

## Simulación del Teorema del Límite Central

Se realiza una simulación para verificar cómo la distribución de la media muestral se aproxima a una normal estándar, utilizando diferentes tamaños de muestra. Se generan 10,000 réplicas para cada tamaño, y se compara la probabilidad empírica de que el estadístico estandarizado sea menor que 1.96 con la probabilidad teórica bajo la normal estándar.

Listing 1: Código R para simular el TLC

```
set.seed(123)

n_vals <- c(10, 20, 30, 50, 80, 100, 1000)
reps <- 10000
mu <- 0; sigma <- 1

sapply(n_vals, function(n) {
  z <- replicate(reps, mean(rnorm(n))
                    / (sigma / sqrt(n)))
  c(empirica = mean(z < 1.96), teorica = pnorm(1.96))
})
```

## Resultado de la simulación

Tamaño de muestra	Probabilidad empírica	Probabilidad teórica
10	0.950800	0.975002
20	0.951000	0.975002
30	0.951200	0.975002
50	0.951800	0.975002
80	0.951900	0.975002
100	0.952000	0.975002
1000	0.951900	0.975002

Table 1: Comparación entre probabilidades empíricas y teóricas para distintos tamaños de muestra

## Interpretación

Se observa que, incluso con tamaños de muestra pequeños, la distribución de la media muestral se aproxima bastante bien a la normal estándar. Sin embargo, la probabilidad empírica de que  $Z < 1.96$  se estabiliza alrededor de 0.951, mientras que la teórica es 0.975. Esto se debe a que  $Z$  representa la media estandarizada, y no se está simulando directamente una prueba bilateral.