

# Series de Tiempo 2018

Maestría en Estadística Aplicada, UNR  
Unidad 2

---

Luis Damiano

[damiano.luis@gmail.com](mailto:damiano.luis@gmail.com)

2018-04-17

- Funciones de autocovariancia, autocorrelación, y autocorrelación parcial
- Proceso de ruido blanco

*A time series model for the observed data  $Z_t$  is a specification of the joint distributions of a sequence of random variables  $z_t$  of which  $Z_t$  is postulated to be a realization (Brockwell and Davis 2016, 6).*

En lugar de especificar la distribución conjunta en su totalidad, en ciertos casos resulta suficiente *especificar las medias y covariancias*.

Un modelo probabilístico completo debería especificar la distribución conjunta de todo el vector aleatorio:

$$P[z_1 \leq Z_1, \dots, z_t \leq Z_t], -\infty < Z_1, \dots, Z_t < \infty, t = 1, 2, \dots$$

Dada la cantidad de parámetros a considerar, se considera la opción más parsimoniosa de **especificar las distribuciones conjuntas del primer y el segundo momento**.

$$E \langle z_t \rangle \wedge E \langle z_{t+k} z_t \rangle, \quad t = 1, 2, \dots, \quad k = 1, 2, \dots$$

# Proceso de ruido IID (1)

$$a_t \sim IID(0, \sigma^2), \quad \sigma^2 < \infty$$

Débilmente estacionario:

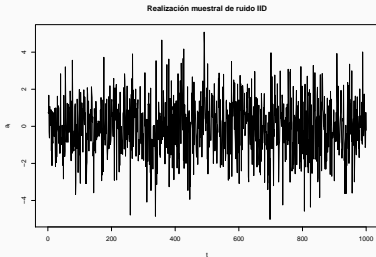
- $E\langle a_t \rangle = 0$  es independiente de  $t$ .
- $\gamma(a_t, a_{t+k})$  es independiente de  $t$  para cada valor de  $k$ .

$$\gamma(a_t, a_{t+k}) = \begin{cases} \sigma^2 & k = 0, \\ 0 & k \neq 0. \end{cases}$$

# Proceso de ruido IID (2)

¿Cómo simular un proceso de ruido IID?

```
set.seed(9000)
T <- 1000
mu <- 0
sigmasq <- 1.5
at <- rnorm(T, mu, sigmasq)
```



Estimadores muestrales

```
sprintf("Media muestral: %0.2f.", mean(at))
```

```
## [1] "Media muestral: -0.04."
```

```
Acf(at, type = "covariance", plot = FALSE)[1:5]
```

```
##
## Autocovariances of series 'at', by lag
##
##      1      2      3      4      5
## -0.0320  0.1333 -0.0880 -0.0152  0.0694
```

```
Acf(at, type = "correlation", plot = FALSE)[1:5]
```

```
##
## Autocorrelations of series 'at', by lag
##
##      1      2      3      4      5
## -0.013  0.056 -0.037 -0.006  0.029
```

```
Acf(at, type = "partial", plot = FALSE)[1:5]
```

```
##
## Partial autocorrelations of series 'at', by lag
##
##      1      2      3      4      5
## -0.013  0.056 -0.036 -0.010  0.033
```

## Proceso de ruido IID (3)

$$\gamma(a_t, a_{t+k}) = \begin{cases} \sigma^2 & k = 0, \\ 0 & k \neq 0. \end{cases}$$

$$\rho(a_t, a_{t+k}) = \begin{cases} 1 & k = 0, \\ 0 & k \neq 0. \end{cases}$$

$$\phi(a_t, a_{t+k}) = \begin{cases} 1 & k = 0, \\ 0 & k \neq 0. \end{cases}$$

### Ejercicio en clases

Mostrar analíticamente :)

Brockwell, Peter J., and Richard A. Davis. 2016. *Introduction to Time Series and Forecasting*. Springer International Publishing. doi:[10.1007/978-3-319-29854-2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-29854-2).