# Práctica 5: Método Monte-Carlos

Juan Pablo Rosas Baldazo

11 de septiembre de 2017

## 1. Tarea

Realizar un análisis de como el tamaño de la muestra afecta la precision de la estimación de la integral, comparado con el valor de $WolframAlpha$ (0,048834) y medir el tiempo de computo en los diferentes experimentos.

### 1.1. Descripción del experimento

El experimento se realizo cien veces, cada uno con diez tamaños de muestras diferentes iniciando en $50,000$ e incrementando el tamaño de la muestra en $50,000$ hasta alcanzar el tamaño de $500,000$ y para obtener cada una de las aproximaciones se obtiene una muestra de 200 valores de los cuales los que están entre $3-7$ se suman y dividen entre la cantidad de repeticiones por el tamaño de la muestra inicial, de ahí obtenemos el valor de nuestra integral aproximada.

Se espera que el tiempo de computo se incremente conforme la muestra aumenta de tamaño y que las aproximaciones convergen al valor de $WolframAlpha$.

Para el experimento se utilizo una laptop Lenovo Procesador: Core i5, Memoria RAM: 8Gb, Núcleos: 4 (Para los experimentos se usaron 3).

**Algorithm 1** Experimento

**Require:**

$M$: Cuantos tamaños diferentes de $T$ se van a evaluar.
$T$: Cuantos valores se van a generar. (El valor inicial es de $50,000$).
$R$: Numero de repeticiones.
$C$: Cuantas veces se obtendrá la suma de los $t$ valores que están entre $3-7$.
**for** 1:M **do**
    T $\leftarrow$ T $*$ m
    **for** 1:R **do**
        **for** 1:C Esta parte se ejecuta de manera paralela **do**
            montecarlo $\leftarrow$ paso($T$)
        **end for**
        integral $\leftarrow$ (montecarlo $/(T * C)) * (\pi\ /2)$
    **end for**
**end for**

**Algorithm 2** Función Paso

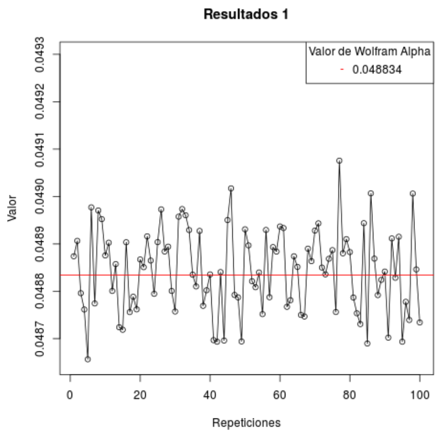
**Require:**

$T$: Cuantos valores se van a generar.

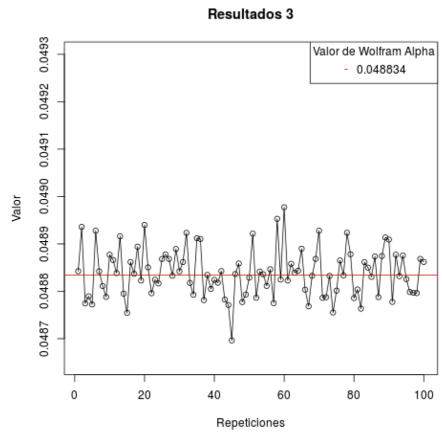
**procedure** Paso($T$)
    valores:$\leftarrow$ generador(T)
**return** sum( valores $\geq 3$ )
**end procedure**

## 1.2. Resultados

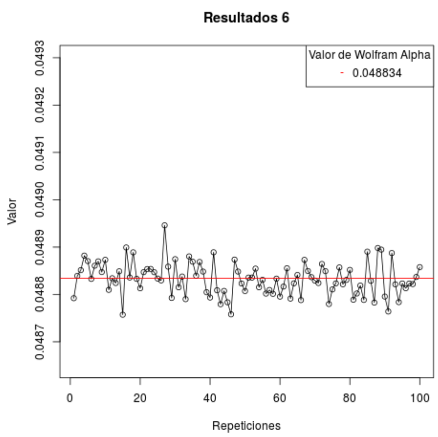
Como se puede apreciar en la figura 1 conforme incrementamos el tamaño de nuestra muestra los valores se aproximan mas al valor de $WolframAlpha$ y como se esperaba el tiempo de computo se incremento.



