



Tecnológico de Monterrey

Pregunta Examen (18):

Maria Sofia Villarreal A01722872

June 13th, 2025

Series de Tiempo

Raymundo Diaz

18) Link google collab:

<https://colab.research.google.com/drive/1JWyBS706YBfbFUZAqNPvu7bft-P-P2bk?usp=sharing>

Link Grok:

https://grok.com/share/c2hhcmQtMg%3D%3D_dc99be18-b301-4664-90ed-e176bbb20575

Link Github:

https://github.com/A01722872/Examen_Pregunta-18.git

HTML: (Está dentro del github, aquí muestro la prueba)

ARIMA Analysis of Personal Disposable Income

Python Code

```
from google.colab import files
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from statsmodels.tsa.stattools import adfuller, acf, pacf
from statsmodels.tsa.arima.model import ARIMA
import warnings
import io
import base64
from IPython.display import HTML

warnings.filterwarnings("ignore")

# Upload the Excel file in Colab
uploaded = files.upload()

# Read the Excel file
df = pd.read_excel("EXAMEN TABLA.xlsx")

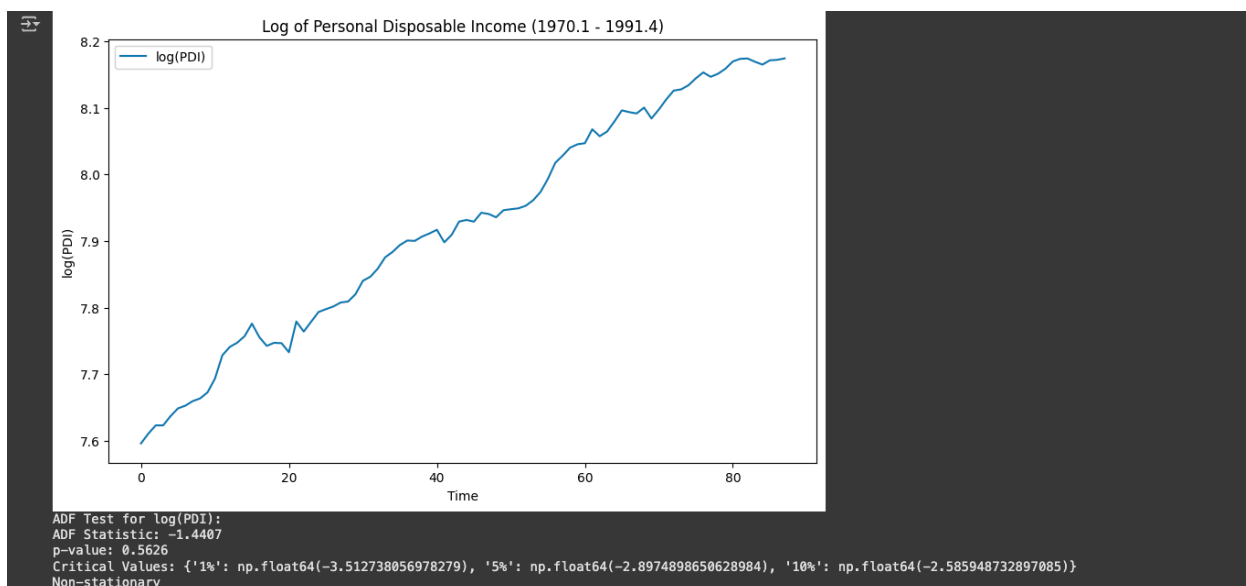
# Extract PDI column and apply natural logarithm
pdi = df['PDI']
log_pdi = np.log(pdi)

# Plot log(PDI) series
```

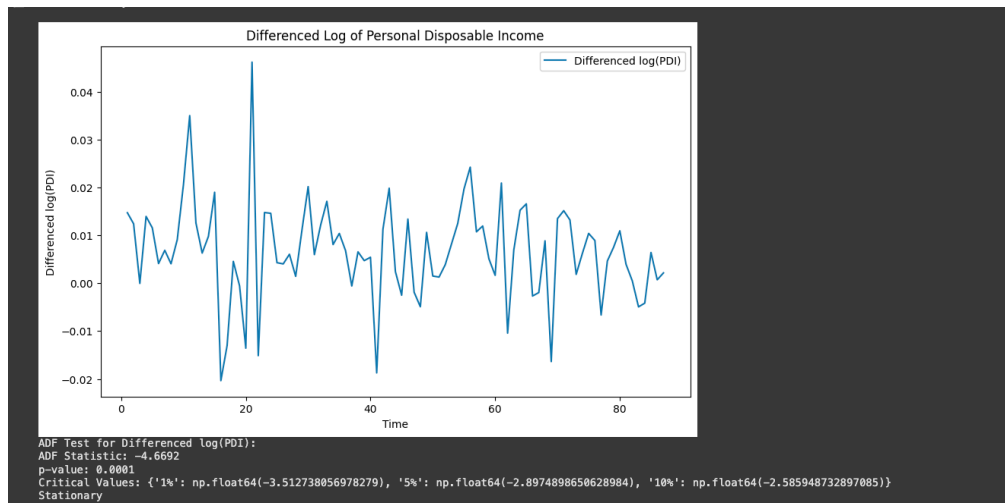
Link excels:

https://tecmx-my.sharepoint.com/:x/g/personal/a01722872_tec_mx/EZzx5vE8W9dFiMOI737X5zEBE5cpXa1napFYIfs7Pq5l_Q?e=a8IVoD

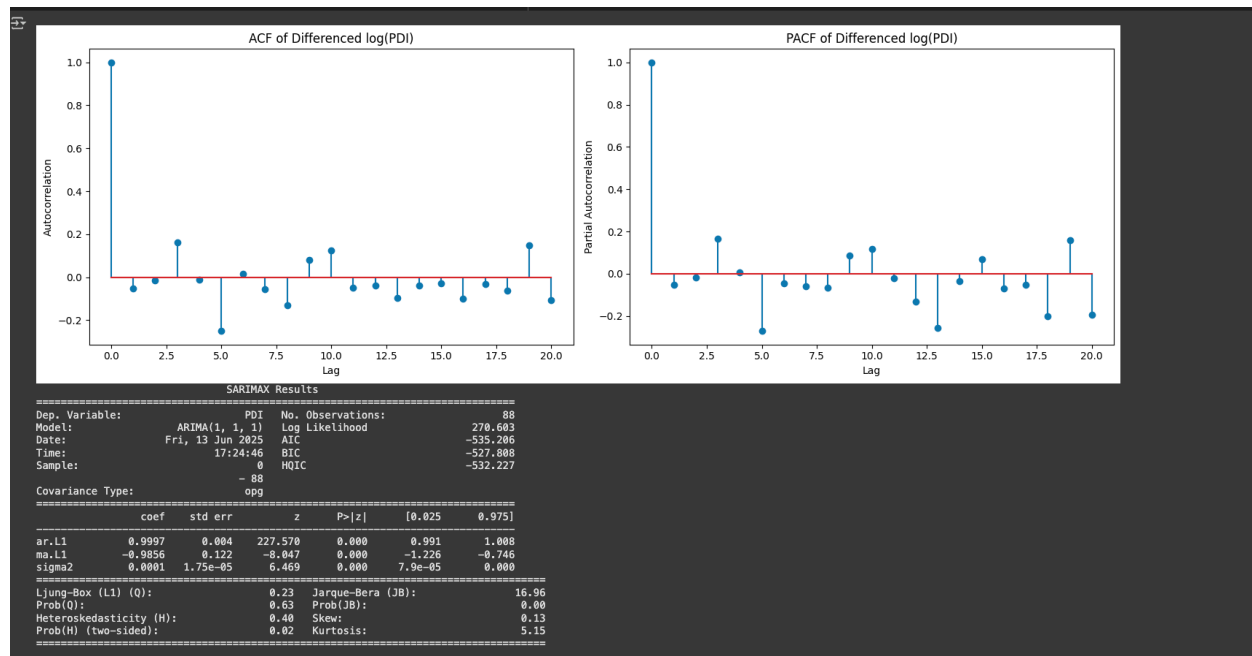
Interpretaciones:



Esta gráfica muestra el comportamiento del logaritmo del ingreso personal disponible (PDI) entre 1970 y 1991. A simple vista, se puede notar una tendencia creciente constante a lo largo del tiempo, lo cual indica que los ingresos fueron aumentando de manera sostenida en ese periodo. Sin embargo, esa misma tendencia es una señal de que la serie no es estacionaria, porque sus propiedades estadísticas, como la media y la varianza, no se mantienen estables. Esto se confirma con los resultados de la prueba ADF (Dickey-Fuller Aumentada), que arrojó un estadístico de -1.4407 y un valor p de 0.5626, que está muy por encima del umbral típico de 0.05. Por lo tanto, no se puede rechazar la hipótesis nula de que la serie tiene raíz unitaria, lo que significa que se confirma su no estacionariedad y que necesita ser transformada (por ejemplo, con una primera diferencia) para poder aplicarse un modelo ARIMA de forma adecuada.

