

**ESTADÍSTICA APLICADA**  
MET. ALEJANDRA CERDA RUIZ

# **EVALUACIÓN 1**

## **SERIES DE TIEMPO**

Lindsey Zuguey Alejandro Castillo 1676950



# Introducción a las Pensiones

**Desde el punto de vista conceptual:** Una pensión es una prestación económica destinada a proteger al trabajador (o sus beneficiarios) al ocurrirle un accidente de trabajo, al padecer una enfermedad o accidente no laborales, al cumplir al menos 60 años de edad o en el caso de morir.

**Desde el punto de vista matemático:** Es una operación financiera de anualidad particular, también llamada perpetuidad, la cual es el valor de un flujo de pagos perpetuos, o que se estima no serán interrumpidos ni modificados nunca.



# INTRODUCCIÓN

## A DATOS

Para la elaboración de este proyecto, utilizamos una base de datos que proviene de una serie de tiempo de primas y reservas de fondos de pensiones del Reino Unido, representada trimestralmente. El periodo de análisis se conforma de 1987 a 2021. Los datos fueron obtenidos de las cuentas económicas del Reino Unido (UKEA).

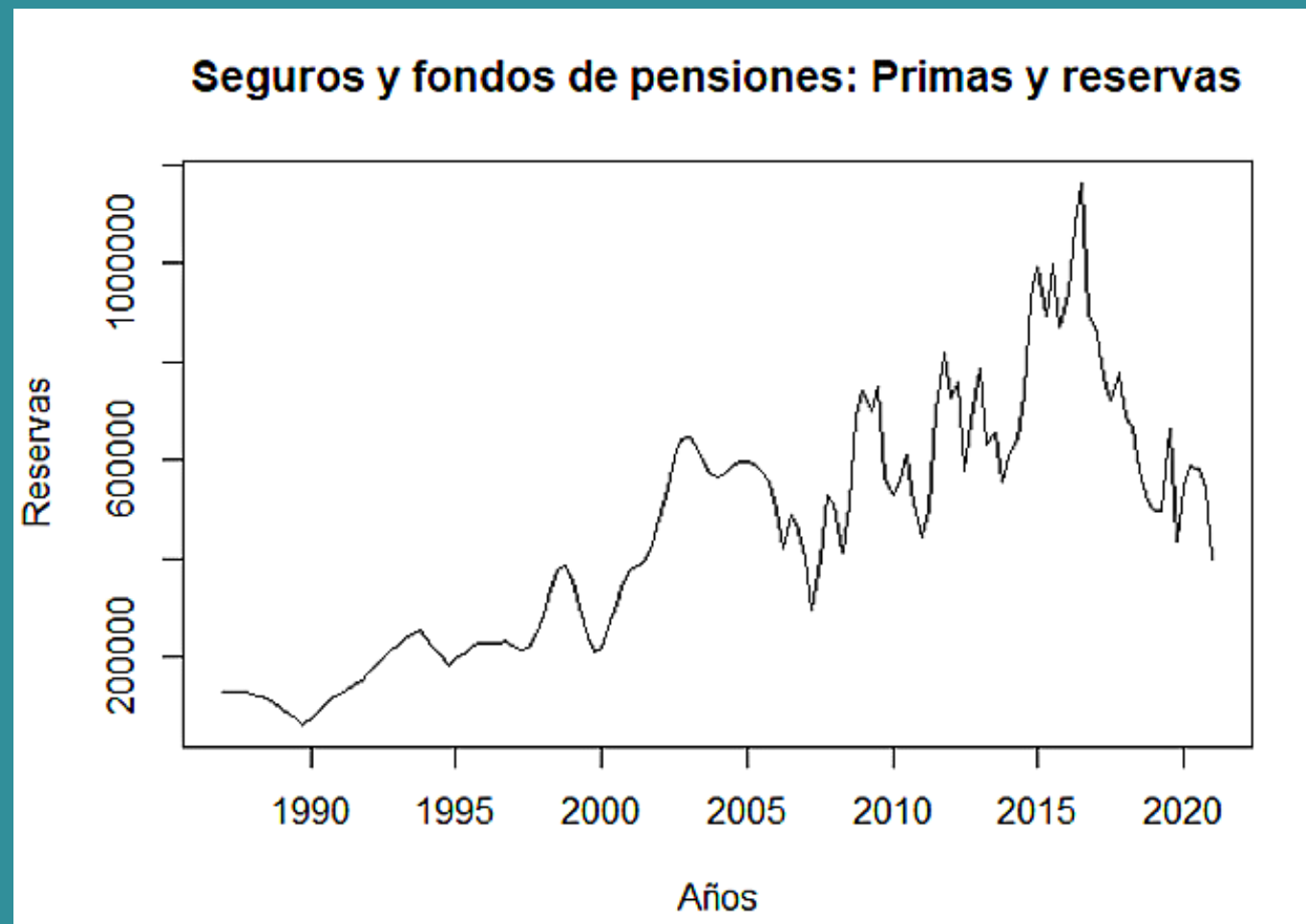
El propósito principal de la obtención de estos datos es realizar un análisis del comportamiento de estos, para así obtener un modelo que logre representar de manera precisa los datos con los que ya se cuenta, y así mismo nos permita hacer predicción de ellos.

# PASOS PARA EL ANÁLISIS DE LA SERIE DE TIEMPO



1°

# CLASIFICACIÓN DE LA SERIE



$\alpha=0.05$	Cambios en media	Cambios en varianza
H0:	La serie es estacionaria en media	La serie no es estacionaria en varianza
H1:	La serie no es estacionaria en media	La serie es estacionaria en Varianza
P-valor	2.20E-16	0.4038
Comparacion	$2.20E-16 < 0.05$ , se cumple, R. H0	$0.4038 < 0.05$ , No se cumple, No R. H0
Conclusion	La serie no es estacionaria en media	La serie no es estacionaria en varianza

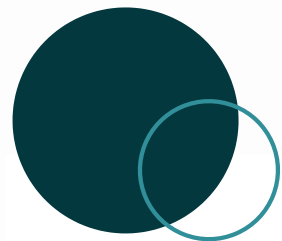
La serie de tiempo es no estacionaria tanto en media como en varianza



