
  - Año en el que se tomó la medida
  - Mes/Estación del año de la medida
- Las coordenadas usadas para cubrir la ZMG fueron 105W–100W, and 18N–22N
- Las medidas fueron tomadas del 21 de marzo del 2000 al 20 de marzo del 2023

# Profundidad Óptica del Aerosol (AOD)

- Medida de extinción de la luz por aerosoles en una columna atmosférica
- Las partículas cambian la forma en que la atmósfera refleja, absorbe y dispersa la luz visible e infrarroja
- Un AOD de 0.1 indica un cielo despejado, mientras que un valor de 1 indica condiciones brumosas

# Exponente ÅNGSTRÖM

- Proporciona información sobre la distribución de tamaño de las partículas
- A mayor exponente, menor es el tamaño de las partículas

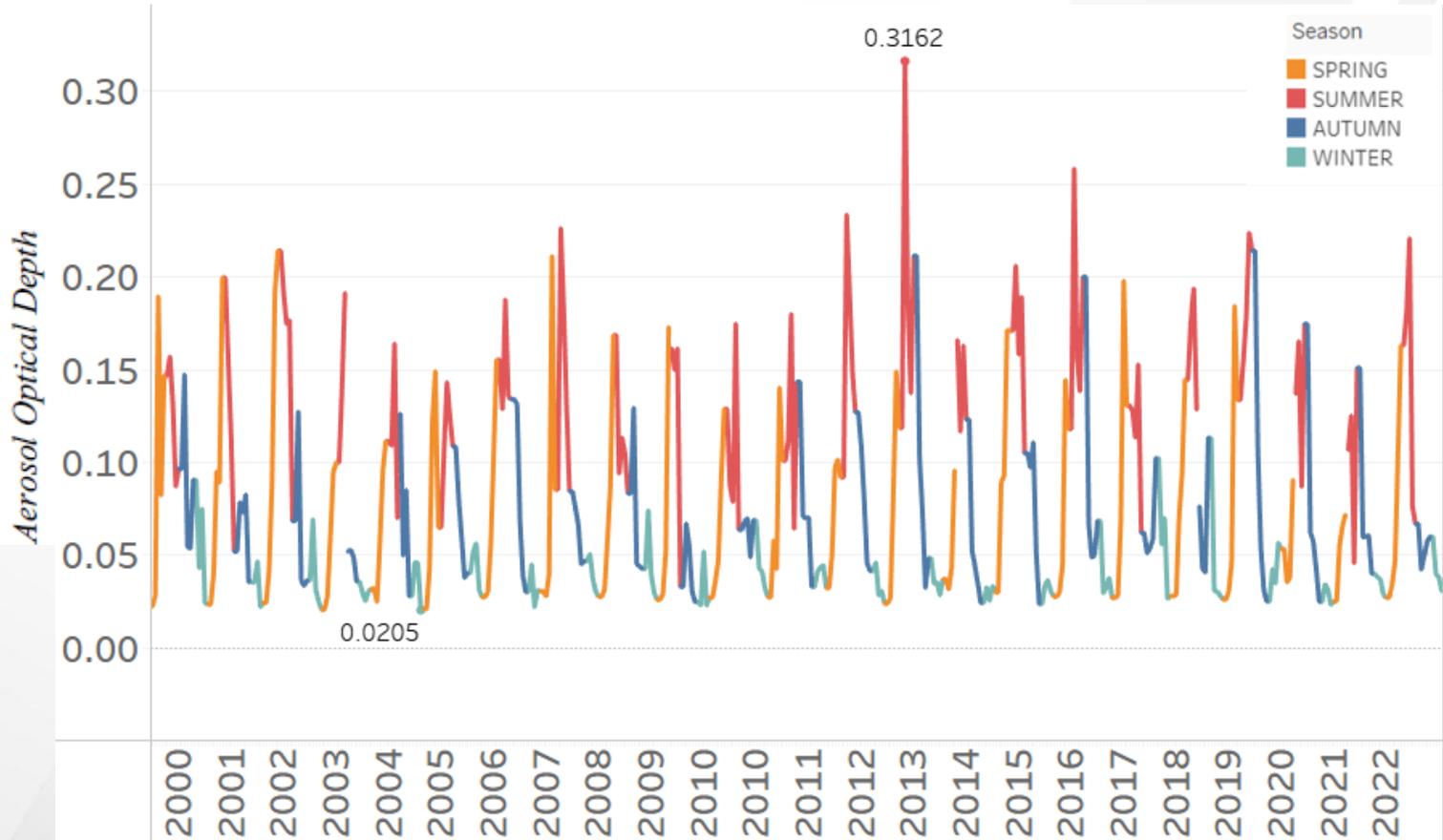
$$\alpha = \frac{\ln\left(\frac{\tau_2}{\tau_1}\right)}{\ln\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_2}\right)}$$

