

# Un algoritmo aleatorizado para calcular la mediana

E. Talla Chumpitáz<sup>1</sup>, C. Aznarán Laos<sup>2</sup>, M. Silva Menejes<sup>2</sup> y J. Jáuregui Alvarado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escuela Profesional de Ciencia de la Computación, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.

<sup>2</sup>Escuela Profesional de Matemática, Universidad Nacional de Ingeniería, Perú.

## Objetivos

El objetivo de este trabajo es comparar diferentes algoritmos de ordenación con respecto al tiempo que demoran en calcular la mediana de una data.

## Introducción

En el mundo de la estadística existen distintas medidas de tendencia central, entre las más comunes se encuentran la *media*, la *mediana* y la *moda*, en este reporte nos enfocaremos en la *mediana*, repasando desde su origen, su importancia y sus aplicaciones en la vida, mediante un ejemplo con datos estadísticos.

## Metodología

Para hallar la mediana de un conjunto de datos, se debe de utilizar un algoritmo de *ordenamiento* y de *búsqueda*, ya que no se sabe si el conjunto de datos está ordenado. Para ello se analiza primero los algoritmos de *búsqueda*.

Aplicado a nuestro objetivo sería ineficiente buscar secuencialmente la mediana, ya que no necesitamos recorrer toda la cadena para hallarlo, aún peor cuando no está ordenado.

## Conclusiones

- La aleatorización del arreglo ayudó al algoritmo *quick select* a tener una complejidad  $\mathcal{O}(n)$ .
- En el lenguaje de programación R, el algoritmo más eficiente es *Radix*, pero al compilarlo en el lenguaje de programación C, el algoritmo más eficiente es *Random Selection*.

## Referencias bibliográficas

- [1] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, and C. Stein. *Introduction to algorithms*. MIT press, 2009.
- [2] T. Cover and P. Hart. Nearest neighbor pattern classification. *IEEE transactions on information theory*, 13(1):21–27, 1967.
- [3] C. A. R. Hoare. Quicksort. *The Computer Journal*, 5(1):10–16, 1962.
- [4] R. V. Hogg and A. T. Craig. *Introduction to mathematical statistics*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 1995.
- [5] D. E. Knuth. *The art of computer programming: sorting and searching*, volume 3. Pearson Education, 1997.
- [6] D. Podgorelec and G. Klajnšek. Acceleration of sweep-line technique by employing smart quicksort. *Information Sciences*, 169(3):383 – 408, 2005. ISSN 0020-0255. doi: 10.1016/j.ins.2004.07.002.

## Agradecimientos

Van a faltar palabras para agradecer a las personas que se han involucrado en la realización de este trabajo, sin embargo merecen reconocimiento especial a el profesor Cesar Lara Ávila que gracias a sus consejos y correcciones hoy pudimos culminar este trabajo.

## Información del contacto

- Autor principal: erwinleo\_98@hotmail.com
- Autor secundario: caznarani@uni.pe
- Autor secundario: miller\_silva\_96@hotmail.com
- Autor secundario: jjauregui@uni.pe
- Profesor investigador: cesarlaraavila@gmail.com
- Link del repositorio: github.com/carlosal1015/A-randomized-algorithm-to-calculate-the-median

## Resumen

En el ámbito de la estadística y probabilidad existe controversia sobre cuándo utilizar la mediana como medida de tendencia central. El objetivo de este artículo es valorar mediante un programa en R su utilidad. Para poder llevar a cabo esta investigación, se han revisado artículos científicos similares y consultado la base de datos de World Bank Open Data, ScienceDirect y otros de donde extrajimos la muestra para la experimentación.

Después de haber probado diferentes métodos para el cálculo aleatorizado de la mediana, llamamos “random quicksort” a nuestro programa más eficiente.

## Resultados y discusiones

La mediana es un estadístico robusto que incluso aunque los extremos de los datos se vean alterados, la mediana permanece invariable muy útil cuando se trabaja con distribuciones sesgadas.

