

# Lección 4.A — Temperaturas de la tierra en desviaciones a la media del mes

Marcos Bujosa

## Objetivo de la práctica

Guión: [P-L04-A-temperaturasDeLaTierra.inp](#)

### Datos

Temperaturas mensuales en desviaciones respecto a la media calculada entre los años 1951 y 1975. Datos obtenidos del libro de Daniel Peña ["Análisis de Series Temporales"](#). Los puede descargar desde [aquí](#).

### Objetivo

1. Identificar un modelo para los datos.

Comencemos cargando los datos:

**Archivo -->Abrir datos -->Archivo de usuario** y en la ventana emergente busque el fichero `tempmundo.csv` que previamente ha descargado desde aquí: <https://github.com/mbujosab/TimeSeriesData/blob/main/tempmundo.csv>

*o bien teclee en linea de comandos:*

```
open RutaAlDirectorioDelFichero/tempmundo.csv
setobs 12 1881:01
setinfo Temperature_Deviations --description="Temperaturas mensuales en desviaciones respecto a la media calculad
```

donde `RutaAlDirectorioDelFichero` es la ruta al directorio donde guardó el fichero `tempmundo.csv`

## Actividad 2 - Gráfico de series temporales

- Scatter plot
  - Marque la variable `Temperature_Deviations` (pulsando `ctrl` y pinchando con el botón derecho del ratón sobre ella). Elija **Gráfico de series temporales**

*o bien teclee en linea de comandos:* `gnuplot Temperature_Deviations --time-series --with-lines`

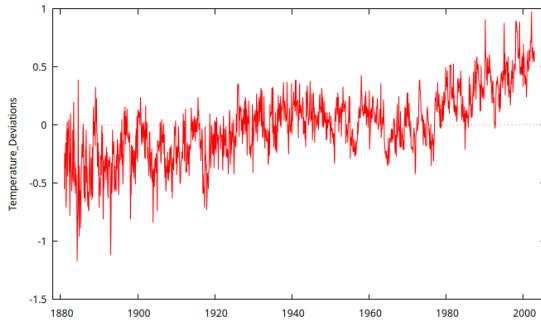
- Guardar gráfico como *ícono* para editarlo más tarde

- “Pinche” con el botón derecho sobre la ventana del gráfico.
  - Seleccione **Guardar a sesión como ícono**

*o bien teclee en linea de comandos:*

```
DesvTemp <- gnuplot Temperature_Deviations --time-series --with-lines --output="Temperaturas.png"
```

(`DesvTemp` es el nombre con el que se guardará el ícono. El comando `--output=` seguido de un nombre entre comillas es para que Gretl genere un fichero `.png` con el nombre indicado y que contenga la figura. Yo lo he añadido para poder insertar el gráfico en este documento; pero no es necesario para generar el gráfico ni el ícono).



Dada la muestra,

- ¿Podemos considerar que la serie temporal tiene el aspecto de realización de un proceso estocástico estacionario?
- ¿Crecen la variabilidad de los datos con su nivel medio? ¿Es viable la transformación logarítmica de los datos?

### Actividad 3 - Primera diferencia de los datos

Seleccione con el ratón la variable `Temperature_Deviations` y luego pulse en el menú desplegable **Añadir** que aparece arriba, en el centro de la ventana principal de **Gretl**.

- **Añadir ->Primeras diferencias de las variables seleccionadas**

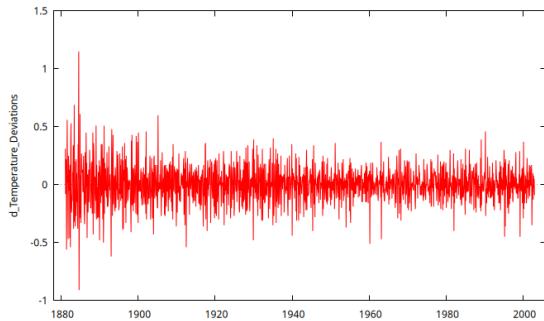
o bien teclee en linea de comandos:

```
diff Temperature_Deviations
```

Entre las variables aparecerá una nueva con el prefijo `d_`, es decir, en este caso aparecerá la variable `d_Temperature_Deviations`.

Genere el gráfico de series temporales de esta nueva serie y guárdelo como un nuevo ícono (Use un nombre suficientemente descriptivo, por ejemplo `Dif_DesvTemp`)

```
Dif_DesvTemp <- gnuplot d_Temperature_Deviations --time-series --with-lines --output="Dif_Temperaturas.png"
```



- ¿Podemos considerar que la serie temporal en primeras diferencias tiene el aspecto de realización de un proceso estocástico estacionario?