- Donde  $\alpha$  es el coeficiente ÅNGSTRÖM,  $\tau$  es el AOD, y  $\lambda$  es la longitud de onda de la luz incidente

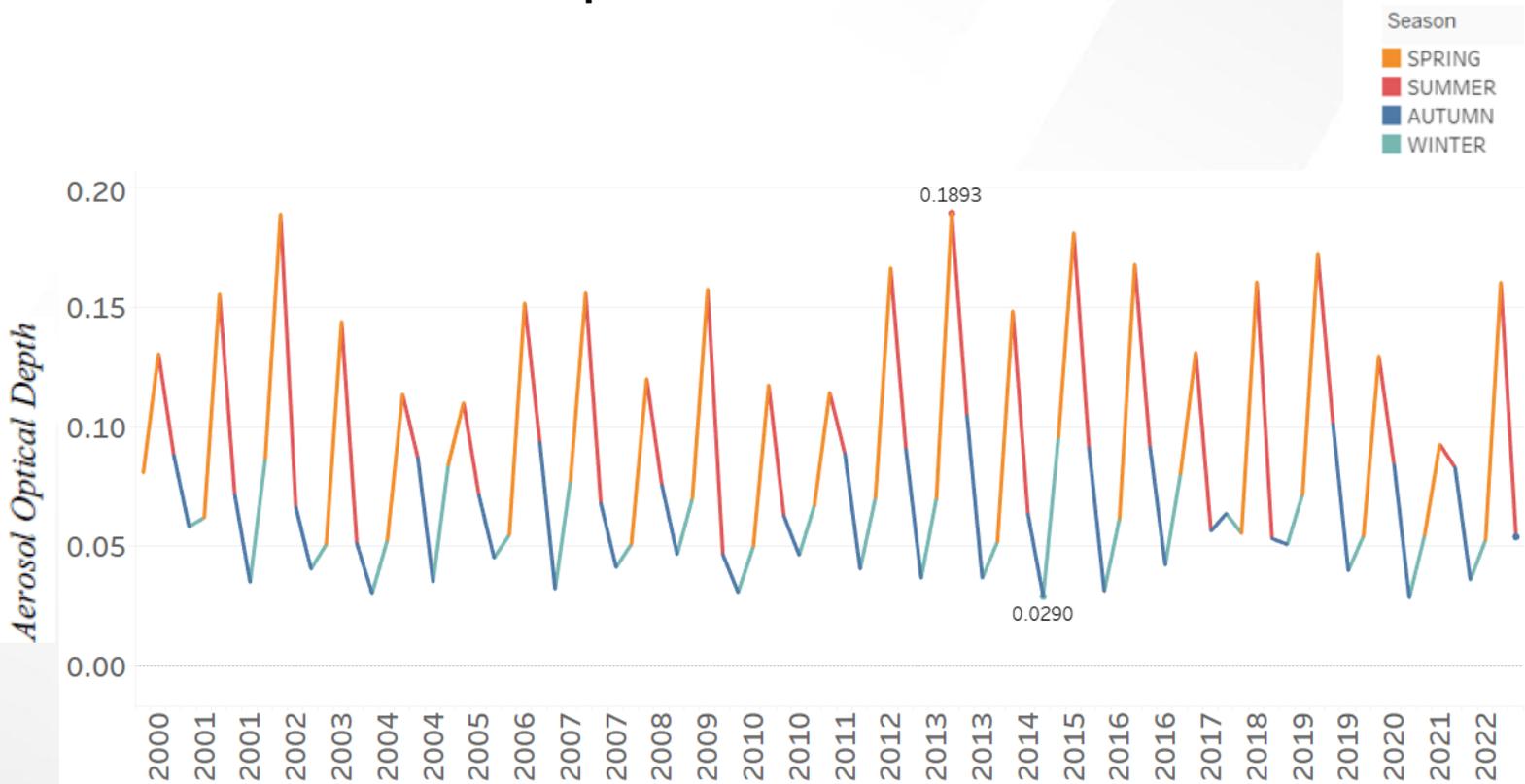
# Concentración de la Masa

- Medida de densidad de los aerosoles
- Se mide en  $\text{kg/m}^3$
- Masa total de una columna vertical de la atmósfera