Cuando se hacen las comparaciones, en el caso de compilarlo con GCC en el lenguaje de programación C, el *random quick select* es más rápido que el algoritmo de ordenación *radix*, pero cuando se compila en R, *radix* se obtiene  $\mathcal{O}(1)$ , es decir ya no depende del tamaño de datos  $n$ .

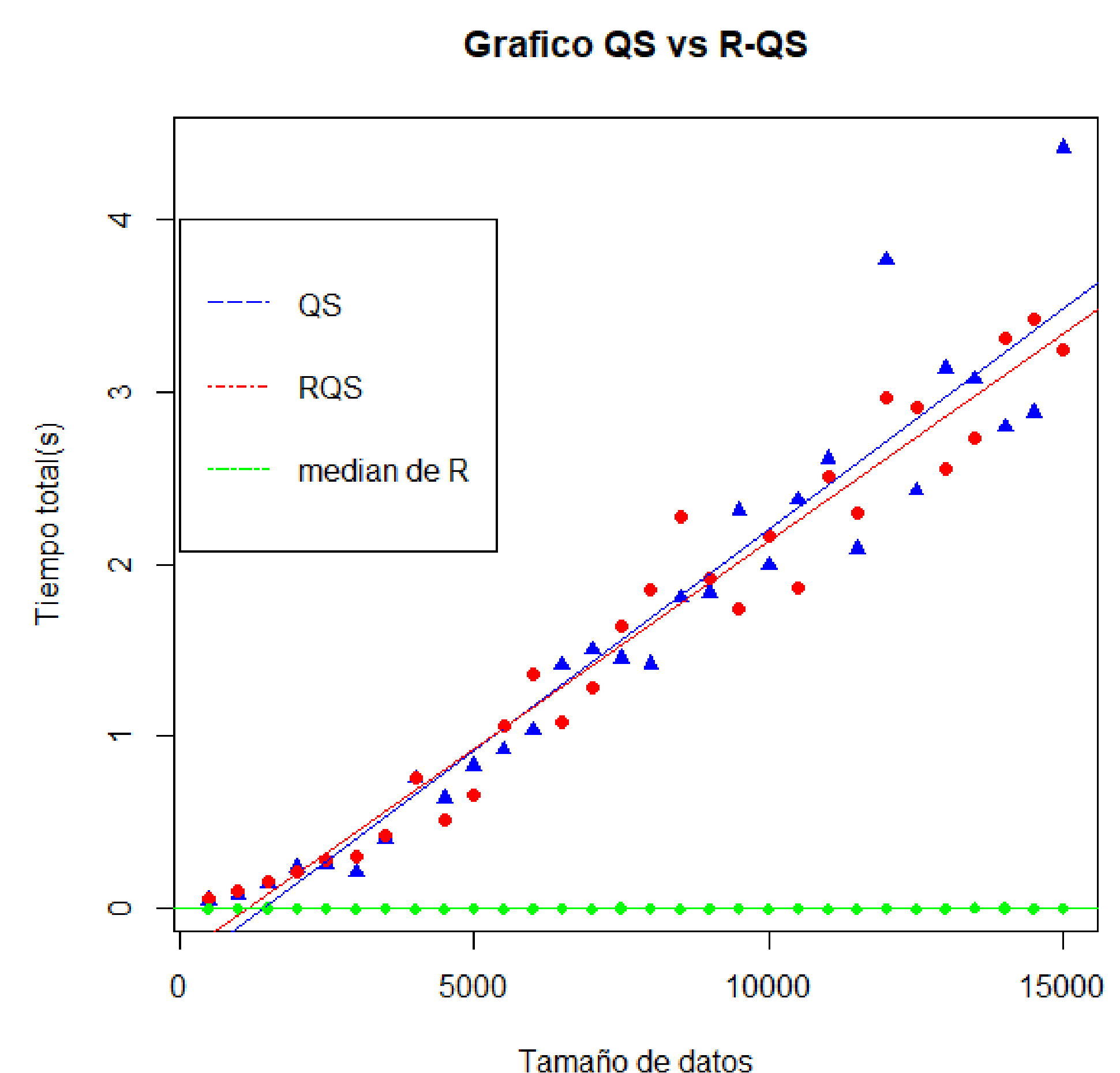


Figura 1: Gráfico Quick sort vs Random Quick sort programado en R.