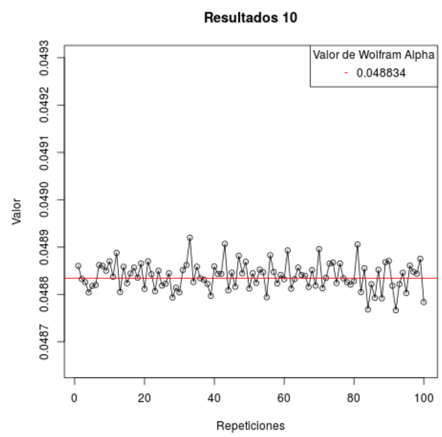

(a) Tamaño $50,000 \times 1$




(b) Tamaño $50,000 \times 3$

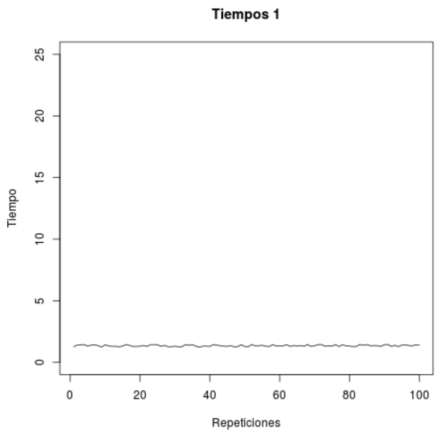



(c) Tamaño $50,000 \times 6$

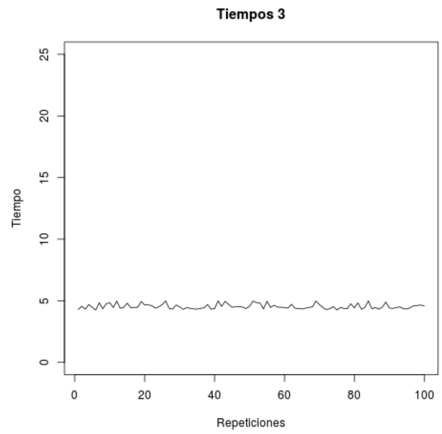



(d) Tamaño $50,000 \times 10$

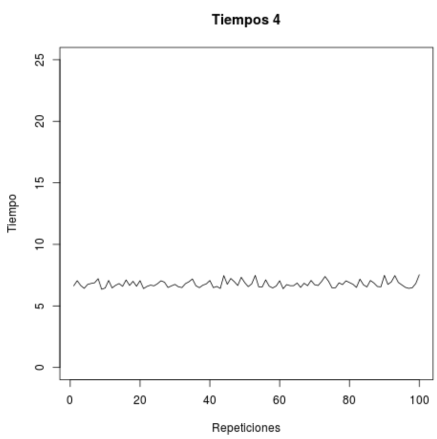
Figura 1: Resultados del experimento. La linea en color rojo representa el valor obtenido en $WolframAlpha$ y cada uno de los puntos es una aproximación del valor de la integral variando el tamaño de la muestra.(Resultados gif.)



