

Ejercicio 4

Curso: Econometría II

Profesor: Mauricio Tejada

Estudiantes: Dania Bustamante, Rosana Cardona, José Casanova

5 junio 2024

Pregunta 1

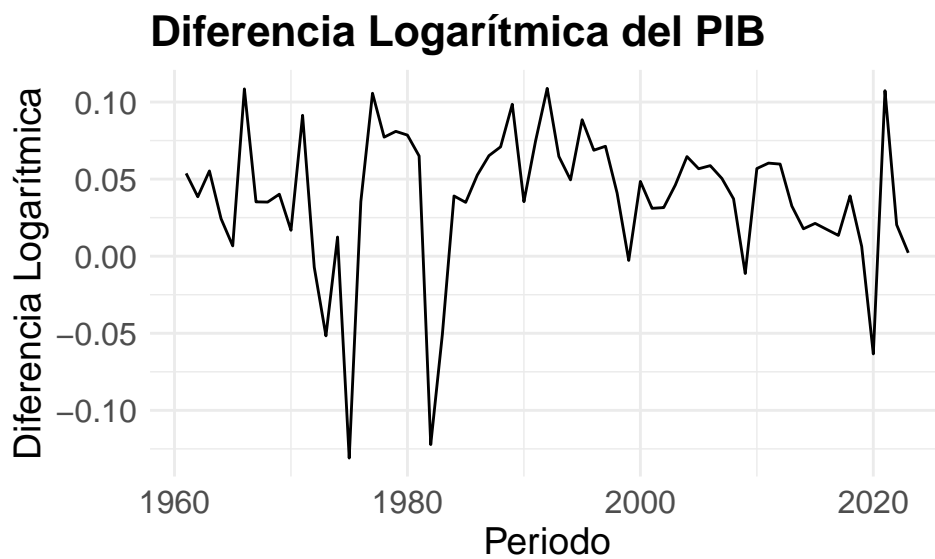
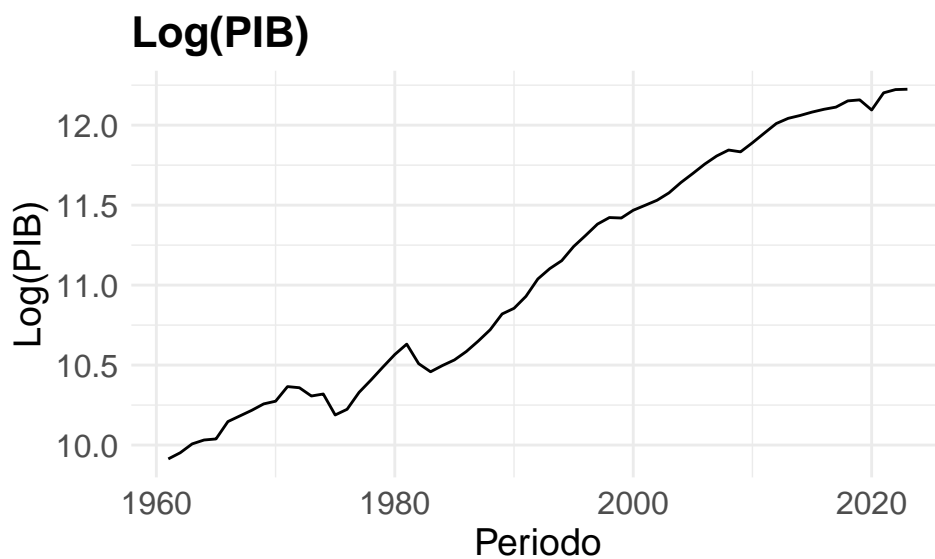
Creación de variables