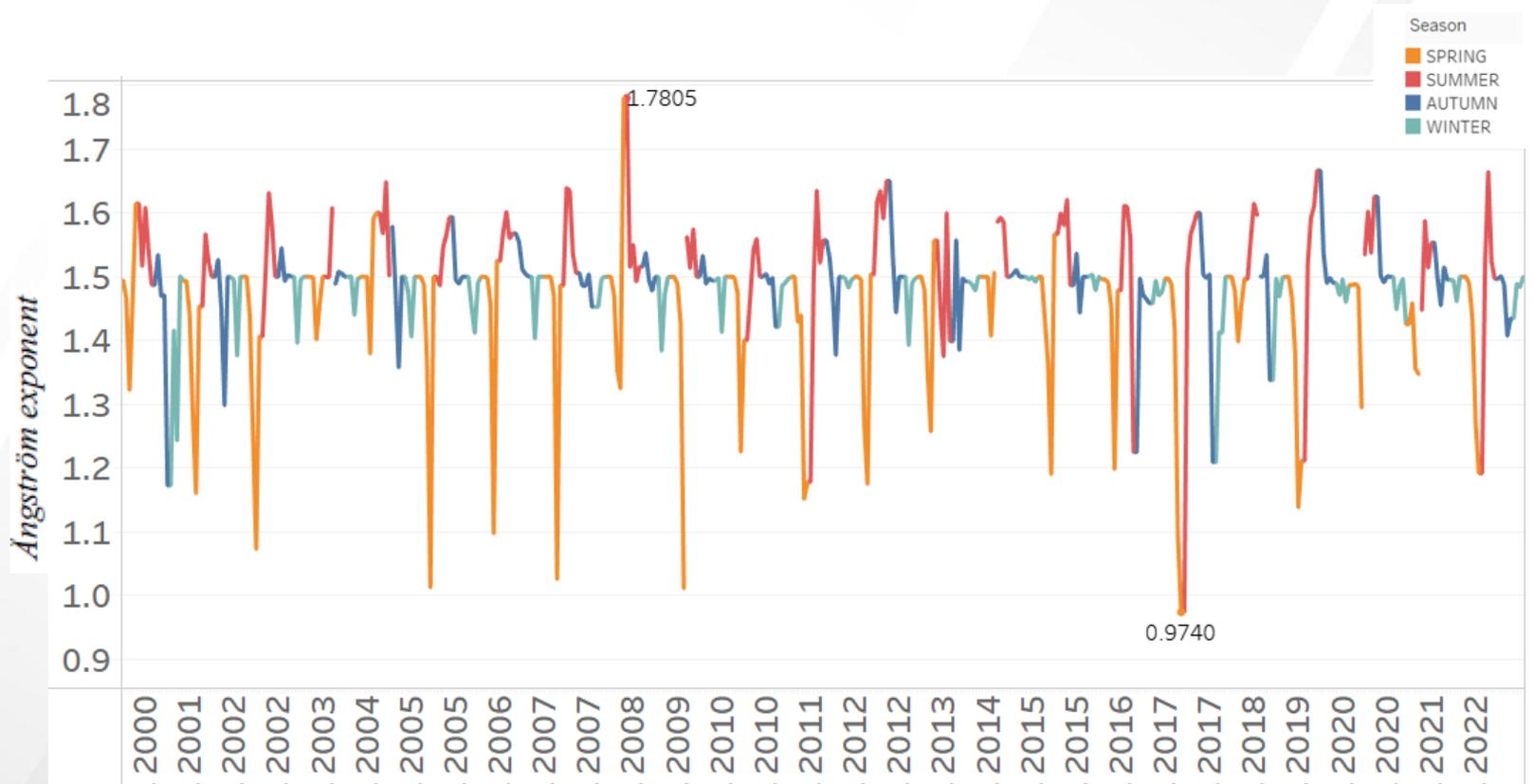
# Resultados: AOD vs Promedio por mes



