Método Monte-Carlo

Abraham Azael Morales Juárez 1422745

26 de febrero de 2019

1. Introducción

El método Montecarlo permite resolver problemas matemáticos mediante simulación de variables aleatorias y es idóneo para situaciones en las cuales algún valor o alguna distribución no se conocen y resulta complicado de determinar de forma analítica [1].

2. Objetivos

Determinar el tamaño de muestra que se requiere para obtener el valor estimado de la integral de Wolfram Apha, con una precisión de hasta 7 decimales.

3. Metodología y resultados

Para la realización de la práctica el código base fue proporcionado por [1], de el cual se muestra la parte necesaria para el entendimiento de está práctica.

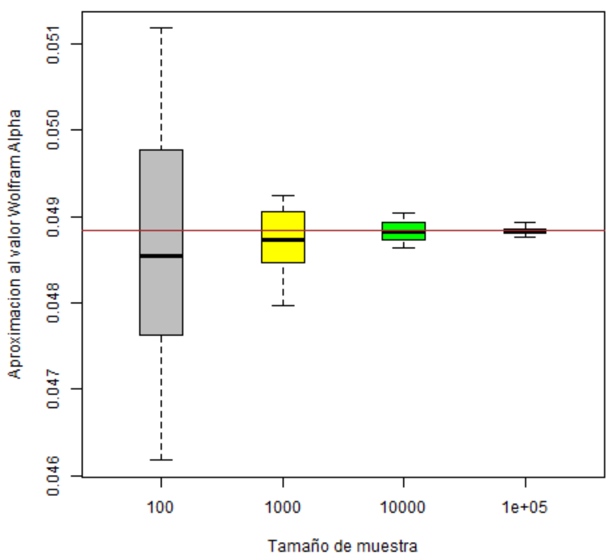
```
inicio <- -6
final <- -inicio
paso <- 0.25
x <- seq(inicio, final, paso)
f <- function(x) { return(1 / (exp(x) + exp(-x))) }
png("p5f.png")
plot(x,  (2/pi) * (1/(exp(x)+exp(-x))))
lines(x,  (2/pi) * (1/(exp(x)+exp(-x))), type="l")
graphics.off()
suppressMessages(library(distr))
print((pi / 2) * integral)
```

El código se modificó para agregar la cantidad de muestras necesarias con la finalidad de acercarse al valor obtenido por Wolfram Alpha. Los tamaños de muestra fueron, 100, 1,000, 10,000, 100,000. Estas determinan la cantidad de variables a tomar en cuenta en cada repetición, se llevan a cabo 30 repeticiones para cada tamaño de muestra.

Además se modificado para poder incluir un ciclo "*for*" para los diferentes tamaños de muestra, un fragmento de este código puede observarse a continuación.

```
for (Tamano in c(100,1000,10000,100000)) {
  print(paste("Tamano", Tamano))
  for (repeticiones in 1:30) {
    montecarlo <- foreach(i = 1:cuantos, .combine=c) %dopar% parte()
     integral <- sum(montecarlo) / (cuantos * Tamano)
    resultados <- (pi / 2) * integral
    diferencia <- (Wolfram-resultados)
    lista <- rbind(lista, c(repeticiones, Tamano, Wolfram, resultados, diferencia))
     }
}
stopImplicitCluster()
```

Tras realizar las iteraciones los resultados se graficaron para poder ser analizados, figura 1.



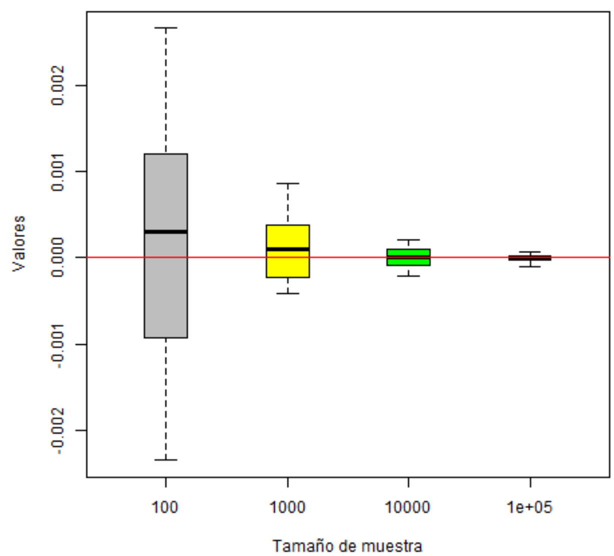


Figura 1: Se puede observar una línea roja, que es un valor que se predeterminó, uno siendo el valor de Wolfram Alpha colocado en la gráfica izquierda que nos índica la variación del resultado de cada muestra. En la gráfica derecha el valor predeterminado se colocó en cero, para observar la variación en los decimales en cada muestra.

En la figura se pueden observar los resultados del método Montecarlo en comparación con la aproximación Wolfram Alpha. Además, se observa claramente como el aumento del tamaño de las muestras influye el acercamiento al valor calculado, es decir, disminuye la diferencia en el resultado de los análisis conforme la muestra sea máyor. También se observa las diferencias en los resultados en decimales, y viendo que a partir del tamaño de muestra de 100,000 los resultados cada vez aumenta su precisión, indicando que para cualquier muestra que sea mayor, estas tenderán a igualar al obtenido por Wolfram Alpha.

4. Conclusiones

Con el método Montecarlo se logró obtener resultados aproximados al valor de Wolfram Alpha y entre mayor sea el número de dígitos que contenga la muestra aumentara la precisión del valor calculado.

Referencias

[1] Satu Elisa Schaeffer. Método montecarlo, 2019. URL https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/p5.html.