Reporte práctica 5

Método Monte-Carlo

Introducción

Es un método utilizado para conseguir aproximaciones de expresiones matemáticas complejas y de alto grado para ser evaluada con exactitud.

Para el caso de nuestra práctica, se está calculando el resultado de la integral:

$$\int_3^7 f(x) = \int \frac{1}{e^x + e^{-x}} dx$$

Objetivos

Examinar mediante la variación del tamaño de la muestra, la magnitud necesaria para lograr la mayor precisión en el resultado obtenido, comparado con el resultado obtenido por Wolfram Alpha (0.0488034).

Implementar la estimación del valor de la constante π y mostrar la relación que existe entre el tamaño de muestra y la precisión del cálculo obtenido.

Simulación y Resultados

Para la simulación se parte del código base obtenido de la práctica en clase y se modificó para la lectura de diferentes tamaños de *muestra* = 100, 500, 1000, 5000, 10000 y 50000. Además, para cada tamaño de *muestra* se realizaron diez *repeticiones*, esto con la intención de conseguir datos más estadísticos al momento de hacer la comparación con el resultado obtenido del cálculo Wolfram Alpha.

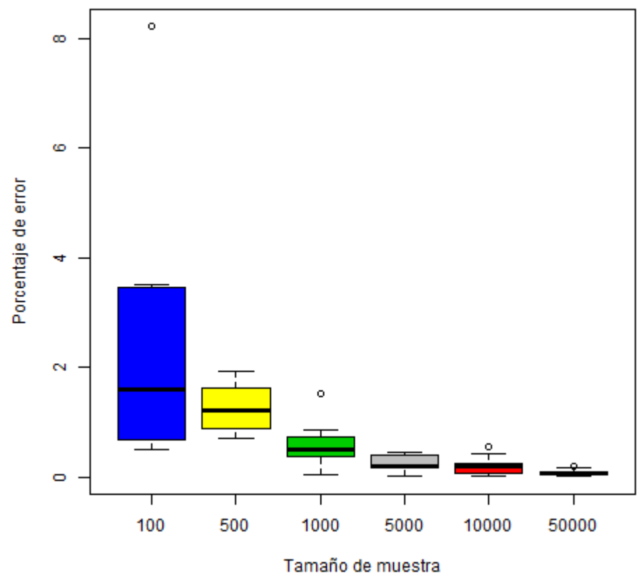
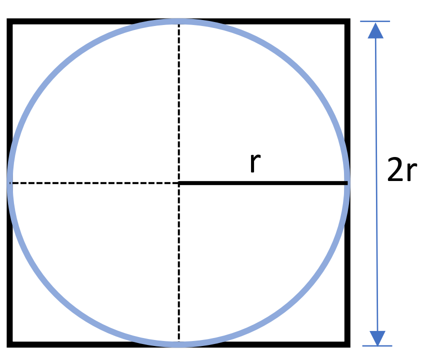


Figura 1. Porcentaje de error en calculo al incrementar el tamaño de muestra.

Como se puede apreciar en la ilustración, el porcentaje de *error* comienza a nivelarse desde que se toman *muestras* de 10000 unidades y si se usa una *muestra* de 50000 unidades, este *error* es casi nulo. También es fácil notar, que, al tener un tamaño de *muestra* relativamente pequeño, el margen de *error* oscila alrededor de 0.8% al 3.5%, mientras que, al utilizar la *muestra* mas grande de 50000 unidades, el *error* es casi fijo en un 0.3%.

Reto 1

Para el cálculo de la constante π, se utilizó la relación que existe entre el área de un cuadrado de lado 2r y un circulo de radio r.



$$\frac{\acute{A}rea\ del\ circulo}{\acute{A}rea\ del\ cuadrado} = \frac{\pi r^2}{4r^2} = \frac{\pi}{4}$$

Como en la tarea base, se llegaron a utilizar tamaños de *muestra* = 100, 500, 1000, 5000, 10000 y 50000. Y de igual manera, se tuvieron diez *repeticiones* por tamaño dado.

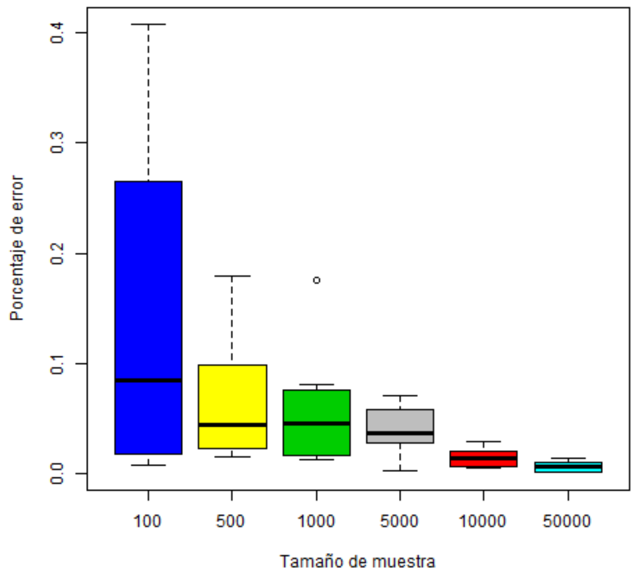


Figura 2. Porcentaje de error en el cálculo de constante π al incrementar tamaño de muestra.

De la misma manera que en la tarea base, se logra visualizar el mismo patrón de decrecimiento en el margen de *error* al momento de utilizar *muestras* de tamaños mayores. Solo en que, en este caso, los márgenes de *error* comprendían rangos muy por debajo del 1%.

Conclusiones

Para la práctica se logró demostrar el pensamiento que se discutió en clase, el cual predecía un comportamiento similar a los resultados obtenidos en ambos cálculos, donde al utilizar una *muestra* de mayor tamaño, nos aproximaríamos más a el valor real o el obtenido por Wolfram Alpha. Y a esto sumar el uso de repetidas *iteraciones* con el simple objetivo de obtener resultados mas estadísticos y concretos.