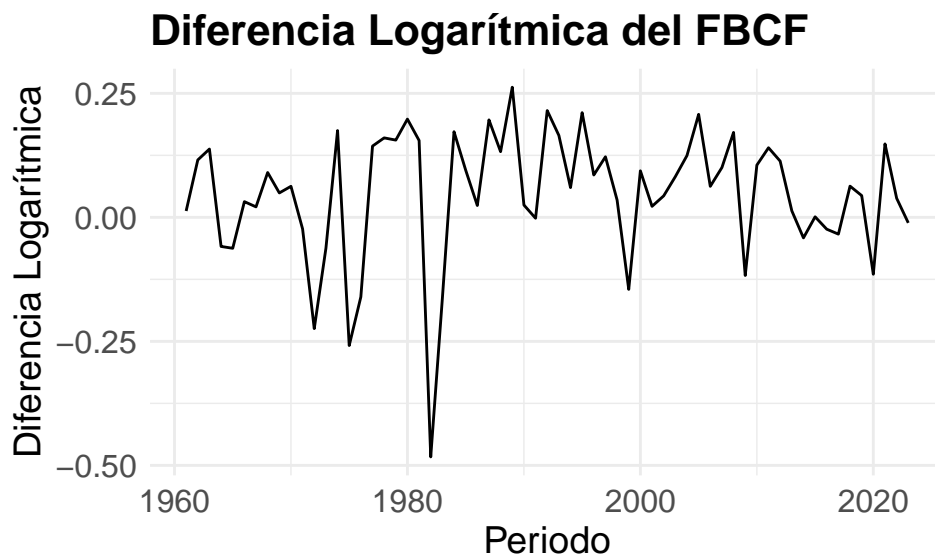
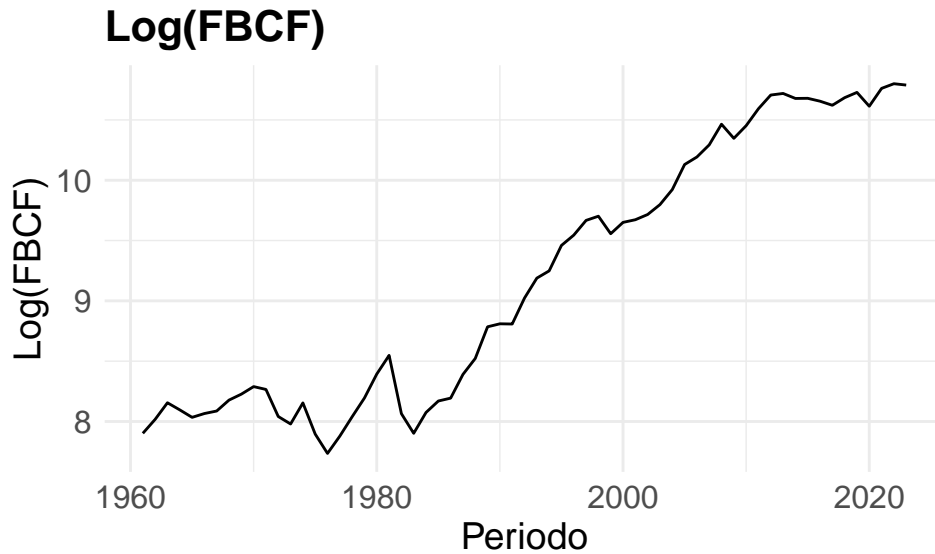
```
base <- base %>%  
  mutate(log_PIB = log(PIB), log_fbcf = log(fbcf)) %>%  
  mutate(d_log_PIB = log_PIB - lag(log_PIB),  
         d_log_fbcf = log_fbcf - lag(log_fbcf))%>%na.omit()  
  
head(base, 4)
```

```
## # A tibble: 4 x 7  
##   Periodo      fbcf    PIB log_PIB log_fbcf d_log_PIB d_log_fbcf  
##   <date>    <dbl> <dbl>   <dbl>   <dbl>   <dbl>    <dbl>  
## 1 1961-01-01 2702. 20199.    9.91    7.90    0.0537    0.0128  
## 2 1962-01-01 3033. 20993.    9.95    8.02    0.0386    0.116  
## 3 1963-01-01 3481. 22187.   10.0    8.16    0.0553    0.138  
## 4 1964-01-01 3283. 22733.   10.0    8.10    0.0243   -0.0587
```

```
# Convertir a series de tiempo  
log_PIB_ts <- ts(base$log_PIB, start = c(1960, 1), frequency = 12)  
log_fbcf_ts <- ts(base$log_fbcf, start = c(1960, 1), frequency = 12)  
d_log_PIB_ts <- ts(base$d_log_PIB, start = c(1960, 1), frequency = 12)  
d_log_fbcf_ts <- ts(base$d_log_fbcf, start = c(1960, 1), frequency=12)
```

