

# Análisis de las consecuencias de distintos contaminantes en los períodos de sequía en el estado de Nuevo León, México

Tom Bruno Arc  
A01552405

Mauricio Flores  
A01639917

Oscar Urenda  
A01741312

Lydia Rosenthal  
A01760611

Prof. Ángel Javier  
Valdez Rodríguez

Prof. Cecilia Ramírez  
Figueroa

Dra. Brenda Ivettee  
García Maya

## Introducción

En Julio del año 2022 el estado de Nuevo León en México sufrió una de sus mayores sequías en su historia moderna, llegando a temperaturas mayores a 40°C. En ese momento se pensó que las posibles razones de dicha escasez de agua se debieron a la propia geografía de la región, al tipo de industrias que operan en Nuevo León y a factores meteorológicos que estaban fuera de las manos de los pobladores. Sin embargo no existió una respuesta definitiva o satisfactoria.

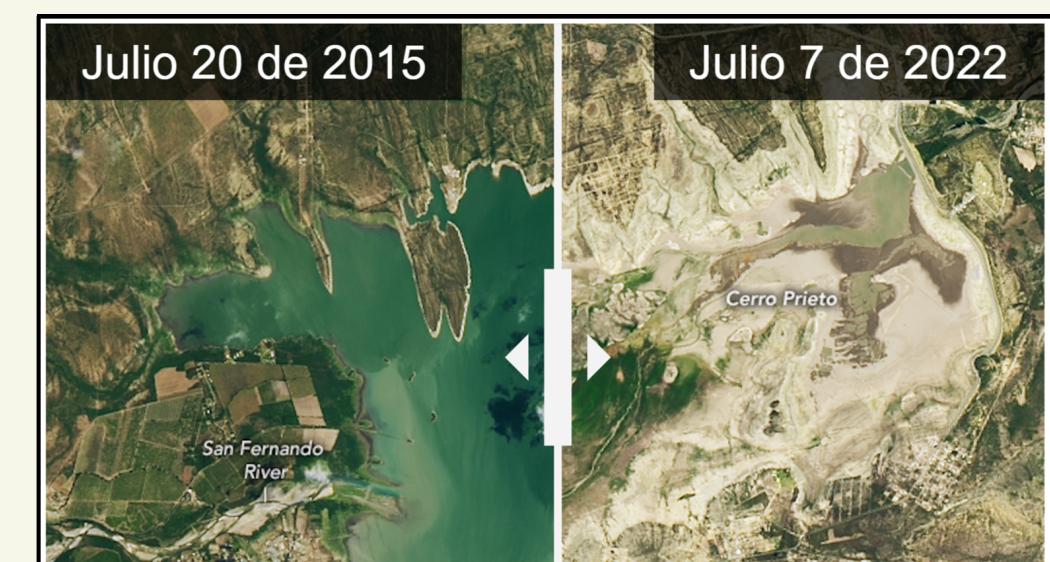


Imagen recuperada de la NASA (2022)

## Planteamiento

En los últimos años las sequías en el estado de Nuevo León se han agravado tanto que durante estos períodos no es extraño encontrar una escasez de agua, así que los habitantes están enfrentando el problema de no tener acceso al agua. Al ser un problema de interés general y de gran importancia para el estado de Nuevo León es muy importante entender las causas de estas sequías para que las autoridades se enfoquen en cómo resolver esta problemática.

## Pregunta de investigación

¿Existe alguna relación entre los contaminantes encontrados en Nuevo León (CO, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, PM10 y PM2.5) con las condiciones meteorológicas de la región (temperatura, humedad relativa, radiación solar, presión atmosférica y velocidad del viento) que expliquen los niveles de sequía que existen en esta zona del país?

## Metodología

1. Obtención de las bases de datos de SIMA y CONAGUA.
2. Limpieza de datos para obtener las variables con valor para la investigación.
3. Análisis de las relaciones entre las variables.
4. Implementación de clasificadores para predecir el nivel de sequía.
5. Análisis de resultados y obtención de precisión de cada clasificador.

## Análisis

Se empezó combinando las tres bases de datos limpias. Mediante técnicas estadísticas se llenaron registros vacíos a través de media móvil.

Tras esto se observaron las correlaciones entre las variables y se determinaron con cuáles era viable trabajar por su nivel de significancia. A continuación estos datos fueron normalizados y se eliminaron outliers. A partir de aquí se planteó qué clasificadores serían aplicables en este problema.