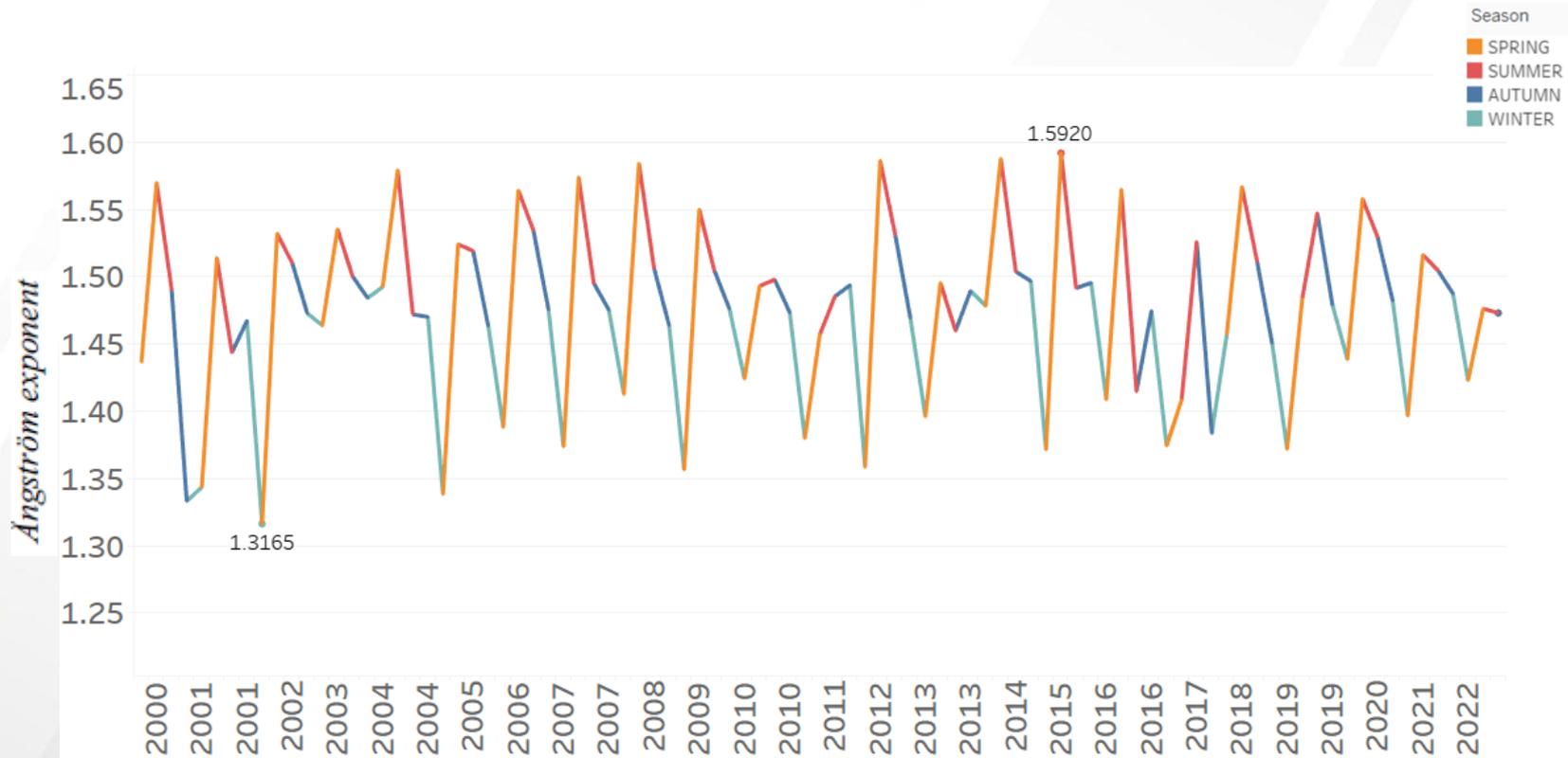
# AOD vs Promedio por Estación del Año