### Actividad 3 - Estimar la función de autocorrelación (ACF) y la función de autocorrelación parcial (PACF)

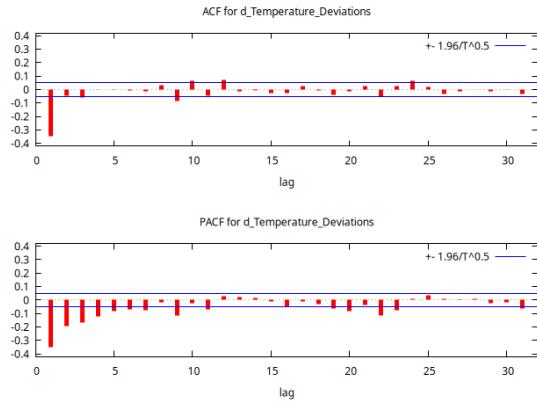
Seleccione con el ratón la variable `d_Temperature_Deviations` y luego pulse sobre la serie con el botón derecho de ratón. En el menú desplegable pulse en **Correlograma**; y en el la ventana emergente pulse en

**Aceptar.**

o bien teclee en linea de comandos:

```
corrgm d_Temperature_Deviations 31 --plot="Dif_Temperature_Deviations-ACF-PACF.png"
```

La instrucción `--plot="Dif_Temperature_Deviations-ACF-PACF.png"` no es necesaria si no necesita crear un fichero .png con el correlograma (yo lo necesito para mostrar el gráfico a continuación).



Podemos observar que la ACF cae abruptamente tras el primer retardo y que la PACF decae exponencialmente.

## Estimación de la densidad espectral

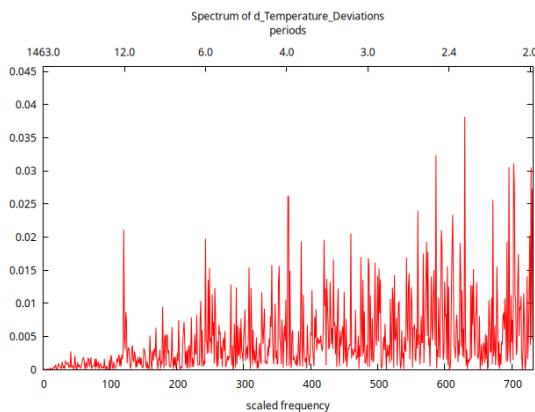
También podemos calcular el periodograma, que es un estimador de la densidad espectral.

Seleccione con el ratón la variable `d_Temperature_Deviations` y luego pulse sobre la serie con el botón derecho de ratón. En el menú desplegable pulse en **Periodograma**; y en el la ventana emergente pulse en **Aceptar**.

o bien teclee en linea de comandos:

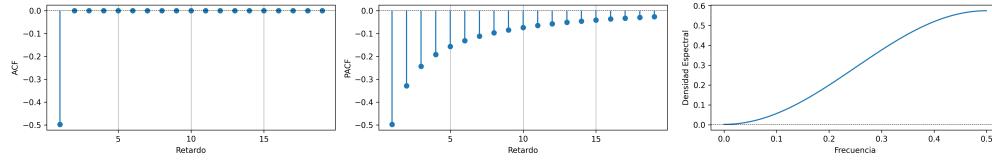
```
pergm d_Temperature_Deviations --plot="Dif_Temperature_Deviations-Periodograma.png"
```

La instrucción `--plot="Dif_Temperature_Deviations-ACF-PACF.png"` no es necesaria si no necesita crear un fichero .png con el periodograma (yo lo necesito para mostrar el gráfico a continuación).



Al comparar el correlograma y el periodograma con las ACF, PACF y espectros vistos en clase, podemos deducir que la primera diferencia de los datos parece la realización de MA(1) con parámetro positivo:

$$X_t = (1 - \theta B)U_t \quad (\theta > 0)$$



## Código completo de la práctica

P-L04-A-temperaturasDeLaTierra.inp

```
# _____
# Copyright (C) 2025 Marcos Bujosa
# Licencia: GNU General Public License v3.0 o posterior
# Este código es software libre y puede ser redistribuido y/o modificado bajo los términos de la GPL.
# Ver el archivo LICENSE del repositorio para más detalles.
# _____

# Los dos primeros comandos son necesarios para que Gretl guarde los resultados de la práctica en el directorio de trabajo
# al ejecutar lo siguiente desde un terminal (use los nombres y ruta que correspondan)
#
# DIRECTORIO="Nombre_Directorio_trabajo" gretlcli -b ruta/nombre_fichero_de_la_practica.inp
#
# Si esto no le funciona en su sistema, comente las siguientes dos líneas y sítuese en el directorio de trabajo de gretl
# que corresponda (configure dicho directorio de trabajo desde la ventana principal de Gretl).

string directory = getenv("DIRECTORIO")
set workdir "@directory"

open ../../datos/tempmundo.csv
setobs 12 1881:01
setinfo Temperature_Deviations --description="Temperaturas mensuales en desviaciones respecto a la media calculada"

DesvTemp <- gnuplot Temperature_Deviations --time-series --with-lines --output="Temperaturas.png"
diff Temperature_Deviations

Dif_DesvTemp <- gnuplot d_Temperature_Deviations --time-series --with-lines --output="Dif_Temperaturas.png"
corrgm d_Temperature_Deviations 31 --plot="Dif_Temperature_Deviations-ACF-PACF.png"
pergm d_Temperature_Deviations --plot="Dif_Temperature_Deviations-Periodograma.png"
```