

INTERPRETACIONES – PROBLEMA 18 – VALERIA AGUILERA

Pruebas de Estacionariedad (ADF y KPSS)

ADF (Augmented Dickey-Fuller):

- Estadístico: -1.4407, p-valor: 0.5626
- Interpretación: p-valor $> 0.05 \rightarrow$ **No estacionaria según ADF.**

KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin):

- Estadístico: 1.5566, p-valor: 0.0100
- Interpretación: p-valor $< 0.05 \rightarrow$ **No estacionaria según KPSS.**

Conclusión: Ambas pruebas coinciden en que la serie original no es estacionaria, lo que implica que presenta tendencia o cambios en la media/varianza a lo largo del tiempo. Para aplicar modelos ARIMA, es necesario diferenciar la serie ($d \geq 1$) hasta lograr estacionariedad, condición fundamental para la validez del modelo.

Pruebas ACF & PACF

ACF (Autocorrelation Function):

Muestra una disminución lenta \rightarrow indica **tendencia**, no estacionaria.

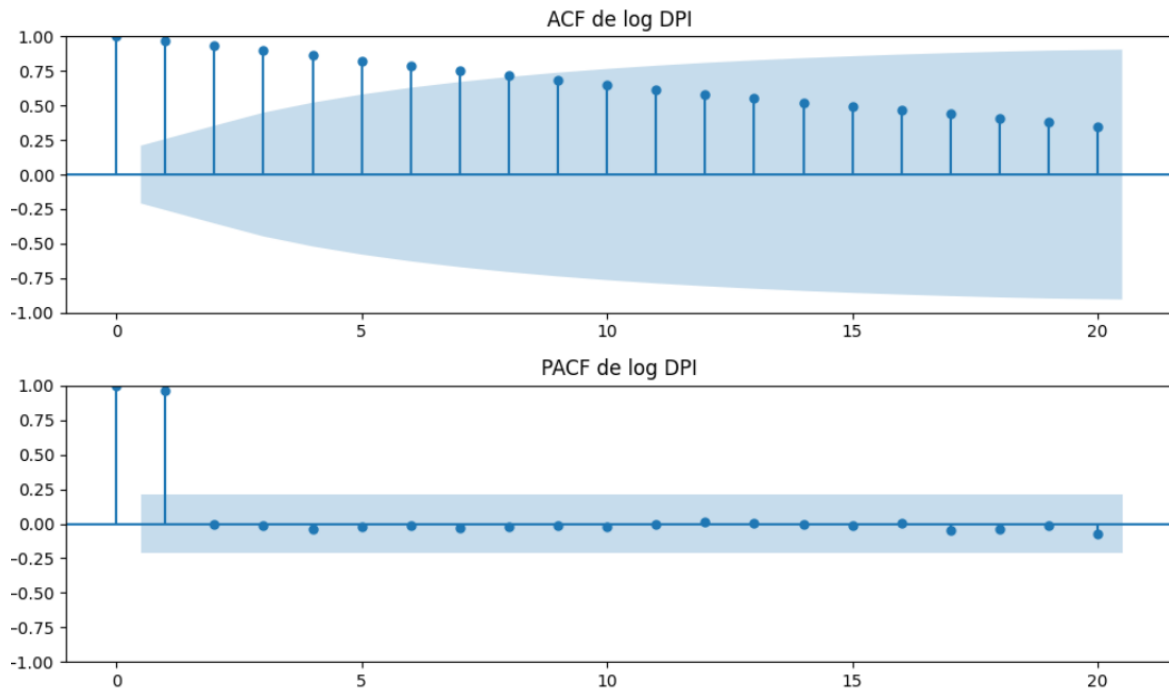
La función de autocorrelación muestra una disminución lenta y persistente, lo que indica la presencia de tendencia en la serie y confirma que no es estacionaria en su forma original. Este patrón es típico de series con raíz unitaria.

PACF (Partial Autocorrelation Function):

Primer rezago significativo \rightarrow sugiere **AR(1)**.