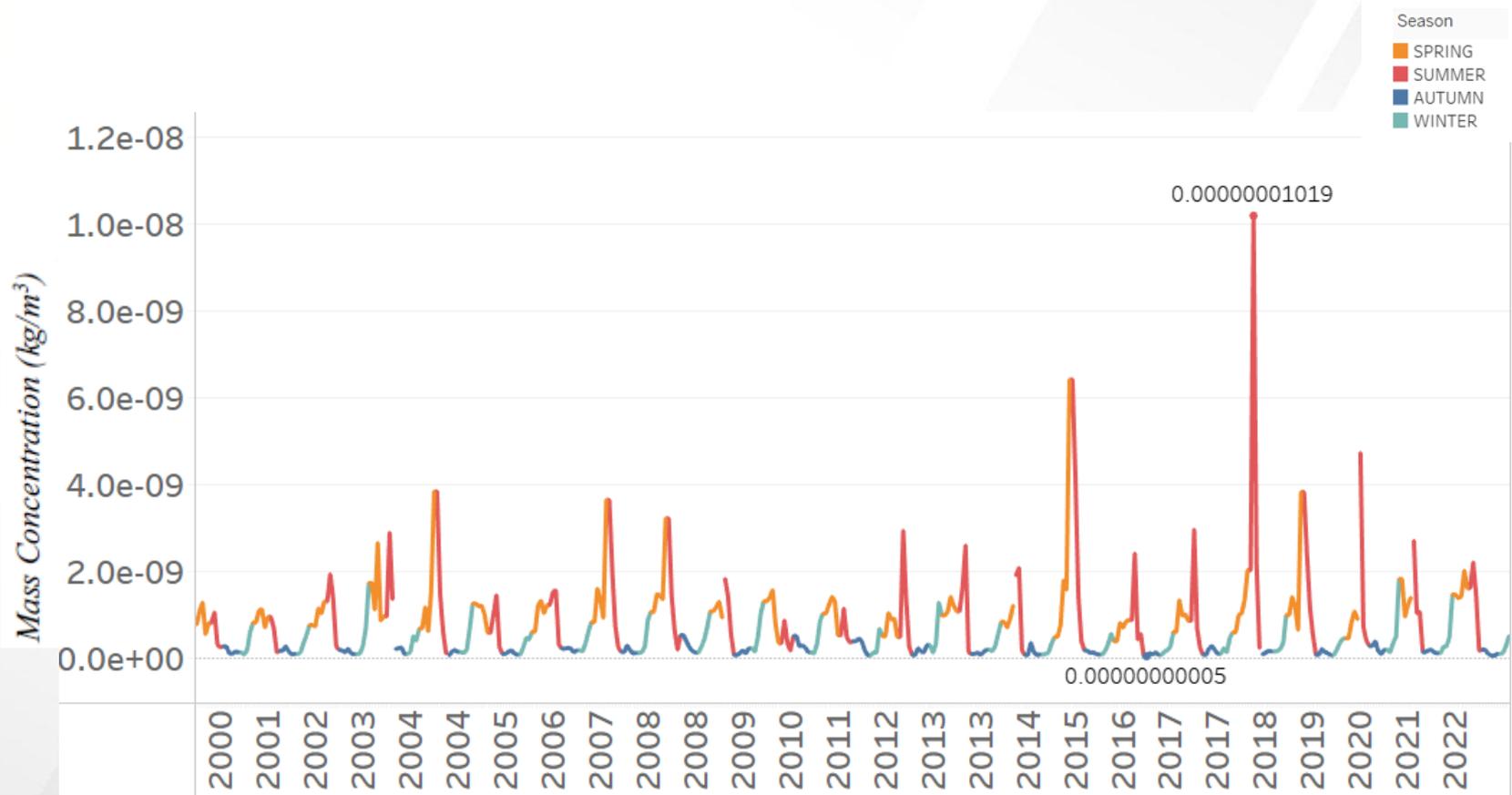
# Exponente ÅNGSTRÖM vs promedio por mes



