

# Lección 3 — Simulación procesos estocásticos

## Objetivo de la práctica

Guión: [P-L03-A-simulacion-procesos-estocasticos.inp](#)

### Objetivo

1. Simular algunos procesos estocásticos con Gretl con procedimientos rudimentarios
2. Comparar algunos procesos estocásticos estacionarios con otros no estacionarios

## Actividad 1 - Fijar el tamaño y fechas de la muestra

Para simular series temporales es necesario establecer el tamaño de la muestra y a qué fechas corresponderán los datos simulados.

- **Archivo ->Nuevo conjunto de datos**
- En la ventana emergente marcamos **Serie temporal** y daremos un valor a **T** (por ejemplo 300) y pulsaremos en **Adelante**.
- En una segunda ventana emergente indicaremos la frecuencia (por ejemplo trimestral) y pulsaremos en **Adelante**.
- En una tercera ventana emergente indicaremos la fecha de inicio de la muestra (por ejemplo frecuencia (por ejemplo el primer trimestre de 1960) y pulsaremos en **Adelante**.
- En una cuarta ventana emergente confirmaremos nuestra selección pulsando en **Aplicar**.

*o bien teclee en línea de comandos:*

## Actividad 2 - Simular un ruido blanco

Gretl permite generar datos (pseudo)aleatorios con distintas distribuciones (teclea **help randgen** en la consola de Gretl para consultar la documentación sobre la función **randgen**).

Generemos un proceso de ruido blanco con distribución Normal(0,1):

- **Añadir ->Variable aleatoria...**
- En la ventana emergente pulsamos en la pestaña **Normal** e indicamos los valores para la media (0) y la desviación típica (1). También asignamos un nombre a la serie temporal generada (por ejemplo **wn**).

*o bien teclee en línea de comandos:*

(la función **randgen** permite simular un montón de distribuciones, pero en el script hemos empleado una función dedicada específicamente a la simulación de datos con distribución normal  $N(\mu, \sigma)$ . Teclea **help normal** para consultar la documentación).

## Actividad 3 - Visualizar los datos generados y sus estadísticos

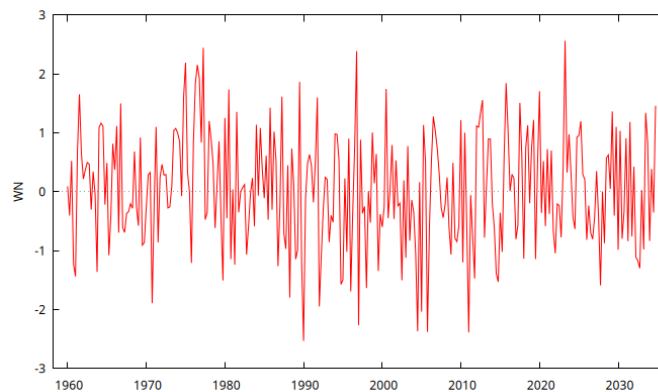
Ya vimos en las prácticas anteriores cómo hacerlo (pinchando sobre la serie en cuestión con el botón derecho del ratón y seleccionando la opción apropiada del menú desplegable que aparece).

*o bien teclee en línea de comandos:*

(en el script [P-L03-A-simulaciones.inp](#) se hace de manera distinta de manera que los estadísticos se guarden en un fichero y el gráfico en otro (sin generar ningún icono. Dichos ficheros los he utilizado para mostrar los resultados a continuación).

Summary statistics, using the observations 1960:1 - 2034:4  
for the variable 'WN' (300 valid observations)

Mean	0.032049
Minimum	-2.5327
Maximum	2.5634
Standard deviation	0.96036
Missing obs.	0



Fíjese que la media y la desviación típica muestrales no coinciden con los parámetros indicados al generar los números aleatorios pero, como dichos estadísticos son unos buenos estimadores de los momentos teóricos de la distribución con la que se han generado los datos, sus valores están muy próximos a los parámetros indicados en la simulación.

Como la semilla que he usado es diferente de la que usted está usando, los números (pseudo)aleatorios que usted ha obtenido serán distintos; consecuentemente los estadísticos también serán distintos, así como su gráfico (pero lo que usted obtenga se parecerá bastante a lo mostrado aquí).

### Un proceso de ruido blanco es estacionario

Al ser WN la realización de un proceso de ruido blanco, cabe esperar que los estadísticos correspondientes a la primera mitad de la muestra se parezcan a los de la segunda.

### Restrinja la muestra a la primera mitad y visualice los estadísticos descriptivos

- **Muestra ->Establecer rango**
- La ventana emergente cambie la fecha Final a 1997:2
- Observe los estadísticos descriptivos de WN

*o bien teclee en línea de comandos:*

Summary statistics, using the observations 1960:4 - 1997:2  
for the variable 'WN' (147 valid observations)

Mean	0.10314
Minimum	-2.5327
Maximum	2.4427
Standard deviation	0.99083
Missing obs.	0

Restrinja la muestra a la segunda mitad, visualice los estadísticos descriptivos y compárelos con los anteriores

Para ello antes hay que recuperar el rango completo...

- **Muestra ->Recuperar el rango completo**
- **Muestra ->Establecer rango**
- La ventana emergente cambie la fecha Inicio a 1997:3
- Observe los estadísticos descriptivos de WN

*o bien teclee en línea de comandos:*

Summary statistics, using the observations 1997:3 - 2034:4  
for the variable 'WN' (150 valid observations)

Mean	-0.038383
Minimum	-2.3875
Maximum	2.5634
Standard deviation	0.93590
Missing obs.	0

## Actividad 2 - Generar procesos de media móvil

Simulemos un proceso MA(1) a partir de la simulación de ruido blanco anterior; por ejemplo, simulemos el proceso

$$X_t = U_t - \theta_1 U_{t-1}, \quad \text{con } U_t \sim N(0, 1).$$

con  $\theta_1 = 0,8$ .

