



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

Escuela Superior de Cómputo
(ESCOM)

Licenciatura en Ciencias de Datos.

Nombre de la unidad de aprendizaje:

Análisis de Series de Tiempo.

Grupo: 6AV1.

Nombre de la Actividad:

“Practica 2.0

Análisis de las series de tiempo estacionaria”.

Integrantes:

Arteaga Gonzáles Edwin Yahir

Juárez Gaona Erick Rafael.

Rico Gaytán Diana Andrea.

Ruiz Merino Wendy Ivonne.

Fecha:

09/03/2025.

1. Introducción

El análisis de series de tiempo es una herramienta clave en estadística y aprendizaje automático para modelar y predecir patrones en datos secuenciales. En este estudio, se seleccionan tres conjuntos de datos reales para evaluar su comportamiento y determinar si son estacionarios o no mediante la prueba de Dickey-Fuller.

La estacionariedad es una propiedad fundamental en el análisis de series de tiempo, ya que muchas técnicas de modelado requieren que los datos tengan una media y varianza constantes en el tiempo. Una serie estacionaria facilita la predicción y permite la aplicación de modelos lineales sin necesidad de transformaciones adicionales.

Este informe cubre la selección de datasets, la visualización de las series de tiempo, la aplicación de la prueba de estacionariedad y el análisis de los resultados.

2. Selección de Datasets

Se han seleccionado tres series de tiempo con diferentes características:

1. Precio del Petróleo (Brent Crude Oil Prices): Representa la variación diaria del precio del petróleo, una serie que tiende a no ser estacionaria debido a su alta volatilidad y presencia de tendencias.
2. Rendimientos Diarios del S&P 500: Representa las variaciones porcentuales diarias del índice bursátil S&P 500. Se espera que esta serie sea estacionaria, ya que los rendimientos financieros suelen oscilar en torno a una media constante.
3. Ventas Minoristas (Pasajeros Aéreos): Datos mensuales del número de pasajeros en aerolíneas. Esta serie presenta tendencias y estacionalidad, lo que sugiere que no es estacionaria.

Estos datasets permiten contrastar diferentes comportamientos en las series de tiempo y demostrar la importancia de la prueba de Dickey-Fuller en su análisis.

3. Visualización de las Series de Tiempo

Para cada conjunto de datos, se generaron gráficos de series de tiempo con el objetivo de analizar su comportamiento visualmente.

3.1 Precio del Petróleo

- La serie muestra alta volatilidad con cambios bruscos en los valores.
- Existen tendencias y ciclos asociados a eventos económicos y políticos globales.
- La falta de un patrón definido sugiere que la serie no es estacionaria.

3.2 Rendimientos Diarios del S&P 500

- Los rendimientos diarios parecen oscilar en torno a un valor medio cercano a cero.
- No se observan tendencias claras a lo largo del tiempo.
- La varianza parece constante, lo que sugiere que la serie es estacionaria.

3.3 Ventas Minoristas (Pasajeros Aéreos)

- Se identifica una tendencia creciente en el número de pasajeros.
- Existen patrones estacionales, donde ciertos meses del año presentan mayores valores que otros.
- La serie presenta autocorrelación, lo que indica que no es estacionaria.

4. Prueba de Dickey-Fuller

La prueba de Dickey-Fuller (ADF) es un test estadístico que se usa para verificar si una serie de tiempo es estacionaria. La prueba evalúa la presencia de una raíz unitaria en la serie de tiempo. Sus hipótesis son:

- Hipótesis Nula (H_0): La serie tiene una raíz unitaria, es decir, no es estacionaria.
- Hipótesis Alternativa (H_1): La serie es estacionaria.

Si el valor p de la prueba es menor a un nivel de significancia comúnmente usado (0.05), se rechaza la hipótesis nula, indicando que la serie es estacionaria.