# TABLA DE MODELOS DE TENDENCIA

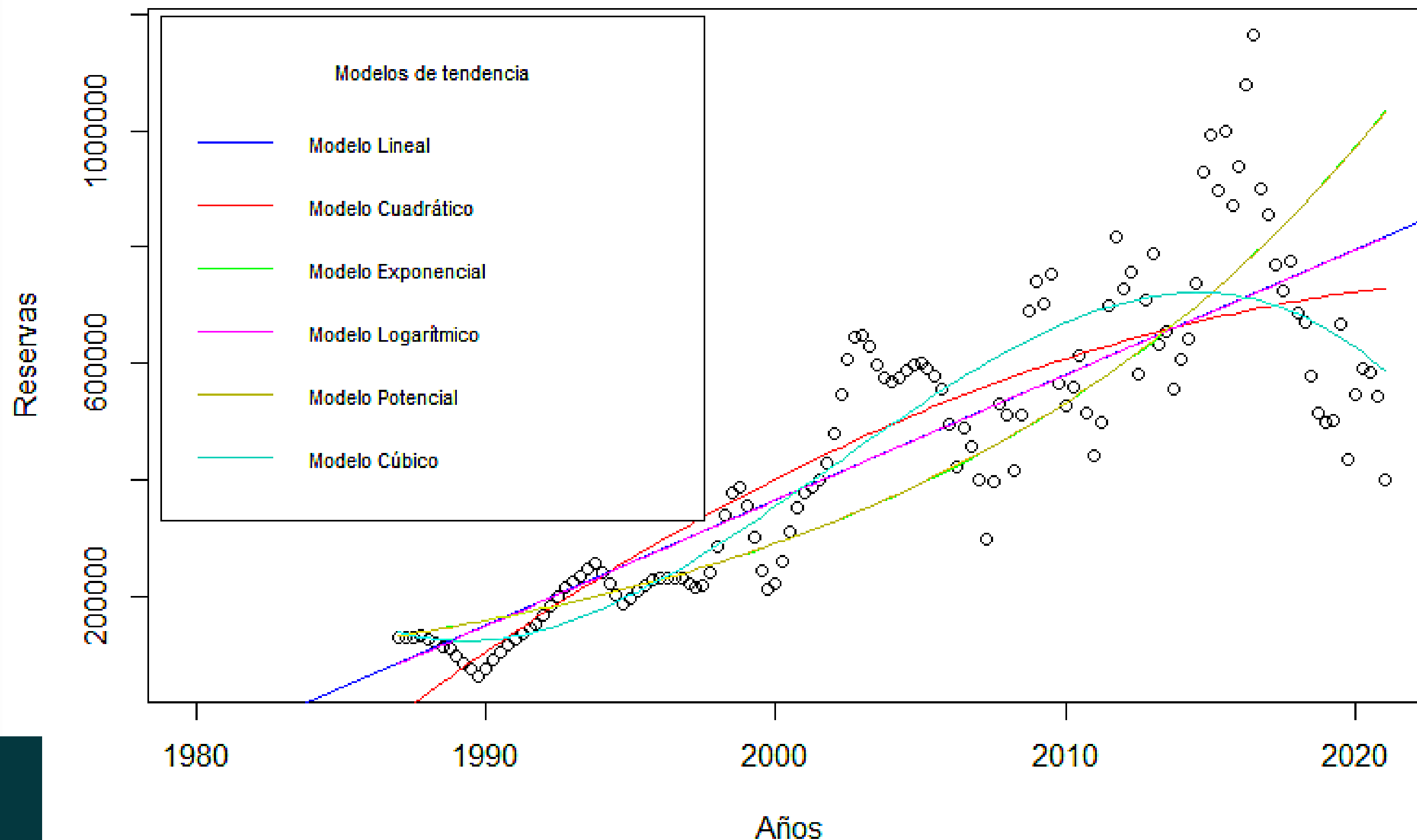
MODELO	MODELO ESTIMADO	MODELO ASOCIADO	PRUEBA F: HIPÓTESIS		R^2 AJUSTADA	MEDIA DE LOS CUADRADOS DEL ERROR
			Ho: $\beta_0=\beta_1=0$ (el modelo no es significativo).	Ha: Al menos una $\beta$ es diferente de 0 (el modelo es significativo).		
			Rechazamos Ho si P-valor < $\alpha = 0.05$			
			P – valor	Conclusión		
Lineal	$\bar{y} = -42650352 + 21507x$	$\bar{y} = -42650352 + 21507x$	2.2e-16	R. Ho, el modelo es significativo.	0.7147	17866032235
Cuadrático	$\bar{y} = -4.547e+02x^2 + 1.844e+06x - 1.869e+09$	-	2.2e-16	R. Ho, el modelo es significativo.	0.738	16285783758
Exponencial	$\bar{y} = 9.24501E-48 * e^{(6.042e-02 * x)}$	$\bar{y} = -1.083e+02 + 6.042e-02x$	2.2e-16	R. Ho, el modelo es significativo.	0.7703	0.1054113
Logarítmico	$\bar{y} = -327367008 + 99281627 * \log(x)$	$\bar{y} = -327367008 + 99281627x$	2.2e-16	R. Ho, el modelo es significativo.	0.7153	17829098668
Potencial	$\bar{y} = 4.5614E-171 * x^{121.171}$	$\bar{y} = -394.527 + 121.171x$	2.2e-16	R. Ho, el modelo es significativo.	0.7715	0.01977427
Cúbico	$\bar{y} = -42650352 + 21507x$	-	2.2e-16	R. Ho, el modelo es significativo.	0.7870	13140195054