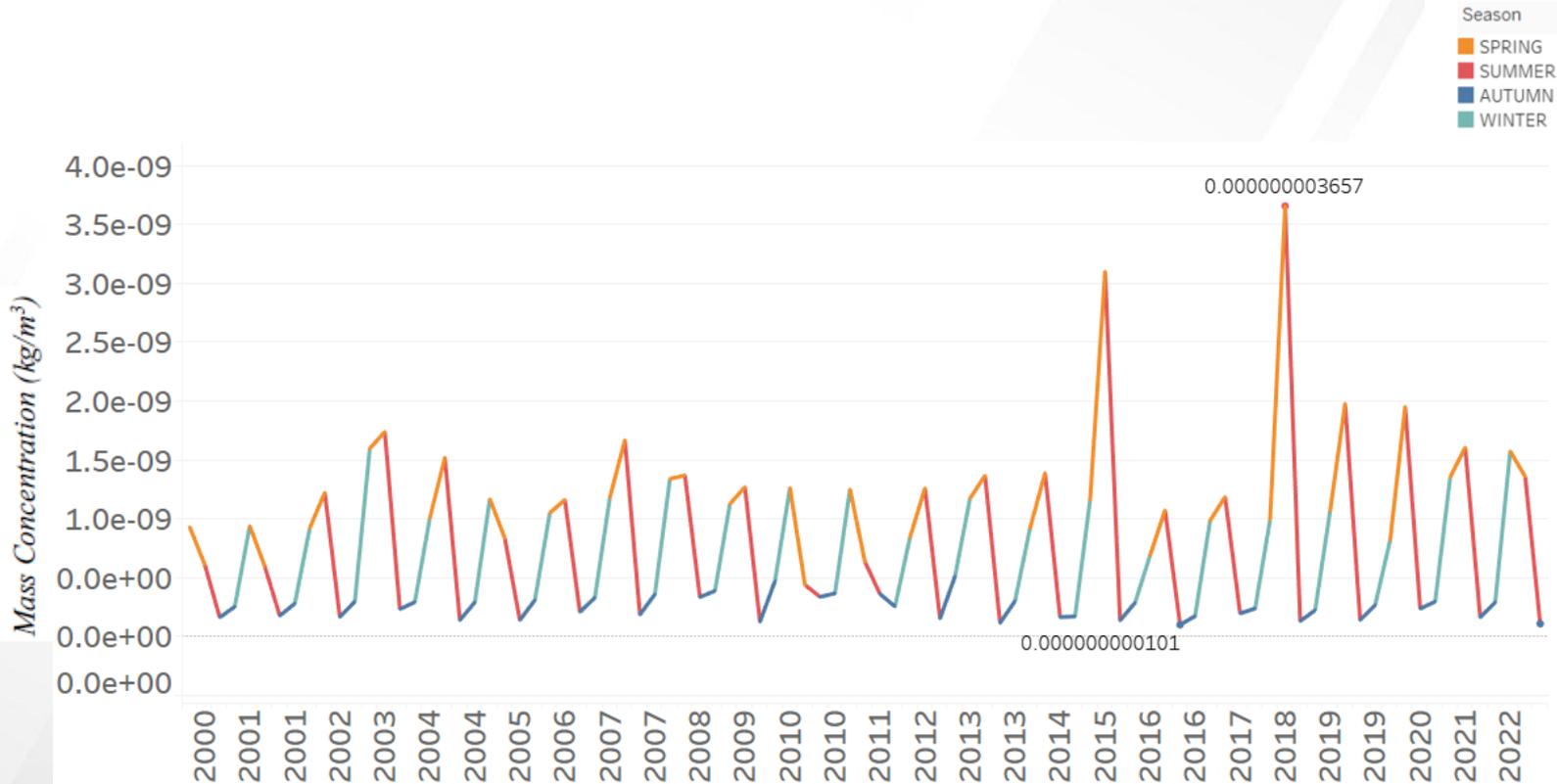
# Exponente ÅNGSTRÖM vs promedio por estación