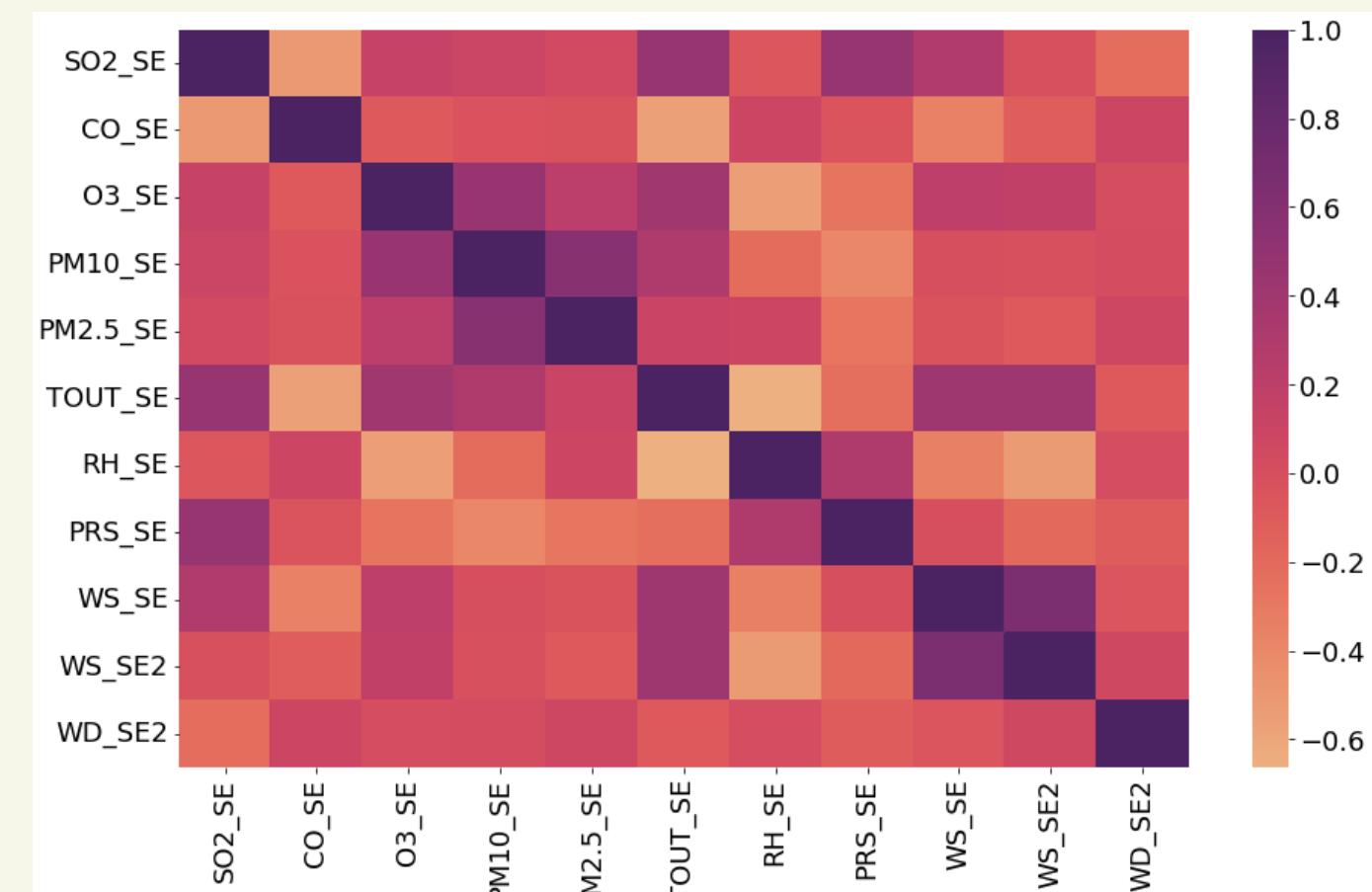


Gráfico con las correlaciones de las variables seleccionadas

## Resultados

Se utilizaron 7 distintos clasificadores; con ellos se obtuvo que el método "Random forest" fue el más óptimo teniendo una precisión de 0.89011, el cual significa que nuestro modelo explica en un 89% a los datos.