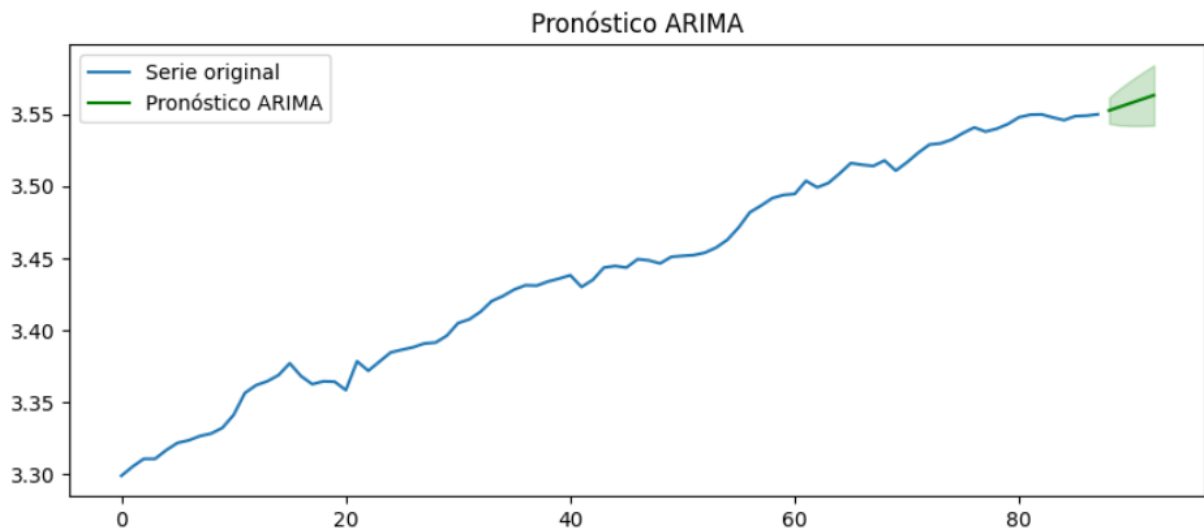
El primer rezago es altamente significativo y los siguientes caen rápidamente dentro del intervalo de confianza. Esto sugiere que la componente autorregresiva dominante es de orden 1 (AR(1)).

Conclusión: La estructura sugiere un modelo **ARIMA con $p=1$, $d=1$, $q \approx 1$.**



Selección del Modelo ARIMA

- Mejor modelo según AIC: **ARIMA(1,1,1)** con AIC = **-680.33**.
- **Interpretación de parámetros:**
 - **AR(1):** 0.9997 (muy cercano a 1, fuerte persistencia).
 - **MA(1):** -0.9852 (compensa shocks pasados).
- **Significancia:** Ambos coeficientes son altamente significativos ($p < 0.001$).