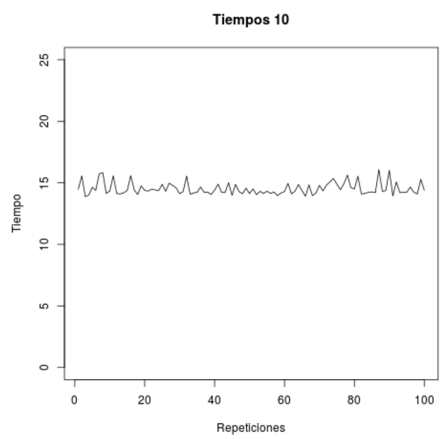

(a) Tamaño $50,000 \times 1$




(b) Tamaño $50,000 \times 3$




(c) Tamaño $50,000 \times 6$




(d) Tamaño $50,000 \times 10$

Figura 2: Tiempos obtenidos del experimento en cada una de las repeticiones variando el tamaño de la muestra.(Tiempos gif.)

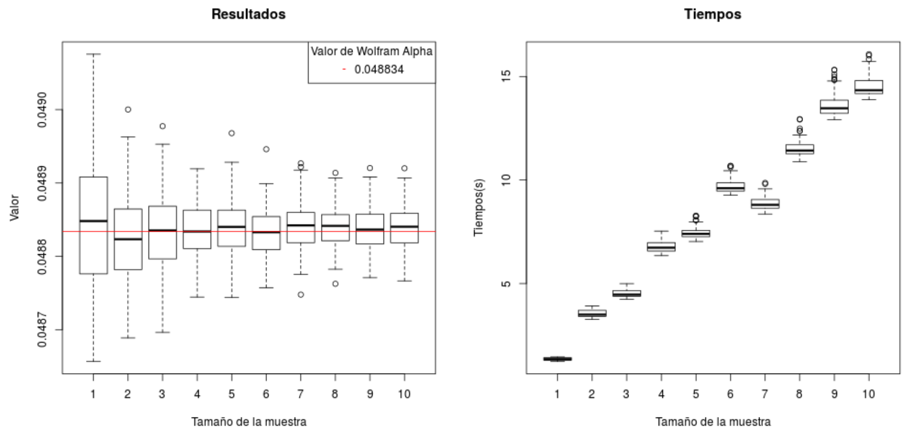



Figura 3: Resultados del experimento y tiempo de computo. En la figura de Resultados la linea roja representa el valor de $WolframAlpha$. El eje horizontal representa cada uno de los tamaños de la muestra.

### 1.3. Conclusiones

Como se puede observar en las gráficas al incrementar el tamaño de la muestra la aproximación se acerca mas al valor que buscamos sin embargo el tiempo de computo se incrementa considerablemente.

## 2. Reto 1

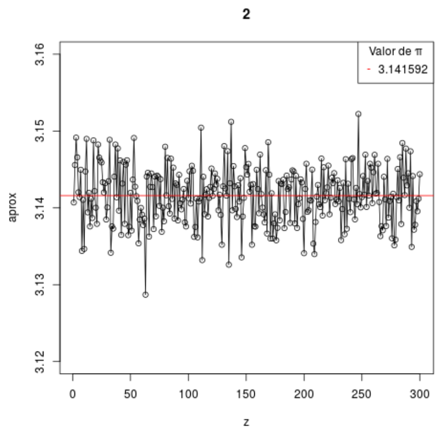
El reto es implementar de manera paralela la estimación del valor de $\pi$ de Kurt y examinar de igual manera como se comporta la estimación al incrementar el tamaño de la muestra y medir el tiempo de computo.

### 2.1. Descripción del experimento

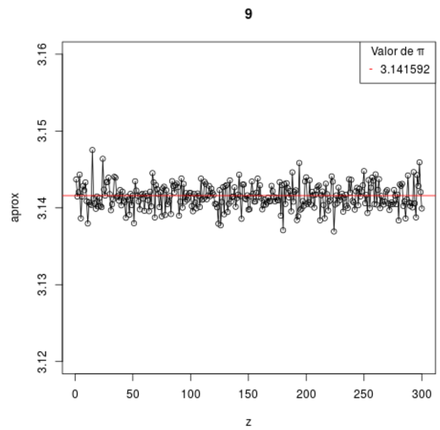
Para el experimento se utilizaron 20 diferentes tamaños de muestra que van desde el 100,000 hasta el 2,000,000, y cada una de las muestras genero 300 valores aproximados a $\pi$.

