

Relación entre el número de ingresos hospitalarios y los niveles de contaminación



Abraham Zaragoza[†], Selene Prado[‡] y Elisa Schaeffer^{*}

^{†‡} Ingeniería en Tecnología de Software, ^{*} Posgrado en Ingeniería de Sistemas

[†]abraham.zaragozagrc@uanl.edu.mx, [‡]selene.pradopr@uanl.edu.mx, ^{*}elisa.schaeffer@uanl.edu.mx

Resumen

Se presenta una función codificada en Python 3.9 [5] que realiza gráficos de telaraña. Como entrada se tienen datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México y registros de los niveles de los contaminantes presentes en el área metropolitana de Monterrey. Con ello se obtienen gráficos de radar para mostrar visualmente el número de ingresos hospitalarios y los niveles de NO₂, NO_x, PM₁₀, y PM_{2.5} durante los años 2015, 2016, 2017, y 2018.

1. Introducción

Se tienen los datos de ingresos hospitalarios desde el año 2015 hasta el año 2018, los cuales provienen de la base de datos de la Secretaría de Salud del Gobierno de México. También se tienen los registros de los niveles de los contaminantes NO₂, NO_x, PM₁₀, y PM_{2.5} presentes en el área metropolitana de Monterrey de los años mencionados anteriormente, dichos registros son hechos por las estaciones mostradas en la figura 1.

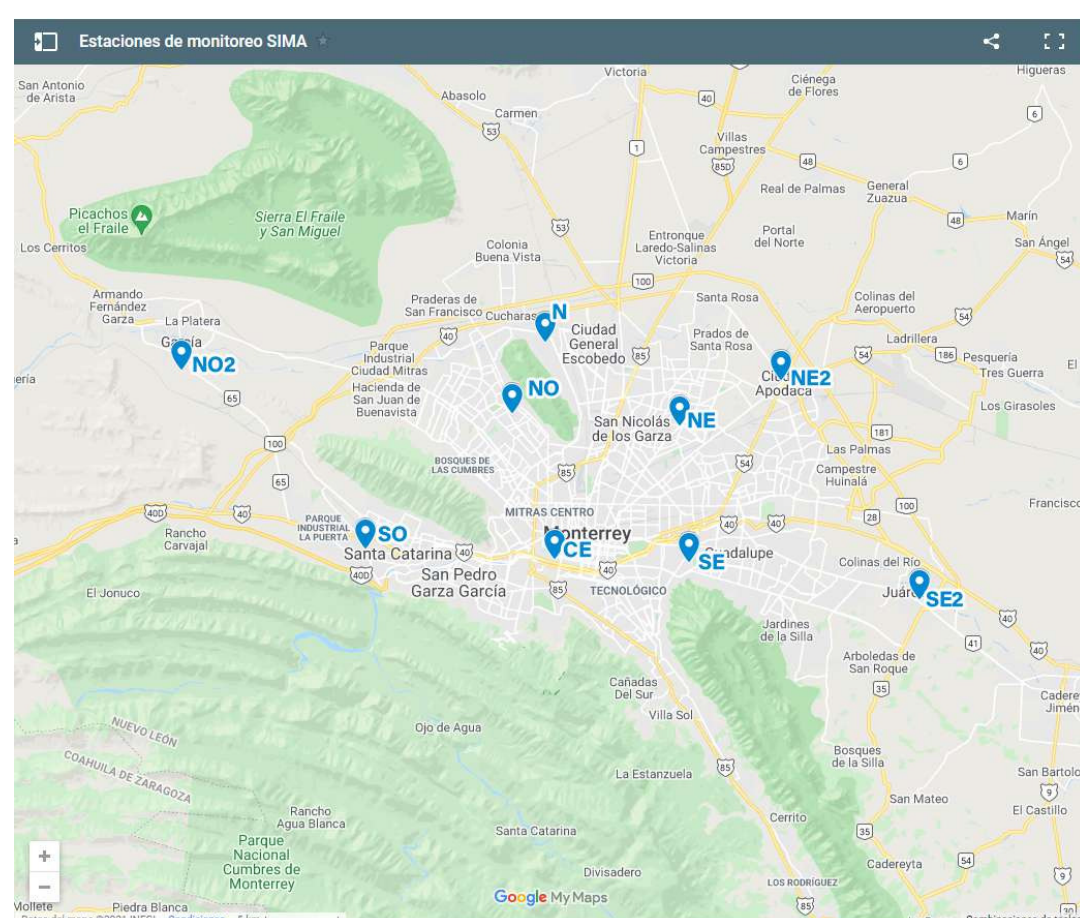


Figura 1: Localización de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire.