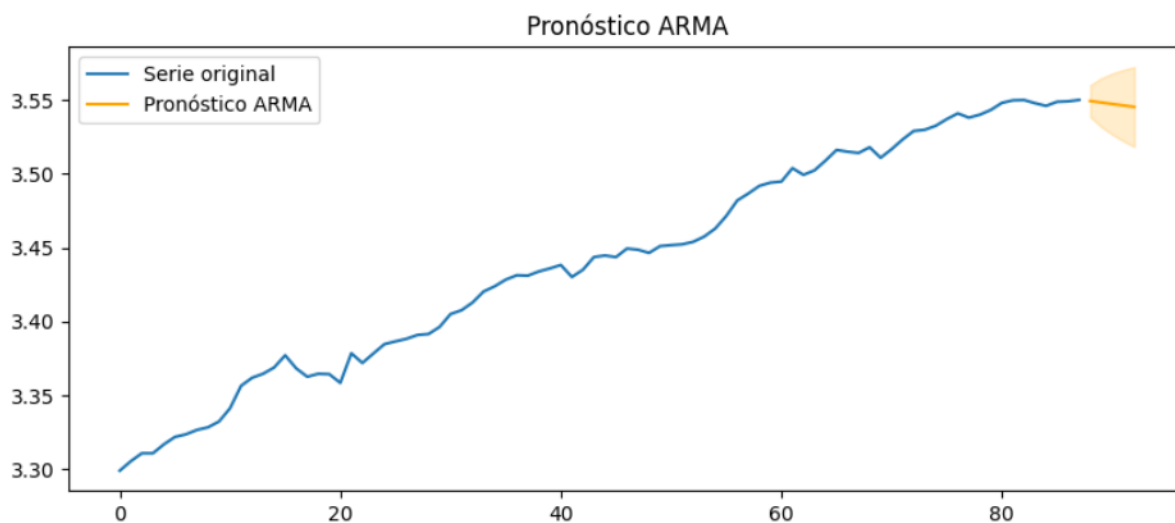


El gráfico muestra la serie original (en azul) y el pronóstico generado por el modelo ARIMA(1,1,1) (en verde), junto con su intervalo de confianza (área sombreada).

- **Tendencia:** El pronóstico mantiene la trayectoria ascendente observada en la serie histórica, lo que indica crecimiento sostenido en el log DPI.
- **Magnitud del cambio:** El incremento proyectado es moderado, consistente con la dinámica previa, sin señales de reversión.
- **Intervalo de confianza:** El rango es estrecho, lo que refleja alta precisión del modelo y baja incertidumbre en el corto plazo.
- **Implicación:** El modelo captura adecuadamente la tendencia y sugiere estabilidad en el crecimiento, lo que lo convierte en una herramienta confiable para proyecciones a corto plazo.

Modelo ARMA (d=0)

- Ajuste: ARIMA(1,0,1) con AIC = **-654.01** (peor que ARIMA).
- Coeficientes:
 - AR(1): 0.9906
 - MA(1): 0.1767
- **Conclusión:** ARMA no captura bien la tendencia → menos adecuado.



El gráfico muestra la serie original (en azul) y el pronóstico generado por el modelo ARMA (1,0,1) (en naranja), junto con su intervalo de confianza (área sombreada).

- **Tendencia:** El pronóstico sigue la trayectoria ascendente observada en la serie, pero con menor ajuste respecto al modelo ARIMA, ya que no incorpora diferenciación para corregir la no estacionariedad.
- **Magnitud del cambio:** El incremento proyectado es similar al histórico, aunque el intervalo de confianza es más amplio que en ARIMA, lo que indica **mayor incertidumbre**.
- **Implicación:** El modelo ARMA captura parte de la dinámica, pero su desempeño es inferior al ARIMA, lo que se confirma por sus métricas (AIC y BIC más altos). Esto lo hace menos adecuado para pronósticos precisos en esta serie.

Comparación ARIMA vs ARMA

- **AIC/BIC:**
 - ARIMA: AIC = -680.33, BIC = -672.93
 - ARMA: AIC = -654.01, BIC = -644.10

Interpretación: El modelo ARIMA presenta valores AIC y BIC significativamente menores, lo que indica mejor ajuste y mayor parsimonia. ARIMA es claramente superior.

Captura de la dinámica:

- ARIMA incorpora diferenciación ($d=1$), corrigiendo la no estacionariedad detectada en la serie.
- ARMA no aplica diferenciación, por lo que no corrige la tendencia, resultando en menor capacidad predictiva.

Pronósticos:

- ARIMA genera intervalos de confianza más estrechos y proyecciones consistentes con la tendencia histórica.
- ARMA muestra intervalos más amplios, reflejando mayor incertidumbre.

Residuales:

- ARIMA presenta residuales más pequeños y estables, lo que indica buen ajuste.
- ARMA muestra mayor dispersión en los residuales, confirmando menor calidad del modelo.

- **Normalidad (Anderson-Darling):**
 - Ambos modelos tienen p-valor $\approx 0 \rightarrow$ residuales no son perfectamente normales, pero ARIMA es más estable.

Conclusión General

El modelo **ARIMA(1,1,1)** es superior al ARMA(1,0,1) para esta serie, ya que:

- Corrige la no estacionariedad.
- Ofrece mejor ajuste según AIC/BIC.
- Genera pronósticos más confiables y con menor incertidumbre. Por lo tanto, **ARIMA es el modelo recomendado para proyecciones del log DPI.**