# MODELOS DE TENDENCIA

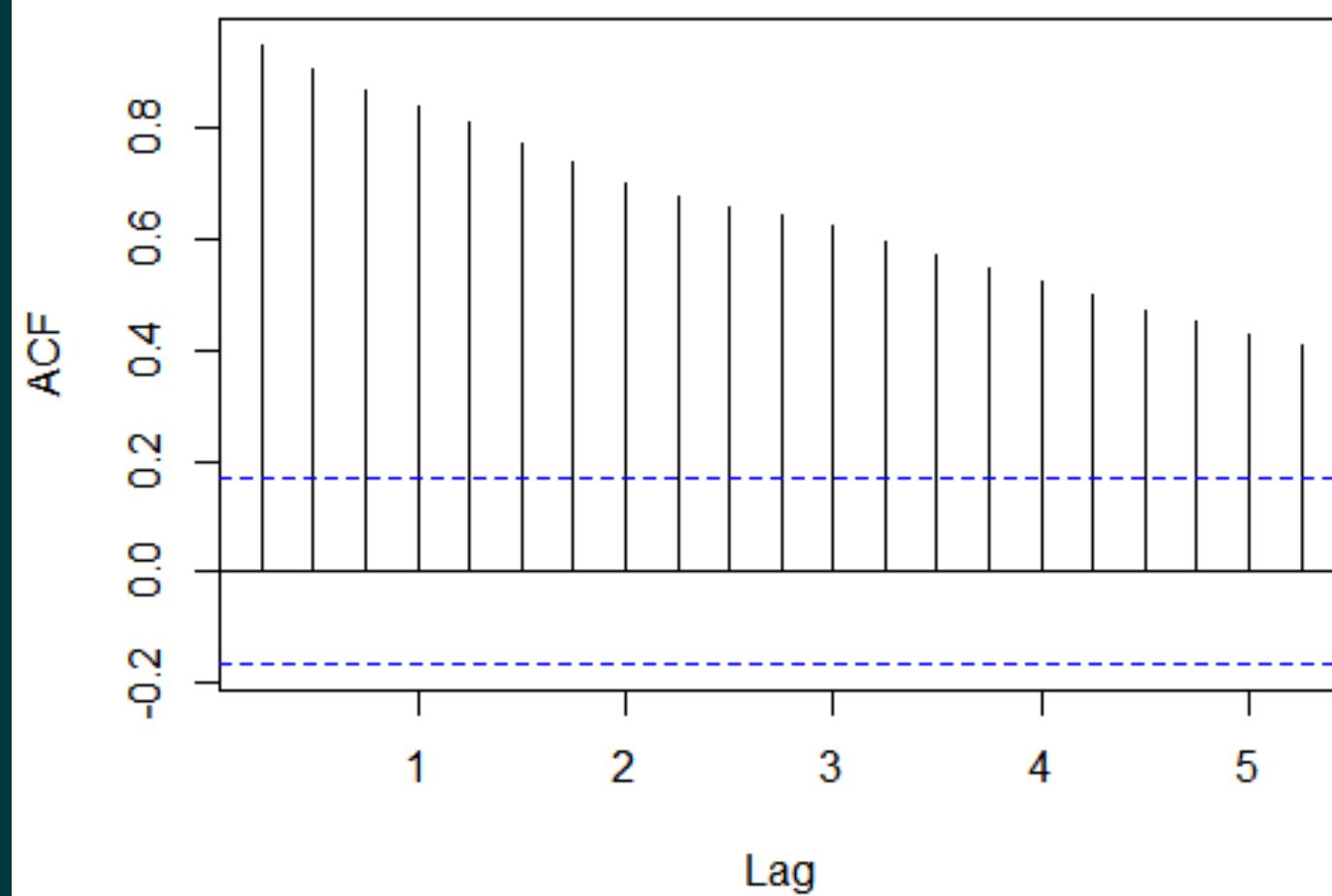
## Grafica comparativa de modelos



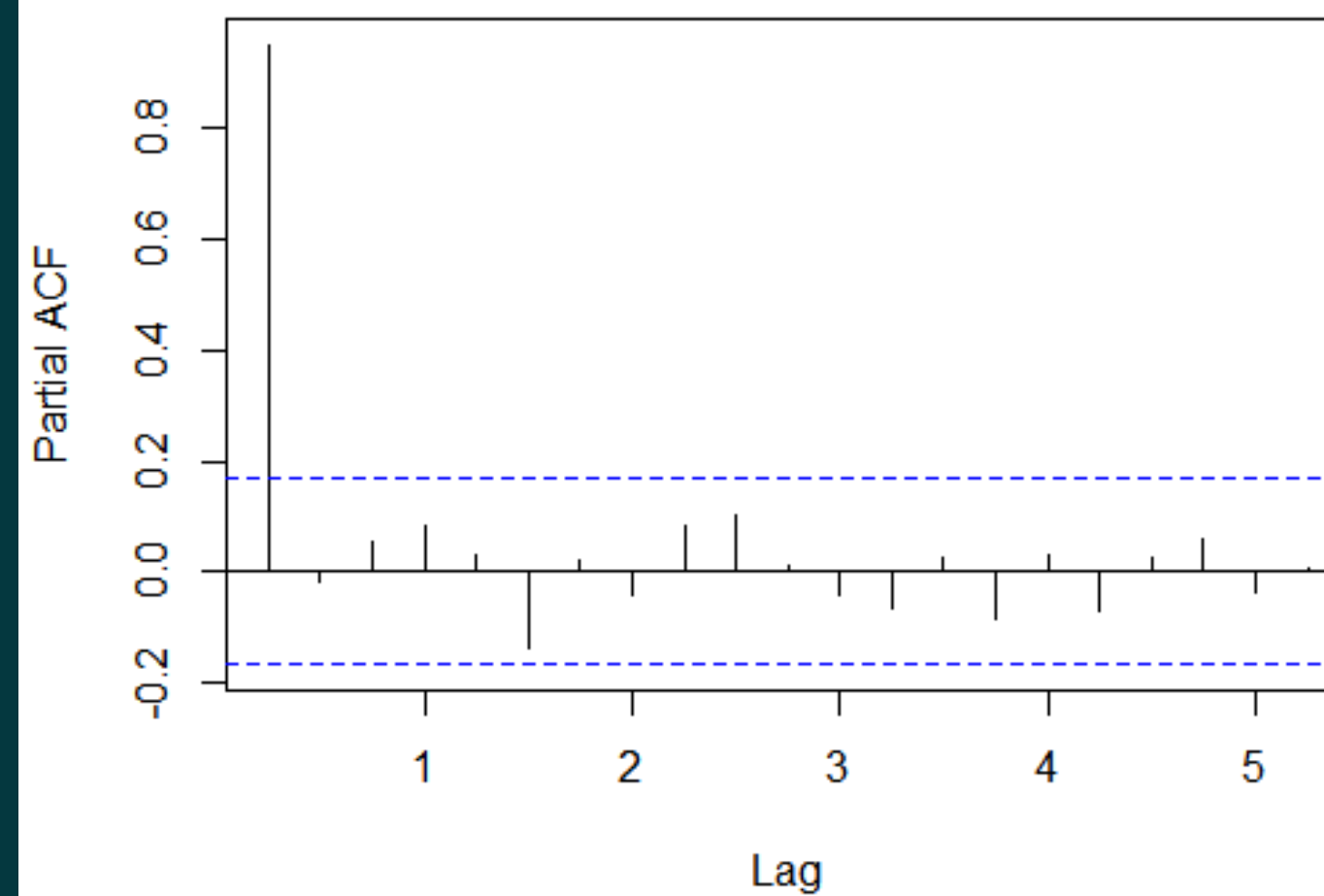
Con base en la **Tabla de modelos de tendencia** y la **Gráfica comparativa de modelos**, podemos observar que el modelo que más se apega al comportamiento de los datos es el **Modelo Cúbico**.