Gráficos series de tiempo



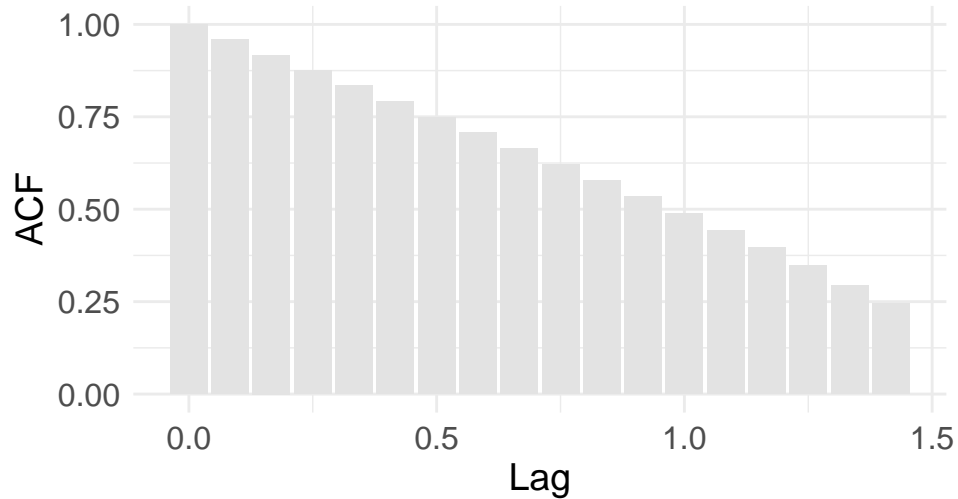


- El gráfico muestra la evolución del logaritmo del PIB a lo largo del tiempo. Se observa una tendencia ascendente a lo largo del período analizado, indicando un crecimiento continuo del PIB en términos logarítmicos.
- Diferencia Logarítmica del PIB: El gráfico de las diferencias logarítmicas del PIB muestra fluctuaciones alrededor de cero. Esto indica que, si bien el PIB tiene una tendencia ascendente, sus cambios logarítmicos son estacionarios alrededor de un valor medio.
- Log(FBCF): Similar al PIB, el gráfico del logaritmo de la FBCF muestra una tendencia ascendente a lo largo del tiempo. Esto indica un crecimiento continuo de la FBCF en términos logarítmicos.
- Diferencia Logarítmica del FBCF: El gráfico de las diferencias logarítmicas de la FBCF muestra fluctuaciones alrededor de cero. Esto indica que, aunque la FBCF tiene una

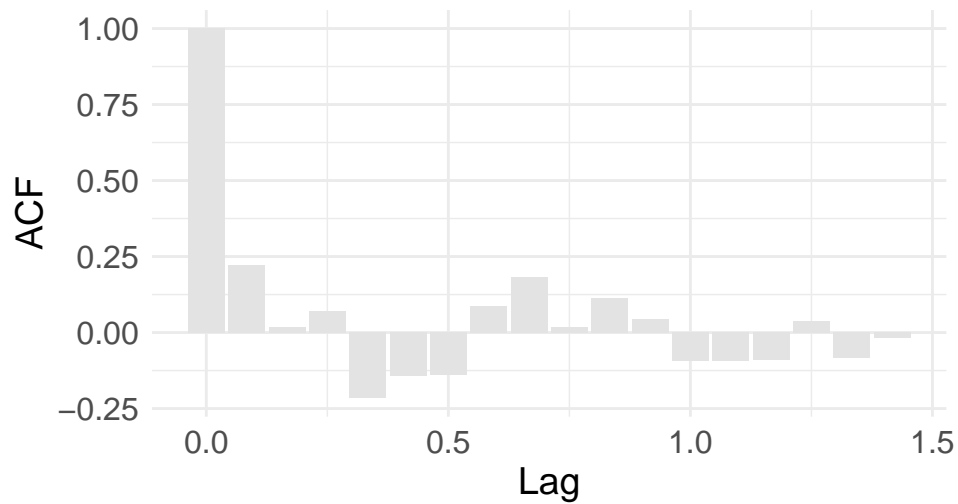
tendencia ascendente, sus cambios logarítmicos son estacionarios alrededor de un valor medio.