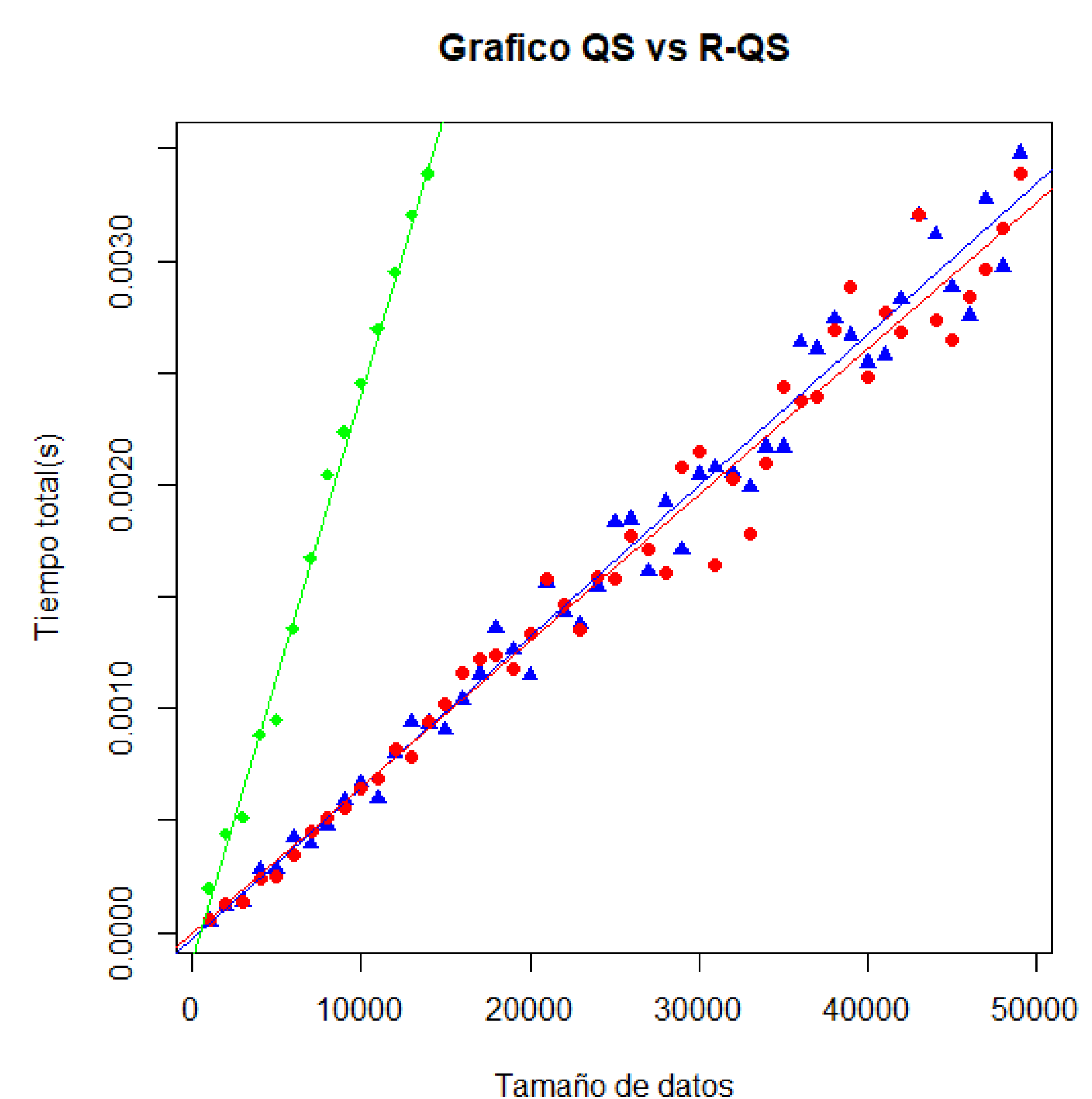


Figura 2: Gráfico Quick sort vs Random Quick sort programado en C.