|  |
| --- |
| SIMULACIÓN |
| Aproximación de integrales |
| Aitana Vidal Esmorís |

EJERCICIO

Aproximar la siguiente integral utilizando la simulación:

SOLUCIÓN

Sabemos que:

 = +

y como la función es simétrica, es decir, vale lo mismo para los valores de positivos que para los , negativos entonces tenemos:

 =

de esta forma, basta calcular para obtener

es decir:

 = x

Para la aproximación de la integral utilizamos la integración de Montecarlo.

Consideramos nuestra función y suponemos que queremos calcular el valor de θ donde

Observamos que si es una variable aleatoria uniformemente distribuida en (0,1), podemos expresar como

Si 1,2,3, … , n son variables aleatorias independientes con distribución uniforme en (0,1) entonces 1), 2), 3), … , n) son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas con media θ.

Por tanto, por la ley fuerte de los grandes números se tiene, con probabilidad 1, que

De esta forma podemos calcular de forma aproximada el valor de θ generando una larga serie de numeros aleatorios y tomando como estimación el valor medio de .

Pero en nuestro caso lo que pretendemos calcular es el valor de

con lo cual, para facilitar los cálculos, aplicamos el cambio de variable y obtenemos:

 con

de esta forma:

 = =

Ya que

Para generar las variables aleatorias utilizamos la simulación con el siguiente código:

plot(0,0,xlim=c(0,1),ylim=c(0,1),pch=20,xlab="X",ylab="Y")

n<-100000

u=runif(n)

v=runif(n)

g<-function(x){exp(-x^2)}

 length(which(v<=g(1/u - 1)/u^2))->c

probabilidad<-c/n

estint<-probabilidad\*2

title(paste("La estimacion de la integral con ",n, "puntos es:",estint))

de esta manera obtenemos como solución:

