



Interpolación de Series de Tiempo en el Estado de México

por Víctor Manuel Landassuri Moreno

vmlandassurim@uaemex.mx

Agosto 2024

En un mundo donde la información es poder, la capacidad de predecir el futuro se ha vuelto invaluable. Desde el pronóstico del tiempo hasta la predicción de tendencias en el mercado de valores, la habilidad de anticipar eventos futuros nos brinda una ventaja significativa. Una herramienta crucial en este esfuerzo es la interpolación de series de tiempo, una técnica que nos permite estimar valores faltantes dentro de un conjunto de datos que evolucionan a lo largo del tiempo.

Imaginemos una serie de tiempo como una película que registra cómo un fenómeno cambia con el paso del tiempo. Cada fotograma de esta película representa una observación en un momento específico, y la secuencia completa de fotogramas nos muestra la evolución del fenómeno a lo largo del tiempo. Por ejemplo, la dirección del viento registradas en el Aeropuerto del Estado de México durante cada hora forma una serie de tiempo, donde cada medición representa un fotograma y la velocidad del viento registrada en cada hora, es el valor asociado a ese fotograma (Figura 1).

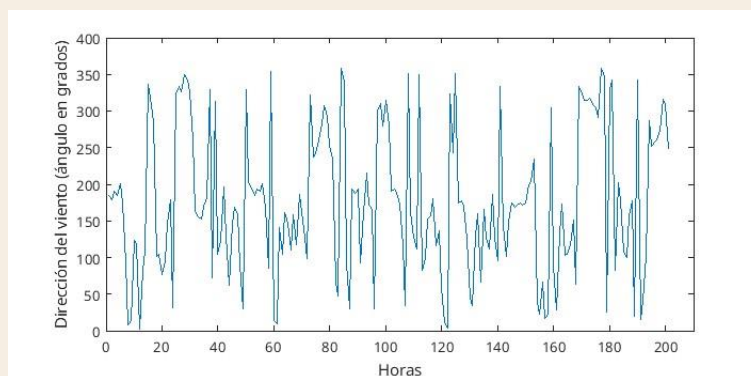


Figura 1. Dirección del viento en Aeropuerto del Estado de México medido durante 200 hrs. Ángulo en grados (360°). Elaboración propia.





Las series de tiempo están presentes en diversos campos. Por ejemplo, en economía se emplean para rastrear el comportamiento de indicadores como el PIB (Producto Interno Bruto), la inflación y el desempleo, donde una aplicación es la predicción ref. Incluso en nuestro día a día, podemos encontrar series de tiempo en el registro de nuestros gastos mensuales o en el seguimiento de nuestro peso a lo largo del tiempo. En meteorología, se utilizan para registrar la evolución de variables como la temperatura, la humedad, la presión atmosférica y la dirección del viento entre otras.

Así, la interpolación es importante, dado que es un proceso matemático que nos permite estimar valores desconocidos dentro de una serie de tiempo, por mencionar un ejemplo. Es como si tuviéramos una película con algunos fotogramas faltantes o dañados, y la interpolación nos permitiera rellenar esos huecos basándonos en la información de los fotogramas cercanos. Por ejemplo, en la Figura 2 se muestra datos faltantes de la series de tiempo del Aeropuerto del Estado de México.

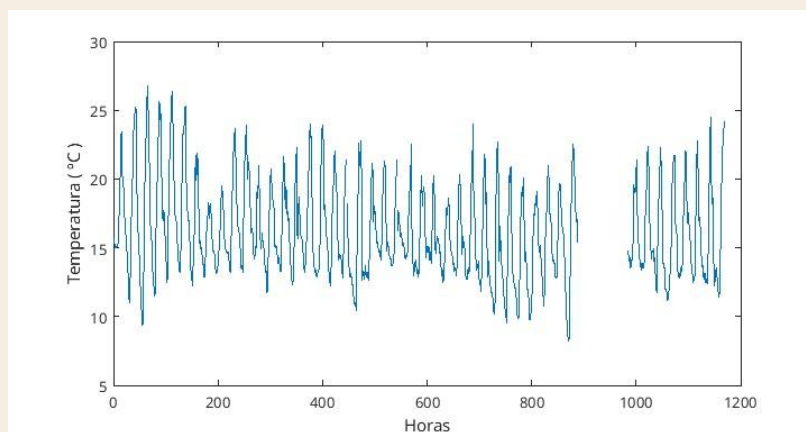


Figura 2. Temperatura ambiente en Aeropuerto del Estado de México con información faltante, medido durante 1200 hrs. Temperatura en grados Celsius (°C). Elaboración propia.





Existen diversas técnicas de interpolación, cada una con características y aplicaciones específicas. Algunas se derivan de métodos matemáticos tradicionales, mientras que otras se originan en el ámbito de las ciencias computacionales, como los algoritmos de Redes Neuronales Artificiales, los cuales pertenecen al campo de la Inteligencia Artificial. La elección de la técnica más adecuada depende del tipo de datos y del objetivo particular de la interpolación.

El Estado de México, con su variada geografía y clima, presenta un escenario interesante para la aplicación de la interpolación de series de tiempo meteorológicas. Imaginemos que deseamos conocer la temperatura en un punto específico del Estado de México en un momento determinado, pero no contamos con una estación meteorológica en ese lugar. La interpolación nos permite estimar esa temperatura basándonos en los registros de las estaciones cercanas. Por ejemplo, si contamos con registros de temperatura de estaciones meteorológicas en Toluca, Metepec y Zinacantepec, y deseamos conocer la temperatura en Lerma, podemos utilizar la interpolación para estimar ese valor. La técnica de interpolación considerará la distancia entre Lerma y las estaciones cercanas, así como los valores de temperatura registrados en esas estaciones, para calcular una estimación de la temperatura en Lerma.

La interpolación de series de tiempo meteorológicas tiene múltiples aplicaciones en el Estado de México. Se puede emplear para generar mapas de temperatura, humedad y otras variables meteorológicas, facilitando así la toma de decisiones en agricultura, gestión de recursos hídricos y prevención de desastres naturales. Para ello es posible construir modelosref los cuales podrán ser usados para cuestiones específicas. Es importante comentar que la interpolación es fundamental para la construcción de modelos de predicción de fenómenos meteorológicos. Es decir, la presencia de





información faltante dificulta la construcción de modelos precisos, lo que, a su vez, puede comprometer la exactitud de las predicciones.

La interpolación de series de tiempo meteorológicas tiene diversas aplicaciones en el Estado de México. Puede utilizarse para generar mapas de temperatura, humedad y otras variables meteorológicas, lo que facilita la toma de decisiones en agricultura, gestión de recursos hídricos y prevención de desastres naturales. También, y como se ha mencionado en varias partes de este artículo, puede emplearse para predecir algún fenómeno, para lo cual es necesario construir un modelo de predicción. Es decir, si tenemos información faltante, será más complicado construir un modelo adecuado que nos permita hacer predicciones precisas.

Así, la interpolación y la predicción son técnicas utilizadas para estimar valores desconocidos, pero se aplican en contextos diferentes. La interpolación se refiere al proceso de estimar valores dentro del rango de datos conocidos, es decir, se utiliza para obtener un valor en un punto intermedio de un conjunto de datos ya observados. En contraste, la predicción implica estimar valores futuros o fuera del rango de los datos observados, basándose en patrones o modelos derivados de esos datos. Mientras que la interpolación se confina dentro de los límites de los datos disponibles, la predicción se extiende más allá de ellos (usualmente llamado extrapolación), anticipando posibles valores futuros.

La interpolación de series de tiempo es una herramienta poderosa que nos permite estimar valores desconocidos dentro de un conjunto de datos que evolucionan a lo largo del tiempo. Su aplicación en el análisis de series de tiempo meteorológicas en el Estado de México ofrece un gran potencial para mejorar la comprensión y predicción del clima en la región.





A medida que la tecnología avanza y la disponibilidad de datos aumenta, la interpolación de series de tiempo seguirá desempeñando un papel crucial en la toma de decisiones informadas y en la anticipación de eventos futuros al realizar predicción. Desde la planificación de cultivos hasta la prevención de desastres naturales, esta técnica nos brinda una mejor generación de modelos de predicción, con capacidad de mirar hacia el futuro con mayor claridad y confianza.

[Revisar más entradas de la Blogteleta aquí](#)



El Dr. Víctor Manuel Landassuri Moreno es Profesor-Investigador del Centro Universitario UAEM Valle de México de la UAEMex. Sus líneas de investigación son predicción y clasificación con inteligencia artificial. El presente trabajo es producto del proyecto de investigación *“Interpolación de Series de Tiempo con Programación Evolutiva de Redes Neuronales Artificiales”* registrado en la Secretaría de Investigación y Estudios Avanzados de la UAEMex, con número de registro 6958/2023SF.