Precisiones:  
Support vector linear: 86.8%  
Support vector rbf: 85.7%  
K-nearest neighbour: 80.2%  
Decision Tree: 76.9%&  
Random Tree: 86.8%  
Naive Bayes Cl.: 84.6%  
Linear discr. analysis: 84.6%

## Conclusión

Se observó que existe una fuerte relación entre los contaminantes y las variables meteorológicas seleccionados y el nivel de sequía que hay en Nuevo León. Además, el método propuesto (Random Forest) explica en un 89% a los datos de sequía, lo que significa que es adecuado para la predicción de temporadas de sequía en este régimen.

Tomando en cuenta estas predicciones, se pueden implementar ciertas medidas ante esta problemática, como lo es el almacenamiento en meses anteriores a aquellos en donde se presente un mayor nivel de sequía, además de que se brindan nuevas variables que influyen en el problema de la sequía.

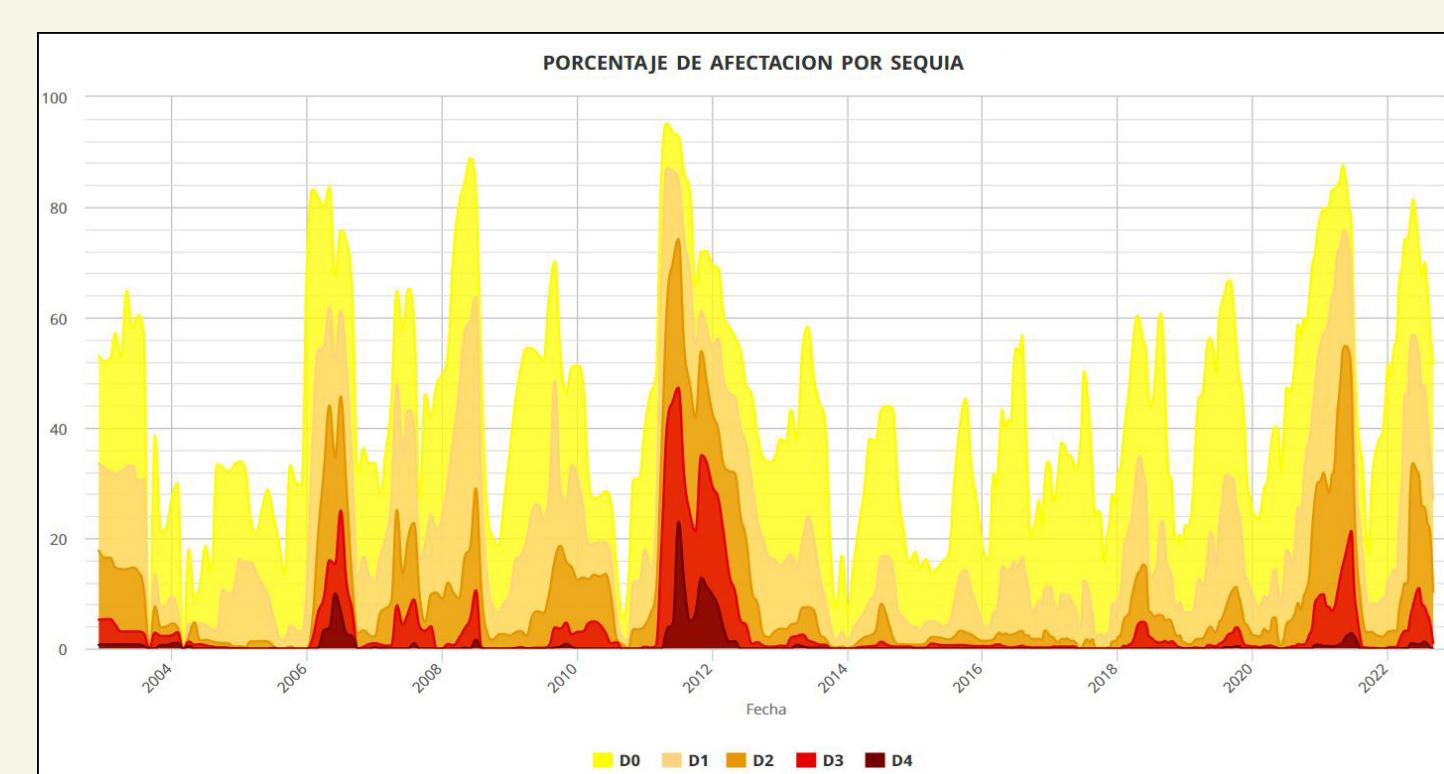


Gráfico recuperado de Conagua (2002)

## Referencias

Las referencias se pueden observar con el siguiente código qr.