### 2.2. Resultados

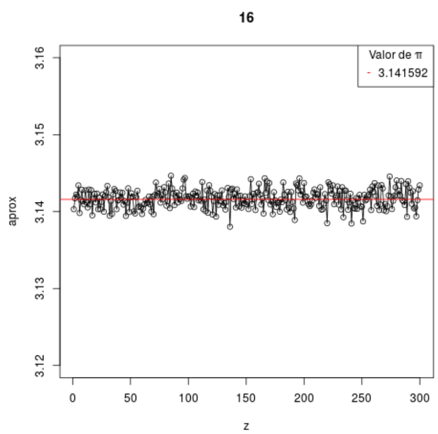
Como se puede observar en la figura 4, conforme incrementamos el tamaño de la muestra , los valores se aproximan mas al valor de $\pi$.



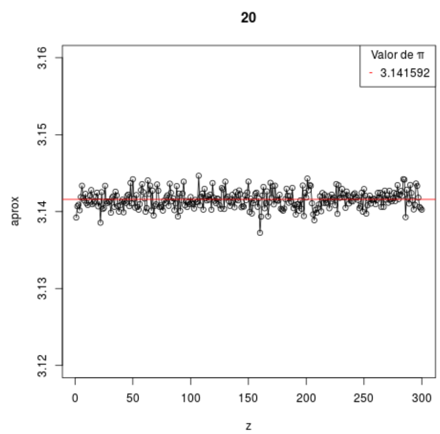

(a) Tamaño $200,000$




(b) Tamaño $900,000$




(c) Tamaño $1,600,000$




(d) Tamaño $2,000,000$

Figura 4: Resultados del experimento variando el tamaño de la muestra, la linea roja representa el valor de $\pi$.(Resultados gif.)

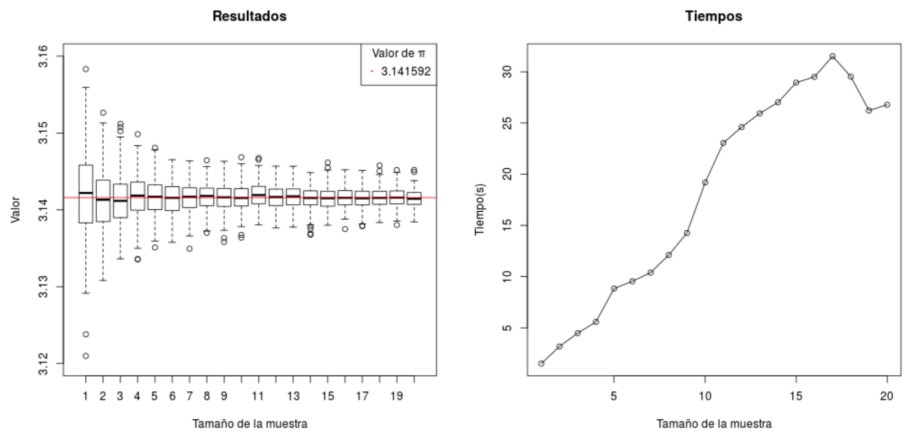



Figura 5: Resultados del experimento y tiempos de computo. Los números del $1-20$ en el eje horizontal indican cada uno de los diferentes tamaños de muestra, es decir el 1 equivale a $100,000$, 2 a $200,000$ ,así sucesivamente hasta llegar al $2,000,000$ que estaría representado por el numero 20.

## 2.3. Conclusiones

Como se observa en la figura 5 conforme aumentamos el tamaño de la muestra los valores tienden a aproximarse mas al valor de $\pi$ disminuyendo el error y la variación de las aproximaciones.