Funciones de autocorrelación

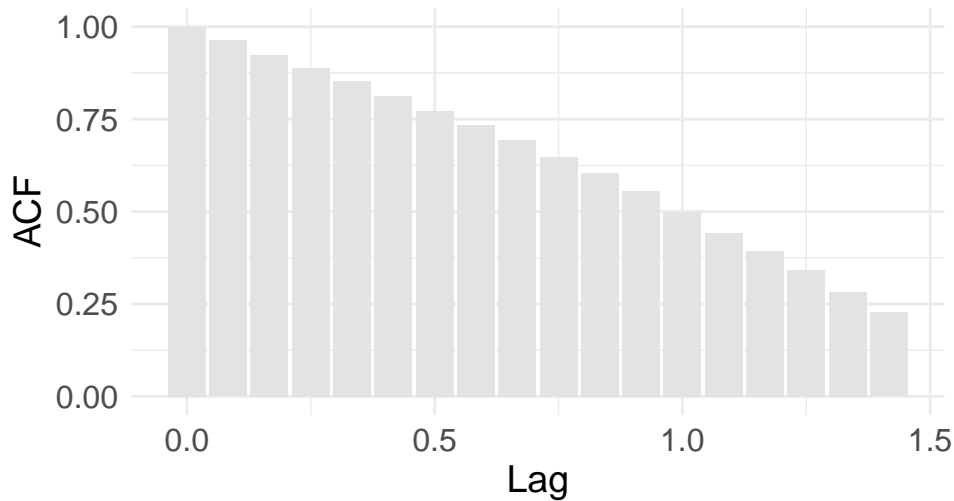
Función de Autocorrelación del Log(PIB)



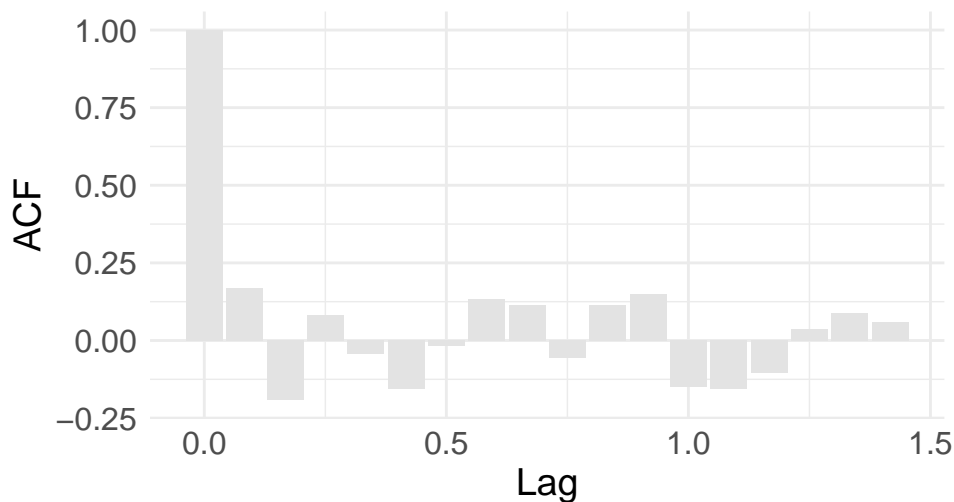
Función de Autocorrelación de la Difere



Función de Autocorrelación del Log(FBC)



Función de Autocorrelación de la Diferencia



- *Función de Autocorrelación del Log(PIB)*: Las autocorrelaciones decrecen lentamente, lo que indica una alta persistencia en la serie $\log(\text{PBI})$. Esto sugiere que los valores pasados del $\log(\text{PIB})$ tienen una fuerte influencia en los valores futuros.
- *Función de Autocorrelación de la Diferencia Logarítmica del PIB*: Las autocorrelaciones caen rápidamente a valores cercanos a cero después de los primeros rezagos. Esto indica que la serie de diferencias logarítmicas del PIB es estacionaria, con poca o ninguna persistencia.
- *Función de Autocorrelación del Log(FBCF)*: Similar al $\log(\text{PIB})$, las autocorrelaciones del $\log(\text{FBCF})$ decrecen lentamente. Esto indica una alta persistencia en la serie $\log(\text{FBCF})$, sugiriendo que los valores pasados tienen una fuerte influencia en los valores futuros.