# Concentración de la masa vs promedio por mes



# Concentración de la masa vs promedio por estación



## Conclusiones

- Patrones estacionales con un pico que llega al punto más alto al final de la primavera e inicio del verano, en las 3 medidas recabadas
- El pico desciende hasta otoño, donde alcanza el punto más bajo al principio del otoño
- Vuelve a subir durante otoño, invierno y primavera y el patrón se repite
- Este patrón se presta para un predictor con algún algoritmo de machine Learning que permita pronosticar la concentración y tamaño de las partículas nocivas en la ZMG.

# Referencias

- NASA, “Giovanni,” <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>.
- [2] B. N. Holben *et al.*, “An emerging ground-based aerosol climatology: Aerosol optical depth from AERONET,” *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, vol. 106, no. D11, pp. 12067–12097, Jun. 2001, doi: 10.1029/2001JD900014.
- [3] Wikipedia, “Metropolitan areas of Mexico.” Accessed: Jan. 03, 2024. [Online]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Zonas\\_metropolitanas,\\_conurbadas\\_y\\_metr%C3%B3polis\\_municipales\\_de\\_M%C3%A9xico](https://es.wikipedia.org/wiki/Zonas_metropolitanas,_conurbadas_y_metr%C3%B3polis_municipales_de_M%C3%A9xico)
- [4] J. McNeill *et al.*, “Large global variations in measured airborne metal concentrations driven by anthropogenic sources,” *Sci Rep*, vol. 10, no. 1, Dec. 2020, doi: 10.1038/s41598-020-78789-y.
- [5] Francisco Alonso Alavez Sosa, “Processing and Extraction Algorithm for Satellital Data of ZMG.” Jalisco, 2023. Accessed: Dec. 26, 2023. [Online]. Available: <https://colab.research.google.com/drive/1XYZbytwTs31JNAqvjWp9NMjmu6fHk7Jh?usp=sharing>

# CIBERTIC<sup>20</sup><sub>25</sub>

Por CUDI

Congreso Internacional de Ciberseguridad,  
Tecnologías, Innovación y Ciencia

**19 - 22 MAYO**

**GUADALAJARA, MÉXICO**

**Hotel Barceló**

**[www.cibertic.mx](http://www.cibertic.mx)**

**Francisco Alonso Alavez Sosa**

[alonso.alavez@outlook.com](mailto:alonso.alavez@outlook.com)