Lo primero de todo, recuperemos la muestra completa:

- **Muestra ->Recuperar el rango completo**

*o bien teclee en línea de comandos:*

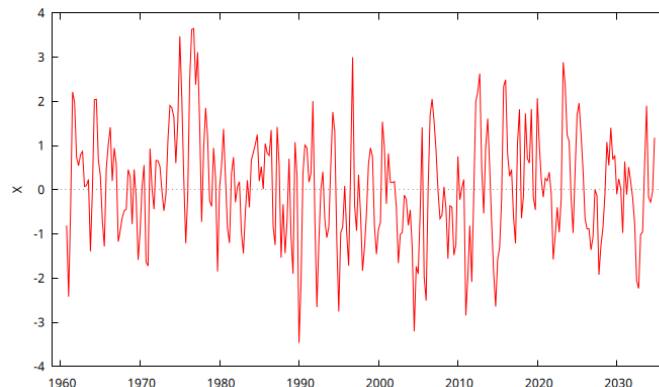
Y ahora simulemos el proceso de media móvil:

- **Añadir ->Definir nueva variable**
- En la ventana emergente marcamos escribimos  $X = WN + 0.8*WN(-1)$

*o bien teclee en línea de comandos:*

donde  $WN(-1)$  es la serie WN retrasada un periodo.

Dibuje el proceso MA(1) que ha simulado y observe sus estadísticos



Summary statistics, using the observations 1960:4 - 2034:4  
for the variable 'X' (297 valid observations)

Mean	0.054473
Minimum	-3.4698
Maximum	3.6481
Standard deviation	1.2496
Missing obs.	0

## Un proceso de ruido blanco es estacionario

Al ser WN la realización de un proceso de ruido blanco, cabe esperar que los estadísticos correspondientes a la primera mitad de la muestra se parezcan a los de la segunda.

### Restrinja la muestra a la primera mitad y visualice los estadísticos descriptivos

- *Muestra ->Establecer rango*
- La ventana emergente cambie la fecha Final a 1997:2
- Observe los estadísticos descriptivos de X

*o bien teclee en línea de comandos:*

Summary statistics, using the observations 1960:4 - 1997:2  
for the variable 'X' (147 valid observations)

Mean	0.18369
Minimum	-3.4698
Maximum	3.6481
Standard deviation	1.2729
Missing obs.	0

### Restrinja la muestra a la segunda mitad, visualice los estadísticos descriptivos y compárelos con los anteriores

Para ello antes hay que recuperar el rango completo...

- *Muestra ->Recuperar el rango completo*
- *Muestra ->Establecer rango*
- La ventana emergente cambie la fecha Inicio a 1997:3
- Observe los estadísticos descriptivos de X

*o bien teclee en línea de comandos:*

Summary statistics, using the observations 1997:3 - 2034:4  
for the variable 'X' (150 valid observations)

Mean	-0.072161
Minimum	-3.2045
Maximum	2.8867
Standard deviation	1.2173
Missing obs.	0

## Por su cuenta

- Genere una serie temporal Y que sea la realización de un MA(1) con parámetro distinto; por ejemplo con  $\theta_1 = -0,8$ .
- Genere una serie temporal Z que sea la realización de un MA(2).

- Genere una serie temporal  $W$  que sea la realización de un  $MA(3)$ .
- Genere más ejemplos con parámetros distintos.

Genere los gráficos y los estadísticos. Compare los estadísticos de las distintas sub-muestras.

## Código completo de la práctica

Guión completo: [P-L03-A-simulacion-procesos-estocasticos.inp](#)

## Código completo de la práctica P-L03-A-simulaciones.inp

```
# 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 sitúese 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"

# Establecemos la muestra para las simulaciones
nulldata 300
setobs 4 1960:01 --time-series

# Simulamos una serie temporal de ruido blanco con distribución normal
# set seed 2025 (si quiere generar siempre los mismos números fije la semilla a un valor concreto)
series WN = normal(0,1)

# Estadísticos descriptivos básicos y gráfico
outfile --quiet EstadisticosWN.txt
    summary WN --simple
end outfile
gnuplot WN --time-series --with-lines --output="WN.png"

# Estadísticos descriptivos básicos para la submuestra hasta 1997:2
smp1 1960:4 1997:2
outfile --quiet EstadisticosWN-1992.txt
    summary WN --simple
end outfile

# Estadísticos descriptivos básicos para la submuestra desde 1997:3
smp1 1997:3 2034:4
outfile --quiet EstadisticosWN-2034.txt
    summary WN --simple
end outfile

# Recuperamos la muestra completa antes de generar una nueva serie temporal
smp1 1960:4 2034:4

# La serie X es la realización de un proceso MA(1)
series X = WN + 0.8*WN(-1)

# Gráfico y estadísticos descriptivos básicos
gnuplot X --time-series --with-lines --output="MA1.png"
outfile --quiet EstadisticosMA1.txt
    summary X --simple
end outfile

# Estadísticos descriptivos básicos para la submuestra hasta 1997:2
smp1 1960:4 1997:2
outfile --quiet EstadisticosMA1-1992.txt
    summary X --simple
end outfile

# Estadísticos descriptivos básicos para la submuestra desde 1997:3
smp1 1997:3 2034:4
outfile --quiet EstadisticosMA1-2034.txt
    summary X --simple
end outfile
```