# Sospechas de modelo

**Autocorrelograma Ordinario**



**Autocorrelograma Parcial**



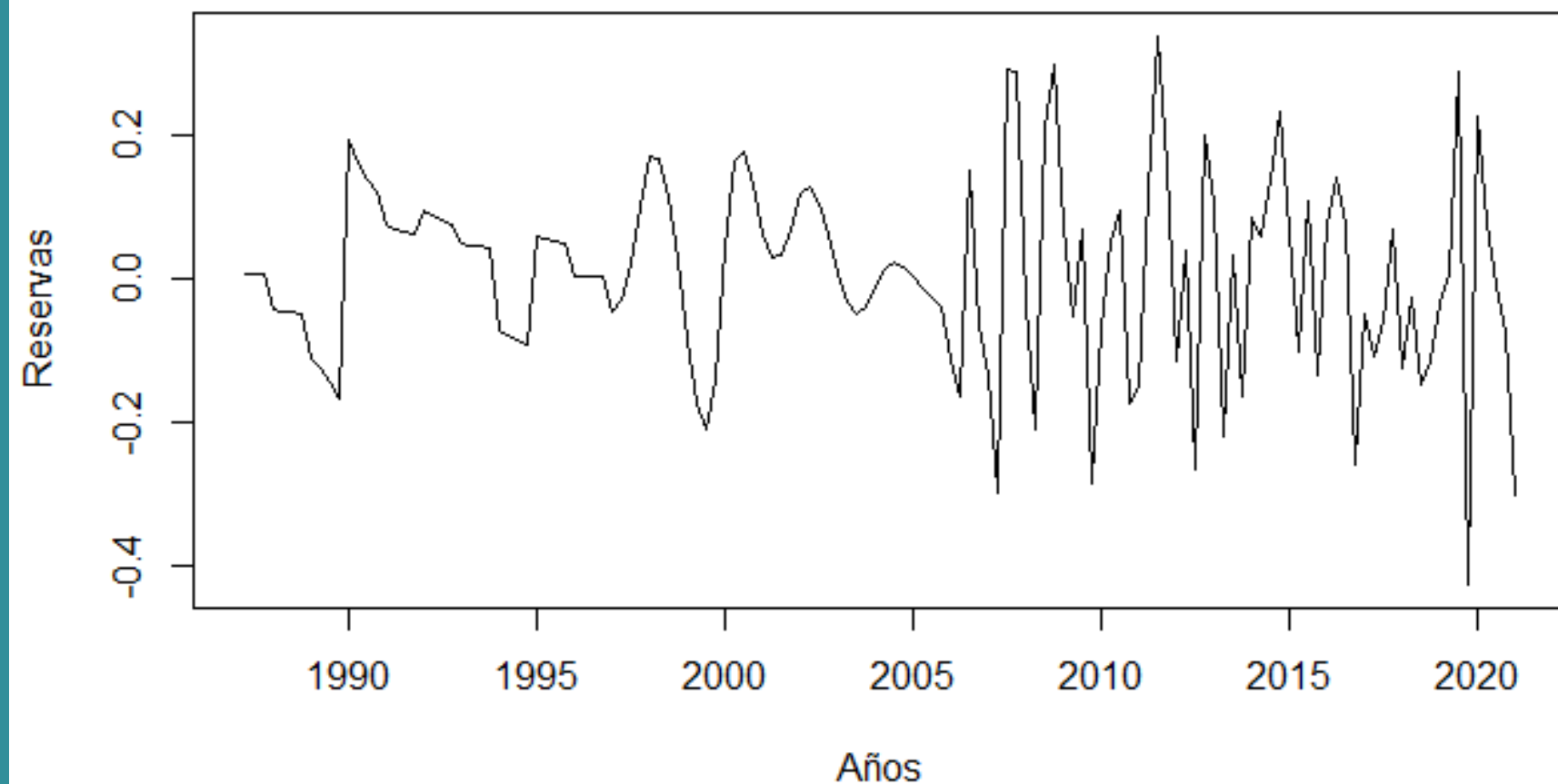


# CLASIFICACIÓN CON 1 CORRECCIÓN

$CORRECCIÓN \leftarrow -DIFF(LOG(SERIE ORIGINAL))$



Corrección 1-Seguros y fondos de pensiones: Primas y reservas



Bastó con una corrección para que la serie se volviera estacionaria.

$\alpha = 0.05$	Cambios en Media	Cambios en Varianza
<b>H0:</b>	La serie es estacionaria en media	La serie no es estacionaria en varianza
<b>H1:</b>	La serie no es estacionaria en media	La serie es estacionaria en varianza
<b>P-valor:</b>	0.2702	Menor a 0.01
<b>Comparación:</b>	$0.2702 < 0.05$ , no se cumple. No R.H0	$0.01 < 0.05$ , se cumple. R. H0
<b>Conclusión:</b>	La serie es estacionaria en media	La serie es estacionaria en varianza

# MODELO

Se corrió el algoritmo con combinaciones de 0 a 10 y se obtuvo que el mejor modelo para los datos corregido era MA(1), y el mejor modelo para los datos originales era ARIMA(0,1,1).

## MODELO MA(Q)

Parámetro: 1  
AIC=-163.9853

## MODELO ARIMA(P,D,Q)

Parámetro: 0,1,1  
AIC=3432.301

4°

# RUIDO BLANCO



## MEDIA CERO

Media:  $8.074123e-07$

No está fuera del intervalo  $[-2,2]$  unidades del cero.

## INCORRELACIÓN

### Forma Analítica

Hipótesis

$H_0$ : Los residuales son independientes.