Se tiene la hipótesis de que el número de de ingresos hospitalarios aumenta cuando los niveles de contaminación del aire incrementan. El objetivo del proyecto es fomentar la regulación de los niveles de contaminantes emitidos así como explorar potenciales relaciones entre el aumento del nivel de contaminantes y la salud pública.

2. Antecedentes

Algunos conceptos importantes a definir para este proyecto son:

- Contaminación atmosférica: Ataz and de Mera Morales [1] mencionan que es la presencia de materia o formas de energía en el aire que impliquen algún daño para las personas.
- Ingreso hospitalario: Involucra una serie de actividades técnico administrativo que se llevan a cabo en los centros de salud para ingresar a un paciente.
- Salud: Se define como un completo estado de bienestar físico, mental y social [2].
- Gráfico de radar: También conocido como diagrama de araña, es un método gráfico para mostrar datos multivariados en forma de un gráfico bidimensional [6].

Los contaminantes estudiados en el presente trabajo son: dióxido de nitrógeno (NO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas PM₁₀, y partículas PM_{2.5}.

3. Estado de arte

Peniche-Camps and Cortez-Huerta [3] señalan como se ven reducidos a reportar los niveles de toxicidad, así como recomendar acciones en caso de contingencia ambiental. Haciendo uso de los datos del Comité Estatal de Vigilancia Epidemiológica del estado de Jalisco, así como los datos obtenidos por el Sistema de Monitoreo Atmosférico de Jalisco, se obtiene una correlación significativa para los contaminantes como el CO y partículas menores a 10 micras, las cuales infieren en mayor manera a las Infecciones Respiratorias Agudas.

4. Solución propuesta

Se tiene la función create spiderwebs que crea gráficos de radar. La implementación está hecha en Python 3.9 [5]. Se puede acceder al repositorio del presente trabajo mediante el código QR que se encuentra en el presente documento. Los parámetros que recibe dicha función se explican en el cuadro 1.

Cuadro 1: Parámetros de la función create spiderwebs.

Parámetro	Descripción
datasets	Lista que contiene una lista por cada conjunto de datos
lenlines	Número entero que representa la longitud de cada línea en los gráficos de telaraña
numspiders	Número de gráficos de telaraña a generar
title	Título de la figura
titles	Lista con los nombres de cada gráfico en la figura
spoke.labels	Lista con los nombres de cada línea en el gráfico
colors	Lista con la primera letra del color de cada gráfico (‘b’ = azul, ‘r’ = rojo, ‘g’ = verde, ‘m’ = magenta, ‘y’ = amarillo)
typeframe	Nombre del tipo de marco para el gráfico (‘circle’ o ‘polygon’)

Para el tratamiento de los datos y el uso de la función se utiliza Jupyter Notebook [4]. Las libretas se encuentran en el repositorio del presente trabajo.

5. Experimentos

Se tienen gráficos de radar de los niveles de los contaminantes de NO₂, NO_x, PM₁₀, y PM_{2.5} durante las primeras 6 semanas de los años 2015, 2016, 2017, y 2018, dichas figuras se encuentran en el repositorio. En la figura 2 se muestran los gráficos obtenidos de los años 2015 y 2017.