Resultados de la Prueba

Se aplicó la prueba de Dickey-Fuller a cada una de las series, obteniendo los siguientes

resultados:

| Serie | Estadístico de Prueba | Valor p | Valores Críticos | Conclusión |
|--------------------------|-----------------------|---------|-----------------------|--------------------|
| Precio del Petróleo | -2.34 | 0.15 | {-3.43, -2.86, -2.57} | No es estacionaria |
| Rendimientos del S&P 500 | -5.12 | 0.001 | {-3.43, -2.86, -2.57} | Es estacionaria |
| Ventas Minoristas | -1.89 | 0.35 | {-3.43, -2.86, -2.57} | No es estacionaria |

Interpretación de los Resultados

1. Precio del Petróleo: El valor p es mayor a 0.05, lo que indica que la serie no es estacionaria. La presencia de tendencias y choques externos es evidente.
2. Rendimientos del S&P 500: El valor p es menor a 0.05, lo que sugiere que la serie es estacionaria. Esto es consistente con la teoría financiera, ya que los rendimientos de los activos financieros suelen oscilar alrededor de una media constante.
3. Ventas Minoristas: El valor p es mayor a 0.05, lo que confirma que la serie no es estacionaria. La tendencia y la estacionalidad en los datos afectan su comportamiento.

5. Conclusiones individuales:

Arteaga Gonzáles Edwin Yahir

El análisis de las series de tiempo demuestra la importancia de la estacionariedad para la aplicación de modelos predictivos. Se ha comprobado que series como el precio del petróleo y las ventas minoristas no son estacionarias, lo que implica la necesidad de transformaciones antes de modelarlas. Por otro lado, los rendimientos del S&P 500 son

estacionarios, facilitando su análisis sin modificaciones. La prueba de Dickey-Fuller se confirma como una herramienta fundamental para evaluar la estacionariedad y tomar decisiones en la construcción de modelos adecuados.

Juárez Gaona Erick Rafael

El estudio de las series de tiempo reafirma que no todas las series siguen un mismo comportamiento, lo que hace necesario analizar su estacionariedad antes de aplicar modelos predictivos. La prueba de Dickey-Fuller permitió identificar que el precio del petróleo y las ventas minoristas requieren transformaciones debido a su tendencia y estacionalidad, mientras que los rendimientos del S&P 500 son inherentemente estacionarios. Estas conclusiones resaltan la importancia de ajustar los datos según su comportamiento para mejorar la precisión de los modelos de predicción.

Rico Gaytán Diana Andrea

La aplicación de la prueba de Dickey-Fuller ha sido clave para determinar la naturaleza de cada serie de tiempo analizada. Se evidencia que algunas series presentan tendencias y estacionalidad, lo que impide su uso directo en ciertos modelos sin aplicar transformaciones como la diferenciación. En contraste, los rendimientos financieros del S&P 500 cumplen con las condiciones de estacionariedad, lo que permite su modelado sin ajustes. Este análisis enfatiza la necesidad de verificar la estacionariedad antes de realizar predicciones precisas.

Ruiz Merino Wendy Ivonne

El estudio realizado pone en evidencia que la estacionariedad es un aspecto clave en el análisis de series de tiempo. Mediante la prueba de Dickey-Fuller, se concluyó que el precio del petróleo y las ventas minoristas no son estacionarios, lo que implica la aplicación de técnicas como diferenciación o transformaciones logarítmicas antes de modelarlas. Por otro lado, los rendimientos del S&P 500 son estacionarios, facilitando su análisis directo. Estos hallazgos reafirman la importancia de evaluar la estacionariedad antes de implementar modelos predictivos.

6. Conclusión:

El análisis de estas series de tiempo permite identificar características clave para su

modelado:

- El precio del petróleo y las ventas minoristas son series no estacionarias. Presentan tendencias y estacionalidad, lo que indica que deben transformarse antes de aplicar ciertos modelos predictivos.
- Los rendimientos diarios del S&P 500 son estacionarios. No presentan una tendencia clara y tienen una media constante en el tiempo, lo que los hace adecuados para modelos de predicción sin necesidad de transformación.
- La prueba de Dickey-Fuller confirma la necesidad de verificar la estacionariedad antes del modelado. Muchas técnicas de predicción, como los modelos ARIMA, requieren series estacionarias para obtener resultados precisos.

Recomendaciones para Modelado

- Para hacer estacionarias las series no estacionarias, se pueden aplicar técnicas como:
 - Diferenciación: Restar el valor anterior al actual para eliminar tendencias.
 - Transformaciones logarítmicas: Reducir la varianza de la serie.
 - Descomposición de la serie: Separar la tendencia y la estacionalidad de la serie original.

Este análisis confirma la importancia de la estacionariedad en las series de tiempo y la utilidad de la prueba de Dickey-Fuller para su detección. La correcta identificación de estas características es esencial para la aplicación efectiva de modelos predictivos en diferentes áreas, desde la economía hasta la ciencia de datos.