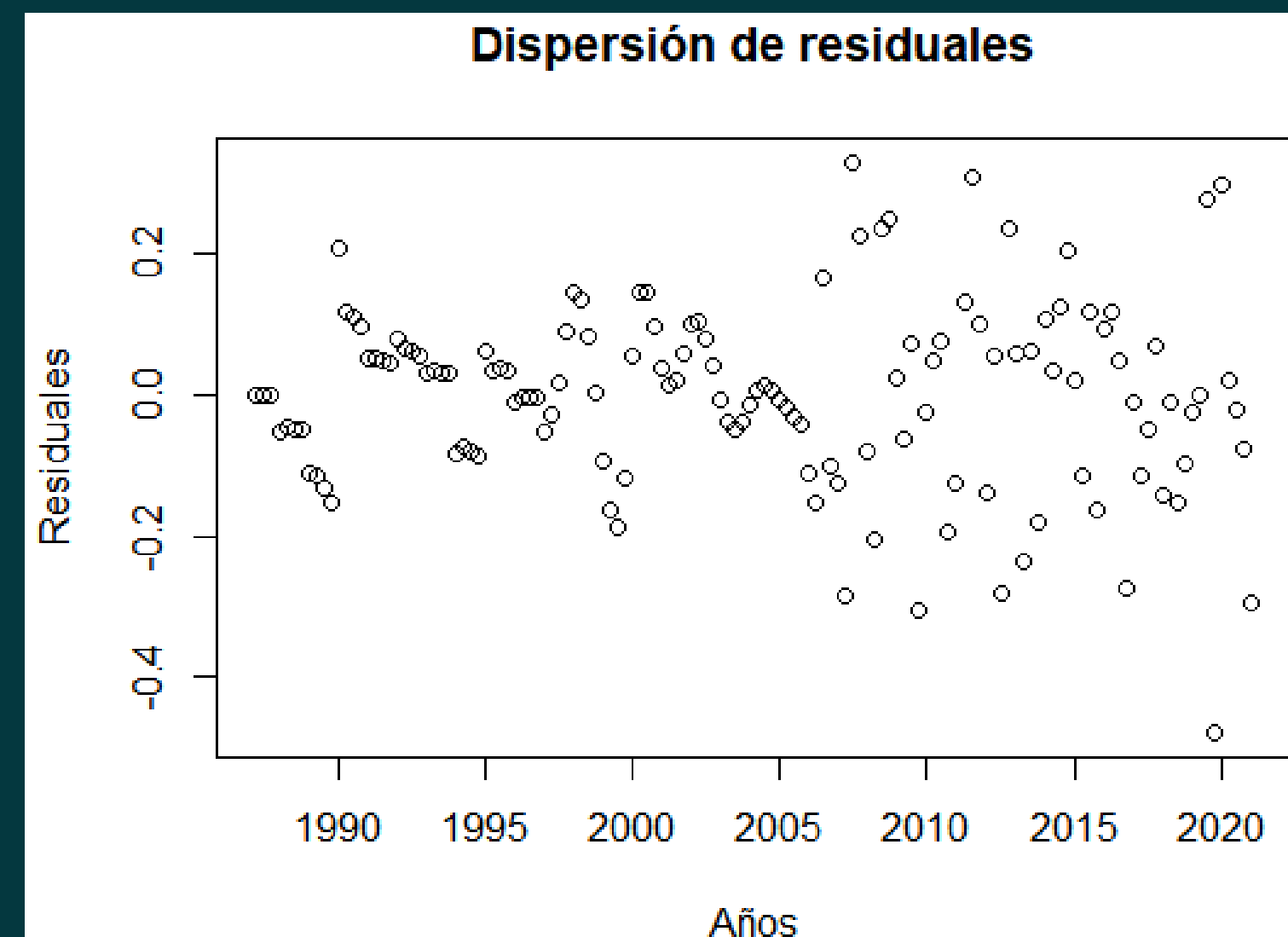
$H_a$ : Los residuales son dependientes.

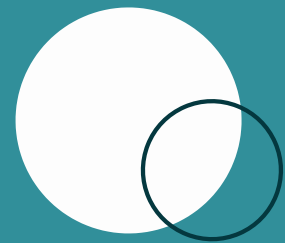
Rechazamos  $H_0$  si  $p\text{-valor} < \alpha$

$0.994 < 0.05$ , por lo tanto, No R.  $H_0$ .

Los residuales son independientes.