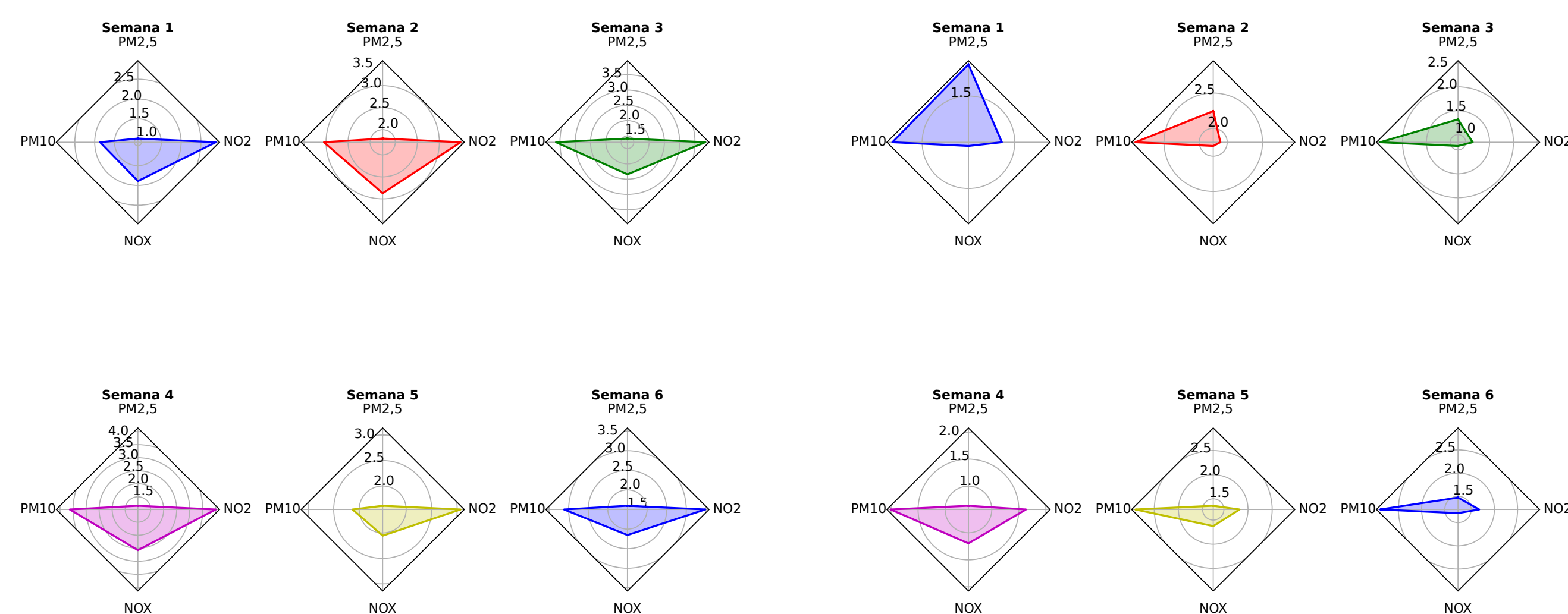


Figura 2: El año 2015 se muestra en la izquierda y el año 2017 en la derecha.

La figura 3 muestra el número de ingresos hospitalarios durante las primeras 6 semanas de los años 2015, 2016, 2017, y 2018.

