

Universidad Nacional del Altiplano  
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática  
**Docente:** Fred Torres Cruz  
**Autor:** Jhoan Jeremy Chavez Lima

Trabajo Encargado - N° 006

# Números pseudoaleatorios: Semilla, Periodo y Generadores

## Introducción

Los números pseudoaleatorios son secuencias generadas por algoritmos deterministas que imitan el comportamiento de los números aleatorios. Su importancia radica en la simulación, modelamiento estadístico y criptografía. Entre los aspectos clave se encuentran la **semilla** (valor inicial que determina la secuencia generada) y el **periodo** (longitud de la secuencia antes de repetirse).

## Generadores

- **Generador Congruencial Lineal (LCG):** Se basa en la recurrencia

$$X_{n+1} = (aX_n + c) \text{ mód } m$$

donde  $a$ ,  $c$  y  $m$  son constantes enteras.

- **Generador Mersenne Twister:** Es uno de los más utilizados por su gran periodo ( $2^{19937} - 1$ ) y buenas propiedades estadísticas.

## Métodos y Librerías en R

Para la simulación de números pseudoaleatorios se usaron las siguientes librerías:

- **ggplot2:** para visualización de datos.
- **dataviz:** para exploración visual.
- **Mategob:** librería académica para enseñanza de métodos estadísticos.

```
1 # Parametros del LCG
2 a <- 1664525
3 c <- 1013904223
4 m <- 2^32
5 n <- 1000
6
```

```
7 # Semilla
8 x <- numeric(n)
9 x[1] <- 12345
10
11 # Generaci n
12 for (i in 2:n){
13   x[i] <- (a * x[i-1] + c) %% m
14 }
15
16 # Normalizaci n [0,1)
17 u <- x/m
18
19 # Visualizaci n
20 library(ggplot2)
21 ggplot(data.frame(u), aes(x=u)) +
22   geom_histogram(bins=30, fill="steelblue", color="black") +
23   labs(title="Distribuci n de n meros pseudoaleatorios (LCG)")
```

Listing 1: Ejemplo en R de Generador Congruencial Lineal

```
1 set.seed(123, kind="Mersenne-Twister")
2
3 u_mt <- runif(1000)
4
5 library(ggplot2)
6 ggplot(data.frame(u_mt), aes(x=u_mt)) +
7   geom_histogram(bins=30, fill="orange", color="black") +
8   labs(title="Distribuci n de n meros pseudoaleatorios (Mersenne Twister
   )")
```

Listing 2: Ejemplo en R usando Mersenne Twister

## Resultados

Los histogramas muestran que ambos generadores producen valores uniformemente distribuidos en el intervalo  $[0, 1)$ . El LCG depende fuertemente de la semilla y puede tener periodos más cortos, mientras que Mersenne Twister ofrece un periodo extremadamente largo y es más estable para simulaciones extensas.

## Conclusión

El estudio confirma que los generadores pseudoaleatorios son herramientas esenciales en estadística computacional. La elección del generador depende del contexto: el LCG es simple y rápido, mientras que Mersenne Twister es más robusto y confiable para aplicaciones modernas.