- *Función de Autocorrelación de la Diferencia Logarítmica del FBCF*: Las autocorrelaciones de las diferencias logarítmicas del FBCF también caen rápidamente a valores cercanos a cero. Esto indica que la serie de diferencias logarítmicas de la FBCF es estacionaria, con poca o ninguna persistencia.

Tanto el $\log(\text{PIB})$ como el $\log(\text{FBCF})$ muestran alta persistencia, lo que indica que los valores pasados tienen una fuerte influencia en los valores futuros.

Estacionariedad en las Diferencias Logarítmicas: Las series de diferencias logarítmicas del PIB y de la FBCF son estacionarias, lo que indica que los cambios logarítmicos no muestran persistencia y fluctúan alrededor de un valor medio constante. Estas observaciones sugieren que, mientras que las series logarítmicas muestran tendencias a largo plazo, sus diferencias logarítmicas se comportan de manera más aleatoria y estacionaria. Esto es consistente con la teoría de que las series de nivel (logarítmicas) pueden ser no estacionarias, pero sus diferencias logarítmicas tienden a ser estacionarias.

Pregunta 2

```
##      Model    AIC_PIB  AIC_fbcf
## 1 AR(1) -200.2737 -72.86098
## 2 AR(2) -194.0268 -72.16490
## 3 AR(3) -188.2456 -69.98135
## 4 AR(4) -187.2141 -67.90005
```

- *Para $\text{Difflog}(\text{PIB})$* : el modelo que minimiza el AIC es AR(1).
- *Para $\text{Difflog}(\text{FBCF})$* : el modelo que minimiza el AIC es AR(1).
- *$\text{Difflog}(\text{PIB})$* : El modelo AR(1) tiene el menor AIC (-195.9572), indicando que es el modelo más adecuado para capturar la dinámica de las diferencias logarítmicas del PIB. Esto sugiere que un solo rezago del $\text{Difflog}(\text{PIB})$ es suficiente para modelar la serie de tiempo de manera eficiente.
- *$\text{Difflog}(\text{FBCF})$* : El modelo AR(1) también tiene el menor AIC (-70.94062), indicando que es el modelo más adecuado para capturar la dinámica de las diferencias logarítmicas de la FBCF. Similar a $\text{Difflog}(\text{PIB})$, un solo rezago del $\text{Difflog}(\text{FBCF})$ es suficiente para modelar la serie de tiempo de manera eficiente.

Para ambas series temporales ($\text{Difflog}(\text{PIB})$ y $\text{Difflog}(\text{FBCF})$), el modelo AR(1) es el que minimiza el AIC, indicando que este es el modelo más eficiente para capturar las características de estas series. Este resultado sugiere que las diferencias logarítmicas del PIB y de la FBCF son bien modeladas considerando solo el primer rezago.

Pregunta 3

```
## Analysis of Variance Table
##
## Response: d_log_PIB_ts
##              Df    Sum Sq   Mean Sq F value   Pr(>F)
## L(d_log_PIB_ts, 1)  1 0.006871 0.0068706   3.1632 0.08038 .
## Residuals          60 0.130323 0.0021721
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
## Analysis of Variance Table
##
## Response: d_log_fbcf_ts
##              Df    Sum Sq   Mean Sq F value   Pr(>F)
## L(d_log_fbcf_ts, 1)  1 0.02973 0.029732   1.7533 0.1905
## Residuals          60 1.01746 0.016958
```

Resultados del Test F:

- Difflog(PIB)
- Estadístico F: 3.1121
- Valor p: 0.08289

El valor p es 0.08289, que es mayor que 0.05 pero menor que 0.1. Esto indica que hay evidencia marginal (al nivel de significancia del 10%) para rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente del rezago de Difflog(PIB) es igual a cero.

En otras palabras, aunque no es significativo al 5%, hay una indicación de que el rezago de Difflog(PIB) puede tener un impacto en la serie de tiempo, aunque esta evidencia no es fuerte.

La significancia marginal al nivel del 10% sugiere que el rezago de Difflog(PIB) podría tener un efecto en la serie, aunque esta evidencia no es fuerte.