## VARIANZA CONSTANTE

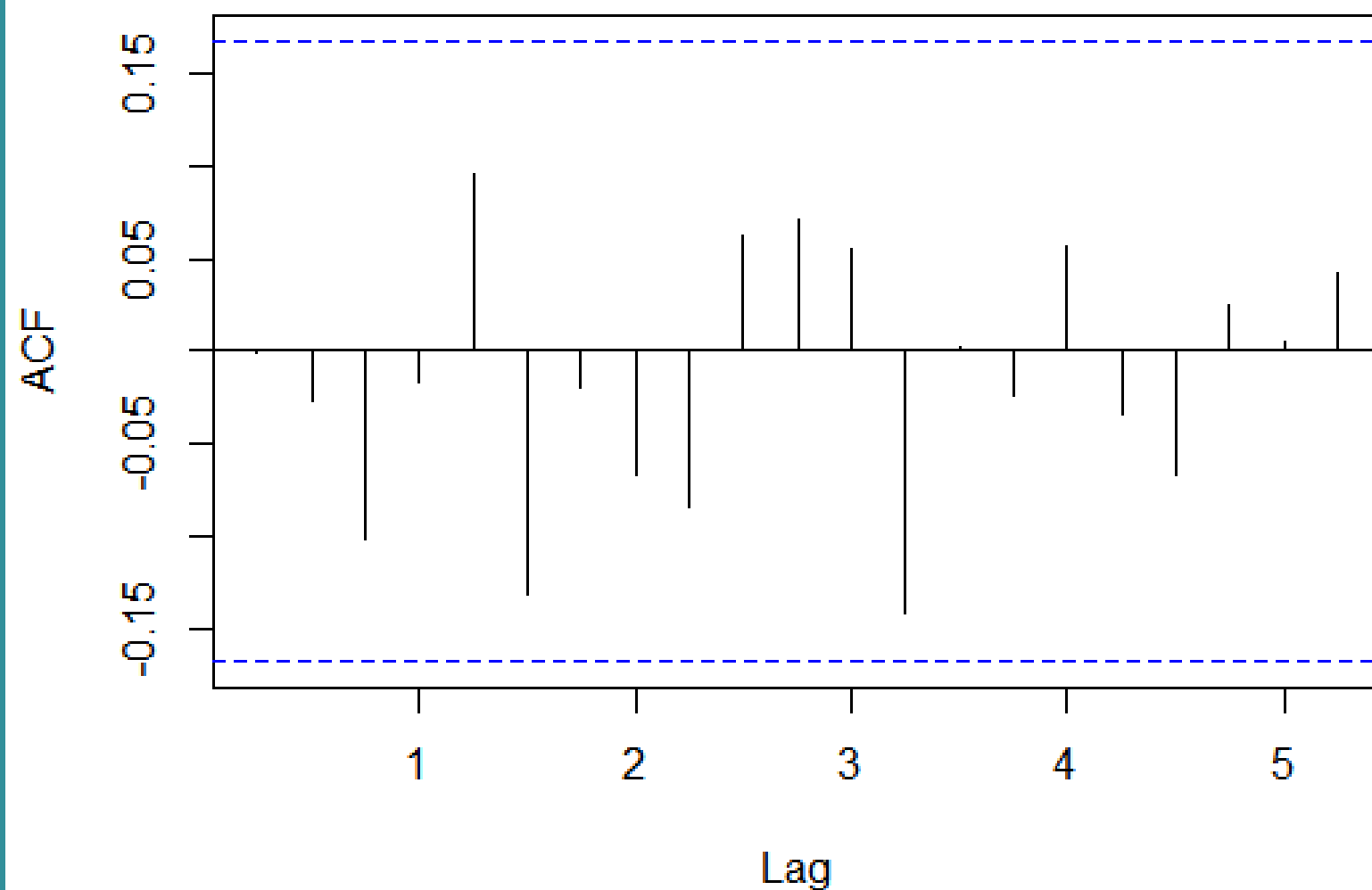




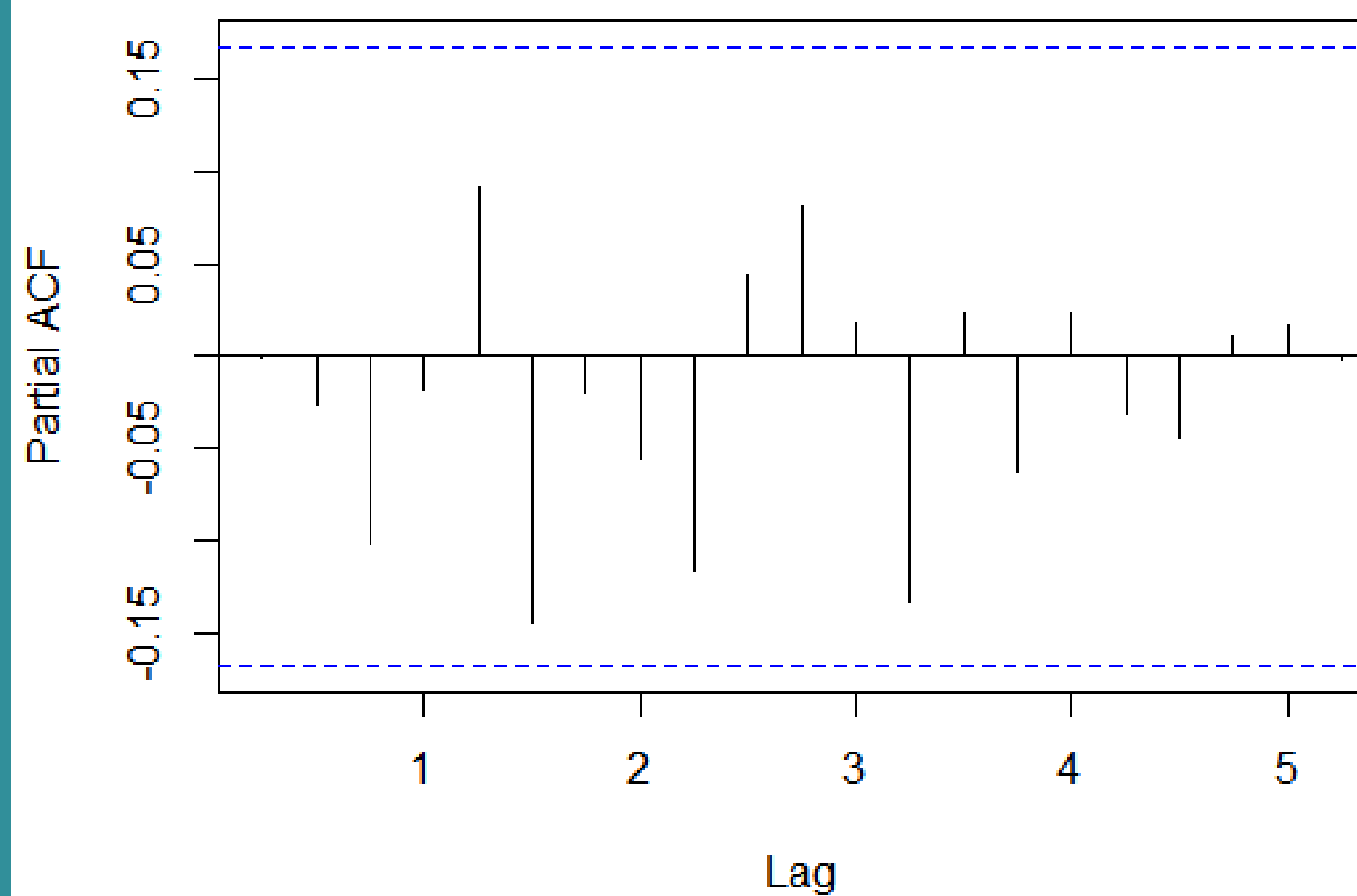
# INCORRELACIÓN Forma Gráfica

Ningún correlograma sobrepasa las bandas de confianza, por lo que decimos que los residuales están incorrelacionados con 95% de confianza.

