# Tarea 1 - CA0307: Estadística Actuarial II

Anthony Mauricio Jiménez Navarro | C24067 Henri Gerard Gabert Hidalgo | B93096
Juan Pablo Morgan Sandí | C15319

2024-10-22

## Contents



## Librerias

```
# Por si se ocupan
```

## Ejercicio 1

Primero se crea la función a integrar, la cual sabemos que es

$$\int_0^1 \frac{e^{-x^2}}{1+x^2} dx$$

```
f <- function(x) {
  exp(-x^2) / (1 + x^2)
}
```

Una vez hecho lo anterior, programos el algoritmo de Montecarlo.

```
# Método de Montecarlo para aproximar la integral
montecarlo_integration <- function(N) {
  # Generamos N muestras aleatorias entre 0 y 1
  x <- runif(N, 0, 1)

  # Evaluamos la función en los puntos muestreados
  fx <- f(x)

  # Estimar la integral como el promedio de f(x)
```

```r
  integral_estimate <- mean(fx)

  return(integral_estimate)
}

N <- 100000  # número de muestras

montecarlo_result <- montecarlo_integration(N)

cat("Aproximación de la integral por Montecarlo:", montecarlo_result, "\n")
```

```
## Aproximación de la integral por Montecarlo: 0.6186022
```

Ahora, usando integrate.

```r
integral_exacta <- integrate(f, 0, 1)
cat("Aproximación de la integral por Integrate:", integral_exacta$value, "\n")
```

```
## Aproximación de la integral por Integrate: 0.618822
```

```r
cat("El error absoluto de Integrate:", integral_exacta$abs.error, "\n")
```

```
## El error absoluto de Integrate: 6.870304e-15
```

Ahora, la diferencia entre el resultado de Montecarlo y el de Integrate es:

```r
montecarlo_result - integral_exacta$value
```

```
## [1] -0.0002198034
```

# Ejercicio 2

Primero, se crea la función $f_L$, la cual es

$$f_L(L) = \lambda e^{-\lambda L}$$

La cual, sabiendo que $\lambda = 1$, es $f_L(L) = e^{-L}$

```r
f_L <- function(L) {
  return(exp(-L))
}
```

Por el enunciado sabemos también que $g(L) \sim N(3, 4)$

```r
g_L <- function(L) {
  return(dnorm(L, mean = 3, sd = 2))
}
```

Una vez creadas las funciones anteriores, se procede a crear el algoritmo de muestreo por importancia.

```r
# Establecemos la semilla
set.seed(54321)

n <- 10^4  # número de muestras

# Generar muestras de la distribución normal g
L_samples <- rnorm(n, mean = 3, sd = 2)

# Estimamos el valor esperado usando la importancia ponderada
pesos <- f_L(L_samples) / g_L(L_samples)
perdidas_esperadas <- mean(L_samples * pesos)

cat("La estimación del valor esperado de la pérdida usando muestreo por importancia es:",
    perdidas_esperadas, "\n")
```

```
## La estimación del valor esperado de la pérdida usando muestreo por importancia es: -1100.122
```