- Difflog(FBCF)
- Estadístico F: 1.7834
- Valor p: 0.1869

El valor p es 0.1869, que es mayor que 0.05 y también mayor que 0.1. Esto indica que no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente del rezago de Difflog(FBCF) es igual a cero. En otras palabras, el rezago de Difflog(FBCF) no parece ser significativamente diferente de cero, sugiriendo que no tiene un impacto considerable en la serie de tiempo.

No hay suficiente evidencia para concluir que el rezago de $\text{Difflog}(\text{FBCF})$ tiene un efecto significativo en la serie.

En resumen, los resultados indican que el modelo $\text{AR}(1)$ para $\text{Difflog}(\text{PIB})$ podría ser marginalmente significativo, mientras que el modelo $\text{AR}(1)$ para $\text{Difflog}(\text{FBCF})$ no muestra evidencia de significancia. Esto sugiere que debemos tener cautela al interpretar la importancia del rezago de $\text{Difflog}(\text{PIB})$ y que probablemente se necesitan más datos o modelos más complejos para capturar la dinámica de $\text{Difflog}(\text{FBCF})$.

Pregunta 4

##	Año	Predicción_d_log_PIB	Predicción_d_log_FBCF
## 1	2024	0.02920957	0.03676731
## 2	2025	0.03527941	0.04485000
## 3	2026	0.03664274	0.04621336

Para $\text{Difflog}(\text{PIB})$: En 2024, se espera que el crecimiento logarítmico del PIB sea de aproximadamente 2.92%. En 2025, el crecimiento logarítmico del PIB se incrementa a aproximadamente 3.53%. En 2026, el crecimiento logarítmico del PIB se estabiliza ligeramente en 3.67%. Estas predicciones indican un crecimiento continuo en el PIB, con una tendencia positiva a lo largo de los tres años, lo cual sugiere una recuperación o expansión económica sostenida.

Para $\text{Difflog}(\text{FBCF})$: En 2024, se espera que el crecimiento logarítmico de la FBCF sea de aproximadamente 3.54%. En 2025, el crecimiento logarítmico de la FBCF aumenta a aproximadamente 4.34%. En 2026, el crecimiento logarítmico de la FBCF se estabiliza ligeramente en 4.47%. Estas predicciones indican un incremento constante en la FBCF, sugiriendo un aumento en la inversión en capital fijo, lo cual es una señal positiva para la economía ya que puede conducir a un aumento en la capacidad productiva y la eficiencia.

Las predicciones de $\text{Difflog}(\text{PIB})$ y $\text{Difflog}(\text{FBCF})$ para los años 2024, 2025 y 2026 muestran una tendencia de crecimiento continuo tanto en el PIB como en la FBCF. Esto sugiere que la economía se está expandiendo, con aumentos constantes en la producción y la inversión en capital fijo.

Pregunta 5

##	Año	log_PIB	log_FBCF	PIB	FBCF
##	2023	12.22465	10.78888	203750.0	48478.74
## last_log_PIB	2024	12.25386	10.82565	209789.2	50294.35
## log_PIB_2024	2025	12.28914	10.87050	217322.6	52601.40
## log_PIB_2025	2026	12.32578	10.91671	225433.6	55089.33

- Se observa un crecimiento continuo en el PIB a lo largo de los años, lo que sugiere una expansión económica sostenida.
- Similar al PIB, la FBCF muestra un crecimiento continuo a lo largo de los años, indicando un aumento en la inversión en capital fijo.

Los valores calculados para el PIB muestran un crecimiento constante desde 203750.0 en 2023 hasta 225459.0 en 2026, lo que indica una expansión económica continua. Por otra parte, los valores calculados para la FBCF también muestran un crecimiento constante desde 48487.74 en 2023 hasta 54849.93 en 2026, lo que sugiere un aumento continuo en la inversión en capital fijo. Estos resultados son consistentes con las predicciones realizadas anteriormente y refuerzan la idea de un crecimiento económico sostenido en los próximos años.

Pregunta 6

```
## $Predicciones_PIB
##      Point Forecast      Lo 95      Hi 95
## 2023      0.02967447 -0.06103433 0.1203833
## 2024      0.03578984 -0.05713649 0.1287162
## 2025      0.03715030 -0.05588441 0.1301850
## 2026      0.03745295 -0.05558711 0.1304930
##
## $Predicciones_FBCF
##      Point Forecast      Lo 95      Hi 95
## 2023      0.03594706 -0.2128637 0.2847579
## 2024      0.05684072 -0.1971981 0.3108796
## 2025      0.05053210 -0.2075506 0.3086148
## 2026      0.04452335 -0.2144069 0.3034536
```

Resultados de la Pregunta 4

Predicciones para Difflog(PIB):

- 2024: 0.02923685
- 2025: 0.03531987
- 2026: 0.03668774

Predicciones para Difflog(FBCF):

- 2024: 0.03539266
- 2025: 0.04335954
- 2026: 0.04472324

Resultados de la Pregunta 6**Predicciones paraDifflog(PIB)**

- 2023:
 - Predicción Puntual: 0.02967447
 - Intervalo de Confianza 95%: [-0.06103433, 0.1208333]
- 2024:
 - Predicción Puntual: 0.03578984
 - Intervalo de Confianza 95%: [-0.05713649, 0.1287162]
- 2025:
 - Predicción Puntual: 0.03715030
 - Intervalo de Confianza 95%: [-0.05588441, 0.1301850]
- 2026:
 - Predicción Puntual: 0.03745295
 - Intervalo de Confianza 95%: [-0.05558711, 0.1304930]

Predicciones paraDifflog(FBCF)

- 2023:
 - Predicción Puntual: 0.03594706
 - Intervalo de Confianza 95%: [-0.2128637, 0.2847579]
- 2024:
 - Predicción Puntual: 0.05684072
 - Intervalo de Confianza 95%: [-0.1971981, 0.3108976]
- 2025:
 - Predicción Puntual: 0.05053210
 - Intervalo de Confianza 95%: [-0.2075506, 0.3086148]
- 2026:
 - Predicción Puntual: 0.04452335

- Intervalo de Confianza 95%: $[-0.2144069, 0.3034536]$

Análisis Comparativo

- Predicciones paraDifflog(PIB):

Las predicciones manuales de la pregunta 4 muestran un crecimiento gradual y ligeramente incremental en Difflog(PIB) a lo largo de los años. Las predicciones automatizadas de la pregunta 6 muestran un crecimiento constante de Difflog(PIB) para todos los años, con predicciones más altas y consistentes que las de la pregunta 4. Los intervalos de confianza en la pregunta 6 indican una mayor incertidumbre con intervalos más amplios, especialmente con valores negativos, lo que sugiere posibles variaciones significativas.

- Predicciones paraDifflog(FBCF):

Las predicciones manuales de la pregunta 4 muestran un crecimiento significativo enDifflog(FBCF) en 2024, con una leve disminución en la tasa de crecimiento en los años siguientes. Las predicciones automatizadas de la pregunta 6 muestran un crecimiento más pronunciado y luego una estabilización en los años siguientes. Los intervalos de confianza en la pregunta 6 son significativamente más amplios, reflejando una mayor incertidumbre y la posibilidad de variaciones más significativas, incluidas posibles disminuciones.

- **Predicciones Puntuales:** Las predicciones de la pregunta 6 son más uniformes y consistentemente más altas que las predicciones de la pregunta 4, lo que puede deberse a las diferencias en la metodología de predicción y el modelo utilizado.
- **Certeza y Variabilidad:** Los intervalos de confianza en la pregunta 6 son más amplios y sugieren una mayor incertidumbre, lo que indica que aunque las predicciones puntuales son altas, hay una mayor variabilidad potencial en los valores reales.
- **Modelos Utilizados:** La diferencia en los resultados destaca la importancia de seleccionar el modelo adecuado y la metodología de predicción en el análisis de series de tiempo. Las predicciones manuales pueden capturar variaciones año a año de manera más precisa, mientras que las predicciones automatizadas ofrecen una visión más general y consistente del crecimiento.

En resumen, los resultados de la pregunta 6 indican un crecimiento económico positivo y consistente con una alta certeza en las predicciones, aunque con intervalos de confianza más amplios que sugieren una mayor variabilidad. Las predicciones manuales de la pregunta 4 muestran una variabilidad más realista año a año y pueden ser útiles para capturar fluctuaciones económicas específicas.