**Correlograma Ordinario**



**Correlograma Parcial**



# RUIDO BLANCO GAUSSIANO

## Hipótesis

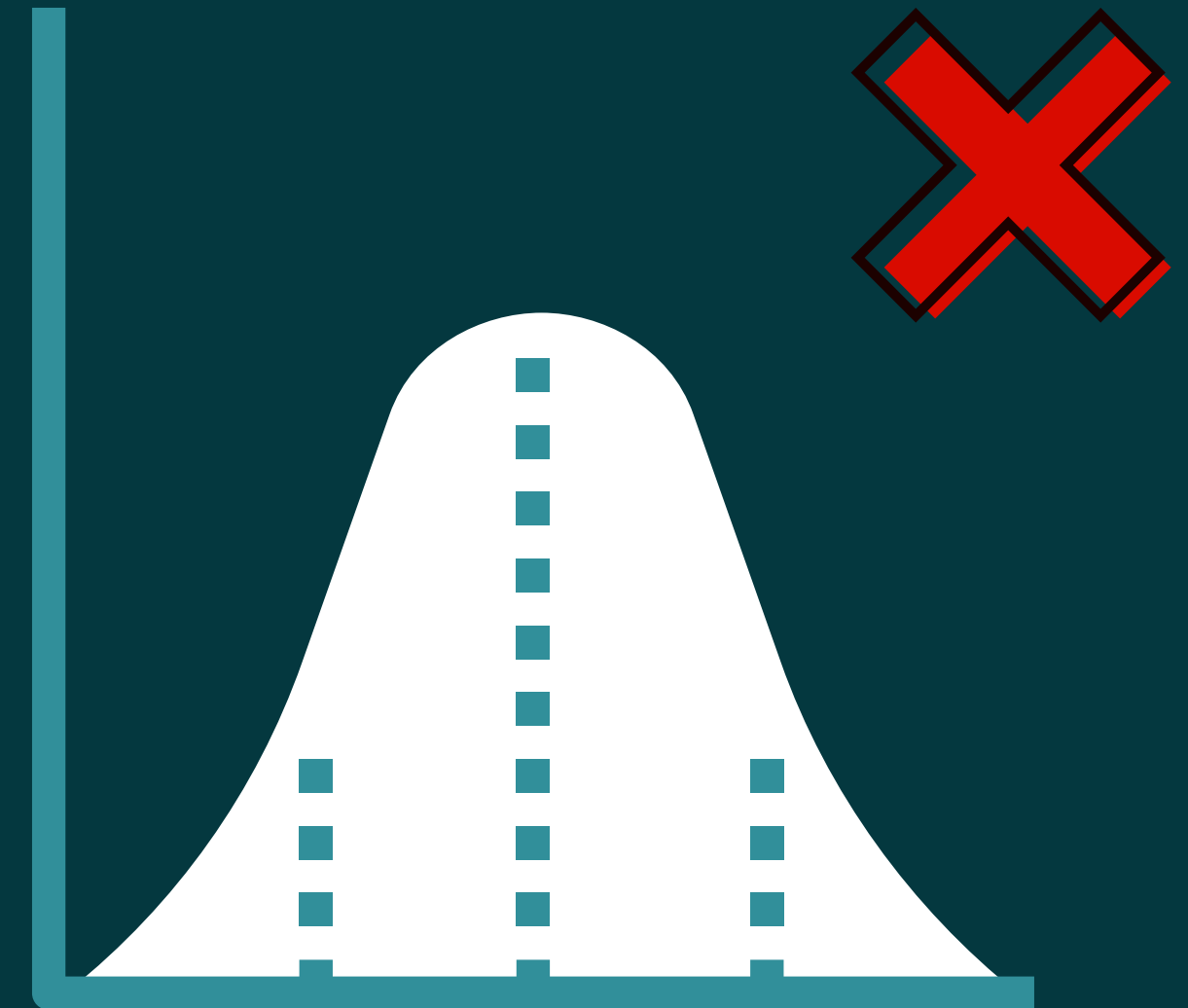
Ho: Los residuales provienen de una distribución normal.

Ha: Los residuales no provienen de una distribución normal.

Rechazamos Ho si  $p\text{-valor} < \alpha$   
 $0.03234 < 0.05$ , por lo tanto R. Ho.

Los residuales no provienen de una distribución normal.

## NORMALIDAD



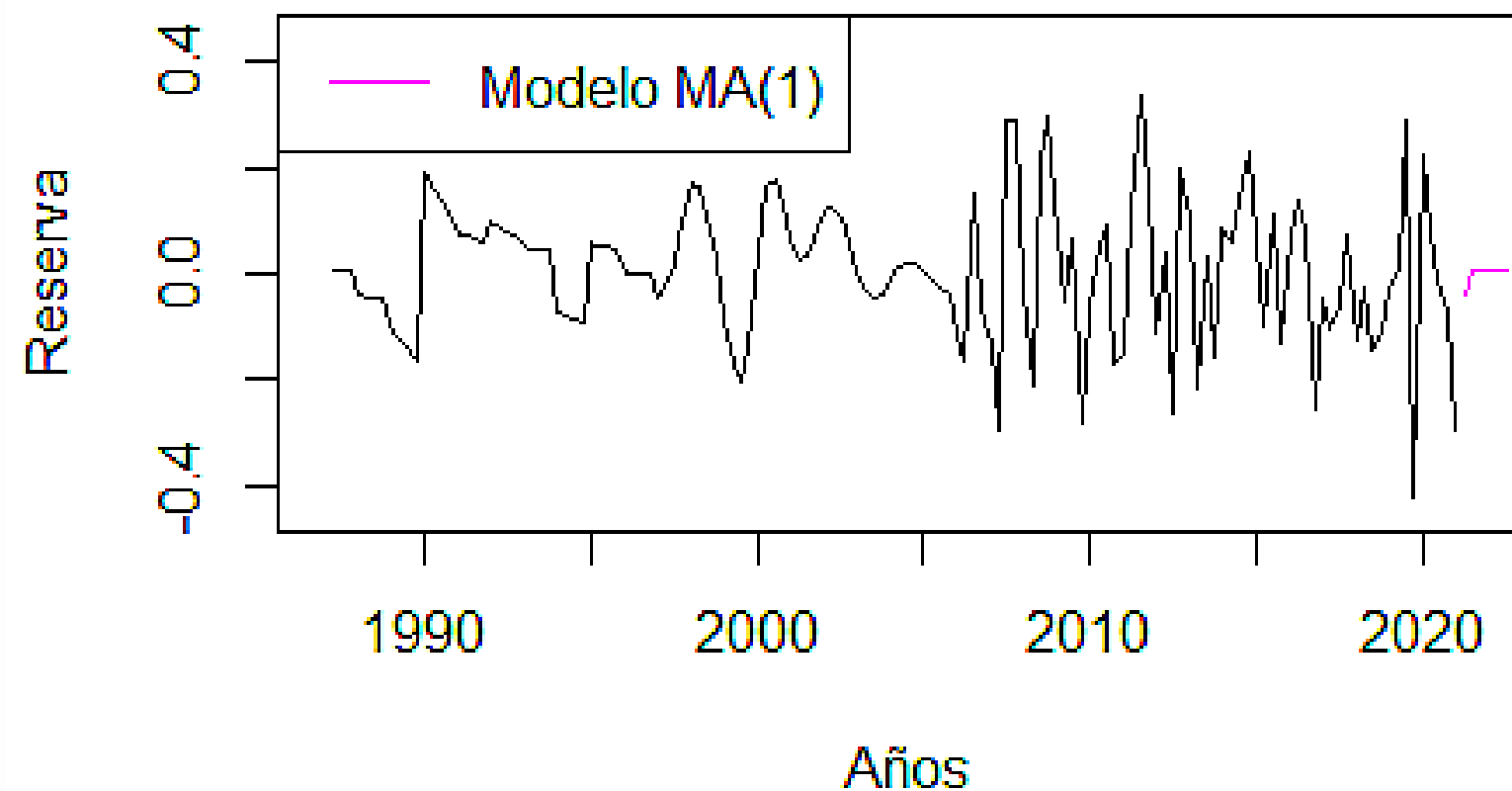
Los residuales no son normales y no son Ruido Blanco Gaussiano.