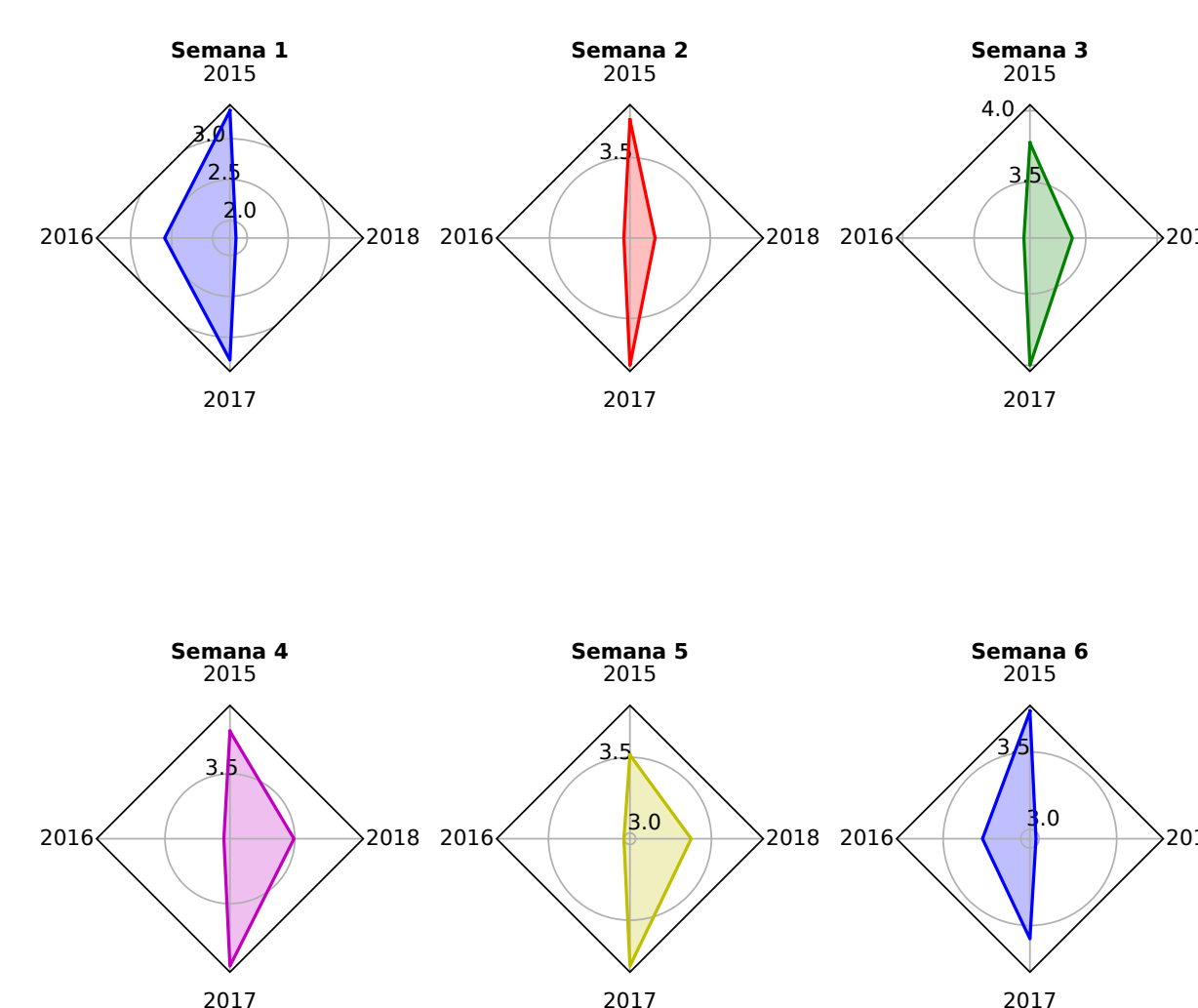


Figura 3: Número de ingresos hospitalarios.

6. Conclusiones

Se encontró que durante durante las primeras 6 semanas de los años 2015 y 2016 el nivel de NO₂ se mantuvo más alto que los otros 3 contaminantes. En el año 2017 se encontró que fue el PM₁₀ el que se mantuvo más alto, y en el 2018 fue el PM_{2.5}. Así mismo se pudo ver que los años 2015 y 2017 fueron los años que más ingresos hospitalarios presentaron durante las primeras 6 semanas del año. Con lo anterior se puede concluir que puede haber una relación entre el aumento de los niveles de NO₂ y PM₁₀ y el aumento de ingresos hospitalarios. En un próximo trabajo se pueden realizar gráficos de más semanas y extraer de las bases de datos que se tiene los ingresos hospitalarios por infecciones respiratorias.

Agradecimientos

Se cuenta con el financiamiento del programa PAICYT-UANL bajo las claves CE1421-20 y CE1842-21. El póster se preparó con <https://www.overleaf.com/>.

Referencias

- [1] Ernesto Martínez Ataz and Yolanda Díaz de Mera Morales. *Contaminación atmosférica*, volume 45. Univ de Castilla La Mancha, 2004.
- [2] Ley Orgánica De Salud. Ley orgánica de salud. *Ley Orgánica de Salud*; 2012. URL <https://www.salud.gob.ec/tag/ley-organica-de-salud>.
- [3] Salvador Peniche-Camps and Mauro Cortez-Huerta. La costumbre al envenenamiento: El caso de los contaminantes atmosféricos de la ciudad de Guadalajara, México. *Revista de Ciencias Ambientales*, 54(2): 1–19, jul. 2020. doi:10.15359/rca.54-2.1.
- [4] Proyecto Jupyter. Jupyter notebook, 2021. URL <https://jupyter.org>.
- [5] Python Software Foundation. python, 2021. URL <https://www.python.org/>.
- [6] Zhi-yang Wang, Chen Lan, Yong-xin Zhang, et al. An improved performance degradation radar chart and its applications to prognostics and health management. *DEStech Transactions on Materials Science and Engineering*, (msce), 2016.

