Práctica 5: Método Monte-Carlo

1445183

25 de febrero de 2019

1. Intoducción

El método Monte-Carlo [2] permite calcular estadísticamente algún valor que no se conoce y que es díficil calcular analíticamente.

2. Objetivo

Calcular el valor de la integral (1) proporcionada por la práctica usando el método Monte-Carlo para la función (2), teniendo como referencia el valor de la integral obtenido mediante Wolfram Alpha [1].

$$\int_3^7 f(x)d(x) \tag{1}$$

$$f(x) = \frac{1}{exp(x) + exp(-x)} \tag{2}$$

3. Descripción

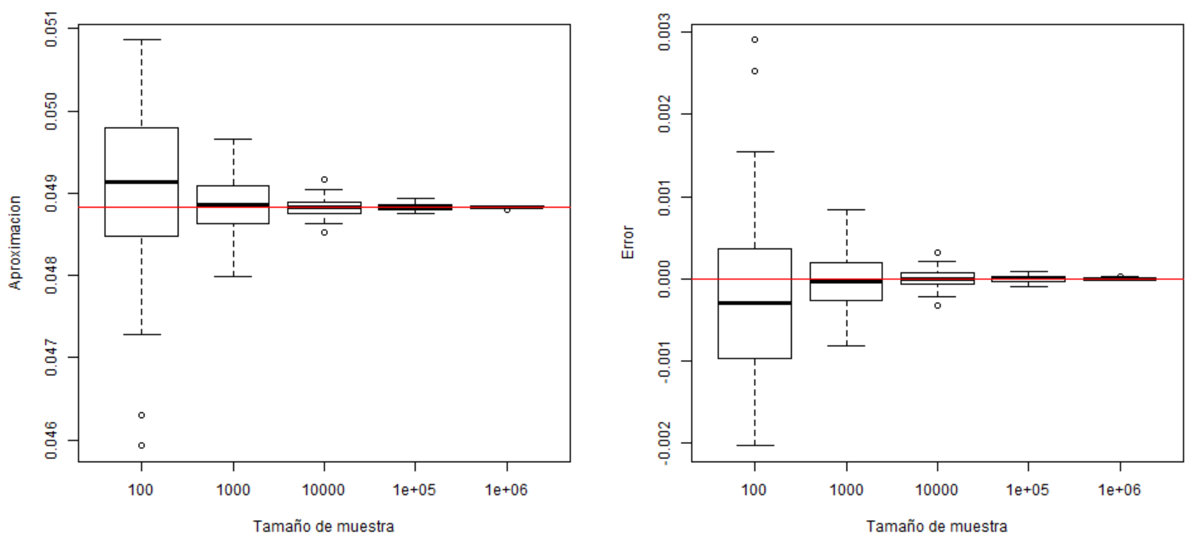
Para la elaboración de la práctica se utilizó el código base proporcionado [3], al cual se le modificó el tamaño de muestra (pedazo) con 5 diferentes valores con 50 repeticiones cada uno, haciendo uso de `for` como se muestra en el código `R` siguiente:

```r
for (pedazo in c(100,1000,10000,100000,1000000)) {
  print(paste("pedazo", pedazo))
  for (repeticiones in 1:50) {
    montecarlo <- foreach(i = 1:cuantos, .combine=c) %dopar% parte()
    integral <- sum(montecarlo) / (cuantos * pedazo)
    resultados <- (pi / 2) * integral
    diferencia <- (valor-resultados)
    vectores <- rbind(vectores, c(repeticiones, pedazo, valor, resultados, diferencia))
  }
}
```

De esta manera se obtienen los valores de la integral para cada tamaño de muestra así como el error de cada uno, expresados en gráficas caja-bigote, para comparación de los resultados se toma en cuenta el valor de la integral obtenido mediante Wolfram Alpha [1].

4. Resultados

Como se muestra en la figura 1 la aproximación al valor real `0.048834` de la integral (línea roja) es mayor conforme aumenta el tamaño de muestra lo que también afecta en el error, ya que este disminuye al aumentar el tamaño de muestra.



(a) (b)

Figura 1: Aproximación al valor real y error vs tamaño de muestra

En el cuadro 1 se puede ver que el tamaño de muestra con mayor valor es el que tiene mayor precisión en más lugares decimales y viceversa con el valor de referencia `0.048834`

Cuadro 1: Comparación de decimales por tamaño de muestra

Tamaño de muestra	Valor aproximado	Error
100	0.04611858	0.000003597
1000	0.04931986	-0.0004858631
10000	0.04864882	0.0001851811
100000	0.04879861	0.00003538998
1000000	0.04883115	0.000002852509

5. Conclusiones

Mediante el método Monte-Carlo se obtuvieron los valores aproximados al de referencia, para los valores asingados en este reporte el tamaño de muestra con valor de 1,000,000 (valor mayor utilizado) es el valor con más decimales de precisión con el de referencia y también es el valor con menor error. De manera que entre mayor sea el tamaño de muestra, es decir, los puntos dentro de la integral, la precisión de obtener el resultado correcto aumenta.

Referencias

[1] Wolfram Alpha, 2019. URL `https://www.wolframalpha.com`.

[2] Ryan Moulton. Método Monte-Carlo, 2019. URL `https://es.overleaf.com/learn/latex/Integrals,_sums_and_limits`.

[3] Elisa Schaeffer. Práctica 5: Método Monte-Carlo, 2019. URL `https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/p5.html`.