Se predicen las reservas de pensiones de Reino Unido para 6 trimestres, es decir, para el siguiente año 2022.

## DATOS CORREGIDOS

### Modelo MA(1)

#### Corrección 1 - Predicciones



Tiempo	2021	2022
Trimestre 1	-	0.008004
Trimestre 2	-0.041082	0.008004
Trimestre 3	0.008004	0.008004
Trimestre 4	0.008004	-

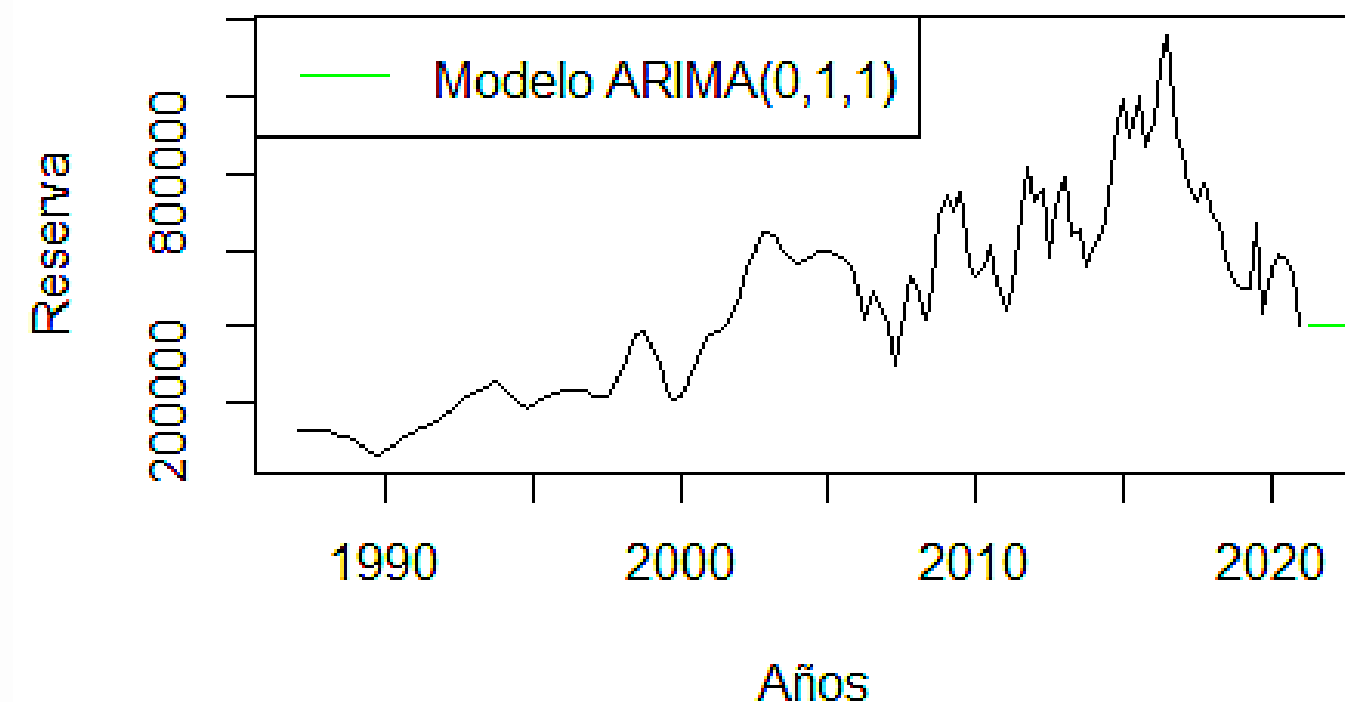
# PREDICCIONES

Se predicen las reservas de pensiones de Reino Unido para 6 trimestres, es decir, para el siguiente año 2022.

## DATOS ORIGINALES

Modelo ARIMA(0,1,1)

Seguros y fondos de pensiones:  
Primas y reservas - Predicciones

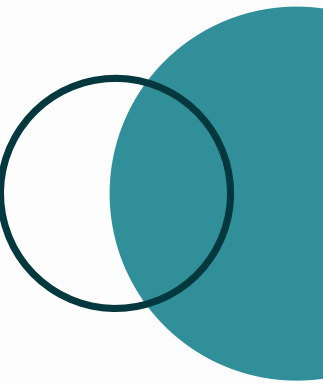


Tiempo	2021	2022
Trimestre 1	-	401,075.9
Trimestre 2	401,075.9	401,075.9
Trimestre 3	401,075.9	401,075.9
Trimestre 4	401,075.9	-



# CONCLUSIÓN

DE MANERA SIGNIFICATIVA SE PUEDE DECIR QUE LAS PREDICCIONES NOS INDICAN QUE LAS RESERVAS DE PENSIONES DEL REINO UNIDO PARA LOS PRÓXIMOS 6 TRIMESTRES NO TENDRÁN CAMBIOS, NO PRESENTARÁN TENDENCIA ALGUNA.





# BIBLIOGRAFÍA

[HTTPS://WWW.ONS.GOV.UK/ECONOMY/GROSSDOMESTICPRODUCTGDP/TIMESERIES/NPXR/UKEA](https://www.ons.gov.uk/economy/grossdomesticproductgdp/timeseries/npxr/ukea)

[HTTP://WWW.IMSS.GOB.MX/PENSIONES/PREGUNTAS-FRECUENTES/QUE-ES-UNA-PENSION](http://www.imss.gob.mx/pensiones/preguntas-frecuentes/que-es-una-pension)

CERDA, A. (SEPTIEMBRE DE 2021). ESTADISTICA APLICADA, SERIES DE TIEMPO. MONTERREY, NUEVO LEON, MÉXICO.

CERDA, A. (SEPTIEMBRE DE 2021). ESTADISTICA APLICADA, MODELOS SERIES ESTACIONARIAS. MONTERREY, NUEVO LEON, MÉXICO.

CERDA, A. (SEPTIEMBRE DE 2021). ESTADISTICA APLICADA, ARIMA Y SUPUESTOS. MONTERREY, NUEVO LEON, MÉXICO.