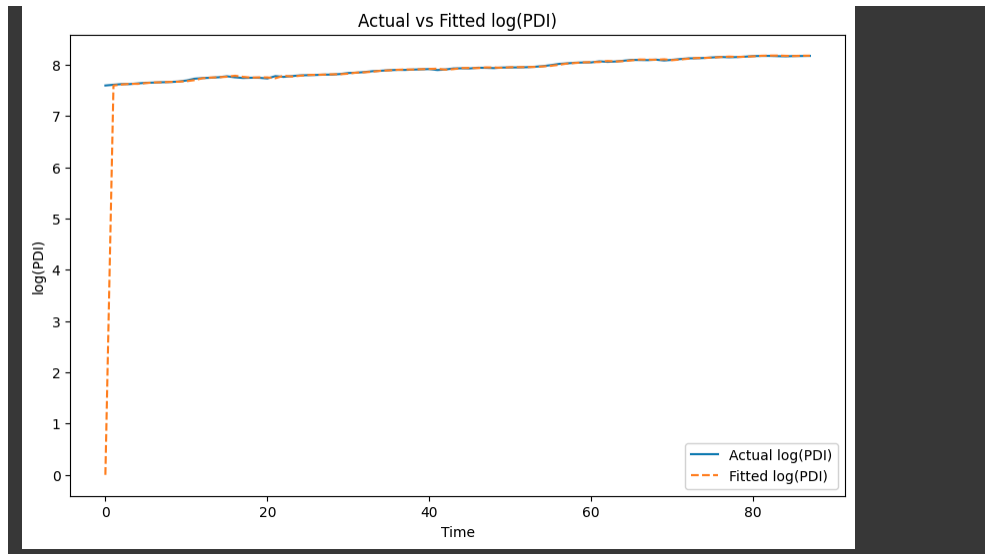


Esta gráfica muestra el comportamiento del logaritmo del ingreso personal disponible (PDI) después de aplicarle la primera diferencia. A diferencia de la gráfica original, donde se observaba una tendencia creciente clara, aquí la serie ya no tiene una dirección definida. En lugar de eso, los datos oscilan alrededor de una media constante, lo cual es una buena señal de que la serie se ha vuelto estacionaria. Esto se confirma con la prueba ADF (Dickey-Fuller Aumentada), cuyo valor estadístico fue -4.6692 y el p-value fue 0.0001, que es mucho menor al umbral típico de 0.05. Por lo tanto, podemos rechazar la hipótesis de no estacionariedad y concluir que esta nueva versión de la serie ya sí es adecuada para aplicar modelos ARIMA, ya que cumple con la condición de estacionariedad.



- En esta gráfica se presentan dos charts importantes para identificar la estructura del modelo ARIMA más adecuado. A la izquierda está el gráfico ACF (Autocorrelation Function), que muestra cómo los valores presentes están correlacionados con sus rezagos pasados. En este caso, el primer rezago muestra una autocorrelación alta y significativa, y después los valores bajan rápidamente, lo que sugiere que puede haber una estructura de media móvil (MA) de orden 1. A la derecha está el gráfico PACF (Partial Autocorrelation Function), que indica la correlación parcial entre los valores presentes y sus rezagos, eliminando la influencia de los valores intermedios. Aquí también se observa un pico fuerte en el primer rezago, lo que sugiere la presencia de un componente autorregresivo (AR) de orden 1. Con base en estas observaciones, se propone un modelo ARIMA(1,1,1), es decir, un modelo con un rezago autorregresivo, una diferenciación y un componente de media móvil.
- Debajo de los gráficos aparece el resumen estadístico del modelo ARIMA(1,1,1) ajustado. Los coeficientes AR y MA son significativos porque sus valores p son muy cercanos a cero. Además, el modelo presenta un valor bajo de AIC y BIC, lo cual indica un buen ajuste. Las pruebas de diagnóstico (como Jarque-Bera y Ljung-Box) también

sugieren que los residuos no muestran autocorrelación ni problemas graves de distribución, lo que confirma que el modelo es estadísticamente válido para esta serie.



Esta gráfica compara los valores reales del logaritmo del ingreso personal disponible ($\log(\text{PDI})$) con los valores que fueron ajustados por el modelo $\text{ARIMA}(1,1,1)$. La línea azul representa los datos reales y la línea naranja discontinua representa los valores que el modelo estima. Ambas líneas prácticamente se sobreponen durante todo el periodo, lo cual indica que el modelo tiene un buen nivel de precisión para replicar el comportamiento histórico de la serie. Aunque al inicio hay una pequeña diferencia, rápidamente el modelo se ajusta y sigue de forma muy cercana la evolución de los datos reales. **Esto significa que el ARIMA propuesto logra capturar adecuadamente la dinámica de la serie y puede ser una herramienta confiable para hacer predicciones futuras del ingreso personal disponible.**